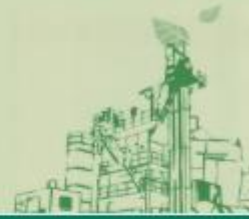


Jurnal Teknologi Industri Pertanian (*Journal of Agroindustrial Technology*)

E-ISSN : 2252-3901

Register Login



Home Current Archives About +

Q Search

About the Journal



Jurnal Teknologi Industri Pertanian or Journal of Agroindustrial Technology (JTIN), is a peer reviewed and open access journal that publishes significant and important original research results, reviews and policy papers from all area of agroindustry covering process technology, industrial system engineering, and environmental management. It is published 3 times a year (April, August, and December) and has been indexed in [Crossref](#), [Garuda](#), [DOAJ](#), [Sinta](#), and [EBSCO](#).

Published by [Department of Agroindustrial Technology, Faculty of Agricultural Technology, Bogor Agricultural University](#) and Indonesian Agroindustry Association, this journal has been accredited by Directorate General of Higher Education, Research, and Technology, Republic of Indonesia with Second Grade (Sinta 2) since the year 2021 according to the decree No 158/E/KPT/2021.

In its history, Jurnal Teknologi Industri Pertanian used to be named *Buletin Penelitian Teknologi Industri* (Bulletin of Industrial Technology Research) and published for the first time in 1982 with ISSN 0216-3160. Name change was made in 1991. Due to no changes in its scope and content, then the ISSN code is still in use until now. In 2012, Jurnal Teknologi Industri Pertanian has certified as accredited journal based on decree No. 56/DIKT/KEP/2012. The online version of this journal has published with [g-ISSN 2252-3901](#) since 2012.

Current Issue

Vol. 36 No. 3 (2026): Jurnal Teknologi Industri Pertanian

DOI: <https://doi.org/10.24961/tj26n3y38>

Published: 2026-01-28

Submission

Submission Preparation by Author(s)

Aim and Scope
Author Guidelines
Article Template
Reviewers
Editorial Boards
Publication Ethics
Article Review Process
Author Agreement Declaration
Subscriptions & Manuscript Charge
Open Access & Copyright Notice
AI Tools Usage Policy
Grammarly checking



Editorial Board

Chief Editor

- Prof. Dr. B. Mariani, M.Sc., Department of Agroindustrial Technology, Faculty of Agricultural Engineering and Technology, IPB University (Bogor Agricultural University), Indonesia ([SCOPUS ID: 1009030701](#)) ([Google Scholar](#))

International Editorial Board

- Dr. M. Nabil Alwan, B.Sc., Department of Agricultural Engineering, Faculty of Agricultural Engineering and Technology, University of Baghdad, Iraq ([SCOPUS ID: 1009030701](#)) ([Google Scholar](#))
- Assoc. Prof. Dr. Naimi Sidiyasa, Faculty of Engineering, Universiti Putra Malaysia, Malaysia ([SCOPUS ID: 1009030701](#)) ([Google Scholar](#))
- Chengqun Hu, M.Sc., Ph.D., Faculty of Engineering and Agroindustry, Silpakorn University, Thailand ([SCOPUS ID: 1009030701](#)) ([Google Scholar](#))
- Prof. Dr. M. Nabil Alwan, Department of Mechanical and Product Design Engineering, Saitama University, Japan ([SCOPUS ID: 1009030701](#)) ([Google Scholar](#))
- Dr. Hui-Ren Chen, School of Agriculture and Food Sustainability, The University of Queensland, Australia ([SCOPUS ID: 1009030701](#)) ([Google Scholar](#))

Editorial Board Members

- Prof. Dr. B. Mariani, M.Sc., Department of Agricultural Engineering, Faculty of Agricultural Engineering and Technology, IPB University, Indonesia ([SCOPUS ID: 1009030701](#)) ([Google Scholar](#))
- Dr. B. Mariani, M.Sc., Department of Agricultural Engineering, Faculty of Agricultural Engineering, Gadjah Mada University, Indonesia ([SCOPUS ID: 1009030701](#)) ([Google Scholar](#))
- Prof. Dr. B. Mariani, M.Sc., Department of Agricultural Engineering, Faculty of Agricultural Engineering, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Indonesia ([SCOPUS ID: 1009030701](#)) ([Google Scholar](#))
- Prof. Dr. B. Mariani, M.Sc., Department of Agricultural Engineering, Faculty of Agricultural Engineering, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Indonesia ([SCOPUS ID: 1009030701](#)) ([Google Scholar](#))
- Prof. Dr. B. Mariani, M.Sc., Department of Agricultural Engineering, Faculty of Agricultural Engineering, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Indonesia ([SCOPUS ID: 1009030701](#)) ([Google Scholar](#))
- Prof. Dr. B. Mariani, M.Sc., Department of Agricultural Engineering, Faculty of Agricultural Engineering, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Indonesia ([SCOPUS ID: 1009030701](#)) ([Google Scholar](#))
- Prof. Dr. B. Mariani, M.Sc., Department of Agricultural Engineering, Faculty of Agricultural Engineering, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Indonesia ([SCOPUS ID: 1009030701](#)) ([Google Scholar](#))
- Prof. Dr. B. Mariani, M.Sc., Department of Agricultural Engineering, Faculty of Agricultural Engineering, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Indonesia ([SCOPUS ID: 1009030701](#)) ([Google Scholar](#))
- Prof. Dr. B. Mariani, M.Sc., Department of Agricultural Engineering, Faculty of Agricultural Engineering, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Indonesia ([SCOPUS ID: 1009030701](#)) ([Google Scholar](#))
- Prof. Dr. B. Mariani, M.Sc., Department of Agricultural Engineering, Faculty of Agricultural Engineering, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Indonesia ([SCOPUS ID: 1009030701](#)) ([Google Scholar](#))

Technical Editor

- Prof. Dr. B. Mariani, M.Sc., Department of Agricultural Engineering, Faculty of Agricultural Engineering and Technology, IPB University (Bogor Agricultural University), Indonesia ([SCOPUS ID: 1009030701](#)) ([Google Scholar](#))
- Dr. B. Mariani, M.Sc., Department of Agricultural Engineering, Faculty of Agricultural Engineering and Technology, IPB University (Bogor Agricultural University), Indonesia ([SCOPUS ID: 1009030701](#)) ([Google Scholar](#))
- Dr. B. Mariani, M.Sc., Department of Agricultural Engineering, Faculty of Agricultural Engineering and Technology, IPB University (Bogor Agricultural University), Indonesia ([SCOPUS ID: 1009030701](#)) ([Google Scholar](#))
- Prof. Dr. B. Mariani, M.Sc., Department of Agricultural Engineering, Faculty of Agricultural Engineering and Technology, IPB University (Bogor Agricultural University), Indonesia ([SCOPUS ID: 1009030701](#)) ([Google Scholar](#))
- Prof. Dr. B. Mariani, M.Sc., Department of Agricultural Engineering, Faculty of Agricultural Engineering and Technology, IPB University (Bogor Agricultural University), Indonesia ([SCOPUS ID: 1009030701](#)) ([Google Scholar](#))
- Prof. Dr. B. Mariani, M.Sc., Department of Agricultural Engineering, Faculty of Agricultural Engineering and Technology, IPB University (Bogor Agricultural University), Indonesia ([SCOPUS ID: 1009030701](#)) ([Google Scholar](#))
- Prof. Dr. B. Mariani, M.Sc., Department of Agricultural Engineering, Faculty of Agricultural Engineering and Technology, IPB University (Bogor Agricultural University), Indonesia ([SCOPUS ID: 1009030701](#)) ([Google Scholar](#))
- Prof. Dr. B. Mariani, M.Sc., Department of Agricultural Engineering, Faculty of Agricultural Engineering and Technology, IPB University (Bogor Agricultural University), Indonesia ([SCOPUS ID: 1009030701](#)) ([Google Scholar](#))
- Prof. Dr. B. Mariani, M.Sc., Department of Agricultural Engineering, Faculty of Agricultural Engineering and Technology, IPB University (Bogor Agricultural University), Indonesia ([SCOPUS ID: 1009030701](#)) ([Google Scholar](#))
- Prof. Dr. B. Mariani, M.Sc., Department of Agricultural Engineering, Faculty of Agricultural Engineering and Technology, IPB University (Bogor Agricultural University), Indonesia ([SCOPUS ID: 1009030701](#)) ([Google Scholar](#))

Reporting Editor

- Dr. B. Mariani, M.Sc., Department of Agricultural Engineering, Faculty of Agricultural Engineering and Technology, IPB University (Bogor Agricultural University), Indonesia ([SCOPUS ID: 1009030701](#)) ([Google Scholar](#))
- Dr. B. Mariani, M.Sc., Department of Agricultural Engineering, Faculty of Agricultural Engineering and Technology, IPB University (Bogor Agricultural University), Indonesia ([SCOPUS ID: 1009030701](#)) ([Google Scholar](#))
- Dr. B. Mariani, M.Sc., Department of Agricultural Engineering, Faculty of Agricultural Engineering and Technology, IPB University (Bogor Agricultural University), Indonesia ([SCOPUS ID: 1009030701](#)) ([Google Scholar](#))
- Dr. B. Mariani, M.Sc., Department of Agricultural Engineering, Faculty of Agricultural Engineering and Technology, IPB University (Bogor Agricultural University), Indonesia ([SCOPUS ID: 1009030701](#)) ([Google Scholar](#))
- Dr. B. Mariani, M.Sc., Department of Agricultural Engineering, Faculty of Agricultural Engineering and Technology, IPB University (Bogor Agricultural University), Indonesia ([SCOPUS ID: 1009030701](#)) ([Google Scholar](#))
- Dr. B. Mariani, M.Sc., Department of Agricultural Engineering, Faculty of Agricultural Engineering and Technology, IPB University (Bogor Agricultural University), Indonesia ([SCOPUS ID: 1009030701](#)) ([Google Scholar](#))
- Dr. B. Mariani, M.Sc., Department of Agricultural Engineering, Faculty of Agricultural Engineering and Technology, IPB University (Bogor Agricultural University), Indonesia ([SCOPUS ID: 1009030701](#)) ([Google Scholar](#))
- Dr. B. Mariani, M.Sc., Department of Agricultural Engineering, Faculty of Agricultural Engineering and Technology, IPB University (Bogor Agricultural University), Indonesia ([SCOPUS ID: 1009030701](#)) ([Google Scholar](#))
- Dr. B. Mariani, M.Sc., Department of Agricultural Engineering, Faculty of Agricultural Engineering and Technology, IPB University (Bogor Agricultural University), Indonesia ([SCOPUS ID: 1009030701](#)) ([Google Scholar](#))
- Dr. B. Mariani, M.Sc., Department of Agricultural Engineering, Faculty of Agricultural Engineering and Technology, IPB University (Bogor Agricultural University), Indonesia ([SCOPUS ID: 1009030701](#)) ([Google Scholar](#))

Submission

Submission Preparation by Author

Author Guidelines
Article Template
Editorial Board
Publication Ethics
Article Review Process
Article Agreement Declaration
Subscription & Manuscript Change
Open Access & Copyright Notice
AI Tools Usage Policy
Community of Learning

Contribute



Indexing



SERTIFIKAT

Direktoral Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset dan Teknologi
Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi Republik Indonesia



Kutipan dari Keputusan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset dan Teknologi
Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia

Nomor IS8/E/KPT/2021

Peringkat Akreditasi Jurnal Ilmiah Periode 1 Tahun 2021

Nama Jurnal Ilmiah

Jurnal Teknologi Industri Pertanian

E-ISSN: 22523901

Penerbit: Asosiasi Agroindustri Indonesia bekerja sama dengan Departemen Teknologi Industri
Pertanian-IPB

Ditetapkan Sebagai Jurnal Ilmiah

TERAKREDITASI PERINGKAT 2

Akreditasi Berlaku selama 5 (lima) Tahun, yaitu
Volume 30 Nomor 3 Tahun 2020 Sampai Volume 35 Nomor 2 Tahun 2025

Jakarta, 09 December 2021

Plt. Direktur Jenderal Pendidikan Tinggi,
Riset, dan Teknologi



Prof. Ir. Nizam, M.Sc., DIC, Ph.D., IPU, ASEAN Eng
NIP. 196107061987101001



RANCANGAN MODEL PURWARUPAKEMASAN KOPI <i>SPECIALTY</i> <i>Zulkarnain, Machfud, Marimin, Enmy Darmawati, Sugianto</i>	1
ANALISIS DAN PENENTUAN STRATEGI PERBAIKAN NILAI TAMBAH PADA RANTAI PASOK KELAPA SAWIT (STUDI KASUS PROVINSI RIAU) <i>Petir Papilo, Diki Prasetyo, Misra Hartati, Ekie Gilang Permata, Afdhol Rinaldi</i>	13
PENINGKATAN KINERJA, MITIGASI RISIKO DAN ANALISIS KELEMBAGAAN PADA RANTAI PASOK CABAI MERAH DI KABUPATEN GARUT <i>Maulida Hayuningtyas, Marimin, dan Indah Yuliasih</i>	22
KARAKTERISTIK SENSORIS PRODUK MINUMAN WHEY FERMENTASI DENGAN PENGGUNAAN PERSentase SUKROSA <i>Muhammad Taufik dan Fatma Maruddin</i>	36
KEBERLANJUTAN RANTAI PASOK INDUSTRI KECIL DAN MENENGAH (IKM) ALAS KAKI DI KABUPATEN DAN KOTA BOGOR <i>Wilda Suknawati, Machfud, Ono Suparno, Aji Hermanan</i>	45
STRATEGI PENGEMBANGAN KEMITRAAN AGROINDUSTRI NILAM DI KABUPATEN KONawe SELATAN MENGGUNAKAN METODE ANALISIS SWOT DAN AHP <i>Zulkarnain, Imam Santoso, dan Siti Asmaul Mustahirah</i>	53
APLIKASI <i>EDIBLE COATING</i> MINYAK KAYU MANIS PADA MANISAN TOMAT <i>CHERRY</i> SELAMA PENYIMPANAN <i>Priska Wisudawaty, Indah Yuliasih, dan Liesbetini Hadigiaroko</i>	63
ANALISIS TEKNOEKONOMI ALAT PENYEMBELIHAN AYAM UNTUK Mendukung IMPLEMENTASI SISTEM JAMINAN HALAL <i>Sucipto Sucipto, Risha Indra Wardani, Muhammad Arif Kamal, Danang Triagus Setiawan</i> ..	72
<i>FIXED TIME PERIOD MODELLING FOR INVENTORY CONTROL SYSTEM IN REGIONAL WAREHOUSING</i> <i>Taufik Djatna dan Bagas Ari Wicaksono</i>	82
PEMULIHAN MINYAK SAWIT DARI <i>SPENT BLEACHING EARTH</i> DENGAN METODE EKSTRAKSI REFLUKS <i>Muslich, Sri Utami, dan Nastiti sirwi indrasti</i>	90
EVALUASI MUTU BERAS DAN PENERAPAN <i>GOOD HANDLING PRACTICE (GHP)</i> DAN <i>GOOD MANUFACTURING PRACTICE (GMP)</i> (STUDI KASUS PENGGILINGAN PADI DI KABUPATEN KARAWANG) <i>Ekaterina Setyanati, Sukardi, Tandra Arkeman, Muslich</i>	100
PENGENDALIAN KUALITAS PANGAN DENGAN PENERAPAN <i>GOOD MANUFACTURING PRACTICES (GMP)</i> PADA PROSES PRODUKSI DODOL BETAWI (STUDI KASUS UKM MC) <i>Rina Fitriana, Wawan Kurniawan, dan Jaqueline Glenadyis Stregar</i>	110

PENGENDALIAN KUALITAS PANGAN DENGAN PENERAPAN GOOD MANUFACTURING PRACTICES (GMP) PADA PROSES PRODUKSI DODOL BETAWI (STUDI KASUS UKM MC)

FOOD QUALITY CONTROL WITH THE APPLICATION OF GOOD MANUFACTURING PRACTICES (GMP) IN THE PRODUCTION PROCESS OF DODOL BETAWI (CASE STUDY SME MC)

Rina Fitriana*, Wawan Kurniawan, dan Jaqueline Glenadys Siregar

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Trisakti
Jl. Kyai Tapa No.1 Grogol Jakarta Barat 11440
Email: rinaf@trisakti.ac.id*

Makalah: Diterima 22 Desember 2019; Diperbaiki 13 Maret 2020; Disetujui 30 Maret 2020

ABSTRACT

*Small and medium enterprise (SME) MC is a business in food industri which produces dodol betawi. Problems in the production process is using human who aren't yet familiar with the attributes of cooking equipment as well as proper guidance in food production process. Workers haven't recognized yet the importance of employee hygiene regarding physical and bacterial hazards from the body so it doesn't contaminate the food. The purpose of this study is to analyze the discrepancy of SME MC in implementing Good Manufacturing Practice (GMP) regulations so that discussing higher safety on products using the Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) method can improve dodol food quality, and provide quality improvement. Based in laboratory tests of dodol betawi products, there are *Escherichia coli* bacteria provide evidence that storage errors in the drying process, when dodol already 1 week old, it causes the fungus *Aspergillus flavus* growth. The amount of *Escherichia coli* bacteria was found 25.000 bacteria/cc. The purpose of this research is to give improvement of sanitation operations standards for employee health in the production process of Dodol Betawi by using one of the Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) methods, namely the application of Good Manufacturing Practice (GMP). The implementation of Good Manufacturing Practices (GMP) in this research is to provide cooking attribute equipment. The results of the implementation were able to reduce *Escherichia coli* bacteria by 10,000 bacteria / cc. The results of these improvements are expected to be able to make the MC UKM more trusted and widely known to the public.*

Keywords: *good manufacturing practice (GMP), failure mode and effect analysis (FMEA), laboratory test, quality food*

ABSTRAK

Usaha Kecil Menengah (UKM) MC merupakan usaha dalam bidang industri pangan yaitu dodol betawi. Permasalahan terjadi pada proses produksi yang memanfaatkan tenaga manusia yang belum mengenal atribut perlengkapan di dalam memasak serta pembinaan yang tepat dalam melakukan proses produksi makanan. Pekerja belum mengenal pentingnya kebersihan karyawan agar kotoran bersifat fisik dan bakteri dari tubuh sehingga tidak mencemari pangan. Tujuan penelitian ini adalah menganalisa ketidaksesuaian UKM MC dalam menjalankan peraturan *Good Manufacturing Practice* (GMP) sehingga setelah diidentifikasi bahaya yang tertinggi berada pada produk dengan menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dapat mempengaruhi kualitas pangan dodol, dan memberikan usulan pengendalian kualitas. Berdasarkan uji laboratorium pada produk dodol betawi terdapat bakteri *Escherichia coli* dan memberikan pembuktian bahwa kesalahan penyimpanan pada proses pengeringan dan ketika umur dodol sudah berumur 1 minggu dapat menimbulkan tumbuhnya jamur *Aspergillus flavus*. Jumlah bakteri *Escherichia coli* yang ditemukan adalah sebanyak 25.000 bakteri/cc. Penelitian ini memiliki tujuan yaitu memberikan usulan perbaikan Standar operasi sanitasi untuk kesehatan karyawan pada proses pembuatan dodol betawi dengan menggunakan salah satu dari metode *Hazard Analysis and Critical Control Point* (HACCP) yaitu dengan penerapan *Good Manufacturing Practice* (GMP). Implementasi *Good Manufacturing Practices* (GMP) yang dilakukan adalah memberikan perlengkapan atribut memasak. Hasil implementasi tersebut mampu menurunkan bakteri *Escherichia coli* menjadi sebanyak 10.000 bakteri/cc. Hasil dari perbaikan tersebut diharapkan agar mampu membuat UKM MC semakin dipercaya dan dikenal masyarakat luas.

Kata Kunci: *good manufacturing practice (GMP), failure mode and effect analysis (FMEA), tes laboratorium, kualitas pangan*

PENDAHULUAN

Perkembangan industri makanan di Indonesia sudah semakin berkembang. Usaha pangan kecil, menengah dan besar bersaing agar produk pangan yang dihasilkan mampu menghadapi pasar baik impor maupun ekspor. Tingginya persaingan produksi makanan mengakibatkan setiap industri makanan di Indonesia agar meningkatkan pengendalian kualitas dan keamanan makanan untuk dikonsumsi. Terjaminnya mutu dan keamanan pangan yang dihasilkan oleh produsen dapat mengakibatkan produk tersebut dapat diterima di semua pasar serta mampu bersaing di pasar Internasional.

UKM MC merupakan mitra usaha yang bergerak dalam bidang pangan yang sudah berdiri sejak tahun 1975. UKM ini merupakan usaha yang bergerak dalam bidang pangan. Produk dodol betawi ini sering sekali dijadikan untuk cendramata dan diminati oleh turis-turis asing untuk dijadikan cendramata. UKM MC merupakan usaha yang bukan hanya bertujuan untuk menghasilkan dodol tetapi juga untuk melestarikan makanan tradisional khas Indonesia yang berasal dari DKI Jakarta. Metode *Good Manufacturing Practice* (GMP) menjelaskan bahwa peraturan GMP terdiri dari desain dan konstruksi higienis untuk pengolahan produk makanan, desain dan konstruksi higienis untuk peralatan yang digunakan dalam proses pengolahan, pembersihan dan disinfeksi peralatan, pemilihan bahan baku dan kondisi yang baik, pelatihan dan higienitas pekerja, serta dokumentasi yang tepat mempengaruhi kualitas pangan.

Pekerja dalam melakukan proses produksi secara manual tanpa mengenakan atribut pakaian memasak yang baik. Tidak menggunakan atribut pakaian memasak mengakibatkan adanya risiko masuknya kotoran bersifat fisik dan biologis yang masuk ke dalam makanan. Pekerja belum mengetahui dampak yang diakibatkan apabila menghasilkan produk makanan tanpa mementingkan kebersihan diri. Timbulnya kotoran pada makanan mengakibatkan turunnya kualitas makanan yang dihasilkan.

Produk dodol betawi ini, sebagai produk pangan khas daerah harus mampu menghasilkan produk pangan dengan makanan terbaik agar terus mampu bersaing dengan makanan-makanan cepat saji. Kualitas proses produksi yang dimiliki oleh usaha ini masih harus diberi pengawasan. Gambar 1 menunjukkan UKM ini masih belum memenuhi persyaratan *Good manufacturing practice* (GMP). Tujuan dari hasil yang ingin dicapai dari penelitian yang dilakukan adalah:

1. Menganalisa penyimpangan-penyimpangan atau ketidaksesuaian pada UKM MC terhadap kualitas makanan berdasarkan *Good Manufacturing Practice* (GMP)

2. Membuat usulan pencegahan timbulnya penyimpangan dengan prinsip *Good Manufacturing Practices* (GMP).
3. Mengidentifikasi dan menentukan jumlah bakteri yang masuk ke dalam produk dodol betawi.
4. Mengidentifikasi jenis jamur yang terkandung didalam produk dodol betawi



Gambar 1. Proses pengadukan dodol

Pengawasan Mutu Makanan

Pengertian mutu adalah sebagai kepuasan (kebutuhan dan harga) yang didapatkan konsumen dari integritas produk yang dihasilkan produsen. Pengawasan mutu makanan adalah suatu kegiatan yang dilakukan di lingkungan industri makanan, jasa boga maupun sistem penyelenggaraan makanan di rumah sakit yang meliputi proses produksi, pengolahan, dan pemasaran produk. Pengawasan mutu ini mencakup pada produk pangan baik pada produk segar, bahan mentah maupun produk olahan. Secara garis besar pengertian pengawasan mutu makanan ini adalah mencakup lingkungan dan tingkat perusahaan sampai dengan tingkat nasional yang mencakup semua aspek termasuk kebijaksanaan, standarisasi, pengendalian, jaminan mutu, pembinaan mutu, dan perundang-undangan. Pengawasan mutu ini mencakup semua jenis produk pangan serta segala cara pengolahan dan tingkat berproduksi. Pengawasan mutu makanan ini tidak terlepas dengan pengendalian mutu (Titis, 2017).

Pengawasan mutu barang mempunyai arti penting bagi konsumen, industri, pemasaran, maupun pemerintah. Pengawasan mutu dapat dilihat dari sifat mutu komoditas, yaitu sifat mutu indrawi, mutu fisik, mutu spectral dan visual, mutu warna, mutu kimia dan gizi, serta mutu mikrobiologi. Keistimewaan produk pangan mempunyai nilai mutu subjektif lebih menonjol dari nilai mutu objektif. Nilai mutu objektif dapat diukur dengan instrument fisik, sedangkan nilai mutu subjektif diukur dengan instrument manusia. Sifat mutu subjektif pangan sering disebut dengan *organoleptic* atau sifat indrawi, karena penilaiannya dengan organ indera manusia, sering disebut juga dengan sifat sensorik. Sensorik karena penilaian didasarkan rangsangan sensorik pada organ indera. Nilai mutu subjektif sering disebut dengan mutu indrawi. Mutu indrawi adalah sifat produk atau komoditas yang dapat diukur dengan indera manusia,

yaitu dengan penglihatan, penciuman, cita rasa, atau perabaan (Rihastuti dan Soeparno, 2014).

Good Manufacturing Practices (GMP)

Good Manufacturing Practices (GMP) dapat diartikan sebagai cara produksi yang baik, merupakan konsep manajemen yang mendasari ISO 22000. GMP dan HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Points*) diterapkan lebih dahulu oleh industri pada produk-produk yang memiliki risiko sedang hingga tinggi mulai produk obat-obatan, produk makanan, produk kosmetik dan semua industri yang terkait dengan proses produksi tersebut. Sistem GMP juga memastikan konsistensi standar kualitas produk yang dihasilkan. Di Indonesia, pengembangan GMP mengacu pada BPOM (Badan Pengawasan Obat dan Makanan). GMP biasanya dijadikan sebagai persyaratan minimum bagi sebuah industri untuk beroperasi, sebelum berlanjut ke HACCP dan ISO (Feni *et al.*, 2015).

Bahaya Fisik adalah benda-benda asing yang seharusnya tidak boleh terdapat dalam makanan atau bahan makanan dan dapat menimbulkan masalah bagi kesehatan. Bahaya fisik dapat mencemari makanan pada berbagai tahap pengolahan, misalnya selama pemanenan, transportasi bahan makanan, pengolahan pengemasan, penyimpanan, penyajian. Beberapa benda-benda asing yang mungkin mencemari makanan antara lain pecahan kaca (botol, wadah, lampu, peralatan pengolahan), potongan kayu (pohon/ranting, kotak kayu, bahan bangunan), kerikil, logam (mesin pemotong, kawat), bahan insulasi, potongan tulang, plastik, bagian tubuh (rambut, kuku), sisik dan kulit. Bahaya biologi merupakan bahaya yang disebabkan oleh makhluk hidup baik makrobiologi maupun mikrobiologi. Bahaya makrobiologi antara lain adanya hewan pada bahan makanan maupun makanan contohnya antara lain adanya lalat pada makanan, kutu pada beras, dan lain-lain. Bahaya mikrobiologi adalah mikroorganisme patogen, virus, dan parasit yang dapat menyebabkan racun dan penyakit infeksi. Bahaya mikrobiologi merupakan bahaya yang pada umumnya sering menjadi penyebab utama penyakit atau keracunan yang ditularkan melalui makanan. Contoh bahaya mikrobiologi antara lain: bakteri vegetative (*salmonella*, *Compylobacter*, *E-coli*, *vibrio*). (Titis *et al.*, 2017).

Escherichia coli merupakan bakteri gram negatif, berbentuk basil, panjang sekitar 2 mikrometer dan diameter 0,5 mikrometer. Penularan penyakit dapat terjadi melalui kontak langsung dan biasanya terjadi ditempat yang kurang memiliki sanitasi lingkungan yang bersih (Dini *et al.*, 2016). Pada umumnya bakteri ini hidup dalam tinja dan dapat menyebabkan masalah kesehatan seperti diare, dan masalah dan pencernaan lainnya (Dalia *et al.*, 2018).

Aspergillus spp. Dapat ditemukan pada berbagai macam substrat, antara lain tanah, daun,

buah, dan biji-bijian yang merupakan bahan utama dalam pembuatan produk pakan ternak dari hasil komoditi pertanian. Salah satu bahaya dari kapang tersebut adalah aflotoksin. Aflotoksin merupakan senyawa yang dapat membahayakan kesehatan manusia dan hewan. Toksin ini banyak ditemukan pada berbagai komoditas hasil pertanian seperti kacang-kacangan, beras, gandum, biji kapas, dan biji-bijian. Gangguan kesehatan pada manusia yang terkontaminasi aflotoksin adalah kanker pada jaringan dalam tubuh manusia terutama kanker hati. (BSN, 1992). Dodol memiliki standard syarat mutu dodol mengenai kandungan cemaran mikroba bakteri dan jamur didalam produk dodol. Syarat mutu dodol diatur dalam SNI 01-2986-1992 (Adhi, 2014). Cemaran mikroba berdasarkan SNI dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Syarat Mikroba dalam SNI 01-2986-1992 dan SNI-7388-2009

No	Kriteria Uji	Satuan.	Persyaratan
1	E.Coli	APM/G	< 3 (BSN, 2009)
2	Kapang dan Khamir	Koloni/g	Tidak Boleh Ada (BSN,1992)

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) adalah suatu teknik alat reliabilitas untuk membantu mendefinisikan, mengidentifikasi, memprioritaskan dan mengeliminasi pengetahuan dan potensial kegagalan suatu sistem, disain atau proses manufaktur sebelum sampai di tangan konsumen. (Stamatis, 2015) Dari *Failure Mode* ini kemudian dianalisis terhadap akibat dari kegagalan dari sebuah proses dan pengaruhnya terhadap perusahaan. FMEA disini adalah FMEA *Process* untuk mendeteksi risiko yang teridentifikasi pada saat proses (Bonita dan Naniek, 2018).

Penelitian terdahulu merupakan panduan peneliti yang dijadikan landasan dan acuan agar ilmu yang dipelajari dapat mencapai tujuan penelitian. Penelitian terdahulu menjabarkan mengenai langkah-langkah penelitian yang sudah pernah terjadi sebelumnya. Penelitian terkait dan posisi penelitian saat ini dapat dilihat di Tabel 2.

Adapun posisi penelitian ini di antara penelitian-penelitian lainnya, dapat dilihat dari aspek metodologi penelitian yang merupakan gabungan antara antara Kualitas, FMEA, GMP. Untuk aspek komoditas, dipilih komoditas dodol Betawi. Ruang lingkup penelitian di pabrik dodol Betawi dengan studi kasus pada UKM MC.

METODE PENELITIAN

Pertama dilakukan penelitian pendahuluan yang berfungsi untuk mengamati permasalahan yang terdapat di dapur produksi dan membandingkannya dengan teori yang telah dipelajari.

Tabel 2. Penelitian terkait dan posisi penelitian

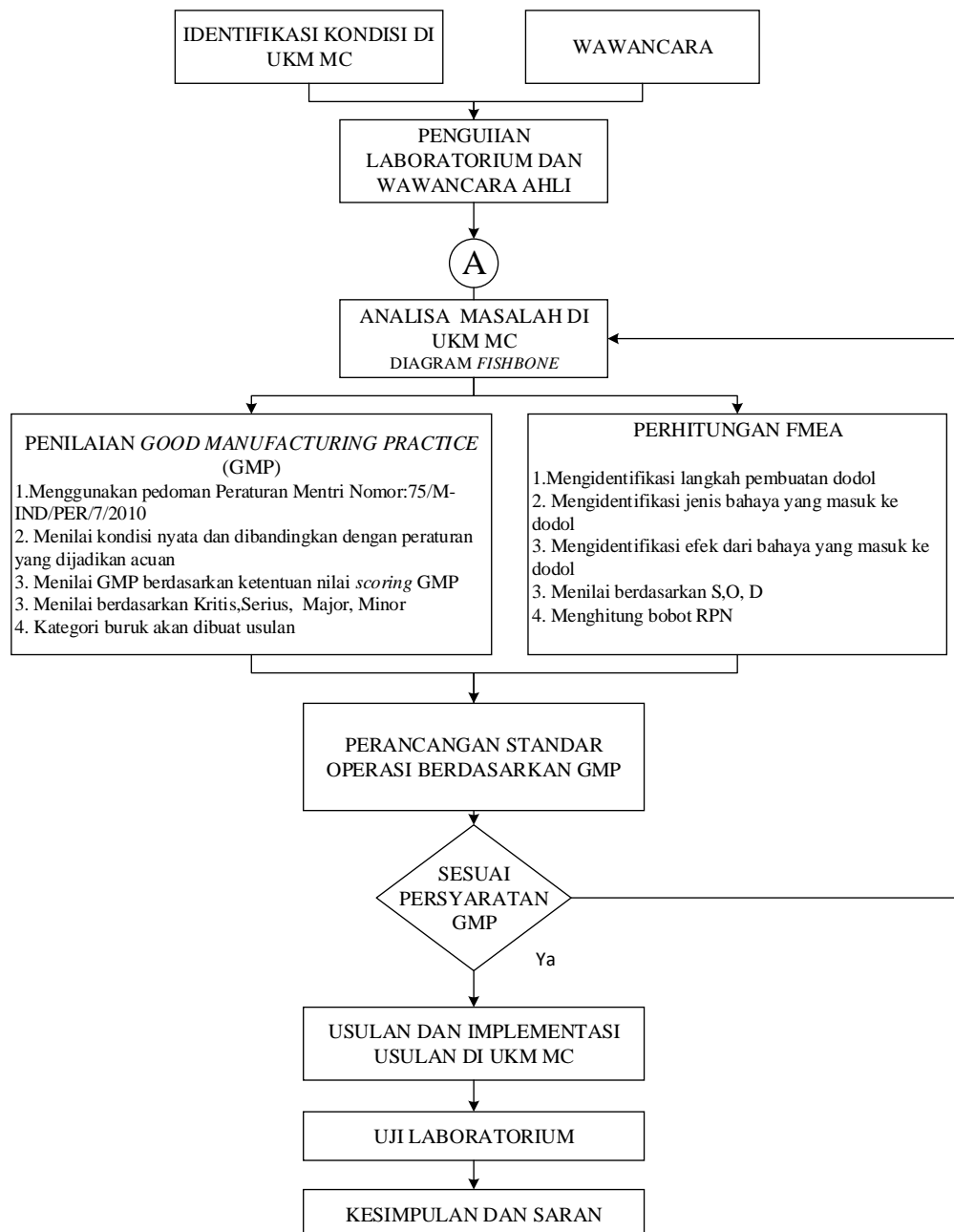
No	Nama Penulis	Judul Jurnal	Tahun Jurnal	Metode
1	Sudarmadji	Analisis Bahaya Dan Pengendalian Titik Kritis	2005	HACCP
2	Adhi Rahman	Analisis Pengendalian Kualitas Produk Roti Tawar MR.Bread Dengan Metode FMEA	2014	Diagram Ishikawa, FMEA
3	B.M Pangaribuan dan N.U Handayani	Analisis Penyebab Cacat Produksi Roma Kelapa Pada Mesin Oven Dengan Metode Failure Modes Effects Analysis (FMEA)	2019	Diagram Ishikawa,FMEA
4	Heru Rudiyanto	Kajian Good Manufacturing Practices (GMP) dan Kualitas Mutu Pada Wingko Berdasarkan SNI-01-4311-1996	2016	GMP
5	F.A Rini <i>et al.</i>	Penerapan Good Manufacturing Practices untuk Pemenuhan Manajemen Mutu pada Produksi Air Minum Dalam Kemasan	2015	GMP
6	Ambarsari, Indrie dan Sarjana	Kajian Penerapan GMP (<i>Good Manufacturing Practices</i>) Pada Industri Puree Jambu Biji Merah Di Kabupaten Banjarnegara	2008	GMP
7	Lisyanti <i>et al.</i>	Evaluasi Penerapan Cara Produksi Yang Baik (<i>Good Manufacturing Practices</i>) dan Penyusunan SSOP Industri Lidah Buaya di PT. Libe Bumi Abadi	2009	GMP
8	N.R Anugrah, Lisye Fitria, dan Arie Desrianty	Usulan Perbaikan Kualitas Produk Menggunakan Metode Fault Tree Analysis (FTA) dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) di Pabrik Roti Bariton	2015	FMEA,FTA
9	Sri Fhitryani <i>et al.</i>	Pemeriksaan <i>Escherichia coli</i> <i>Staphylococcus aerus</i> dan <i>Salmonella</i> sp. Pada Jamu Gendong Yang Dijajakan Di kota Medan	2017	<i>E.coli</i>
10	Dini Meilisnawaty <i>et al.</i>	Pemeriksaan <i>Escherichia coli</i> <i>Staphylococcus aerus</i> dan <i>Salmonella</i> sp. Pada Es Jus Jeruk	2015	<i>E.coli</i>
11	Dalia Sukmawati <i>et al.</i>	Skrining Kapang <i>Aspergillus</i> spp. Penghasil Aflotoksin pada Jagung Pipilan Di daerah Bekasi Jawa Barat	2018	<i>Aspergillus flavus</i>
12	MD Fakruddin <i>et al.</i>	Characterization of Aflatoxin Producing <i>Aspergillus flavus</i> from food and feed samples	2015	<i>Aspergillus flavus</i>
13	Fitriana R, Eriyatno, Djatna T, Kusmuljono B.S	Peran Sistem Intelijensia Bisnis Dalam Manajemen Pengelolaan Pelanggan Dan Mutu Untuk Agroindustri Susu Skala Usaha Menengah	2012	Sistem Intelijensia Bisnis, FMEA, Fuzzy

Pengamatan yang dialami adalah mengamati situasi di dapur produksi dan kegiatan yang dilakukan para pekerja selama pembuatan dodol betawi, serta peralatan memasak yang digunakan, uji laboratorium dan wawancara ahli mikrobiologi. Penelitian ini menggunakan penerapan GMP dan juga menggunakan metode FMEA. Gambar 2 adalah metodologi penelitian.

Evaluasi GMP pada UKM MC dengan cara:
a. Audit dapur produksi dan mengidentifikasi kondisi pada UKM MC berdasarkan faktor luar yang mempengaruhi dapur produksi, kebersihan

permukaan bangunan dan fasilitas, pemantauan lingkungan, sumber daya manusia, pemeliharaan alat masak.

Kondisi yang telah diidentifikasi kemudian diberi penilaian, sesuai dengan acuan standar rujukan yang digunakan yaitu Peraturan Menteri Perindustrian Nomor:75/M-IND/PER/7/2010 Acuan standar rujukan berfungsi agar mengetahui kondisi yang ada sudah sesuai dengan penerapan GMP. Penilaian berdasarkan kondisi-kondisi yang ada, kemudian mengiedi hitung persentasenya.



Gambar 2. Metodologi Penelitian

- b. Mengidentifikasi kategori aspek-aspek GMP yang sudah dinilai kedalam kategori sesuai dan tidak sesuai.
- c. Penilaian secara keseluruhan aspek GMP dengan kategori Major, Minor, Kritis, dan Serius dan dilakukan sesuai tabel skoring.
- d. Kategori buruk akan dibuat usulan perancangan sesuai dengan standar GMP.

Langkah-langkah pengujian laboratorium dilakukan dengan langkah berikut ini:

- a. Pengumpulan sampel bakteri dengan *swab* permukaan kualiti, sendok, tangan pekerja, rambut pekerja, mulut pekerja, dodol berumur 1 hari yang ada di 2 kualiti berbeda, dodol berumur 3 hari,

dodol berumur 1 minggu. Tabung reaksi yang telah berisikan hasil *swab* kemudian dimasukkan kedalam *incubator* dan dibiarkan selama 24 jam.

- b. Isolasi bakteri dilakukan setelah *swab* sudah dilakukan. Isolasi bertujuan untuk melihat perkembangan bakteri yang berada di dalam *agar blood*. Tabung reaksi yang telah di letakkan kedalam *incubator* dimasukkan kedalam *agar blood* yang menggunakan darah domba dan di *incubator* selama 24 jam untuk mengetahui pertumbuhan bakteri.
- c. Pewarnaan bakteri dilakukan untuk mengidentifikasi jenis bakteri yang terkandung di dalam produk dodol.

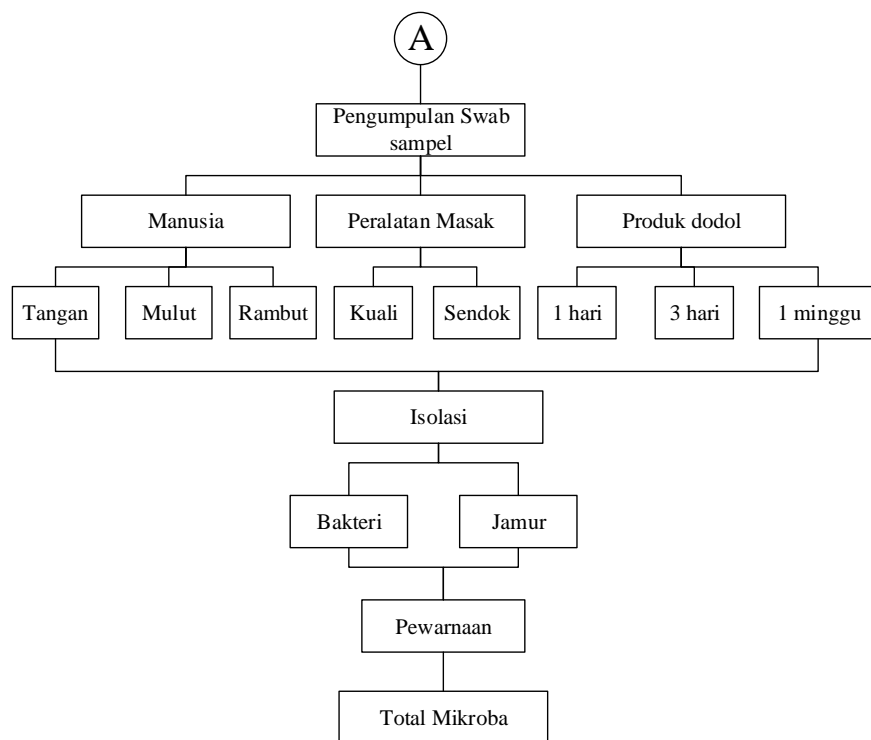
- d. Penghitungan bakteri dilakukan untuk mengetahui jumlah bakteri yang terkandung didalam dodol betawi.
- e. Penelitian pengujian jamur juga dilakukan untuk mengidentifikasi keberadaan jamur pada produk dodol.

Pewarnaan jamur juga dilakukan untuk mempermudah dalam mengidentifikasi jenis dan nama jamur yang terdapat didalam dodol. Proses penelitian agar lebih sistematis, maka dibuatlah rincian penjabaran *input*, pengumpulan data, proses dan *output* yang dihasilkan. Rincian *input*, pengumpulan data, proses, dan *output* dapat ditunjukkan pada Tabel 3.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penilaian GMP

Penilaian penerapan GMP pada UKM MC menggunakan aspek penilaian berdasarkan Peraturan Menteri Perindustrian Nomor:75/M-IND/PER/7/2010. Identifikasi yang dilakukan hanya pada 10 faktor, seperti lokasi, bangunan, fasilitas sanitasi, mesin dan peralatan, bahan, pengawasan proses, produk akhir, laboratorium, karyawan dan Pemeliharaan dan program sanitasi. Penilaian GMP dilakukan dengan cara mewawancarai owner dan pekerja serta melakukan pengamatan langsung pada dapur produksi.



Gambar 3. Metodologi Pengujian Laboratorium

Tabel 3. Rincian Input, Pengumpulan Data, Proses, dan Output

No	Input Data	Cara Pengumpulan Data	Proses	Output
1	Kondisi Lingkungan	Observasi	Perbandingan kondisi lingkungan dengan standard GMP	Kriteria GMP
2	Proses Produksi	Wawancara owner bagian produksi dan Observasi serta pengujian bakteri dan jamur	Penilaian GMP, FMEA	Total Penyimpangan
3	Kriteria GMP	Observasi dan Peraturan GMP	Penilaian GMP	Ketidaksesuaian GMP tertinggi
4	Nilai Penyimpangan tertinggi	Analisis Hasil	<i>Brainstorming</i>	Solusi
5	Solusi	-	Sosialisasi implementasi	Kondisi setelah implementasi

Hasil penelitian adalah penilaian kesesuaian antara kondisi nyata dengan kondisi dokumen pedoman GMP. Perhitungan nilai kesesuaian terdapat pada Tabel 4. Tabel 4 menjelaskan UKM MC membuktikan bahwa sudah menjalankan pedoman *Good Manufacturing Practices* sebesar 52% dan yang belum dijalankan sebesar 48%.

Gambar 4 menjelaskan bahwa faktor-faktor seperti karyawan, pemeliharaan dan program sanitasi, fasilitas sanitasi dan pengawasan proses, bahan masuk ke dalam penyebab terjadinya 80 persen ketidaksesuaian GMP. Penyebab karyawan kurang difasilitasi atribut pakaian memasak, karyawan jarang mencuci tangan dan karyawan merokok masih di area lingkungan produksi sehingga dapat mengkontaminasi produk dodol.

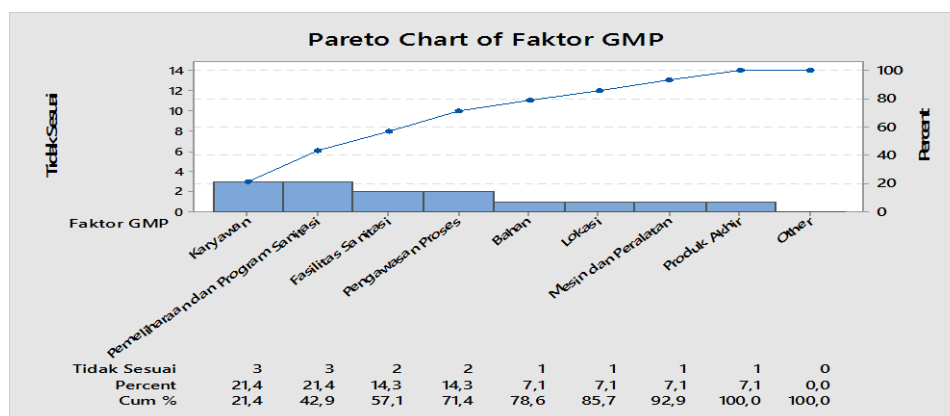
Pemeliharaan dan program sanitasi belum dijalankan secara keseluruhan dikarenakan karyawan tidak membersihkan peralatan memasak menggunakan sabun hanya menggunakan sapu lidi untuk proses pembersihan, tidak bersihnya peralatan dapat mengkontaminasi adanya bahaya yang masuk kedalam produk dodol. Fasilitas sanitasi kurang dijalankan karena UKM tidak menyediakan fasilitas wastafel dan tidak menyediakan tempat meletakkan sandal pekerja pekerja jarang mencuci tangan ketika

memasak, kurang disediakan fasilitas karyawan menyebabkan pekerja terbatas untuk membersihkan dirinya.

Pengawasan proses memiliki nilai rendah dikarenakan UKM kurang dalam pengawasan kebersihan pekerja dikarenakan tidak menyediakan atribut pakaian saat memasak, UKM juga kurang menjalankan pengawasan dalam kebersihan daerah produksi dan meletakkan peralatan memasak tidak pada tempatnya. Bahan kurang memenuhi kriteria karena UKM kurang dalam hal pengawasan bahan baku yang digunakan dikarenakan UKM melebur ulang produk dodol yang sudah jamur dan itu berakibat berbahaya untuk kesehatan konsumen. Lokasi merupakan faktor yang paling tinggi dikarenakan sudah dijalankan oleh UKM. Mesin dan peralatan kurang dijalankan dikarenakan peralatan di UKM kurang dibersihkan dan tidak memiliki tempat penyimpanan, peralatan tidak dibersihkan sebelum digunakan. Produk akhir kurang dijalankan persyaratannya dikarenakan produk akhir belum memenuhi SNI dodol dan tidak menjalankan peraturan SNI dodol. Bangunan juga merupakan faktor yang sudah dijalankan oleh UKM dan terpenuhi semua kriteria.

Tabel 4. Perhitungan Penilaian Kesesuaian GMP

No	Aspek Penilaian Menurut Peraturan Menteri Perindustrian Nomor:75/M-IND/PER/7/2010	Jumlah Ketentuan	Jumlah		Persentase	
			Tidak Sesuai	Sesuai	Tidak Sesuai	Sesuai
1	Lokasi	4	1	3	25%	75%
2	Bangunan	3	0	3	0%	100%
3	Fasilitas Sanitasi	2	2	0	100%	0%
4	Mesin dan Peralatan	2	1	1	50%	50%
5	Bahan	3	1	2	33%	67%
6	Pengawasan Proses	4	2	2	50%	50%
7	Produk Akhir	3	1	2	33%	67%
8	Karyawan	4	3	1	75%	25%
9	Pemeliharaan dan Program Sanitasi	4	3	1	75%	25%
Total Penyimpangan		29	14	15	48%	52%



Gambar 4. Diagram Pareto penyebab ketidaksesuaian GMP

Diagram FishBone

Fishbone diagram membantu mengungkap semua gejala dari suatu masalah. Berikut adalah Diagram *Fishbone diagram* untuk jenis cacat masuknya kotoran pada Dodol Betawi. Pembuatan Diagram *Fishbone* dilakukan berdasarkan hasil wawancara *owner* dan pekerja serta melakukan pengamatan langsung pada dapur produksi.

Masuknya kotoran pada Dodol Betawi

Pengamatan pada proses produksi pembuatan dodol dapat dilihat bahwa dengan kondisi bekerja yang seperti tersebut dapat mengakibatkan kemungkinan masuknya kotoran berupa fisik pada saat proses produksi. Gambar 5 merupakan *fishbone diagram* dari kemungkinan masuknya kotoran pada produk dodol.

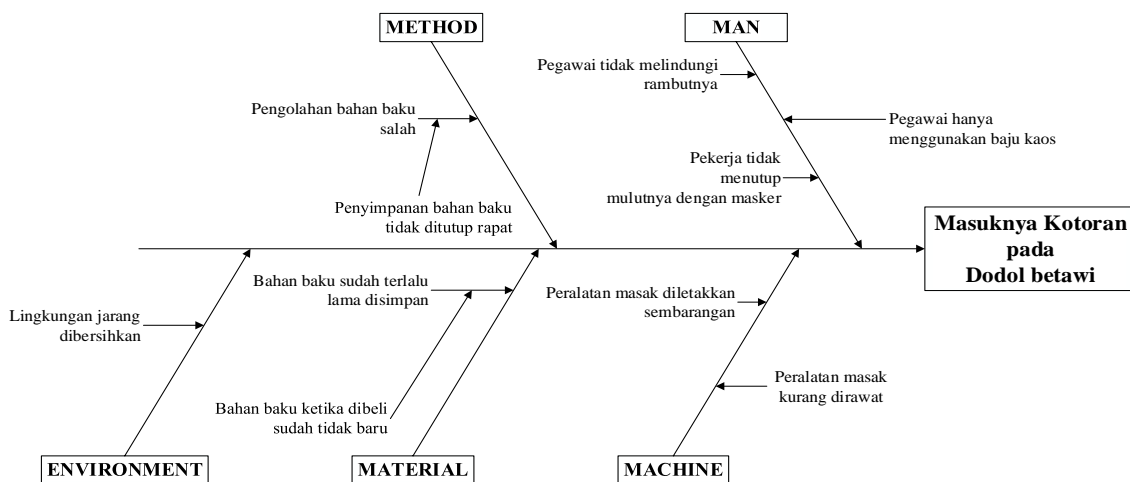
Pengamatan yang dilakukan di dapur produksi dengan melihat aspek manusia bahwa perilaku manusia yang tidak menggunakan *cap*, masker, tidak menggunakan baju lengkap yang tertutup dapat menimbulkan kotoran bersifat fisik dan biologis ke dalam produk dodol. Karyawan tidak terfasilitasi atribut pakaian memasak. Pekerja lebih nyaman bekerja dengan kaus kutang dikarenakan udara ketika memasak yang panas.

Pengamatan pada mesin atau peralatan yang digunakan adalah dikarenakan peralatan memasak diletakkan secara sembarangan dan kurangnya perawatan peralatan memasak. Pengamatan berdasarkan metode penyimpanan yang dilakukan masih salah dikarenakan bahan baku tidak tertutup dengan rapat sehingga mengakibatkan masuknya debu, serangga, kedalam bahan baku.

Masuknya kotoran juga dapat disebabkan oleh material bahan baku yang sudah memiliki usia terlalu lama di tempat penyimpanan bahan baku. Bahan baku yang disimpan terlalu lama dapat menyebabkan bahan baku tersebut menjadi rusak sehingga masuk

kotoran baik fisik dan biologi. Kotoran juga dapat masuk kedalam produk disebabkan oleh lingkungan. Lingkungan di UKM kurang dibersihkan dan tempat penyimpanan yang diletakkan sembarangan sehingga mudah masuknya udara kotor dari GMP *manufacturing practice* dapat menyebabkan masuknya bahaya-bahaya berupa fisik dan biologi kedalam produk dodol. Bahaya-bahaya yang timbul dari karyawan dan tidak adanya program sanitasi serta kurangnya pengawasan proses pada produk dapat merusak kualitas produk itu sendiri. Masuknya bahaya fisik dan biologi tidak sesuai dengan isi peraturan SNI dodol. Pedoman GMP berdasarkan Peraturan Menteri Perindustrian Nomor:75/M-IND/PER/7/2010 merupakan landasan dalam pemantauan industri makanan dan kualitas makanan dalam proses produksi. Penjabaran kondisi nyata disajikan pada Tabel 5. Penilaian GMP berdasarkan tingkat penyimpangan yang dimiliki berdasarkan proses produksi pada UKM MC selama produksi Dodol betawi di peringkatkan berdasarkan kategori Kritis, Serius, Mayor dan Minor. Formulir Pemeriksaan GMP terdapat pada Tabel 6.

Hasil penilaian formulir GMP menunjukkan bahwa apabila tidak dilaksanakan maka akibatnya akan kritis kepada produk yang dihasilkan sebesar 3 nilai. Nilai kritis merupakan yang paling tidak sesuai sehingga dapat menyebabkan resiko terhadap konsumen dan harus segera diperbaiki. Peraturan yang tidak dijalankan akan berakibat serius adalah sebesar 48 nilai. Hasil diatas menjelaskan bahwa hasilnya tidak memuaskan dan sangat perlu perbaikan dan tidak layak Nilai serius berarti ketidaksesuaian yang menyebabkan resiko terhadap kualitas produk dan harus di diperbaiki, maka dapat disimpulkan kategori UKM MC pada GMP adalah Ranking 4 dengan hasil penilaian D (Kurang). dan bakteri dari pekerja maupun peralatan memasak sehingga menimbulkan turunnya kualitas makanan.



Gambar 5. Diagram tulang ikan masuknya kotoran pada dodol Betawi

Tabel 5. Perbandingan antara kondisi nyata dengan peraturan menteri perindustrian

Aspek GMP	No	Menurut Peraturan Menteri Perindustrian Nomor:75/M-IND/PER/7/2010 (Mohammad S.H,2010)	Kondisi Nyata
Lokasi	1	Pabrik/tempat produksi harus jauh dari daerah lingkungan yang tercemar atau daerah tempat kegiatan industri/usaha yang menimbulkan pencemaran terhadap pangan olahan	Tempat produksi berada di sekitar perumahan yang aman dan ditanami pepohonan
	2	Lingkungan pabrik/tempat produksi harus bersih dan tidak ada sampah teronggok	Lingkungan tempat produksi tidak dekat dengan tempat pembuangan sampah perumahan dan kos-kosan
	3	Pabrik/tempat produksi seharusnya bebas dari semak-semak atau daerah sarang hama	Lingkungan tempat produksi jauh dari semak-semak tetapi terdapat pohon disekitarnya
	4	Lingkungan diluar bangunan pabrik/tempat produksi yang terbuka seharusnya tidak digunakan untuk kegiatan produksi	Lingkungan diluar pabrik atau tempat produksi dijadikan tempat penggulangan dan pengemasan dodol serta tempat pendinginan dodol
Bangunan	1	Lantai ruangan produksi seharusnya kedap air, permukaan rata tetapi tidak licin dan mudah dibersihkan	Lantai ruangan sengaja dibuat tidak menggunakan keramik, hanya aspal saja dikarenakan adanya pembakaran untuk proses memasak
	2	Dinding ruang produksi seharusnya terbuat dari bahan yang tidak beracun. Dinding ruang produksi seharusnya setinggi minimal 2 m dari lantai dan tidak menyerap air	Dinding ruangan dibuat tinggi agar memudahkan pertukaran udara
	3	Atap seharusnya terbuat dari bahan yang tahan lama, tahan terhadap air dan tidak bocor. Langit-langit seharusnya tidak berlubang dan tidak retak untuk mencegah keluar masuknya binatang termasuk tikus dan serangga serta mencegah kebocoran.	Atap aman dan tidak mudah masuk tikus tetapi kemungkinan dapat dimasuki serangga
Sarana Higiene Karyawan	1	Mempunyai sarana higiene karyawan untuk menjamin kebersihan karyawan guna mencegah kontaminasi terhadap bahan pangan olahan	Tidak memiliki tempat untuk kebersihan karyawan seperti wastafel
	2	Memiliki fasilitas untuk cuci tangan, fasilitas ganti pakaian dan fasilitas sepatu kerja.	Hanya memiliki kamar mandi, sandal diletakkan berserakan
Mesin /Peralatan	1	Permukaan yang kontak langsung dengan bahan pangan olahan: halus, tidak berlubang atau bercelah, tidak mengelupas, tidak menyerap air dan tidak berkarat	Permukaan wadah pangan mulai terkelupas
	2	Tidak menimbulkan pencemaran terhadap produk oleh jasad renik, bahan logam yang terlepas dari mesin/peralatan, minyak pelumas, bahan bakar dan bahan-bahan lain yang menimbulkan bahaya	Tidak ada bahan yang terkelupas pada mesin parut kelapa, tidak ada oli dan minyak pelumas

Aspek GMP	No	Menurut Peraturan Menteri Perindustrian Nomor:75/M-IND/PER/7/2010 (Mohammad S.H,2010)	Kondisi Nyata
Bahan	1	Bahan yang digunakan seharusnya dituangkan dalam bentuk formula dasar yang menyebutkan jenis dan persyaratan mutu	Bahan baku tidak dibuat dalam formula dasar dan tidak menyebutkan mutu
	2	Bahan yang digunakan harus tidak rusak busuk atau mengandung bahan-bahan berbahaya	Bahan baku yang digunakan seperti gula aren dan ketan serta kelapa digunakan yang terbaru dan tidak rusak dan tidak berbahaya
	3	Bahan yang digunakan harus tidak merugikan atau membahayakan kesehatan dan memenuhi standar mutu atau persyaratan yang ditetapkan.	Dodol yang sudah jamuran, akan dipotong dan di lebur masak kembali
Pengawasan Proses	1	Jenis dan jumlah seluruh bahan yang digunakan tahap-tahap proses produksi secara terinci, langkah-langkah yang perlu diperhatikan selama proses produksi, jumlah produk yang diperoleh untuk satu kali proses produksi, dan lain-lain informasi yang diperlukan harus disediakan	Memproduksi dodol sudah memiliki takaran yang pasti. Karyawan sudah mengetahui takaran dan langkah-langkah selama proses produksi
	2	Proses produksi harus diatur sehingga dapat mencegah masuknya bahan kimia berbahaya dan bahan asing kedalam pangan yang diolah. Misal: bahan pembersih, pecahan kaca, potongan logam, kerikil, dan lain-lain.	Kurangnya pengawasan akan masuknya debu dan kotoran dari luar. Menghilangkan kotoran yang masuk ke kualiti diambil dengan menggunakan sendok plastik
	3	Bahan baku harus disimpan jauh dari tempat penyimpanan pangan dan diberi label secara jelas	Bahan baku, agar memudahkan dalam produksi diletakkan dekat dengan area memasak
	4	Karyawan seharusnya menggunakan alat-alat pendukung seperti baju kerja, topi, dan sepatu karet serta selalu mencuci tangan sebelum masuk tempat produksi	Karyawan hanya menggunakan baju kaus dan celana pendek serta mengenakan sandal jepit, serta rambut dibiarkan tanpa topi
Produk Akhir	1	Produk akhir harus memenuhi persyaratan yang ditetapkan oleh otoritas kompeten dan tidak boleh merugikan atau membahayakan kesehatan konsumen	Produk sudah ada sejak puluhan tahun dan terjamin aman di pasaran
	2	Produk akhir yang standar mutunya belum ditetapkan, persyaratannya dapat ditentukan sendiri oleh perusahaan yang bersangkutan dan persyaratan tersebut mampu telusur terhadap standar yang berlaku	UKM sudah memiliki syarat sendiri untuk menarik dodol yang sudah berumur lebih dari 5 hari agar tidak dijual
	3	Mutu dan keamanan produk akhir sebelum diedarkan seharusnya diperiksa atau dipantau secara periodik (organoleptik, fisika, kimia, mikrobiologi dan atau biologi).	Apabila ada kotoran yang dapat dilihat mata, maka akan dibersihkan saat itu

Aspek GMP	No	Menurut Peraturan Menteri Perindustrian Nomor:75/M-IND/PER/7/2010 (Mohammad S.H,2010)	Kondisi Nyata
Karyawan	1	Karyawan seharusnya mempunyai kompetensi dan memiliki tugas secara jelas dalam melaksanakan program keamanan pangan olahan	Karyawan kurang melaksanakan keamanan pangan
	2	Karyawan harus dalam keadaan sehat, bebas dari luka/penyakit kulit, atau hal lain yang diduga mengakibatkan pencemaran terhadap produk	Karyawan yang masuk hanya yang sehat
	3	Karyawan seharusnya mengenakan pakaian kerja/alat pelindung diri antara lain sarung tangan, penutup kepala dan sepatu yang sesuai dengan tempat produksi	Karyawan tidak menggunakan sama sekali alat pelindung diri
	4	Karyawan harus mencuci tangan sebelum melakukan pekerjaan dan tidak makan, minum, merokok, meludah, atau melakukan tindakan lain ditempat produksi yang dapat mengakibatkan pencemaran produk	Karyawan mencuci tangan sebelum melakukan pekerjaan, tetapi masih melakukan kegiatan merokok disekitar area memasak
Pemeliharaan dan Program Sanitasi	1	Mesin/peralatan produksi yang berhubungan langsung dengan bahan dan produk harus dibersihkan dan dikenakan tindakan sanitasi secara teratur	Kuali dan sendok yang telah digunakan akan dibersihkan dengan air mengalir dan disikat hanya menggunakan sapu lidi khusus
	2	Mesin/peralatan produksi yang tidak berhubungan langsung dengan produk harus selalu dalam keadaan bersih	Kuali dan sendok yang tidak digunakan diletakkan begitu saja disekitar area memasak
	3	Mesin/peralatan produksi harus selalu dibersihkan/dicuci untuk menghilangkan sisa-sisa bahan dan kotoran serta dapat dilakukan tindakan disinfeksi	Peralatan memasak dibersihkan apabila selesai digunakan
	4	Alat angkut dan alat pemindahan barang di dalam pabrik/tempat produksi seharusnya dalam keadaan bersih dan tidak merusak barang yang diangkut atau dipindahkan	Alat angkut hanya gerobak dengan permukaan sudah mulai karatan

Tabel 6. Formulir pemeriksaan GMP

No	Aspek Penilaian Menurut Peraturan Menteri Perindustrian Nomor:75/M-IND/PER/7/2010 (Mohammad S.H,2010)	Jumlah Penyimpangan			
		Kritis	Serius	Major	Minor
1	Lokasi		9		
2	Bangunan		10		
3	Fasilitas Sanitasi	1			
4	Mesin dan Peralatan	1			
5	Bahan		8		
6	Pengawasan Proses		8		
7	Produk Akhir		8		
8	Karyawan	1			
9	Pemeliharaan dan Program Sanitasi		5		
Total Penyimpangan		3	48		

Tabel 7. Total hasil laboratorium sebelum perbaikan

Dodol Hari 1			
Bakteri <i>Escherichia coli</i>		Jamur	
Sampel 1	Sampel 2	<i>Fusarium Spp</i>	<i>Aspergillus flavus</i>
25.000	26.000		-
Dodol Hari 3			
Bakteri <i>Escherichia coli</i>		Jamur	
Sampel 1	Sampel 2	<i>Fusarium Spp</i>	<i>Aspergillus flavus</i>
26.000	28.000		-
Dodol 1 Minggu			
Bakteri <i>Escherichia coli</i>		Jamur	
Sampel 1	Sampel 2	<i>Fusarium Spp</i>	<i>Aspergillus flavus</i>
			√
Dodol 2 Minggu			
Bakteri <i>Escherichia coli</i>		Jamur	
Sampel 1	Sampel 2	<i>Fusarium Spp</i>	<i>Aspergillus flavus</i>
			√

Hasil Laboratorium Sebelum Implementasi

Pengujian terhadap kualitas dodol betawi dilakukan dengan melakukan uji laboratorium bakteri dan jamur. Sampelnya ada 20 sampel untuk kultur bakteri. Replikasi 2 kali untuk shift yang berbeda. 9 sampel untuk kultur jamur. Replikasi 2 kali untuk shift yang berbeda. Pemilihan pengambilan sampel mewakili seluruh dodol yang diproduksi berdasarkan yg terlibat interaksinya sama dodol tersebut seperti permukaan kualiti, sendok, tangan pekerja, rambut pekerja, mulut pekerja. Hasil penilaian formulir GMP menunjukkan bahwa apabila tidak dilaksanakan maka akibatnya akan kritis kepada produk yang dihasilkan sebesar 3 nilai. Nilai kritis merupakan yang paling tidak sesuai sehingga dapat menyebabkan resiko terhadap konsumen dan harus segera diperbaiki. Peraturan yang tidak dijalankan akan berakibat serius adalah sebesar 48 nilai. Hasil diatas menjelaskan bahwa hasilnya tidak memuaskan dan sangat perlu perbaikan dan tidak layak. Nilai serius berarti ketidaksesuaian yang menyebabkan resiko terhadap kualitas produk dan harus di diperbaiki, maka dapat disimpulkan kategori UKM MC pada GMP adalah Ranking 4 dengan hasil penilaian D (Kurang). dan bakteri dari pekerja maupun peralatan memasak sehingga menimbulkan turunnya kualitas makanan.

Hasil Laboratorium Sebelum Implementasi

Pengujian terhadap kualitas dodol betawi dilakukan dengan melakukan uji laboratorium bakteri dan jamur. Sampelnya ada 20 sampel untuk kultur bakteri. Replikasi 2 kali untuk shift yang berbeda. 9 sampel untuk kultur jamur. Replikasi 2 kali untuk shift yang berbeda. Pemilihan pengambilan sampel mewakili seluruh dodol yang diproduksi berdasarkan yg terlibat interaksinya sama dodol tersebut seperti permukaan kualiti, sendok, tangan pekerja, rambut pekerja, mulut pekerja. Hasil uji laboratorium

terhadap sampel dodol betawi yang baru diproduksi, dodol setelah berumur 3 hari, dan dodol berumur 1 minggu dapat dilihat pada Tabel 7.

Hasil laboratorium menunjukkan jumlah bakteri yang terkandung didalam dodol sebanyak 25.000 bakteri/cc. Jamur akan tumbuh apabila umur dodol sudah 1 minggu, sehingga tidak diizinkan untuk dimakan masyarakat dan diolah ulang. Perhitungan bakteri berdasarkan indeks angka paling memungkinkan dengan tingkat kepercayaan sebesar 95% dengan hasil kombinasi pengenceran bakteri sebanyak 3 kali dengan seri tabung 10^1 , 10^2 , 10^3 . Hasil laboratorium dikonversi menjadi bentuk APM dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Laboratorium (APM/g)

Nama	Tabung Positif			APM /g
	10^1	10^2	10^3	
Dodol Hari 1 Sampel 1	3	3	3	>1100
Dodol Hari 1 Sampel 2	3	3	3	>1100
Dodol Hari 2 Sampel 1	3	3	3	>1100
Dodol Hari 2 Sampel 2	3	3	3	>1100

Berdasarkan hasil uji penelitian laboratorium menunjukkan bahwa produk dodol belum memenuhi standar batas maksimum cemaran mikroba dalam pangan dodol yang diatur dalam SNI 7388-2009 yang menjelaskan bahwa didalam dodol tidak diizinkan terdapat jamur atau kapang dan bakteri paling sedikit <3 APM/g.

FMEA (Failure Mode and Effevt Analysis)

Penyebab rendahnya GMP dapat dilihat dengan *Failure Mode and Effevt Analysis* (FMEA). FMEA bertujuan untuk menganalisa penyebab adanya kesalahan yang terjadi selama proses pembuatan dodol sehingga dapat diperbaiki berdasarkan RPN tertinggi.

Proses pembuatan dodol dilakukan dari tahap pengolahan bahan baku hingga dodol dikemas kedalam plastik gulungan. Proses pembuatan dodol yang apabila UKM tidak menjalankan *Good manufacturing practice* maka dapat menyebabkan masuknya bahaya-bahaya yang masuk dan mengkontaminasi bahaya fisik dan biologis. Penyebabnya masuknya bahaya fisik dan biologis dapat dilihat berdasarkan faktor-faktor GMP yang tidak dijalankan oleh UKM.

Kotoran fisik yang masuk kedalam produk dodol dapat berupa debu, kotoran dari serpihan kertas

label kemasan bahan baku serta masuknya rambut pekerja kedalam produk dodol. Kotoran dari bahan baku juga dapat berupa kotoran dari bahan baku berupa ketan yang digunakan, gula jawa yang digunakan, kurangnya pembersihan pada kelapa yang akan diparut serta masuknya debu dari tangan pekerja yang jarang dibersihkan karena tidak ada fasilitas sanitasi untuk karyawan.

Bahaya biologis juga dapat kedalam produk dodol betawi. Bahaya biologi yang masuk kedalam produk dodol adalah dalam bentuk mikrobiologis. Bahaya mikrobiologis tidak dapat diketahui dengan kasat mata, untuk mengetahui bahaya mikrobiologis dapat dilakukan dengan melakukan uji laboratorium untuk mengetahui jenis, jumlah dan nama mahluk mikrobiologis yang masuk kedalam produk dodol. Tabel FMEA dibuat berdasarkan wawancara dengan pegawai produksi dan pemilik UKM. Tabel FMEA dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Tabel FMEA

No	Proses	Bahaya	Efek dari Bahaya	S	Penyebab Bahaya Masuk	O	Kontrol yang dilakukan saat ini	D	Risk Priority Number (RPN)
1	Pencairan Gula Merah	Fisik: Masuknya kotoran serpihan kertas label dari isi kemasan gula merah	Konsumen akan memakan serpihan kertas	3	Pekerja langsung menuangkan 1 plastik gula secara langsung	4	Pengecekan dengan pencarian secara perlahan selama proses pencairan	2	24
2	Pemarutan kelapa	Fisik: Kotoran debu yang menempel pada kulit kelapa yang tidak terkupas keseluruhan	Munculnya hitam-hitam di permukaan adonan	2	Pekerja kurang bersih dalam membersihkan kelapa	4	Pengawasan selama proses pembersihan	5	40
3	Penghalusan Ketan	Fisik: Terdapat serpihan dari kulit beras ketan dan pasir-pasir	Munculnya kotoran pada tepung	2	Kurangnya penyaringan kotoran pada beras ketan	4	Menghentikan mesin penghalus dan mengambil kotoran	2	16
4	Pembuatan santan	Fisik: Debu kotoran yang berasal dari tangan pekerja	Munculnya serpihan kotoran diatas santan	6	Pekerja kurang membersihkan tangan Peralatan kurang dibersihkan dan pekerja jarang mencuci tangan dan tidak menggunakan atribut pakaian yang lengkap	5	Pengawasan	3	90
5	Pengadukan dodol	Biologi: Bakteri dari kualiti dan sendok aduk, bakteri dari pekerja: <i>Escherichia coli</i> : 25000	Masalah pencernaan: diare dan lainnya	10	Pekerja tidak menggunakan atribut pakaian yang lengkap	10	Pengawasan selama proses pembersihan	10	1000
		Fisik: Debu dari	Munculnya serpihan debu	8	Pekerja tidak menggunakan	7	Pengambilan kotoran yang	6	336

No	Proses	Bahaya	Efek dari Bahaya	S	Penyebab Bahaya Masuk	O	Kontrol yang dilakukan saat ini	D	Risk Priority Number (RPN)
6	Pengadukan Ketan	lingkungan, rambut pekerja yang terjatuh	dan rambut didalam adonan dodol		atribut pakaian yang lengkap		ada dengan menggunakan sendok plastik		
		Fisik: Masuknya kotoran ke dalam ketan yang telah terendam dan tercampur kedalam adonan dodol	Munculnya hitam-hitam diatas permukaan adonan	2	Pekerja kurang membersihkan ketan	1	Pengambilan kotoran yang terlihat mata dengan sendok plastik	2	4
7	Proses pendinginan	Fisik: Debu yang masuk dari lingkungan sekitar	Munculnya debu diatas dodol yang sudah diletakkan kedalam besek	7	Kesalahan dalam penempatan pendinginan	5	Meletakkan didalam etalase toko	4	140
		Biologi: Jamur akan tumbuh: <i>Aspergillus flavus</i>	Konsumen akan terkena aflotoksin: kanker pada hati	10	Produk yang belum dingin langsung ditutup	5	Penempatan dodol yang belum dingin berdasarkan hari diproduksi	3	150

Penyebab rendahnya kualitas dodol paling besar adalah pada saat proses pengadukan dodol dikarenakan rentan masuknya bakteri *Escherichia coli* kedalam makanan dikarenakan bakteri yang terdapat dari tubuh manusia serta masuknya debu dan kotoran ke dalam kuali. Tumbuhnya bakteri *Escherichia coli* dapat menyebabkan kemungkinan timbulnya penyakit seperti diare, dan masalah dan pencernaan lainnya. Penyebab bahaya yang mendominasi terdapat pada Tabel 10.

Tabel 10. Penyebab bahaya yang mendominasi

Proses	Bahaya	RPN	Peringkat
Pengadukan dodol	Biologi	1000	1
	Fisik	336	2
Proses pendinginan	Biologi	150	3
	Fisik	140	4
Pembuatan santan	Fisik	90	5
Pemarutan kelapa	Fisik	40	6
Pencairan Gula Merah	Fisik	24	7
Penghalusan Ketan	Fisik	16	8
Pengadukan Ketan	Fisik	4	9

Usulan Perbaikan dan Implementasi Pemberian atribut dan Display GMP Pembuatan SOP

Pembuatan SOP (*Standard Operation Procedure*) untuk langkah-langkah kebersihan dibuat untuk digunakan oleh UKM agar dijalankan sehingga

pemilik UKM dapat menjadikan pedoman kepada karyawannya. Usulan SOP dapat dilihat pada Gambar 6.

Pembuatan Checklist Harian

Form Checklist harian belum tersedia di UKM ini. Usulan ini data dijadikan solusi untuk perbaikan kualitas kualitas dodol serta dokumen ini dapat menjadi pedoman dengan rapih pada saat produksi untuk menghindari masuknya bahaya-bahaya yang akan masuk ke produk. Tersedianya *form checklist* diharapkan dapat meningkatkan kualitas dodol. *Form Checklist* terdapat pada Gambar 7

Implementasi dengan memberikan peralatan atribut pakaian memasak seperti masker, sarung tangan, *cap*, celemek, dan sepatu serta membuat poster panduan untuk para pekerja pakaian khusus untuk memproduksi dodol membuat turunnnya jumlah bakteri didalam produk dodol. Poster panduan berpakaian saat memproduksi dodol terdapat pada Gambar 8. Pembuatan Hak Cipta Poster terdapat pada Gambar 9.

Uji laboratorium juga dibutuhkan untuk mengetahui adanya pengurangan kontaminasi bakteri atau tidak pada bakteri yang terkandung didalam produk dodol. Pengujian laboratorium dilakukan setelah karyawan UKM yang sudah menjalankan SOP dan *checkheet*, serta menggunakan atribut pakaian memasak serta pembersihan yang dilaksanakan secara rutin setelah 1 minggu hari kerja.

Turunnnya jumlah bakteri berarti membuktikan bahwa kualitas dodol UKM MC sudah terkendali dan tingkat bahaya yang masuk kedalam produk menjadi berkurang. UKM berarti menjalankan implementasi

dengan sungguh-sungguh sehingga kualitas produk dodol menjadi terkendali. Terkendalinya kualitas dodol membuat produk dari dodol menjadi semakin dipercaya oleh masyarakat luas. Langkah-langkah pengambilan sampel sama dengan langkah-langkah sebelumnya. Pengambilan *swab* pada tabung reaksi merupakan *swab* yang diambil pada permukaan kuali yang digunakan, sendok yang digunakan, serta pengujian pada dodol yang berumur 1 hari. Tabung reaksi yang sudah berisikan *Swab* kemudian diisolasi

dengan menggunakan media *blood agar* dan didiamkan selama 24 jam di dalam *incubator*. Proses setelah melakukan isolasi adalah melakukan proses pewarnaan pada bakteri untuk mengetahui nama dan jenis bakteri yang terkandung didalam produk dodol. Pengamatan jenis dan nama bakteri dapat diketahui dengan menggunakan mikroskop dengan perbesaran 100x. langkah selanjutnya adalah menghitung jumlah bakteri yang terkandung didalam dodol.

Gambar 1. <i>Standard Operation Procedur</i> (SOP) UKM MC Kebersihan		SOP
Bagian : Produksi Judul : Peraturan Saat Produksi Dodol Proses : Langkah-langkah Kebersihan Pada Produksi dodol		
Langkah-langkah: 1. Menyiapkan peralatan memasak 2. Sikat permukaan kuali dan sendok dan menggunakan sabun cuci piring 3. Memanasi air dalam jangka waktu lama 4. Menyiapkan Celemek, <i>Masker</i> , <i>Cap</i> , Sepatu dan sarung tangan 5. Menggunakan Celemek, <i>Masker</i> , <i>Cap</i> , Sepatu dan sarung tangan saat memulai proses produksi 6. Tidak merokok dalam ruangan produksi 7. Membersihkan kembali peralatan memasak dan menyimpannya 8. Membuang <i>Masker</i> , <i>Cap</i> , dan sarung tangan yang telah digunakan ke tempat sampah		
DIBUAT OLEH		DISETUJUI OLEH

Gambar 6. *Standard Operation Procedur* (SOP) Kebersihan

Form Checklist terdapat pada gambar 7.

UKM MC		FORM CHECKLIST HARIAN		Nomor	
				Tanggal	
No	Prosedur Inspeksi	Kondisi		Keterangan	
		Baik	Tidak Baik		
1	Kebersihan Peralatan Masak (Tidak berdebu, tidak ada sisa dodol kemarin)			Sebelum Proses	
2	Kondisi Bahan Baku (tidak rusak atau kadaluarsa, tidak ada kotoran fisik)			Sebelum Proses	
3	Kebersihan pekerja			Sebelum Proses	
4	Kesehatan Pekerja			Sebelum Proses	
5	Perlengkapan pakaian atribut memasak lengkap			Sebelum Proses	
Catatan:		TTD Pemeriksa:			

Gambar 7. Form Checklist Harian



Gambar 8. Implementasi pakaian berdasarkan GMP

Hasil uji laboratorium kemudian diperlukan perhitungan jumlah bakteri untuk mengetahui jumlah kandungan bakteri didalam produk dodol. Jumlah bakteri didalam produk dodol terdapat pada tabel 11. Pengambilan sampel 2 kali dan replikasi 2 kali dalam shift yang berbeda.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Penelitian ini dilakukan dari identifikasi masalah di dapur produksi, pengolahan data dan analisa hasil dapat ditarik kesimpulan. Kesimpulan penelitian ini adalah:

1. UKM MC belum menjalankan sepenuhnya peraturan GMP. Peraturan GMP yang dilakukan adalah sebesar 52% dan yang belum dijalankan adalah sebesar 48%. Penyimpangan-penyimpangan atau ketidaksesuaian pada UKM MC terhadap kualitas makanan berdasarkan *Good Manufacturing Practice* (GMP) adalah
 - i. Lokasi yang diluar pabrik dijadikan tempat pengemasan, dikarenakan pengemasan dilakukan di rumah pemilik UKM.
 - ii. Fasilitas Sanitasi di UKM belum berjalan sama sekali. Tidak tersedianya tempat kebersihan karyawan.
 - iii. Peralatan memasak belum ditangani dengan benar kebersihannya, kualiti yang sering digunakan sudah mulai terkelupas. Pemeliharaan program sanitasi belum dijalankan sepenuhnya karena kualiti dan sendok diletakkan begitu saja tanpa ditutup, peralatan hanya dibersihkan ketika mau digunakan.
 - iv. Pengawasan proses kurang berjalan karena kurangnya pengawasan akan masuknya debu

dan kotoran dari luar, karyawan dibiarkan bekerja menggunakan kaus tanpa lengan, rambut pekerja dibiarkan terbuka, bekerja menggunakan alas sandal jepit, pekerja tidak menggunakan sarung tangan

- v. Karyawan masih belum mengetahui pentingnya penggunaan sarung tangan agar menghindari masuknya kotoran selama proses produksi, karyawan tidak menjaga kebersihan tubuhnya, karyawan merokok di area dapur produksi. UKM MC masuk kriteria D yaitu sangat butuh perbaikan dan harus ditingkatkan dalam menjalankan peraturan *Good Manufacturing Practice*, dikarenakan tingkat kritis yang dimiliki adalah 3 dan serius yang dimiliki adalah 48.
2. Proses Produksi tertinggi yang menimbulkan turunnya Kualitas pangan berdasarkan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) adalah pada saat proses pengadukan dodol, karena rentan masuknya kotoran berupa fisik debu dari lingkungan, rambut dari pekerja yang terjatuh serta masuknya bahaya berupa mikrobiologis berupa *Escherichia coli*. *Escherichia coli* dapat mengakibatkan diare dan penyakit pencernaan lainnya. Masuknya debu dan bakteri kedalam makanan mengakibatkan kualitas makanan akan turun dan konsumen akan memilih produk yang lebih baik
3. Usulan pencegahan timbulnya penyimpangan berdasarkan prinsip *Good Manufacturing Practices* (GMP) adalah membuat SOP mengenai:
 - i. Pekerja diwajibkan untuk menggunakan Alat pelindung diri seperti Topi, Sepatu *safety*, sarung tangan serta masker ketika memasak.
 - ii. Pekerja harus rajin membersihkan peralatan memasak
4. Percobaan dengan menggunakan atribut perlengkapan memasak menunjukkan turunnya jumlah bakteri pada produk dodol. Jumlah sebelum menggunakan atribut perlengkapan masalah adalah sebanyak 25.000 bakteri/cc, sedangkan setelah menggunakan implementasi jumlah bakteri yang dimiliki adalah sebesar 10.000 bakteri/cc. Bahaya tumbuhnya bakteri *Escherichia coli* dapat menyebabkan kemungkinan timbulnya penyakit seperti diare, dan masalah dan pencernaan lainnya.
5. Umur dodol tidak lebih dari 1 minggu, dikarenakan tumbuhnya jamur *Aspergillus flavus* pada dodol yang telah berumur 1 minggu dan 2 minggu.

Saran

1. Penelitian selanjutnya dapat melakukan pengamatan mengenai air.
- Penelitian selanjutnya diperlukan jangka waktu panjang untuk penelitian agar lebih optimal hasil penelitiannya



Gambar 9. Hak Cipta Display GMP (Rina et al., 2019)

Tabel 10. Hasil Implementasi

Dodol Hari 1			
Bakteri <i>Escherichia coli</i>		Jamur	
1	2	<i>FusariumSpp</i>	<i>Aspergillus flavus</i>
10.000	12.000		-

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Kemenristek Dikti yang telah memberikan Hibah Pengabdian Kepada Masyarakat Hibah DPRM Tahun Anggaran 2019 No.509c/USAKTI/LPKM/TU05/VIII/2019

DAFTAR PUSTAKA

- Adhi MAR dan Darminto P. 2014. Analisis Pengendalian Kualitas Produk Roti Tawar MR Bread Dengan Metode FMEA. *J Teknik Industri, Universitas Diponegoro* 3(4):1-7.
- Bonita MP dan Naniek UH. 2018. Analisis Penyebab Cacat Produksi Roma Kelapa Pada Mesin Oven Dengan Metode Failure Modes Effects Analysis (FMEA). *J Teknik Industri, Universitas Diponegoro* 7(4):1-9.
- BSN. 1992. *Standar Nasional Indonesia. SNI 01-2986-1992 Dodol*. Jakarta : Badan Standardisasi Nasional.
- BSN. 2009. *Standar Nasional Indonesia. SNI 7388-2009 Batas Maksimum Cemaran Mikroba Dalam Pangan*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Dalia S, Priyo W, Sri R, Moersilah M, Tri H, K. Yoswita R, Sherly IP. 2018. Skrining Kapang *Aspergillus* spp. Penghasil Aflotoksin pada Jagung Pipilan Di daerah Bekasi Jawa Barat. *Al- Kaunyah J of biology, Universitas Negeri Jakarta* 11(2):151-162.
- Dini M, Dwi S, dan Ida F. 2015. Pemeriksaan *Escherichia coli* *Staphylococcus aerus* dan *Salmonella* sp. pada Es Jus Jeruk. *J Biologi Lingkungan, Industri, Kesehatan, Universitas Sumatera Utara* 2(1):55-64.
- Feni AR, Putiri BK, dan Nurul U. 2015. Penerapan Good Maufacturing Practices untuk Pemenuhan Manajemen Mutu pada Produksi Air Minum Dalam Kemasan. *Jurnal Teknik Industri. Universitas Sultan Ageng Tirtayasa* 3(2):1-6.
- Fakruddin MD. 2018. Characterization of Aflatoxin Produ. cing *Aspergillus flavus* from food and feed samples. SpringerPlus, Bangladesh Council of Scientific and Industrial Research.
- Hidayat MS. 2010. *Peraturan Menteri Perindustrian Republik Indonesia Pedoman Cara Produksi Pangan Olahan Yang Baik (GOOD MANUFACTURING PRACTICES)*. No. 75/M-IND/PER/7/2010
- Fitriana R, Eriyatno, Djatna T, Kusmuljono BS. 2012. Peran sistem inteligensia bisnis dalam manajemen pengelolaan pelanggan dan mutu untuk agroindustri susu skala usaha menengah. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. 22 (3):131-139
- Fitriana R, Kurniawan W, dan Siregar JG. 2019. Display Good Manufacturing Process. Hak Penciptaan No: 000156451
- Fitriana R dan Djatna T. 2012. Business Intelligence design for decision support dairy agro industry

- medium scaled enterprise. *International Journal Engineering & Technology*. 12 (05).
- Rihastuti RA dan Soeparno. 2019. Kontrol Kualitas Pangan Hasil Ternak. Yogyakarta. Indonesia: Gadjah Mada University Press
- Sudarmadji, 2005. Analisis bahaya dan pengendalian titik kritis. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*. 1 (2): 183-190.
- Stamatis DH. 2015. *The ASQ Pocket Guide to Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*. Wisconsin: ASQ Quality Press.
- Titis SK, Adelya DK, Yosfi R, Ilzamha HR, Rahma MW. 2017. *Pengawasan Mutu Makanan*. Malang: Universitas Brawijaya.

Wawan Kurniawan FTI

PENGENDALIAN KUALITAS PANGAN

 TEKNIK INDUSTRI

Document Details

Submission ID

trn:oid:::3618:127236111

Submission Date

Jan 31, 2026, 11:54 AM GMT+7

Download Date

Jan 31, 2026, 1:49 PM GMT+7

File Name

PENGENDALIAN KUALITAS PANGAN.pdf

File Size

987.1 KB

18 Pages

7,830 Words

48,553 Characters

15% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.




Filtered from the Report

- Bibliography
- Quoted Text
- Small Matches (less than 10 words)

Exclusions

- 156 Excluded Sources

Top Sources

- 13%  Internet sources
- 7%  Publications
- 11%  Submitted works (Student Papers)

Integrity Flags

0 Integrity Flags for Review

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.

Top Sources

- 13% Internet sources
- 7% Publications
- 11% Submitted works (Student Papers)

Top Sources

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	Internet	
		vilniauselektra.lt <1%
2	Internet	
		www.pustaka.ut.ac.id <1%
3	Internet	
		mengenalDunia18.blogspot.com <1%
4	Internet	
		tjendanablog.wordpress.com <1%
5	Internet	
		doi.org <1%
6	Internet	
		www.prame.be <1%
7	Student papers	
		UIN Raden Intan Lampung on 2020-09-15 <1%
8	Student papers	
		Universitas Trisakti on 2025-10-31 <1%
9	Internet	
		repository.unja.ac.id <1%
10	Internet	
		journal.poltekkesdepkes-sby.ac.id <1%
11	Internet	
		siakpel.kemkes.go.id <1%

12	Internet	journal.ummat.ac.id	<1%
13	Internet	www.semanticscholar.org	<1%
14	Internet	jurnal.sttmcileungsi.ac.id	<1%
15	Internet	jurnal.unigal.ac.id	<1%
16	Internet	mytekpang.blogspot.com	<1%
17	Internet	vibdoc.com	<1%
18	Internet	repository.wima.ac.id	<1%
19	Internet	researchinlanders.be	<1%
20	Internet	trijurnal.lemlit.trisakti.ac.id	<1%
21	Internet	journals.usm.ac.id	<1%
22	Student papers	Universitas Diponegoro on 2016-06-18	<1%
23	Internet	jurnal.um-tapsel.ac.id	<1%
24	Internet	rakhma-tkj2.blogspot.com	<1%
25	Internet	repositori.uin-alaudidin.ac.id	<1%

26	Internet	repository.uma.ac.id	<1%
27	Student papers	Fakultas Teknologi Kebumian dan Energi Universitas Trisakti on 2023-02-02	<1%
28	Publication	Heru Rudiyanto. "The Study of Good Manufacturing Practices (GMP) and Good Qu...	<1%
29	Student papers	Unika Soegijapranata on 2015-07-07	<1%
30	Student papers	Universitas Brawijaya on 2023-12-27	<1%
31	Internet	eprints.ukmc.ac.id	<1%
32	Internet	yogyamerah.blogspot.com	<1%
33	Student papers	Universitas Andalas on 2024-05-30	<1%
34	Internet	journal.admi.or.id	<1%
35	Internet	ojs.stmikdharmapalariau.ac.id	<1%
36	Student papers	Universitas Diponegoro on 2016-10-04	<1%
37	Student papers	University of Muhammadiyah Malang on 2019-11-15	<1%
38	Internet	ejurnal.mipa.unsri.ac.id	<1%
39	Internet	journal.trunojoyo.ac.id	<1%

40	Internet	pdfcookie.com	<1%
41	Internet	repository.penerbiteureka.com	<1%
42	Student papers	Universitas Sam Ratulangi on 2022-01-17	<1%
43	Internet	peraturanpedia.id	<1%
44	Student papers	Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang on 2025-11-27	<1%
45	Internet	aninkarina.blogspot.com	<1%
46	Internet	jurnal.peradabanpublishing.com	<1%
47	Internet	scholar.unand.ac.id	<1%
48	Student papers	Fakultas Teknologi Kebumian dan Energi Universitas Trisakti on 2019-11-08	<1%
49	Student papers	Universitas Diponegoro on 2016-10-08	<1%
50	Student papers	Universitas Jenderal Soedirman on 2025-04-24	<1%
51	Student papers	Universitas Muhammadiyah Surakarta on 2018-04-24	<1%
52	Internet	docplayer.es	<1%
53	Internet	e-service.lipipress.lipi.go.id	<1%

54	Internet	eprints.unmer.ac.id	<1%
55	Internet	jurnal.politeknikyakpermas.ac.id	<1%
56	Internet	repository.iainbengkulu.ac.id	<1%
57	Internet	repository.unugha.ac.id	<1%
58	Publication	Aldyth Kendra Azaria, Sahrupi, Ahmad Nalhadi. "Peningkatan Kualitas Dan Kea...	<1%
59	Publication	Dwi Agus Ade Surya, Ita Zuraida, Bagus Fajar Pamungkas, Irman Irawan, Indrati ...	<1%
60	Publication	Rahmah Fadhila, Mochammad Maksum, Wahyu Supartono. "Evaluasi Implement...	<1%
61	Student papers	Udayana University on 2023-03-31	<1%
62	Student papers	Universitas Airlangga on 2025-07-01	<1%
63	Student papers	Universitas Islam Indonesia on 2023-11-14	<1%
64	Internet	cettinatoscano.blogspot.com	<1%
65	Internet	doc-pak.undip.ac.id	<1%
66	Internet	ejournal.undip.ac.id	<1%
67	Internet	library.universitaspertamina.ac.id	<1%

68 Internet

repository.ipb.ac.id

<1%

69 Internet

repository.um-palembang.ac.id

<1%

PENGENDALIAN KUALITAS PANGAN DENGAN PENERAPAN GOOD MANUFACTURING PRACTICES (GMP) PADA PROSES PRODUKSI DODOL BETAWI (STUDI KASUS UKM MC)

FOOD QUALITY CONTROL WITH THE APPLICATION OF GOOD MANUFACTURING PRACTICES (GMP) IN THE PRODUCTION PROCESS OF DODOL BETAWI (CASE STUDY SME MC)

Rina Fitriana*, Wawan Kurniawan, dan Jaqueline Glenadys Siregar

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Trisakti
Jl. Kyai Tapa No.1 Grogol Jakarta Barat 11440
Email: rinaf@trisakti.ac.id*

Makalah: Diterima 22 Desember 2019; Diperbaiki 13 Maret 2020; Disetujui 30 Maret 2020

ABSTRACT

Small and medium enterprise (SME) MC is a business in food industri which produces dodol betawi. Problems in the production process is using human who aren't yet familiar with the attributes of cooking equipment as well as proper guidance in food production process. Workers haven't recognized yet the importance of employee hygiene regarding physical and bacterial hazards from the body so it doesn't contaminate the food. The purpose of this study is to analyze the discrepancy of SME MC in implementing Good Manufacturing Practice (GMP) regulations so that discussing higher safety on products using the Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) method can improve dodol food quality, and provide quality improvement. Based in laboratory tests of dodol betawi products, there are *Escherichia coli* bacteria provide evidence that storage errors in the drying process, when dodol already 1 week old, it causes the fungus *Aspergillus flavus* growth. The amount of *Escherichia coli* bacteria was found 25.000 bacteria/cc. The purpose of this research is to give improvement of sanitation operations standards for employee health in the production process of Dodol Betawi by using one of the Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) methods, namely the application of Good Manufacturing Practice (GMP). The implementation of Good Manufacturing Practices (GMP) in this research is to provide cooking attribute equipment. The results of the implementation were able to reduce *Escherichia coli* bacteria by 10,000 bacteria / cc. The results of these improvements are expected to be able to make the MC UKM more trusted and widely known to the public.

Keywords: good manufacturing practice (GMP), failure mode and effect analysis (FMEA), laboratory test, quality food

ABSTRAK

Usaha Kecil Menengah (UKM) MC merupakan usaha dalam bidang industri pangan yaitu dodol betawi. Permasalahan terjadi pada proses produksi yang memanfaatkan tenaga manusia yang belum mengenal atribut perlengkapan di dalam memasak serta pembinaan yang tepat dalam melakukan proses produksi makanan. Pekerja belum mengenal pentingnya kebersihan karyawan agar kotoran bersifat fisik dan bakteri dari tubuh sehingga tidak mencemari pangan. Tujuan penelitian ini adalah menganalisa ketidaksesuaian UKM MC dalam menjalankan peraturan Good Manufacturing Practice (GMP) sehingga setelah diidentifikasi bahaya yang tertinggi berada pada produk dengan menggunakan metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dapat mempengaruhi kualitas pangan dodol, dan memberikan usulan pengendalian kualitas. Berdasarkan uji laboratorium pada produk dodol betawi terdapat bakteri *Escherichia coli* dan memberikan pembuktian bahwa kesalahan penyimpanan pada proses pengeringan dan ketika umur dodol sudah berumur 1 minggu dapat menimbulkan tumbuhnya jamur *Aspergillus flavus*. Jumlah bakteri *Escherichia coli* yang ditemukan adalah sebanyak 25.000 bakteri/cc. Penelitian ini memiliki tujuan yaitu memberikan usulan perbaikan Standar operasi sanitasi untuk kesehatan karyawan pada proses pembuatan dodol betawi dengan menggunakan salah satu dari metode Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) yaitu dengan penerapan Good Manufacturing Practice (GMP). Implementasi Good Manufacturing Practices (GMP) yang dilakukan adalah memberikan perlengkapan atribut memasak. Hasil implementasi tersebut mampu menurunkan bakteri *Escherichia coli* menjadi sebanyak 10.000 bakteri/cc. Hasil dari perbaikan tersebut diharapkan agar mampu membuat UKM MC semakin dipercaya dan dikenal masyarakat luas.

Kata Kunci: good manufacturing practice (GMP), failure mode and effect analysis (FMEA), tes laboratorium, kualitas pangan

PENDAHULUAN

Perkembangan industri makanan di Indonesia sudah semakin berkembang. Usaha pangan kecil, menengah dan besar bersaing agar produk pangan yang dihasilkan mampu menghadapi pasar baik impor maupun ekspor. Tingginya persaingan produksi makanan mengakibatkan setiap industri makanan di Indonesia agar meningkatkan pengendalian kualitas dan keamanan makanan untuk dikonsumsi. Terjaminnya mutu dan keamanan pangan yang dihasilkan oleh produsen dapat mengakibatkan produk tersebut dapat diterima di semua pasar serta mampu bersaing di pasar Internasional.

UKM MC merupakan mitra usaha yang bergerak dalam bidang pangan yang sudah berdiri sejak tahun 1975. UKM ini merupakan usaha yang bergerak dalam bidang pangan. Produk dodol betawi ini sering sekali dijadikan untuk cendramata dan diminati oleh turis-turis asing untuk dijadikan cendramata. UKM MC merupakan usaha yang bukan hanya bertujuan untuk menghasilkan dodol tetapi juga untuk melestarikan makanan tradisional khas Indonesia yang berasal dari DKI Jakarta. Metode *Good Manufacturing Practice* (GMP) menjelaskan bahwa peraturan GMP terdiri dari desain dan konstruksi higienis untuk pengolahan produk makanan, desain dan konstruksi higienis untuk peralatan yang digunakan dalam proses pengolahan, pembersihan dan disinfeksi peralatan, pemilihan bahan baku dan kondisi yang baik, pelatihan dan higienitas pekerja, serta dokumentasi yang tepat mempengaruhi kualitas pangan.

Pekerja dalam melakukan proses produksi secara manual tanpa mengenakan atribut pakaian memasak yang baik. Tidak menggunakan atribut pakaian memasak mengakibatkan adanya risiko masuknya kotoran bersifat fisik dan biologis yang masuk ke dalam makanan. Pekerja belum mengetahui dampak yang diakibatkan apabila menghasilkan produk makanan tanpa mementingkan kebersihan diri. Timbulnya kotoran pada makanan mengakibatkan turunnya kualitas makanan yang dihasilkan.

Produk dodol betawi ini, sebagai produk pangan khas daerah harus mampu menghasilkan produk pangan dengan makanan terbaik agar terus mampu bersaing dengan makanan-makanan cepat saji. Kualitas proses produksi yang dimiliki oleh usaha ini masih harus diberi pengawasan. Gambar 1 menunjukkan UKM ini masih belum memenuhi persyaratan *Good manufacturing practice* (GMP). Tujuan dari hasil yang ingin dicapai dari penelitian yang dilakukan adalah:

1. Menganalisa penyimpangan-penyimpangan atau ketidaksesuaian pada UKM MC terhadap kualitas makanan berdasarkan *Good Manufacturing Practice* (GMP)

2. Membuat usulan pencegahan timbulnya penyimpangan dengan prinsip *Good Manufacturing Practices* (GMP).
3. Mengidentifikasi dan menentukan jumlah bakteri yang masuk ke dalam produk dodol betawi.
4. Mengidentifikasi jenis jamur yang terkandung didalam produk dodol betawi



Gambar 1. Proses pengadukan dodol

Pengawasan Mutu Makanan

Pengertian mutu adalah sebagai kepuasan (kebutuhan dan harga) yang didapatkan konsumen dari integritas produk yang dihasilkan produsen. Pengawasan mutu makanan adalah suatu kegiatan yang dilakukan di lingkungan industri makanan, jasa boga maupun sistem penyelenggaraan makanan di rumah sakit yang meliputi proses produksi, pengolahan, dan pemasaran produk. Pengawasan mutu ini mencakup pada produk pangan baik pada produk segar, bahan mentah maupun produk olahan. Secara garis besar pengertian pengawasan mutu makanan ini adalah mencakup lingkungan dan tingkat perusahaan sampai dengan tingkat nasional yang mencakup semua aspek termasuk kebijaksanaan, standarisasi, pengendalian, jaminan mutu, pembinaan mutu, dan perundang-undangan. Pengawasan mutu ini mencakup semua jenis produk pangan serta segala cara pengolahan dan tingkat berproduksi. Pengawasan mutu makanan ini tidak terlepas dengan pengendalian mutu (Titis, 2017).

Pengawasan mutu barang mempunyai arti penting bagi konsumen, industri, pemasaran, maupun pemerintah. Pengawasan mutu dapat dilihat dari sifat mutu komoditas, yaitu sifat mutu indrawi, mutu fisik, mutu spectral dan visual, mutu warna, mutu kimia dan gizi, serta mutu mikrobiologi. Keistimewaan produk pangan mempunyai nilai mutu subjektif lebih menonjol dari nilai mutu objektif. Nilai mutu objektif dapat diukur dengan instrument fisik, sedangkan nilai mutu subjektif diukur dengan instrument manusia. Sifat mutu subjektif pangan sering disebut dengan *organoleptic* atau sifat indrawi, karena penilaiannya dengan organ indera manusia, sering disebut juga dengan sifat sensorik. Sensorik karena penilaian didasarkan rangsangan sensorik pada organ indera. Nilai mutu subjektif sering disebut dengan mutu indrawi. Mutu indrawi adalah sifat produk atau komoditas yang dapat diukur dengan indera manusia,

yaitu dengan penglihatan, penciuman, cita rasa, atau perabaan (Rihastuti dan Soeparno, 2014).

Good Manufacturing Practices (GMP)

Good Manufacturing Practices (GMP) dapat diartikan sebagai cara produksi yang baik, merupakan konsep manajemen yang mendasari ISO 22000. GMP dan HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Points*) diterapkan lebih dahulu oleh industri pada produk-produk yang memiliki risiko sedang hingga tinggi mulai produk obat-obatan, produk makanan, produk kosmetik dan semua industri yang terkait dengan proses produksi tersebut. Sistem GMP juga memastikan konsistensi standar kualitas produk yang dihasilkan. Di Indonesia, pengembangan GMP mengacu pada BPOM (Badan Pengawasan Obat dan Makanan). GMP biasanya dijadikan sebagai persyaratan minimum bagi sebuah industri untuk beroperasi, sebelum berlanjut ke HACCP dan ISO (Feni *et al.*, 2015).

Bahaya Fisik adalah benda-benda asing yang seharusnya tidak boleh terdapat dalam makanan atau bahan makanan dan dapat menimbulkan masalah bagi kesehatan. Bahaya fisik dapat mencemari makanan pada berbagai tahap pengolahan, misalnya selama pemanenan, transportasi bahan makanan, pengolahan pengemasan, penyimpanan, penyajian. Beberapa benda-benda asing yang mungkin mencemari makanan antara lain pecahan kaca (botol, wadah, lampu, peralatan pengolahan), potongan kayu (pohon/ranting, kotak kayu, bahan bangunan), kerikil, logam (mesin pemotong, kawat), bahan insulasi, potongan tulang, plastik, bagian tubuh (rambut, kuku), sisik dan kulit. Bahaya biologi merupakan bahaya yang disebabkan oleh makhluk hidup baik makrobiologi maupun mikrobiologi. Bahaya makrobiologi antara lain adanya hewan pada bahan makanan maupun makanan contohnya antara lain adanya lalat pada makanan, kutu pada beras, dan lain-lain. Bahaya mikrobiologi adalah mikroorganisme patogen, virus, dan parasit yang dapat menyebabkan racun dan penyakit infeksi. Bahaya mikrobiologi merupakan bahaya yang pada umumnya sering menjadi penyebab utama penyakit atau keracunan yang ditularkan melalui makanan. Contoh bahaya mikrobiologi antara lain: bakteri vegetative (*salmonella*, *Compylobacter*, *E-coli*, *vibrio*). (Titis *et al.*, 2017).

Escherichia coli merupakan bakteri gram negatif, berbentuk basil, panjang sekitar 2 mikrometer dan diameter 0,5 mikrometer. Penularan penyakit dapat terjadi melalui kontak langsung dan biasanya terjadi ditempat yang kurang memiliki sanitasi lingkungan yang bersih (Dini *et al.*, 2016). Pada umumnya bakteri ini hidup dalam tinja dan dapat menyebabkan masalah kesehatan seperti diare, dan masalah dan pencernaan lainnya (Dalia *et al.*, 2018)

Aspergillus spp. Dapat ditemukan pada berbagai macam substrat, antara lain tanah, daun,

buah, dan biji-bijian yang merupakan bahan utama dalam pembuatan produk pakan ternak dari hasil komoditi pertanian. Salah satu bahaya dari kapang tersebut adalah aflatoksin. Aflotoksin merupa senyawa yang dapat membahayakan kesehatan manusia dan hewan. Toksin ini banyak ditemukan pada berbagai komoditas hasil pertanian seperti kacang-kacangan, beras, gandum, biji kapas, dan biji-bijian. Gangguan kesehatan pada manusia yang terkontaminasi aflotoksin adalah kanker pada jaringan dalam tubuh manusia terutama kanker hati. (BSN, 1992). Dodol memiliki standard syarat mutu dodol mengenai kandungan cemaran mikroba bakteri dan jamur didalam produk dodol. Syarat mutu dodol diatur dalam SNI 01-2986-1992 (Adhi, 2014). Cemaran mikroba berdasarkan SNI dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Syarat Mikroba dalam SNI 01-2986-1992 dan SNI-7388-2009

No	Kriteria Uji	Satuan.	Persyaratan
1	E.Coli	APM/G	< 3 (BSN, 2009)
2	Kapang dan Khamir	Koloni/g	Tidak Boleh Ada (BSN,1992)

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) adalah suatu teknik alat reliabilitas untuk membantu mendefinisi, mengidentifikasi, memprioritaskan dan mengeliminasi pengetahuan dan potensial kegagalan suatu sistem, disain atau proses manufaktur sebelum sampai di tangan konsumen. (Stamatis, 2015) Dari *Failure Mode* ini kemudian dianalisis terhadap akibat dari kegagalan dari sebuah proses dan pengaruhnya terhadap perusahaan. FMEA disini adalah FMEA *Process* untuk mendeteksi risiko yang teridentifikasi pada saat proses (Bonita dan Naniek, 2018).

Penelitian terdahulu merupakan panduan peneliti yang dijadikan landasan dan acuan agar ilmu yang dipelajari dapat mencapai tujuan penelitian. Penelitian terdahulu menjabarkan mengenai langkah-langkah penelitian yang sudah pernah terjadi sebelumnya. Penelitian terkait dan posisi penelitian saat ini dapat dilihat di Tabel 2.

Adapun posisi penelitian ini di antara penelitian-penelitian lainnya, dapat dilihat dari aspek metodologi penelitian yang merupakan gabungan antara antara Kualitas, FMEA, GMP. Untuk aspek komoditas, dipilih komoditas dodol Betawi. Ruang lingkup penelitian di pabrik dodol Betawi dengan studi kasus pada UKM MC.

METODE PENELITIAN

Pertama dilakukan penelitian pendahuluan yang berfungsi untuk mengamati permasalahan yang terdapat di dapur produksi dan membandingkannya dengan teori yang telah dipelajari.

Tabel 2. Penelitian terkait dan posisi penelitian

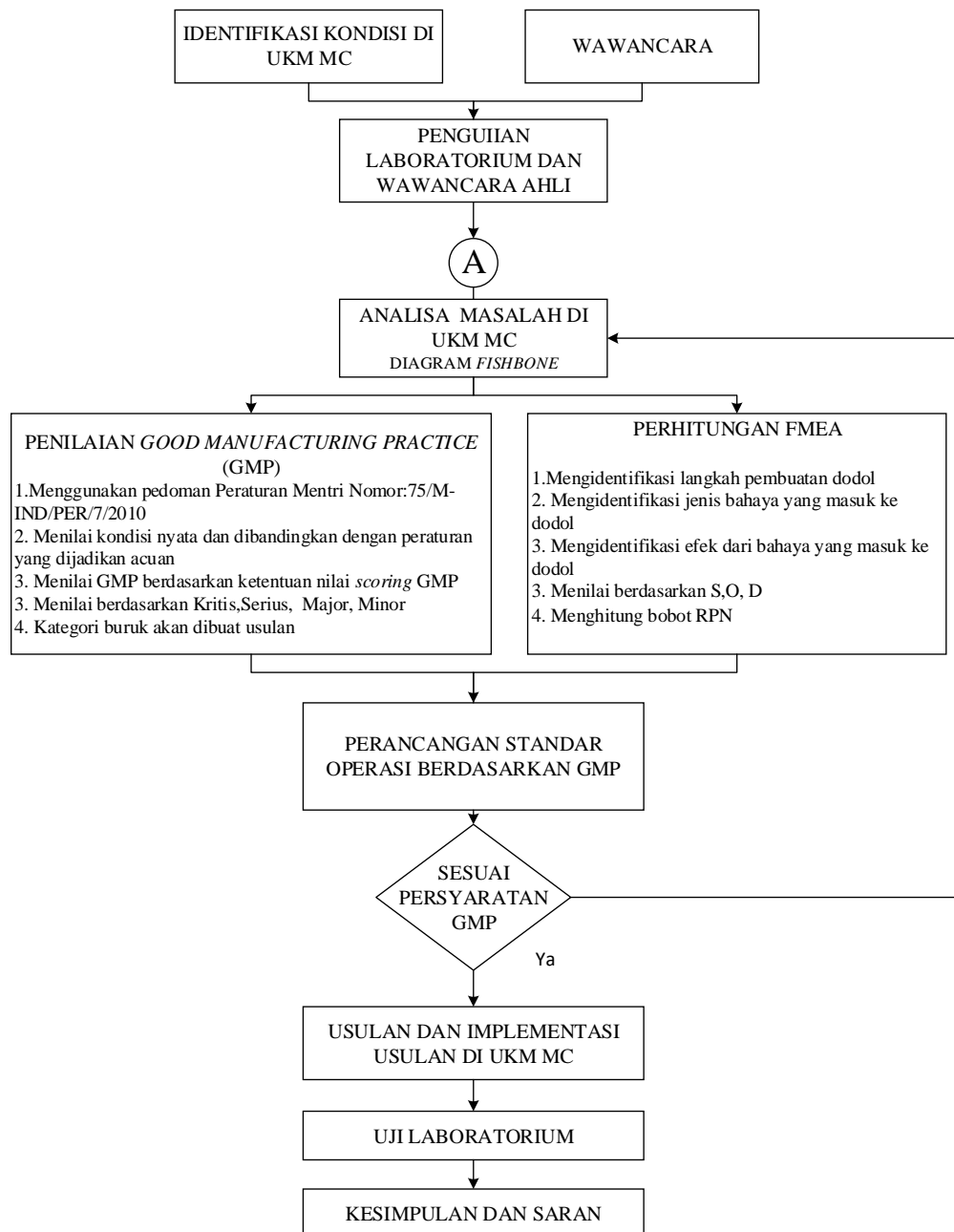
No	Nama Penulis	Judul Jurnal	Tahun Jurnal	Metode
1	Sudarmadji	Analisis Bahaya Dan Pengendalian Titik Kritis	2005	HACCP
2	Adhi Rahman	Analisis Pengendalian Kualitas Produk Roti Tawar MR.Bread Dengan Metode FMEA	2014	Diagram Ishikawa, FMEA
3	B.M Pangaribuan dan N.U Handayani	Analisis Penyebab Cacat Produksi Roma Kelapa Pada Mesin Oven Dengan Metode Failure Modes Effects Analysis (FMEA)	2019	Diagram Ishikawa,FMEA
4	Heru Rudiyanto	Kajian Good Manufacturing Practices (GMP) dan Kualitas Mutu Pada Wingko Berdasarkan SNI-01-4311-1996	2016	GMP
5	F.A Rini <i>et al.</i>	Penerapan Good Manufacturing Practices untuk Pemenuhan Manajemen Mutu pada Produksi Air Minum Dalam Kemasan	2015	GMP
6	Ambarsari, Indrie dan Sarjana	Kajian Penerapan GMP (<i>Good Manufacturing Practices</i>) Pada Industri Puree Jambu Biji Merah Di Kabupaten Banjarnegara	2008	GMP
7	Lisyanti <i>et al.</i>	Evaluasi Penerapan Cara Produksi Yang Baik (Good Manufacturing Practices) dan Penyusunan SSOP Industri Lidah Buaya di PT. Libe Bumi Abadi	2009	GMP
8	N.R Anugrah, Lisye Fitria, dan Arie Desrianty	Usulan Perbaikan Kualitas Produk Menggunakan Metode Fault Tree Analysis (FTA) dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) di Pabrik Roti Bariton	2015	FMEA,FTA
9	Sri Fhitryani <i>et al.</i>	Pemeriksaan <i>Escherichia coli Staphylococcus aerus</i> dan <i>Salmonella</i> sp. Pada Jamu Gendong Yang Dijajakan Di kota Medan	2017	<i>E.coli</i>
10	Dini Meilisnawaty <i>et al.</i>	Pemeriksaan <i>Escherichia coli Staphylococcus aerus</i> dan <i>Salmonella</i> sp. Pada Es Jus Jeruk	2015	<i>E.coli</i>
11	Dalia Sukmawati <i>et al.</i>	Skrining Kapang <i>Aspergillus</i> spp. Penghasil Aflotoksin pada Jagung Pipilan Di daerah Bekasi Jawa Barat	2018	<i>Aspergillus flavus</i>
12	MD Fakruddin <i>et al.</i>	Characterization of Aflatoxin Producing <i>Aspergillus flavus</i> from food and feed samples	2015	<i>Aspergillus flavus</i>
13	Fitriana R, Eriyatno, Djatna T, Kusmuljono B.S	Peran Sistem Intelijensia Bisnis Dalam Manajemen Pengelolaan Pelanggan Dan Mutu Untuk Agroindustri Susu Skala Usaha Menengah	2012	Sistem Intelijensia Bisnis, FMEA, Fuzzy

Pengamatan yang dialami adalah mengamati situasi di dapur produksi dan kegiatan yang dilakukan para pekerja selama pembuatan dodol betawi, serta peralatan memasak yang digunakan, uji laboratorium dan wawancara ahli mikrobiologi. Penelitian ini menggunakan penerapan GMP dan juga menggunakan metode FMEA. Gambar 2 adalah metodologi penelitian.

Evaluasi GMP pada UKM MC dengan cara:
a. Audit dapur produksi dan mengidentifikasi kondisi pada UKM MC berdasarkan faktor luar yang mempengaruhi dapur produksi, kebersihan

permukaan bangunan dan fasilitas, pemantauan lingkungan, sumber daya manusia, pemeliharaan alat masak.

Kondisi yang telah diidentifikasi kemudian diberi penilaian, sesuai dengan acuan standar rujukan yang digunakan yaitu Peraturan Menteri Perindustrian Nomor:75/M-IND/PER/7/2010 Acuan standar rujukan berfungsi agar mengetahui kondisi yang ada sudah sesuai dengan penerapan GMP. Penilaian berdasarkan kondisi-kondisi yang ada, kemudian mengiedi hitung persentasenya.



Gambar 2. Metodologi Penelitian

- Mengidentifikasi kategori aspek-aspek GMP yang sudah dinilai kedalam kategori sesuai dan tidak sesuai.
- Penilaian secara keseluruhan aspek GMP dengan kategori Major, Minor, Kritis, dan Serius dan dilakukan sesuai tabel skoring.
- Kategori buruk akan dibuat usulan perancangan sesuai dengan standar GMP.

Langkah-langkah pengujian laboratorium dilakukan dengan langkah berikut ini:

- Pengumpulan sampel bakteri dengan *swab* permukaan kualiti, sendok, tangan pekerja, rambut pekerja, mulut pekerja, dodol berumur 1 hari yang ada di 2 kualiti berbeda, dodol berumur 3 hari,

dodol berumur 1 minggu. Tabung reaksi yang telah berisikan hasil *swab* kemudian dimasukkan kedalam *incubator* dan dibiarkan selama 24 jam.

- Isolasi bakteri dilakukan setelah *swab* sudah dilakukan. Isolasi bertujuan untuk melihat perkembangan bakteri yang berada di dalam *agar blood*. Tabung reaksi yang telah di letakkan kedalam *incubator* dimasukkan kedalam *agar blood* yang menggunakan darah domba dan di *incubator* selama 24 jam untuk mengetahui pertumbuhan bakteri.
- Pewarnaan bakteri dilakukan untuk mengidentifikasi jenis bakteri yang terkandung di dalam produk dodol.

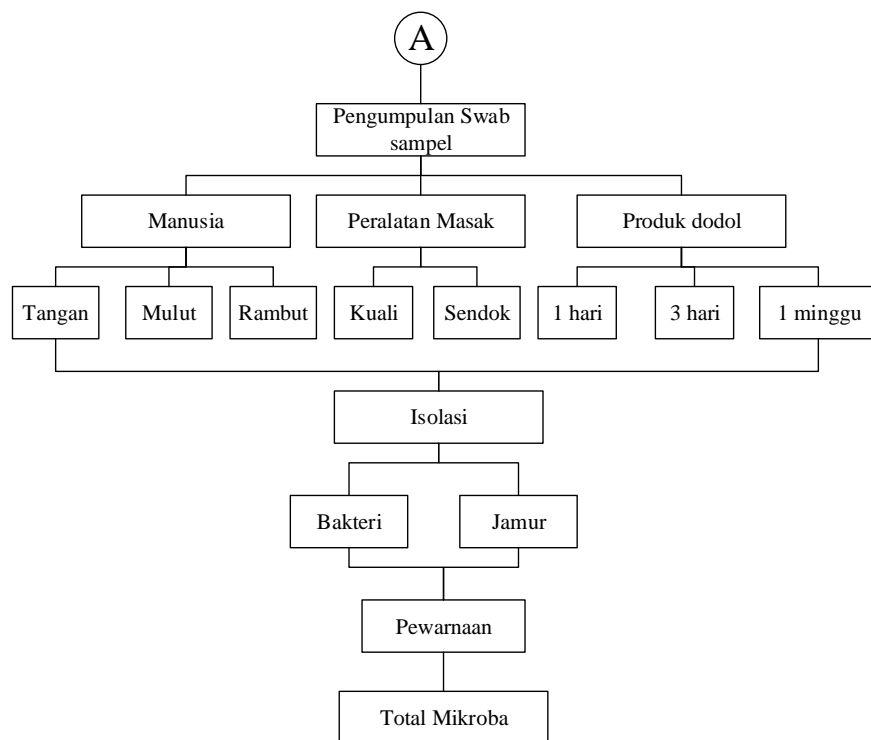
- d. Penghitungan bakteri dilakukan untuk mengetahui jumlah bakteri yang terkandung didalam dodol betawi.
- e. Penelitian pengujian jamur juga dilakukan untuk mengidentifikasi keberadaan jamur pada produk dodol.

Pewarnaan jamur juga dilakukan untuk mempermudah dalam mengidentifikasi jenis dan nama jamur yang terdapat didalam dodol. Proses penelitian agar lebih sistematis, maka dibuatlah rincian penjabaran *input*, pengumpulan data, proses dan *output* yang dihasilkan. Rincian *input*, pengumpulan data, proses, dan *output* dapat ditunjukkan pada Tabel 3.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penilaian GMP

Penilaian penerapan GMP pada UKM MC menggunakan aspek penilaian berdasarkan Peraturan Menteri Perindustrian Nomor:75/M-IND/PER/7/2010. Identifikasi yang dilakukan hanya pada 10 faktor, seperti lokasi, bangunan, fasilitas sanitasi, mesin dan peralatan, bahan, pengawasan proses, produk akhir, laboratorium, karyawan dan Pemeliharaan dan program sanitasi. Penilaian GMP dilakukan dengan cara mewawancarai owner dan pekerja serta melakukan pengamatan langsung pada dapur produksi.



Gambar 3. Metodologi Pengujian Laboratorium

Tabel 3. Rincian Input, Pengumpulan Data, Proses, dan Output

No	Input Data	Cara Pengumpulan Data	Proses	Output
1	Kondisi Lingkungan	Observasi	Perbandingan kondisi lingkungan dengan standard GMP	Kriteria GMP
2	Proses Produksi	Wawancara owner bagian produksi dan Observasi serta pengujian bakteri dan jamur	Penilaian GMP, FMEA	Total Penyimpangan
3	Kriteria GMP	Observasi dan Peraturan GMP	Penilaian GMP	Ketidaksesuaian GMP tertinggi
4	Nilai Penyimpangan tertinggi	Analisis Hasil	<i>Brainstorming</i>	Solusi
5	Solusi	-	Sosialisasi implementasi	Kondisi setelah implementasi

Hasil penelitian adalah penilaian kesesuaian antara kondisi nyata dengan kondisi dokumen pedoman GMP. Perhitungan nilai kesesuaian terdapat pada Tabel 4. Tabel 4 menjelaskan UKM MC membuktikan bahwa sudah menjalankan pedoman *Good Manufacturing Practices* sebesar 52% dan yang belum dijalankan sebesar 48%.

Gambar 4 menjelaskan bahwa faktor-faktor seperti karyawan, pemeliharaan dan program sanitasi, fasilitas sanitasi dan pengawasan proses, bahan masuk ke dalam penyebab terjadinya 80 persen ketidaksesuaian GMP. Penyebab karyawan kurang difasilitasi atribut pakaian memasak, karyawan jarang mencuci tangan dan karyawan merokok masih di area lingkungan produksi sehingga dapat mengkontaminasi produk dodol.

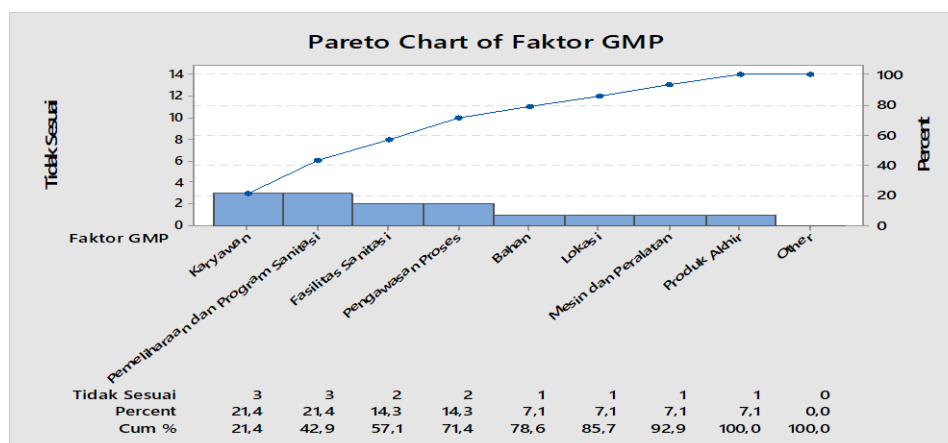
Pemeliharaan dan program sanitasi belum dijalankan secara keseluruhan dikarenakan karyawan tidak membersihkan peralatan memasak menggunakan sabun hanya menggunakan sapu lidi untuk proses pembersihan, tidak bersihnya peralatan dapat mengkontaminasi adanya bahaya yang masuk kedalam produk dodol. Fasilitas sanitasi kurang dijalankan karena UKM tidak menyediakan fasilitas wastafel dan tidak menyediakan tempat meletakkan sandal pekerja pekerja jarang mencuci tangan ketika

memasak, kurang disediakan fasilitas karyawan menyebabkan pekerja terbatas untuk membersihkan dirinya.

Pengawasan proses memiliki nilai rendah dikarenakan UKM kurang dalam pengawasan kebersihan pekerja dikarenakan tidak menyediakan atribut pakaian saat memasak, UKM juga kurang menjalankan pengawasan dalam kebersihan daerah produksi dan meletakkan peralatan memasak tidak pada tempatnya. Bahan kurang memenuhi kriteria karena UKM kurang dalam hal pengawasan bahan baku yang digunakan dikarenakan UKM melebur ulang produk dodol yang sudah jamur dan itu berakibat berbahaya untuk kesehatan konsumen. Lokasi merupakan faktor yang paling tinggi dikarenakan sudah dijalankan oleh UKM. Mesin dan peralatan kurang dijalankan dikarenakan peralatan di UKM kurang dibersihkan dan tidak memiliki tempat penyimpanan, peralatan tidak dibersihkan sebelum digunakan. Produk akhir kurang dijalankan persyaratannya dikarenakan produk akhir belum memenuhi SNI dodol dan tidak menjalankan peraturan SNI dodol. Bangunan juga merupakan faktor yang sudah dijalankan oleh UKM dan terpenuhi semua kriteria.

Tabel 4. Perhitungan Penilaian Kesesuaian GMP

No	Aspek Penilaian Menurut Peraturan Menteri Perindustrian Nomor:75/M-IND/PER/7/2010	Jumlah Ketentuan	Jumlah		Persentase	
			Tidak Sesuai	Sesuai	Tidak Sesuai	Sesuai
1	Lokasi	4	1	3	25%	75%
2	Bangunan	3	0	3	0%	100%
3	Fasilitas Sanitasi	2	2	0	100%	0%
4	Mesin dan Peralatan	2	1	1	50%	50%
5	Bahan	3	1	2	33%	67%
6	Pengawasan Proses	4	2	2	50%	50%
7	Produk Akhir	3	1	2	33%	67%
8	Karyawan	4	3	1	75%	25%
9	Pemeliharaan dan Program Sanitasi	4	3	1	75%	25%
Total Penyimpangan		29	14	15	48%	52%



Gambar 4. Diagram Pareto penyebab ketidaksesuaian GMP

Diagram FishBone

Fishbone diagram membantu mengungkap semua gejala dari suatu masalah. Berikut adalah Diagram *Fishbone diagram* untuk jenis cacat masuknya kotoran pada Dodol Betawi. Pembuatan Diagram *Fishbone* dilakukan berdasarkan hasil wawancara *owner* dan pekerja serta melakukan pengamatan langsung pada dapur produksi.

Masuknya kotoran pada Dodol Betawi

Pengamatan pada proses produksi pembuatan dodol dapat dilihat bahwa dengan kondisi bekerja yang seperti tersebut dapat mengakibatkan kemungkinan masuknya kotoran berupa fisik pada saat proses produksi. Gambar 5 merupakan *fishbone diagram* dari kemungkinan masuknya kotoran pada produk dodol.

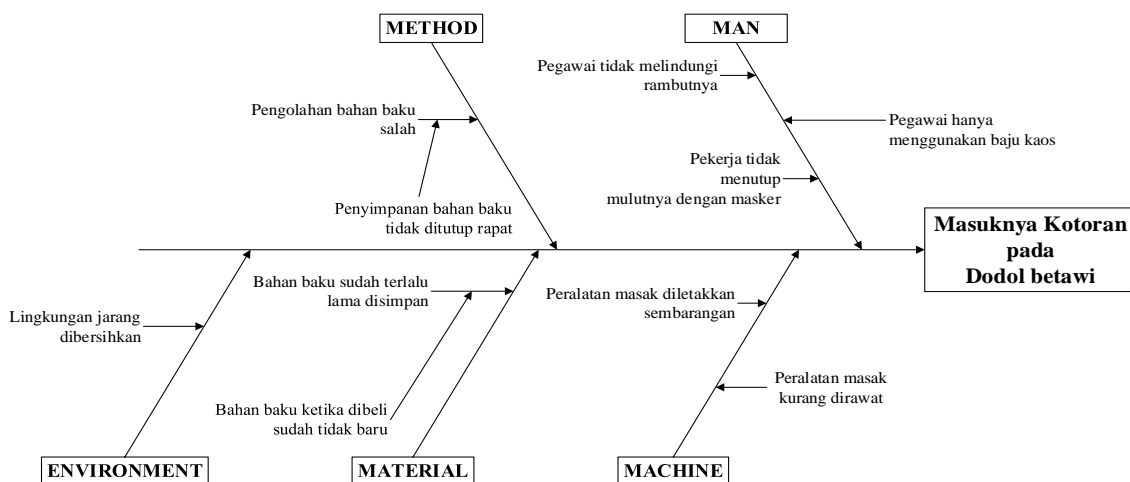
Pengamatan yang dilakukan di dapur produksi dengan melihat aspek manusia bahwa perilaku manusia yang tidak menggunakan *cap*, masker, tidak menggunakan baju lengkap yang tertutup dapat menimbulkan kotoran bersifat fisik dan biologis ke dalam produk dodol. Karyawan tidak terfasilitasi atribut pakaian memasak. Pekerja lebih nyaman bekerja dengan kaus kutang dikarenakan udara ketika memasak yang panas.

Pengamatan pada mesin atau peralatan yang digunakan adalah dikarenakan peralatan memasak diletakkan secara sembarangan dan kurangnya perawatan peralatan memasak. Pengamatan berdasarkan metode penyimpanan yang dilakukan masih salah dikarenakan bahan baku tidak tertutup dengan rapat sehingga mengakibatkan masuknya debu, serangga, kedalam bahan baku.

Masuknya kotoran juga dapat disebabkan oleh material bahan baku yang sudah memiliki usia terlalu lama di tempat penyimpanan bahan baku. Bahan baku yang disimpan terlalu lama dapat menyebabkan bahan baku tersebut menjadi rusak sehingga masuk

kotoran baik fisik dan biologi. Kotoran juga dapat masuk kedalam produk disebabkan oleh lingkungan. Lingkungan di UKM kurang dibersihkan dan tempat penyimpanan yang diletakkan sembarangan sehingga mudah masuknya udara kotor dari GMP *manufacturing practice* dapat menyebabkan masuknya bahaya-bahaya berupa fisik dan biologi kedalam produk dodol. Bahaya-bahaya yang timbul dari karyawan dan tidak adanya program sanitasi serta kurangnya pengawasan proses pada produk dapat merusak kualitas produk itu sendiri. Masuknya bahaya fisik dan biologi tidak sesuai dengan isi peraturan SNI dodol. Pedoman GMP berdasarkan Peraturan Menteri Perindustrian Nomor:75/M-IND/PER/7/2010 merupakan landasan dalam pemantauan industri makanan dan kualitas makanan dalam proses produksi. Penjabaran kondisi nyata disajikan pada Tabel 5. Penilaian GMP berdasarkan tingkat penyimpangan yang dimiliki berdasarkan proses produksi pada UKM MC selama produksi Dodol betawi di peringkatkan berdasarkan kategori Kritis, Serius, Mayor dan Minor. Formulir Pemeriksaan GMP terdapat pada Tabel 6.

Hasil penilaian formulir GMP menunjukkan bahwa apabila tidak dilaksanakan maka akibatnya akan kritis kepada produk yang dihasilkan sebesar 3 nilai. Nilai kritis merupakan yang paling tidak sesuai sehingga dapat menyebabkan resiko terhadap konsumen dan harus segera diperbaiki. Peraturan yang tidak dijalankan akan berakibat serius adalah sebesar 48 nilai. Hasil diatas menjelaskan bahwa hasilnya tidak memuaskan dan sangat perlu perbaikan dan tidak layak Nilai serius berarti ketidaksesuaian yang menyebabkan resiko terhadap kualitas produk dan harus di diperbaiki, maka dapat disimpulkan kategori UKM MC pada GMP adalah Ranking 4 dengan hasil penilaian D (Kurang). dan bakteri dari pekerja maupun peralatan memasak sehingga menimbulkan turunnya kualitas makanan.



Gambar 5. Diagram tulang ikan masuknya kotoran pada dodol Betawi

Tabel 5. Perbandingan antara kondisi nyata dengan peraturan menteri perindustrian

Aspek GMP	No	Menurut Peraturan Menteri Perindustrian Nomor:75/M-IND/PER/7/2010 (Mohammad S.H,2010)	Kondisi Nyata
Lokasi	1	Pabrik/tempat produksi harus jauh dari daerah lingkungan yang tercemar atau daerah tempat kegiatan industri/usaha yang menimbulkan pencemaran terhadap pangan olahan	Tempat produksi berada di sekitar perumahan yang aman dan ditanami pepohonan
	2	Lingkungan pabrik/tempat produksi harus bersih dan tidak ada sampah teronggok	Lingkungan tempat produksi tidak dekat dengan tempat pembuangan sampah perumahan dan kos-kosan
	3	Pabrik/tempat produksi seharusnya bebas dari semak-semak atau daerah sarang hama	Lingkungan tempat produksi jauh dari semak-semak tetapi terdapat pohon disekitarnya
	4	Lingkungan diluar bangunan pabrik/tempat produksi yang terbuka seharusnya tidak digunakan untuk kegiatan produksi	Lingkungan diluar pabrik atau tempat produksi dijadikan tempat penggulungan dan pengemasan dodol serta tempat pendinginan dodol
Bangunan	1	Lantai ruangan produksi seharusnya kedap air, permukaan rata tetapi tidak licin dan mudah dibersihkan	Lantai ruangan sengaja dibuat tidak menggunakan keramik, hanya aspal saja dikarenakan adanya pembakaran untuk proses memasak
	2	Dinding ruang produksi seharusnya terbuat dari bahan yang tidak beracun. Dinding ruang produksi seharusnya setinggi minimal 2 m dari lantai dan tidak menyerap air	Dinding ruangan dibuat tinggi agar memudahkan pertukaran udara
	3	Atap seharusnya terbuat dari bahan yang tahan lama, tahan terhadap air dan tidak bocor. Langit-langit seharusnya tidak berlubang dan tidak retak untuk mencegah keluar masuknya binatang termasuk tikus dan serangga serta mencegah kebocoran.	Atap aman dan tidak mudah masuk tikus tetapi kemungkinan dapat dimasuki serangga
Sarana Higiene Karyawan	1	Mempunyai sarana higiene karyawan untuk menjamin kebersihan karyawan guna mencegah kontaminasi terhadap bahan pangan olahan	Tidak memiliki tempat untuk kebersihan karyawan seperti wastafel
	2	Memiliki fasilitas untuk cuci tangan, fasilitas ganti pakaian dan fasilitas sepatu kerja.	Hanya memiliki kamar mandi, sandal diletakkan berserakan
Mesin /Peralatan	1	Permukaan yang kontak langsung dengan bahan pangan olahan: halus, tidak berlubang atau bercelah, tidak mengelupas, tidak menyerap air dan tidak berkarat	Permukaan wadah pangan mulai terkelupas
	2	Tidak menimbulkan pencemaran terhadap produk oleh jasad renik, bahan logam yang terlepas dari mesin/peralatan, minyak pelumas, bahan bakar dan bahan-bahan lain yang menimbulkan bahaya	Tidak ada bahan yang terkelupas pada mesin parut kelapa, tidak ada oli dan minyak pelumas

Aspek GMP	No	Menurut Peraturan Menteri Perindustrian Nomor:75/M-IND/PER/7/2010 (Mohammad S.H,2010)	Kondisi Nyata
Bahan	1	Bahan yang digunakan seharusnya dituangkan dalam bentuk formula dasar yang menyebutkan jenis dan persyaratan mutu	Bahan baku tidak dibuat dalam formula dasar dan tidak menyebutkan mutu
	2	Bahan yang digunakan harus tidak rusak busuk atau mengandung bahan-bahan berbahaya	Bahan baku yang digunakan seperti gula aren dan ketan serta kelapa digunakan yang terbaru dan tidak rusak dan tidak berbahaya
	3	Bahan yang digunakan harus tidak merugikan atau membahayakan kesehatan dan memenuhi standar mutu atau persyaratan yang ditetapkan.	Dodol yang sudah jamuran, akan dipotong dan di lebur masak kembali
Pengawasan Proses	1	Jenis dan jumlah seluruh bahan yang digunakan tahap-tahap proses produksi secara terinci, langkah-langkah yang perlu diperhatikan selama proses produksi, jumlah produk yang diperoleh untuk satu kali proses produksi, dan lain-lain informasi yang diperlukan harus disediakan	Memproduksi dodol sudah memiliki takaran yang pasti. Karyawan sudah mengetahui takaran dan langkah-langkah selama proses produksi
	2	Proses produksi harus diatur sehingga dapat mencegah masuknya bahan kimia berbahaya dan bahan asing kedalam pangan yang diolah. Misal: bahan pembersih, pecahan kaca, potongan logam, kerikil, dan lain-lain.	Kurangnya pengawasan akan masuknya debu dan kotoran dari luar. Menghilangkan kotoran yang masuk ke kualiti diambil dengan menggunakan sendok plastik
	3	Bahan baku harus disimpan jauh dari tempat penyimpanan pangan dan diberi label secara jelas	Bahan baku, agar memudahkan dalam produksi diletakkan dekat dengan area memasak
	4	Karyawan seharusnya menggunakan alat-alat pendukung seperti baju kerja, topi, dan sepatu karet serta selalu mencuci tangan sebelum masuk tempat produksi	Karyawan hanya menggunakan baju kaus dan celana pendek serta mengenakan sandal jepit, serta rambut dibiarkan tanpa topi
Produk Akhir	1	Produk akhir harus memenuhi persyaratan yang ditetapkan oleh otoritas kompeten dan tidak boleh merugikan atau membahayakan kesehatan konsumen	Produk sudah ada sejak puluhan tahun dan terjamin aman di pasaran
	2	Produk akhir yang standar mutunya belum ditetapkan, persyaratannya dapat ditentukan sendiri oleh perusahaan yang bersangkutan dan persyaratan tersebut mampu telusur terhadap standar yang berlaku	UKM sudah memiliki syarat sendiri untuk menarik dodol yang sudah berumur lebih dari 5 hari agar tidak dijual
	3	Mutu dan keamanan produk akhir sebelum diedarkan seharusnya diperiksa atau dipantau secara periodik (organoleptik, fisika, kimia, mikrobiologi dan atau biologi).	Apabila ada kotoran yang dapat dilihat mata, maka akan dibersihkan saat itu

Aspek GMP	No	Menurut Peraturan Menteri Perindustrian Nomor:75/M-IND/PER/7/2010 (Mohammad S.H,2010)		Kondisi Nyata
Karyawan	1	Karyawan seharusnya mempunyai kompetensi dan memiliki tugas secara jelas dalam melaksanakan program keamanan pangan olahan		Karyawan kurang melaksanakan keamanan pangan
	2	Karyawan harus dalam keadaan sehat, bebas dari luka/penyakit kulit, atau hal lain yang diduga mengakibatkan pencemaran terhadap produk		Karyawan yang masuk hanya yang sehat
	3	Karyawan seharusnya mengenakan pakaian kerja/alat pelindung diri antara lain sarung tangan, penutup kepala dan sepatu yang sesuai dengan tempat produksi		Karyawan tidak menggunakan sama sekali alat pelindung diri
	4	Karyawan harus mencuci tangan sebelum melakukan pekerjaan dan tidak makan, minum, merokok, meludah, atau melakukan tindakan lain ditempat produksi yang dapat mengakibatkan pencemaran produk		Karyawan mencuci tangan sebelum melakukan pekerjaan, tetapi masih melakukan kegiatan merokok disekitar area memasak
Pemeliharaan dan Program Sanitasi	1	Mesin/peralatan produksi yang berhubungan langsung dengan bahan dan produk harus dibersihkan dan dikenakan tindakan sanitasi secara teratur		Kuali dan sendok yang telah digunakan akan dibersihkan dengan air mengalir dan disikat hanya menggunakan sapu lidi khusus
	2	Mesin/peralatan produksi yang tidak berhubungan langsung dengan produk harus selalu dalam keadaan bersih		Kuali dan sendok yang tidak digunakan diletakkan begitu saja disekitar area memasak
	3	Mesin/peralatan produksi harus selalu dibersihkan/dicuci untuk menghilangkan sisa-sisa bahan dan kotoran serta dapat dilakukan tindakan disinfeksi		Peralatan memasak dibersihkan apabila selesai digunakan
	4	Alat angkut dan alat pemindahan barang di dalam pabrik/tempat produksi seharusnya dalam keadaan bersih dan tidak merusak barang yang diangkut atau dipindahkan		Alat angkut hanya gerobak dengan permukaan sudah mulai karatan

Tabel 6. Formulir pemeriksaan GMP

No	Aspek Penilaian Menurut Peraturan Menteri Perindustrian Nomor:75/M-IND/PER/7/2010 (Mohammad S.H,2010)	Jumlah Penyimpangan			
		Kritis	Serius	Major	Minor
1	Lokasi		9		
2	Bangunan		10		
3	Fasilitas Sanitasi	1			
4	Mesin dan Peralatan	1			
5	Bahan		8		
6	Pengawasan Proses		8		
7	Produk Akhir		8		
8	Karyawan	1			
9	Pemeliharaan dan Program Sanitasi		5		
Total Penyimpangan		3	48		

Tabel 7. Total hasil laboratorium sebelum perbaikan

Dodol Hari 1			
Bakteri <i>Escherichia coli</i>		Jamur	
Sampel 1	Sampel 2	<i>Fusarium Spp</i>	<i>Aspergillus flavus</i>
25.000	26.000		-
Dodol Hari 3			
Bakteri <i>Escherichia coli</i>		Jamur	
Sampel 1	Sampel 2	<i>Fusarium Spp</i>	<i>Aspergillus flavus</i>
26.000	28.000		-
Dodol 1 Minggu			
Bakteri <i>Escherichia coli</i>		Jamur	
Sampel 1	Sampel 2	<i>FusariumSpp</i>	<i>Aspergillus flavus</i> √
Dodol 2 Minggu			
Bakteri <i>Escherichia coli</i>		Jamur	
Sampel 1	Sampel 2	<i>Fusarium Spp</i>	<i>Aspergillus flavus</i> √

Hasil Laboratorium Sebelum Implementasi

Pengujian terhadap kualitas dodol betawi dilakukan dengan melakukan uji laboratorium bakteri dan jamur. Sampelnya ada 20 sampel untuk kultur bakteri. Replikasi 2 kali untuk shift yang berbeda. 9 sampel untuk kultur jamur. Replikasi 2 kali untuk shift yang berbeda. Pemilihan pengambilan sampel mewakili seluruh dodol yang diproduksi berdasarkan yg terlibat interaksinya sama dodol tersebut seperti permukaan kualiti, sendok, tangan pekerja, rambut pekerja, mulut pekerja. Hasil penilaian formulir GMP menunjukkan bahwa apabila tidak dilaksanakan maka akibatnya akan kritis kepada produk yang dihasilkan sebesar 3 nilai. Nilai kritis merupakan yang paling tidak sesuai sehingga dapat menyebabkan resiko terhadap konsumen dan harus segera diperbaiki. Peraturan yang tidak dijalankan akan berakibat serius adalah sebesar 48 nilai. Hasil diatas menjelaskan bahwa hasilnya tidak memuaskan dan sangat perlu perbaikan dan tidak layak. Nilai serius berarti ketidaksesuaian yang menyebabkan resiko terhadap kualitas produk dan harus di diperbaiki, maka dapat disimpulkan kategori UKM MC pada GMP adalah Ranking 4 dengan hasil penilaian D (Kurang). dan bakteri dari pekerja maupun peralatan memasak sehingga menimbulkan turunnya kualitas makanan.

Hasil Laboratorium Sebelum Implementasi

Pengujian terhadap kualitas dodol betawi dilakukan dengan melakukan uji laboratorium bakteri dan jamur. Sampelnya ada 20 sampel untuk kultur bakteri. Replikasi 2 kali untuk shift yang berbeda. 9 sampel untuk kultur jamur. Replikasi 2 kali untuk shift yang berbeda. Pemilihan pengambilan sampel mewakili seluruh dodol yang diproduksi berdasarkan yg terlibat interaksinya sama dodol tersebut seperti permukaan kualiti, sendok, tangan pekerja, rambut pekerja, mulut pekerja. Hasil uji laboratorium

terhadap sampel dodol betawi yang baru diproduksi, dodol setelah berumur 3 hari, dan dodol berumur 1 minggu dapat dilihat pada Tabel 7.

Hasil laboratorium menunjukkan jumlah bakteri yang terkandung didalam dodol sebanyak 25.000 bakteri/cc. Jamur akan tumbuh apabila umur dodol sudah 1 minggu, sehingga tidak diizinkan untuk dimakan masyarakat dan diolah ulang. Perhitungan bakteri berdasarkan indeks angka paling memungkinkan dengan tingkat kepercayaan sebesar 95% dengan hasil kombinasi pengenceran bakteri sebanyak 3 kali dengan seri tabung 10^1 , 10^2 , 10^3 . Hasil laboratorium dikonversi menjadi bentuk APM dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Laboratorium (APM/g)

Nama	Tabung Positif			APM /g
	10^1	10^2	10^3	
Dodol Hari 1	3	3	3	>1100
Sampel 1				
Dodol Hari 1	3	3	3	>1100
Sampel 2				
Dodol Hari 2	3	3	3	>1100
Sampel 1				
Dodol Hari 2	3	3	3	>1100
Sampel 2				

Berdasarkan hasil uji penelitian laboratorium menunjukkan bahwa produk dodol belum memenuhi standar batas maksimum cemaran mikroba dalam pangan dodol yang diatur dalam SNI 7388-2009 yang menjelaskan bahwa didalam dodol tidak diizinkan terdapat jamur atau kapang dan bakteri paling sedikit <3 APM/g.

FMEA (Failure Mode and Effevt Analysis)

Penyebab rendahnya GMP dapat dilihat dengan *Failure Mode and Effevt Analysis* (FMEA). FMEA bertujuan untuk menganalisa penyebab adanya kesalahan yang terjadi selama proses pembuatan dodol sehingga dapat diperbaiki berdasarkan RPN tertinggi.

Proses pembuatan dodol dilakukan dari tahap pengolahan bahan baku hingga dodol dikemas kedalam plastik gulungan. Proses pembuatan dodol yang apabila UKM tidak menjalankan *Good manufacturing practice* maka dapat menyebabkan masuknya bahaya-bahaya yang masuk dan mengkontaminasi bahaya fisik dan biologis. Penyebabnya masuknya bahaya fisik dan biologis dapat dilihat berdasarkan faktor-faktor GMP yang tidak dijalankan oleh UKM.

Kotoran fisik yang masuk kedalam produk dodol dapat berupa debu, kotoran dari serpihan kertas

label kemasan bahan baku serta masuknya rambut pekerja kedalam produk dodol. Kotoran dari bahan baku juga dapat berupa kotoran dari bahan baku berupa ketan yang digunakan, gula jawa yang digunakan, kurangnya pembersihan pada kelapa yang akan diparut serta masuknya debu dari tangan pekerja yang jarang dibersihkan karena tidak ada fasilitas sanitasi untuk karyawan.

Bahaya biologis juga dapat kedalam produk dodol betawi. Bahaya biologi yang masuk kedalam produk dodol adalah dalam bentuk mikrobiologis. Bahaya mikrobiologis tidak dapat diketahui dengan kasat mata, untuk mengetahui bahaya mikrobiologis dapat dilakukan dengan melakukan uji laboratorium untuk mengetahui jenis, jumlah dan nama mahluk mikrobiologis yang masuk kedalam produk dodol. Tabel FMEA dibuat berdasarkan wawancara dengan pegawai produksi dan pemilik UKM. Tabel FMEA dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Tabel FMEA

No	Proses	Bahaya	Efek dari Bahaya	S	Penyebab Bahaya Masuk	O	Kontrol yang dilakukan saat ini	D	Risk Priority Number (RPN)
1	Pencairan Gula Merah	Fisik: Masuknya kotoran serpihan kertas label dari isi kemasan gula merah	Konsumen akan memakan serpihan kertas	3	Pekerja langsung menuangkan 1 plastik gula secara langsung	4	Pengecekan dengan pencarian secara perlahan selama proses pencairan	2	24
2	Pemarutan kelapa	Fisik: Kotoran debu yang menempel pada kulit kelapa yang tidak terkupas keseluruhan	Munculnya hitam-hitam di permukaan adonan	2	Pekerja kurang bersih dalam membersihkan kelapa	4	Pengawasan selama proses pembersihan	5	40
3	Penghalusan Ketan	Fisik: Terdapat serpihan dari kulit beras ketan dan pasir-pasir	Munculnya kotoran pada tepung	2	Kurangnya penyaringan kotoran pada beras ketan	4	Menghentikan mesin penghalus dan mengambil kotoran	2	16
4	Pembuatan santan	Fisik: Debu kotoran yang berasal dari tangan pekerja	Munculnya serpihan kotoran diatas santan	6	Pekerja kurang membersihkan tangan Peralatan kurang dibersihkan dan pekerja jarang mencuci tangan dan tidak menggunakan atribut pakaian yang lengkap	5	Pengawasan	3	90
5	Pengadukan dodol	Biologi: Bakteri dari kualiti dan sendok aduk, bakteri dari pekerja: <i>Escherichia coli</i> : 25000	Masalah pencernaan: diare dan lainnya	10	Pekerja tidak menggunakan atribut pakaian yang lengkap	10	Pengawasan selama proses pembersihan	10	1000
		Fisik: Debu dari	Munculnya serpihan debu	8	Pekerja tidak menggunakan	7	Pengambilan kotoran yang	6	336

No	Proses	Bahaya	Efek dari Bahaya	S	Penyebab Bahaya Masuk	O	Kontrol yang dilakukan saat ini	D	Risk Priority Number (RPN)
6	Pengadukan Ketan	lingkungan, rambut pekerja yang terjatuh	dan rambut didalam adonan dodol	2	atribut pakaian yang lengkap	1	ada dengan menggunakan sendok plastik	2	4
		Fisik: Masuknya kotoran ke dalam ketan yang telah terendam dan tercampur kedalam adonan dodol	Munculnya hitam-hitam diatas permukaan adonan		Pekerja kurang membersihkan ketan		Pengambilan kotoran yang terlihat mata dengan sendok plastik		
7	Proses pendinginan	Fisik: Debu yang masuk dari lingkungan sekitar	Munculnya debu diatas dodol yang sudah diletakkan kedalam besek	7	Kesalahan dalam penempatan pendinginan	5	Meletakkan didalam etalase toko	4	140
		Biologi: Jamur akan tumbuh: <i>Aspergillus flavus</i>	Konsumen akan terkena aflotoksin: kanker pada hati		Produk yang belum dingin langsung ditutup		Penempatan dodol yang belum dingin berdasarkan hari diproduksi		

Penyebab rendahnya kualitas dodol paling besar adalah pada saat proses pengadukan dodol dikarenakan rentan masuknya bakteri *Escherichia coli* kedalam makanan dikarenakan bakteri yang terdapat dari tubuh manusia serta masuknya debu dan kotoran ke dalam kuali. Tumbuhnya bakteri *Escherichia coli* dapat menyebabkan kemungkinan timbulnya penyakit seperti diare, dan masalah dan pencernaan lainnya. Penyebab bahaya yang mendominasi terdapat pada Tabel 10.

Tabel 10. Penyebab bahaya yang mendominasi

Proses	Bahaya	RPN	Peringkat
Pengadukan dodol	Biologi	1000	1
	Fisik	336	2
Proses pendinginan	Biologi	150	3
	Fisik	140	4
Pembuatan santan	Fisik	90	5
Pemarutan kelapa	Fisik	40	6
Pencairan Gula Merah	Fisik	24	7
Penghalusan Ketan	Fisik	16	8
Pengadukan Ketan	Fisik	4	9

Usulan Perbaikan dan Implementasi Pemberian atribut dan Display GMP Pembuatan SOP

Pembuatan SOP (*Standard Operation Procedure*) untuk langkah-langkah kebersihan dibuat untuk digunakan oleh UKM agar dijalankan sehingga

pemilik UKM dapat menjadikan pedoman kepada karyawannya. Usulan SOP dapat dilihat pada Gambar 6.

Pembuatan Checklist Harian

Form Checklist harian belum tersedia di UKM ini. Usulan ini data dijadikan solusi untuk perbaikan kualitas kualitas dodol serta dokumen ini dapat menjadi pedoman dengan rapih pada saat produksi untuk menghindari masuknya bahaya-bahaya yang akan masuk ke produk. Tersedianya *form checklist* diharapkan dapat meningkatkan kualitas dodol. *Form Checklist* terdapat pada Gambar 7

Implementasi dengan memberikan peralatan atribut pakaian memasak seperti masker, sarung tangan, *cap*, celemek, dan sepatu serta membuat poster panduan untuk para pekerja pakaian khusus untuk memproduksi dodol membuat turunnnya jumlah bakteri didalam produk dodol. Poster panduan berpakaian saat memproduksi dodol terdapat pada Gambar 8. Pembuatan Hak Cipta Poster terdapat pada Gambar 9.

Uji laboratorium juga dibutuhkan untuk mengetahui adanya pengurangan kontaminasi bakteri atau tidak pada bakteri yang terkandung didalam produk dodol. Pengujian laboratorium dilakukan setelah karyawan UKM yang sudah menjalankan SOP dan *checkheet*, serta menggunakan atribut pakaian memasak serta pembersihan yang dilaksanakan secara rutin setelah 1 minggu hari kerja.

Turunnnya jumlah bakteri berarti membuktikan bahwa kualitas dodol UKM MC sudah terkendali dan tingkat bahaya yang masuk kedalam produk menjadi berkurang. UKM berarti menjalankan implementasi

dengan sungguh-sungguh sehingga kualitas produk dodol menjadi terkendali. Terkendalinya kualitas dodol membuat produk dari dodol menjadi semakin dipercaya oleh masyarakat luas. Langkah-langkah pengambilan sampel sama dengan langkah-langkah sebelumnya. Pengambilan *swab* pada tabung reaksi merupakan *swab* yang diambil pada permukaan kuali yang digunakan, sendok yang digunakan, serta pengujian pada dodol yang berumur 1 hari. Tabung reaksi yang sudah berisikan *Swab* kemudian diisolasi

dengan menggunakan media *blood agar* dan didiamkan selama 24 jam di dalam *incubator*. Proses setelah melakukan isolasi adalah melakukan proses pewarnaan pada bakteri untuk mengetahui nama dan jenis bakteri yang terkandung didalam produk dodol. Pengamatan jenis dan nama bakteri dapat diketahui dengan menggunakan mikroskop dengan perbesaran 100x. langkah selanjutnya adalah menghitung jumlah bakteri yang terkandung didalam dodol.

Gambar 1. <i>Standard Operation Procedur</i> (SOP) UKM MC Kebersihan		SOP
Bagian : Produksi Judul : Peraturan Saat Produksi Dodol Proses : Langkah-langkah Kebersihan Pada Produksi dodol		
Langkah-langkah: 1. Menyiapkan peralatan memasak 2. Sikat permukaan kuali dan sendok dan menggunakan sabun cuci piring 3. Memanasi air dalam jangka waktu lama 4. Menyiapkan Celemek, <i>Masker</i> , <i>Cap</i> , Sepatu dan sarung tangan 5. Menggunakan Celemek, <i>Masker</i> , <i>Cap</i> , Sepatu dan sarung tangan saat memulai proses produksi 6. Tidak merokok dalam ruangan produksi 7. Membersihkan kembali peralatan memasak dan menyimpannya 8. Membuang <i>Masker</i> , <i>Cap</i> , dan sarung tangan yang telah digunakan ke tempat sampah		
DIBUAT OLEH		DISETUJUI OLEH

Gambar 6. *Standard Operation Procedur* (SOP) Kebersihan

Form Checklist terdapat pada gambar 7.

UKM MC		FORM CHECKLIST HARIAN		Nomor	
				Tanggal	
No	Prosedur Inspeksi	Kondisi		Keterangan	
		Baik	Tidak Baik		
1	Kebersihan Peralatan Masak (Tidak berdebu, tidak ada sisa dodol kemarin)			Sebelum Proses	
2	Kondisi Bahan Baku (tidak rusak atau kadaluarsa, tidak ada kotoran fisik)			Sebelum Proses	
3	Kebersihan pekerja			Sebelum Proses	
4	Kesehatan Pekerja			Sebelum Proses	
5	Perlengkapan pakaian atribut memasak lengkap			Sebelum Proses	
Catatan:		TTD Pemeriksa:			

Gambar 7. Form Checklist Harian



Gambar 8. Implementasi pakaian berdasarkan GMP

Hasil uji laboratorium kemudian diperlukan perhitungan jumlah bakteri untuk mengetahui jumlah kandungan bakteri didalam produk dodol. Jumlah bakteri didalam produk dodol terdapat pada tabel 11. Pengambilan sampel 2 kali dan replikasi 2 kali dalam shift yang berbeda.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Penelitian ini dilakukan dari identifikasi masalah di dapur produksi, pengolahan data dan analisa hasil dapat ditarik kesimpulan. Kesimpulan penelitian ini adalah:

1. UKM MC belum menjalankan sepenuhnya peraturan GMP. Peraturan GMP yang dilakukan adalah sebesar 52% dan yang belum dijalankan adalah sebesar 48%. Penyimpangan-penyimpangan atau ketidaksesuaian pada UKM MC terhadap kualitas makanan berdasarkan *Good Manufacturing Practice* (GMP) adalah
 - i. Lokasi yang diluar pabrik dijadikan tempat pengemasan, dikarenakan pengemasan dilakukan di rumah pemilik UKM.
 - ii. Fasilitas Sanitasi di UKM belum berjalan sama sekali. Tidak tersedianya tempat kebersihan karyawan.
 - iii. Peralatan memasak belum ditangani dengan benar kebersihannya, kuali yang sering digunakan sudah mulai terkelupas. Pemeliharaan program sanitasi belum dijalankan sepenuhnya karena kuali dan sendok diletakkan begitu saja tanpa ditutup, peralatan hanya dibersihkan ketika mau digunakan.
 - iv. Pengawasan proses kurang berjalan karena kurangnya pengawasan akan masuknya debu

dan kotoran dari luar, karyawan dibiarkan bekerja menggunakan kaus tanpa lengan, rambut pekerja dibiarkan terbuka, bekerja menggunakan alas sandal jepit, pekerja tidak menggunakan sarung tangan

- v. Karyawan masih belum mengetahui pentingnya penggunaan sarung tangan agar menghindari masuknya kotoran selama proses produksi, karyawan tidak menjaga kebersihan tubuhnya, karyawan merokok di area dapur produksi. UKM MC masuk kriteria D yaitu sangat butuh perbaikan dan harus ditingkatkan dalam menjalankan peraturan *Good Manufacturing Practice*, dikarenakan tingkat kritis yang dimiliki adalah 3 dan serius yang dimiliki adalah 48.
2. Proses Produksi tertinggi yang menimbulkan turunya Kualitas pangan berdasarkan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) adalah pada saat proses pengadukan dodol, karena rentan masuknya kotoran berupa fisik debu dari lingkungan, rambut dari pekerja yang terjatuh serta masuknya bahaya berupa mikrobiologis berupa *Escherichia coli*. *Escherichia coli* dapat mengakibatkan diare dan penyakit pencernaan lainnya. Masuknya debu dan bakteri kedalam makanan mengakibatkan kualitas makanan akan turun dan konsumen akan memilih produk yang lebih baik
3. Usulan pencegahan timbulnya penyimpangan berdasarkan prinsip *Good Manufacturing Practices* (GMP) adalah membuat SOP mengenai:
 - i. Pekerja diwajibkan untuk menggunakan Alat pelindung diri seperti Topi, Sepatu safety, sarung tangan serta masker ketika memasak.
 - ii. Pekerja harus rajin membersihkan peralatan memasak
4. Percobaan dengan menggunakan atribut perlengkapan memasak menunjukkan turunya jumlah bakteri pada produk dodol. Jumlah sebelum menggunakan atribut perlengkapan masalah adalah sebanyak 25.000 bakteri/cc, sedangkan setelah menggunakan implementasi jumlah bakteri yang dimiliki adalah sebesar 10.000 bakteri/cc. Bahaya tumbuhnya bakteri *Escherichia coli* dapat menyebabkan kemungkinan timbulnya penyakit seperti diare, dan masalah dan pencernaan lainnya.
5. Umur dodol tidak lebih dari 1 minggu, dikarenakan tumbuhnya jamur *Aspergillus flavus* pada dodol yang telah berumur 1 minggu dan 2 minggu.

Saran

1. Penelitian selanjutnya dapat melakukan pengamatan mengenai air.
- Penelitian selanjutnya diperlukan jangka waktu panjang untuk penelitian agar lebih optimal hasil penelitiannya



Gambar 9. Hak Cipta Display GMP (Rina et al., 2019)

Tabel 10. Hasil Implementasi

Dodol Hari 1			
Bakteri <i>Escherichia coli</i>		Jamur	
1	2	<i>FusariumSpp</i>	<i>Aspergillus flavus</i>
10.000	12.000		-

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Kemenristek Dikti yang telah memberikan Hibah Pengabdian Kepada Masyarakat Hibah DPRM Tahun Anggaran 2019 No.509c/USAKTI/LPKM/TU05/VIII/2019

DAFTAR PUSTAKA

- Adhi MAR dan Darminto P. 2014. Analisis Pengendalian Kualitas Produk Roti Tawar MR Bread Dengan Metode FMEA. *J Teknik Industri, Universitas Diponegoro* 3(4):1-7.
- Bonita MP dan Naniek UH. 2018. Analisis Penyebab Cacat Produksi Roma Kelapa Pada Mesin Oven Dengan Metode Failure Modes Effects Analysis (FMEA). *J Teknik Industri, Universitas Diponegoro* 7(4):1-9.
- BSN. 1992. *Standar Nasional Indonesia. SNI 01-2986-1992 Dodol*. Jakarta : Badan Standardisasi Nasional.
- BSN. 2009. *Standar Nasional Indonesia. SNI 7388-2009 Batas Maksimum Cemaran Mikroba Dalam Pangan*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Dalia S, Priyo W, Sri R, Moersilah M, Tri H, K. Yoswita R, Sherly IP. 2018. Skrinig Kapang *Aspergillus* spp. Penghasil Aflotoksin pada Jagung Pipilan Di daerah Bekasi Jawa Barat. *Al- Kaunyah J of biology, Universitas Negeri Jakarta* 11(2):151-162.

Dini M, Dwi S, dan Ida F. 2015. Pemeriksaan *Escherichia coli Staphylococcus aerus* dan *Salmonella* sp. pada Es Jus Jeruk. *J Biologi Lingkungan, Industri, Kesehatan, Universitas Sumatera Utara* 2(1):55-64.

Feni AR, Putiri BK, dan Nurul U. 2015. Penerapan Good Maufacturing Practices untuk Pemenuhan Manajemen Mutu pada Produksi Air Minum Dalam Kemasan. *Jurnal Teknik Industri. Universitas Sultan Ageng Tirtayasa* 3(2):1-6.

Fakruddin MD. 2018. Characterization of Aflatoxin Produ. cing *Aspergillus flavus* from food and feed samples. SpringerPlus, Bangladesh Council of Scientific and Industrial Research.

Hidayat MS. 2010. *Peraturan Mentri Perindustrian Republik Indonesia Pedoman Cara Produksi Pangan Olahan Yang Baik (GOOD MANUFACTURING PRACTICES)*. No. 75/M-IND/PER/7/2010

Fitriana R, Eriyatno, Djatna T, Kusmuljono BS. 2012. Peran sistem inteligensia bisnis dalam manajemen pengelolaan pelanggan dan mutu untuk agroindustri susu skala usaha menengah. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. 22 (3):131-139

Fitriana R, Kurniawan W, dan Siregar JG. 2019. Display Good Manufacturing Process. Hak Penciptaan No: 000156451

Fitriana R dan Djatna T. 2012. Business Intelligence design for decision support dairy agro industry

- medium scaled enterprise. *International Journal Engineering & Technology*. 12 (05).
- Rihastuti RA dan Soeparno. 2019. Kontrol Kualitas Pangan Hasil Ternak. Yogyakarta. Indonesia: Gadjah Mada University Press
- Sudarmadji, 2005. Analisis bahaya dan pengendalian titik kritis. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*. 1 (2): 183-190.
- Stamatis DH. 2015. *The ASQ Pocket Guide to Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*. Wisconsin: ASQ Quality Press.
- Titis SK, Adelya DK, Yosfi R, Ilzamha HR, Rahma MW. 2017. *Pengawasan Mutu Makanan*. Malang: Universitas Brawijaya.