

**ANALISIS CEMARAN MIKROBA DENGAN UJI ANGKA  
LEMPENG TOTAL (ALT) PADA PRODUK TEPUNG  
TAPIOKA TRADISIONAL DI DUSUN BALEKAMBANG,  
DESA PABUARAN, KECAMATAN SALEM, KABUPATEN  
BREBES**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna  
Memperoleh Gelar Sarjana Sains dalam Ilmu  
Biologi



Oleh:

**Irma Nurhayati**

NIM : 1608016008

**PROGRAM STUDI S-1 BIOLOGI FAKULTAS  
SAINSDAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG  
2020**



KEMENTERIAN AGAMA R.I.  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan Semarang Telp. 024-  
7601295 Fax. 7615387

### PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : **Analisis Cemaran Mikroba dengan Uji Angka Lempeng Total (ALT) pada Produk Tepung Tapioka Tradisional di Dusun Balekambang, Desa Pabuaran, Kecamatan Salem, Kabupaten Brebes**

Penulis : **IrmaNurhayati**


NIM : 1608016008

Jurusan : Biologi


Telah diujikan dalam sidang *munaqasyah* oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelarsarjana dalam Ilmu Biologi.

Semarang, 30 Juni 2020


Ketua Sidang

  
**Dr. Ling Rusmadi**  
NIDN: 2026018302

Penguji I,

  
**Dr. Ismail, M.Ag**  
NIP : 1971102 1199703 1 002

Sekretaris Sidang

  
**Dr. Hj. Nur Khasanah, M.Kes**  
NIP : 1975111 3200501 2 001

Penguji II,

  
**Dr. Lianah, M.Si**  
NIP : 1959031 3198103 2 007

Pembimbing I,



**Dr. Hj. Nur Khasanah, S.Pd, M.Kes**

NIP : 1975111 3200501 2 001

Pembimbing II,



**Dr. Ling. Rusmadi, M.Si**

NIDN: 2026018302

## NOTA DINAS

Semarang, 4 Juni 2020

Kepada  
Yth. Dekan Fakultas Sains dan  
Teknologi UIN Walisongo  
Di Semarang

*Assalamu'alaikum wr.wb*

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : **Analisis Cemaran Mikroba Dengan Uji Angka Lempeng Total (ALT) Pada Produk Tepung Tapioka Tradisional Di Dusun Balekambang, Desa Pabuaran, Kecamatan Salem, Kabupaten Brebes**

Nama : **Irma Nurhayati**

NIM : 1608016008

Jurusan : Biologi

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqosyah.

*Wassalamu'alaikum wr.wb*

Pembimbing I,



**Dr. Hj. Nur Khasanah, S.Pd, M.Kes**

NIP : 1975111 3200501 2 001

## NOTA DINAS

Semarang, 31 Mei 2020

Kepada  
Yth. Dekan Fakultas Sains dan  
Teknologi UIN Walisongo  
Di Semarang

*Assalamu'alaikum wr.wb*

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : **Analisis Cemaran Mikroba Dengan Uji Angka Lempeng Total (ALT) Pada Produk Tepung Tapioka Tradisional Di Dusun Balekambang, Desa Pabuaran, Kecamatan Salem, Kabupaten Brebes**

Nama : **Irma Nurhayati**

NIM : 1608016008

Jurusan : Biologi

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqosyah.

*Wassalamu'alaikum wr.wb*

Pembimbing II,



**Dr.Ling. Rusmadi, M.Si**

NIDN: 2026018302

## **MOTTO**

Q.S. Al-Baqarah: 286

Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya. Ia mendapat pahala (dari kebajikan) yang diusahakannya dan ia mendapat siksa (dari kejahatan) yang dikerjakannya

Q.S. Al-Insyirah: 7-8

Maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain, dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap

Dari Annas Bin Malik berkata: Telah bersabda Rasulullah SAW: "Barangsiapa keluar rumah untuk menuntut ilmu maka ia dalam Jihad Fisabilillah hingga kembali". (H.R. Tirmidzi)

## **PERSEMBAHAN**

Alhamdulillah, puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan kelancaran dalam proses pengerjaan skripsi ini meskipun dalam kondisi mewabahnya pandemi covid-19. Sholawat serta salam semoga selalu tercurah limpahkan kepada baginda Rasulullah SAW beserta Keluarga dan para sahabatNya.

Skripsi ini kupersembahkan untuk:

Ayahanda tercinta Bapak Sarwin dan Ibunda tercinta Ibu Jumiyati serta adikku tersayang Raihana Nabila yang tak henti-hentinya mendoakan, memotivasi, dan telah banyak berkorban dalam penyelesaian skripsi ini

Bapak Ibu Dosen dan almamaterku tercinta Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang yang mempunyai dedikasi yang sedemikian besar bagi kampus dan dunia pendidikan. Terimakasih banyak atas segala ilmu dan bimbingannya. Semoga semangat pengabdianya akan selalu menyala hingga ujung usia.

Tidak lupa, sahabat-sahabat seperjuanganku Biologi angkatan 2016 (Bio-DNA) tanpa ada kalian

mungkin tidak ada hari ini. Perkuliahan selama 4 tahun ini sangat berkesan dengan kehadiran kalian semua. Semangat selalu sahabat-sahabatku. Terimakasih kawan.



## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Irma Nurhayati  
NIM : 1608016008  
Jurusan : Biologi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**ANALISIS CEMARAN MIKROBA DENGAN UJI ANGKA LEMPENG  
TOTAL (ALT) PADA PRODUK TEPUNG TAPIOKA  
TRADISIONAL DI DUSUN BALEKAMBANG, DESA PABUARAN,  
KECAMATAN SALEM, KABUPATEN BREBES**

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, Mei 2020

Pembuat Pernyataan,



**Irma Nurhayati**

NIM: 1608016008

## TRANSLITERASI ARAB-LATIN

Penulisan transliterasi huruf-huruf Arab Latin dalam skripsi ini berpedoman pada SKB Menteri Agama dan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan R.I. Nomor : 158/1987 dan Nomor : 0543b/U/1987. Penyimpangan penulisan kata sandang (al-) disengaja secara konsisten supaya sesuai teks Arabnya.

ا	A	ط	t}
ب	B	ظ	z}
ت	T	ع	'
ث	S\	ع	g
ج	J	ف	f
ح	h}	ق	q
خ	kh	ك	k
د	D	ل	l
ذ	z\	م	m
ر	R	ن	n
ز	Z	و	w
س	S	ه	h
ش	sy	ء	'
ص	s}	ي	y
ض	d}		

Bacaan Madd:

A > = a panjang

i > = i panjang

u > = u panjang

Bacaan diftong:

au = اُو

ai = اِي

iy = اِي

## ABSTRAK

Tepung tapioka tradisional merupakan pati yang diekstrak dengan air dari umbi singkong (ketela pohon), kemudian disaring, cairan hasil saringan kemudian diendapkan. Salah satu sentra produsen tepung tapioka tradisional terdapat di Dusun Balekambang, Desa Pabuaran, Kecamatan Salem, Kabupaten Brebes, Jawa Tengah. Proses produksi tepung tapioka tradisional dilakukan secara manual dan menggunakan peralatan sederhana. Tepung tapioka tradisional digunakan untuk pembuatan makanan seperti cilok, kerupuk, kulit pangsit, cireng, dan olahan makanan lainnya. Cemaran mikroba pada tepung tapioka tradisional dapat dianalisis menggunakan uji Angka Lempeng Total (ALT). Cemaran mikroba pada tepung tapioka tradisional perlu untuk dilakukan karena proses produksinya yang masih manual dan kurang higienis. Nilai uji Angka Lempeng Total (ALT) merupakan salah satu standar kelayakan konsumsi tepung tapioka tradisional.

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan menghitung banyaknya cemaran bakteri menggunakan metode uji Angka Lempeng Total (ALT). Tahapan-tahapan pada penelitian ini meliputi penentuan dan pemilihan sampel, pengujian ALT, dan analisis hasil. Tahapan pengujian ALT dilakukan berdasarkan SNI 2897:2008.

Hasil penelitian diperoleh nilai ALT 90 sampai dengan  $1,3 \times 10^3$  koloni/g. Nilai ALT paling rendah yaitu pada sampel AK2.0163 (produsen RT 03) dengan nilai ALT 90 koloni/gram. Nilai ALT paling tinggi yaitu pada sampel AK2.0161 (produsen RT 01) dengan nilai ALT  $1,3 \times 10^3$ .

**Kata Kunci:** Tepung Tapioka Tradisional, Proses Produksi Tepung Tapioka Tradisional, ALT.

## ABSTRACT

Traditional tapioca flour is starch extracted with water from cassava tubers (cassava), then filtered, the filtered liquid is then deposited. One of the centers of traditional tapioca flour producers is located in Balekambang Hamlet, Pabuaran Village, Salem District, Brebes Regency, Central Java. The traditional tapioca flour production process is done manually and uses simple equipment. Traditional tapioca flour is used for making foods such as cilok, crackers, dumpling skins, cireng, and other food preparations. Microbial contamination in traditional tapioca flour can be analyzed using the Total Plate Count (TPC) test. Microbial contamination in traditional tapioca flour needs to be done because the production process is still manual and less hygienic. The value of the Total Plate Count (TPC) test is one of the standard eligibility for traditional tapioca flour consumption.

This research is a quantitative study by calculating the amount of bacterial contamination using the Total Plate Count (TPC) test. The stages in this study include the determination and selection of samples, TPC testing, and analysis of results. The stages of TPC testing were carried out based on SNI 2897: 2008.

The research results obtained TPC values of 90 to  $1.3 \times 10^3$  colonies / g. The lowest TPC value is in the sample AK2.0163 (producer RT 03) with an TPC value of 90 colonies / gram. The highest TPC value is in the sample AK2.0161 (producer RT 01) with an ALT value of  $1.3 \times 10^3$ .

**Keywords:** Traditional Tapioca Flour, Traditional Tapioca Flour Production Process, ALT.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur Penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya Penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan selesai tepat pada waktunya. Penulisan skripsi ini dilaksanakan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan dalam rangka memperoleh gelar Sarjana Sains Program S-1 Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini sangat sulit terwujud sebagaimana yang diharapkan, tanpa bimbingan dan bantuan serta tersedianya fasilitas-fasilitas yang diberikan oleh beberapa pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis sampaikan rasa terima kasih dan rasa hormat kepada:

1. Kedua orang tua saya dan adik saya beserta seluruh keluarga besar saya, terima kasih atas doa, dukungan, dan perhatiannya selama proses pengerjaan skripsi ini;
2. Bapak Dr.Ismail, M.Ag, selaku Dekan Fakultas

Sains dan Teknologi Universita Islam Negeri Walisongo serta segenap jajaran Wakil Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo;

3. Ibu Dr.Hj. Nur Khasanah, S.Pd, M.Kes dan Dr.Ling. Rusmadi selaku Dosen Pembimbing yang telah bersedia untuk meluangkan waktu dan pikiran untuk memotivasi, membimbing, serta memberi masukan dalam penyusunan skripsi ini hingga dapat terselesaikan tepat pada waktunya;
4. Ibu Dr. Lianah, M.Si dan Bapak Dr.H. Ismail, M.Ag selaku Dosen Penguji skripsi atas kritik dan saran yang membangun dalam menyempurnakan penyusunan skripsi ini;
5. Ibu Anif Rizqianti Hariz, selaku Dosen Wali Studi yang selalu memberikan nasihat, saran, bimbingan, dan motivasi kepada penulis selama perkuliahan;
6. Seluruh jajaran pengajar Dosen Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang yang tidak dapat

disebutkan satu persatu, namun setiap ilmu yang diberikan sangat berharga dan menjadikan bekal bagi penulis di masa depan. Serta seluruh pegawai Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang yang secara langsung maupun tidak langsung banyak membantu penulis selama perkuliahan;

7. Ibu Dr.Hj. Nur Khasanah, S.Pd, M.Kes dan Dr.Ling. Rusmadi selaku Dosen Pembimbing yang telah bersedia untuk meluangkan waktu dan pikiran untuk memotivasi, membimbing, serta memberi masukan dalam penyusunan skripsi ini hingga dapat terselesaikan tepat pada waktunya;
8. Ibu Dr. Lianah, M.Si dan Bapak Dr.H. Ismail, M.Ag selaku Dosen Penguji skripsi atas kritik dan saran yang membangun dalam menyempurnakan penyusunan skripsi ini;
9. Ibu Anif Rizqianti Hariz, selaku Dosen Wali Studi yang selalu memberikan nasihat, saran, bimbingan, dan motivasi kepada penulis selama perkuliahan;

10. Seluruh jajaran pengajar Dosen Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang yang tidak dapat disebutkan satu persatu, namun setiap ilmu yang diberikan sangat berharga dan menjadikan bekal bagi penulis di masa depan. Serta seluruh pegawai Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang yang secara langsung maupun tidak langsung banyak membantu penulis selama perkuliahan;
11. Ibu Meyliza selaku Staf Laboratorium Mikrobiologi Balai Besar Teknologi Pencegahan Pencemaran Industri Semarang yang telah membimbing dan membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian skripsi ini;
12. Teman-teman Biologi angkatan 2016, dan seluruh teman-teman yang penulis tidak dapat sebutkan satu persatu terima kasih atas pengalaman dan ilmu yang diberikan selama ini, semoga silaturahmi kita tetap terjaga dengan baik dan kita dapat meraih kesuksesan di masa yang akan datang;



13. Teman-teman KKN Reguler ke-73 Posko 48 Desa Tuntang, terima kasih atas pengalamannya serta selalu memberikan doa dan dukungannya. Semoga silaturahmi kita tetap terjaga dengan baik dan kita dapat meraih kesuksesan di masa yang akan datang;
14. Kepada semua pihak-pihak yang telah mendukung dan membantu selama proses perkuliahan dan penyusunan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan yang perlu disempurnakan dari skripsi ini. Oleh karena itu, Penulis memohon maaf yang sebesar-besarnya dan membuka diri untuk segala kritikan dan masukan yang dapat membangun dan meningkatkan kualitas skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi kepentingan ilmu pengetahuan di masa depan.

Semarang, 23 Maret  
2020 Penulis,



**IRMA NURHAYATI**  
**1608016008**

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
PENGESAHAN.....	ii
NOTA PEMBIMBING.....	iv
MOTTO.....	v
PERSEMBAHAN.....	vi
PERNYATAAN KEASLIAN.....	vii
TRANSLITERASI.....	ix
ABSTRAK.....	x
KATA PENGANTAR.....	xiii
DAFTAR ISI.....	xviii
DAFTAR TABEL.....	xxii
DAFTAR GAMBAR.....	xxiii
<b>BAB I: PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	6
C. Tujuan Penelitian.....	6
D. Manfaat Penelitian.....	7
<b>BAB II: LANDASAN TEORI.....</b>	<b>9</b>

A. Deskripsi Teori.....	9
1. Mikroba.....	9
a. Macam-Macam Mikroba.....	10
b. Cemaran Mikroba pada Tepung Tapioka .....	15
2. Tepung Tapioka.....	19
a. Pengertian Tepung Tapioka.....	19
b. Komposisi Utama Tepung Tapioka .....	21
c. Ubi Kayu.....	22
d. Proses Produksi Tepung Tapioka .....	26
3. Analisis Cemaran Mikroba.....	31
a. Macam-macam Analisis Cemaran Mikroba .....	31
b. Analisis Cemaran Mikroba dengan Metode Uji Angka	

Lempeng Total (ALT).....	36
B. Kerangka Pemikiran Teoritis.....	44
C. Kajian Pustaka.....	45
D. Rumusan Hipotesis .....	49
<b>BAB III: METODE PENELITIAN.....</b>	<b>51</b>
A. Jenis dan Desain Penelitian.....	51
B. Variabel Penelitian .....	51
1. Variabel Bebas .....	52
2. Variabel Terikat.....	52
C. Metode Pengumpulan Data .....	52
1. Waktu dan Tempat Penelitian.....	53
2. Populasi Sampel .....	53
a. Populasi.....	53
b. Sampel.....	53
3. Teknik Pengambilan Sampel.....	53
4. Tahap-Tahap Uji Angka Lempeng Total (ALT) .....	54
D. Metode Analisis Data .....	61
<b>BAB IV: DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA.....</b>	<b>62</b>
A. Deskripsi Data .....	62

1. Produksi Tepung Tapioka di Dusun Balekambang, Desa Pabuaran, Kecamatan Salem, Kabupaten Brebes .....	62
a. Profil Desa Pabuaran.....	62
b. Jumlah Produsen Tepung Tapioka Tradisional .....	69
c. Proses Pembuatan Tepung Tapioka Tradisional .....	70
2. Deskripsi Sampel Penelitian.....	74
B. Analisis Data.....	79
C. Keterbatasan Penelitian.....	86
<b>BAB V: PENUTUP .....</b>	<b>87</b>
A. Kesimpulan.....	87
B. Saran.....	87

## Daftar Pustaka

## Lampiran-lampiran

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
Tabel 4.1	Komposisi penduduk Desa Pabuaran berdasarkan tingkat pendidikan	64
Tabel 4.2	Komposisi penduduk berdasarkan mata pencaharian	66
Tabel 4.3	Hasil perhitungan koloni bakteri setelah inkubasi 48 jam secara duplo	72
Tabel 4.4	Hasil perhitungan rata-rata koloni bakteri setelah inkubasi 48 jam secara duplo	73

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1	Perbedaan bakteri gram positif dan bakteri gram negative	12
Gambar 2.2	Ubi kayu ( <i>Manihot esculenta</i> Crantz)	24
Gambar 2.3	Bagan kerangka pemikiran teoritis	43
Gambar 4.1	Peta Dusun Balekambang Pabuaran	64
Gambar 4.2	Peta Wilayah Desa Pabuaran	64





# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Tepung merupakan serbuk dari tanaman seperti tepung jagung dan padi, serta tepung umbi tapioka dan kentang (Saponi, 2014). Tepung tapioka merupakan pati yang dihasilkan dari ekstrak umbi singkong (ketelapohon), kemudian disaring, cairan hasil saringan kemudian diendapkan. Bagian yang mengendap tersebut selanjutnya dikeringkan dan digiling hingga diperoleh butiran-butiran patih halus berwarna putih, yang disebut tapioka (Afiyah, 2015). Tepung tapioka banyak digunakan sebagai bahan pengental, bahan pengisi, dan bahan pengikat dalam industry makanan, seperti dalam pembuatan pudding, sop, makanan bayi, es krim, pengolahan sosis daging, industry farmasi, dan lain-lain (Subandi, 2014).

Standar mutu tepung tapioka di Indonesia tercantum dalam Standar Nasional Indonesia SNI 01-3729-1995, yang menyebutkan bahwa maksimal cemaran mikroba pada uji angkal empeng total tepung tapioka adalah 0,5 koloni/gram. Maksimum cemaran mikroba *E. Coli* adalah 10 APM/gram. Cemaran kapang

koloni maksimum adalah 104 CFU/g. Bau, warna, dan rasa dalam tepung tapioka harus dalam keadaan normal. Tidak boleh ada benda asing dan serangga (bentuk stadia atau potongannya). Kadar maksimum air dalam tepung tapioka adalah 13%, dan kadar maksimum abu adalah 0,5%. Kadar maksimum serat kasar adalah 0,1%. Derajat asam (NaOH 1 N) maksimum adalah 4g/100 gram tepung tapioka dan SO<sub>2</sub> 30 Mg/Kg tepung tapioka (Badan Standardisasi Nasional Indonesia, 2011)

Di dalam proses pembuatan tepung tapioka, umumnya terdapat bahan tambahan makanan. Terkait hal ini, dalam produk tepung terdapat Standar Nasional Indonesia SNI 01-0222-1995 yang menyebutkan bahwa Bahan tambahan makanan (bahan pemutih Kalsium Stearoil-2-Laktilat) dalam tepung yaitu 36 mg/Kg tepung tapioka. Tingkat kehalusan atau lolos ayakan 100 mesh pada tepung tapioka minimal adalah 95%. Maksimum cemaran logam seperti timbal (Pb) adalah 1,0 mg/Kg tepung tapioka, Tembaga (Cu) 10,0 mg/Kg tepung tapioka, Seng (Zn) 40,0 mg/Kg tepung tapioka, Raksa (Hg) 0,05 mg/Kg tepung tapioka, dan cemaran Arsen (As) 0,5 mg/Kg tepung tapioka (Badan

Standardisasi Nasional Indonesia, 2011).

Berdasarkan penelitian pendahuluan yang dilakukan, di daerah Kecamatan Salem banyak dijumpai produk tepung tapioka tradisional, salah satunya di Dusun Balekambang Desa Pabuaran yang sudah berlangsung secara turun temurun. Jumlah produsen tepung tapioka tradisional di Dusun Balekambang berjumlah 40 orang. Satu produsen dalam sekali produksi mampu menghasilkan tepung tapioka sebanyak 1-1,5 kwintal. Waktu yang dibutuhkan untuk produksi berkisar antara 5-7 hari bergantung cuaca, karena memerlukan penjemuran menggunakan panas matahari. Hasil produksi tepung tapioka didistribusikan keberbagai toko sembako di Kecamatan Salem dan Pasar Wage di Kecamatan Bumiayu, Kabupaten Brebes.

Berdasarkan penelitian pendahuluan terhadap proses pengolahannya, jenis tepung tapioka tradisional lebih besar kemungkinannya terhadap adanya cemaran mikroba karena prosesnya yang masih tradisional dan pada umumnya tanpa menggunakan mesin. Tepung tapioka tradisional biasanya melalui tahapan pengeringan di ruang terbuka atau mengandalkan sinar matahari, dan masih bergantung dengan musim. Oleh

sebab itu, akan memungkinkan lebih banyaknya cemaran mikroba pada tepung tapioka tersebut.

Mikroorganisme atau mikroba pada sereal, tepung, dan gum terutama berasal dari tanah, udara, insekta, burung, dan peralatan. Tepung biji-bijian atau umbi dapat mengandung bakteri aerob sekitar  $10^{2-3}$  sel/g, koliform sekitar  $10^{1-2}$  sel/g, serta khamir dan kapang sekitar  $10^{1-2}$  cfu/g. Beberapa bakteri patogen seperti *Salmonella*, *S. aureus*, dan *C.perfringens* juga dapat ditemukan dalam tepung (Sapondi, 2014).

Bakteri atau mikroba adalah organisme bersel tunggal yang dilapisi oleh dinding sel. Bakteri digolongkan sebagai prokariot karena bakteri tidak memiliki inti yang dapat dibedakan. Di bawah mikroskop biasanya bakteri berbentuk bulat (*cocci*) atau lonjong (*rods*) (Shewfelt, 2013).

Jumlah cemaran mikroba pada tepung tapioka dapat diuji dengan menggunakan uji Angka Lempeng Total (ALT) karena hasil uji dapat dijadikan sebagai acuan kualitas mikrobiologi pada produk tepung tapioka. ALT adalah metode untuk menentukan jumlah bakteri pada makanan, yang tidak membedakan spesiesnya dan bersifat semi kuantitatif. Satuan yang

digunakan dalam metode ini adalah koloni per gram. Metode ini merupakan gabungan dari metode pengenceran dan hitung cawan.

Menurut SNI 2897 tahun 2008, yang dimaksud dengan ALT adalah jumlah mikroba aerob mesofilik yang ditemukan dalam per gram atau per mililiter contoh yang ditentukan melalui metode standar. Mikroba yang dimaksud termasuk bakteri, kapang, dan ragi. ALT dapat dipergunakan sebagai indikator proses higiene sanitasi produk, analisis mikroba lingkungan pada produk jadi, indikator proses pengawasan, dan digunakan sebagai dasar kecurigaan dapat atau tidak diterimanya suatu produk berdasarkan kualitas mikrobiologinya.

Berdasarkan latar belakang tersebut di atas, perlu dilakukan penelitian mengenai cemaran mikroba pada produk tepung tapioka tradisional menggunakan metode uji ALT di Dusun Balekambang, Desa Pabuaran, Kecamatan Salem, Kabupaten Brebes, Jawa Tengah, agar diketahui jumlah ALT cemaran mikroba, dan apakah produksi tepung tapioka tersebut layak konsumsi atau tidak. Diharapkan penelitian ini dapat member manfaat

pada peningkatan produk tepung tapioka di lokasi penelitian.

## **B. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana proses produksi tepung tapioka tradisional di Dusun Balekambang, Desa Pabuaran, Kecamatan Salem, Kabupaten Brebes?
2. Bagaimana analisis cemaran mikroba menggunakan metode uji Angka Lempeng Total (ALT) pada produk tepung tapioka tradisional di Dusun Balekambang, Desa Pabuaran, Kecamatan Salem, Kabupaten Brebes?

## **C. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui proses produksi tepung tapioka tradisional di Dusun Balekambang, Desa Pabuaran, Kecamatan Salem, Kabupaten Brebes.
2. Mengetahui analisis cemaran mikroba menggunakan metode uji Angka Lempeng Total (ALT) pada produk tepung tapioka tradisional di Dusun Balekambang, Desa Pabuaran Kecamatan Salem, Kabupaten Brebes.

#### **D. Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini adalah:

##### **1. Manfaat Teoritis**

Hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi pada pengembangan ilmu pangan dan mikrobiologi pangan tentang standar kelayakan konsumsi produk tepung tapioka tradisional melalui uji angka lempeng total (ALT).

##### **2. Manfaat praksis**

Hasil penelitian ini mampu memberikan informasi kepada penjual tepung tapioka tradisional dan masyarakat mengenai jumlah cemaran bakteri pada tepung tapioka tradisional di Dusun Balekambang. Sehingga tepung tapioka tersebut aman untuk dikonsumsi oleh masyarakat dan tidak menimbulkan dampak negatif bagi kesehatan. Selain itu, hasil penelitian ini juga diharapkan mampu memberikan informasi kepada instansi pemerintah seperti Dinas Ketahanan Pangan maupun Dinas Kesehatan, serta Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) makanan berbahan tepung tapioka tradisional mengenai jumlah cemaran bakteri pada

tepung tapioka tradisional di Dusun Balekambang,  
Desa Pabuaran, Kecamatan Salem, Kabupaten  
Brebes.



## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **A. Deskripsi Teori**

##### **1. Mikroba**

Mikroba atau jasad renik adalah makhluk hidup yang memiliki ukuran sel sangat kecil yang hanya dapat diamati menggunakan mikroskop. Interaksi antara makanan dan mikroba memiliki dampak menguntungkan dan merugikan manusia. Interaksi mikroba dalam pangan yang dapat merugikan misalnya dapat menyebabkan kerusakan makanan, pembusukan makanan, penyakit pada manusia dan dapat menghasilkan racun/toksin. Mikroba memiliki manfaat bagi manusia, misalnya untuk fermentasi pangan (Nufalin, 2018).

Pertumbuhan mikroba pada bahan pangan dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu faktor intrinsik dan faktor ekstrinsik. Faktor intrinsik adalah faktor yang mempengaruhi pertumbuhan mikroba dengan mempercepat atau menghambat pertumbuhannya. Contoh faktor intrinsik antara

lain pH, aktivitas air ( $A_w$ ), potensial oksidasi-reduksi ( $E_h$ ), kandungan nutrisi, senyawa antimikrobia, dan struktur biologis. Faktor ekstrinsik adalah faktor-faktor yang berasal dari luar bahan pangan, baik dari lingkungan penyimpanan, yang dapat mempengaruhi bahan pangan maupun pertumbuhan mikrobia. Contoh factor ekstrinsik antara lain suhu penyimpanan, kelembaban relative ( $R_h = \textit{relative humidity}$ ) lingkungan, dan komposisi gas (Husna, 2014).

#### a. **Macam-Macam Mikroba**

Mikroba secara garis besar dibagi menjadi dua yaitu Mikroba Derajat Rendah (*Lower Microbia*) dan Mikroba Derajat Tinggi (*Higher Microbia*).

##### 1. Mikroba Derajat Rendah

Mikroba Derajat Rendah adalah mikroba uniseluler, tidak membentuk miselium dan masing-masing sel dalam koloni bersifat independen biologik. Mikroba rendah berjumlah lebih banyak dibandingkan mikroba

derajat tinggi, dan merupakan penyebab penyakit pada manusia.

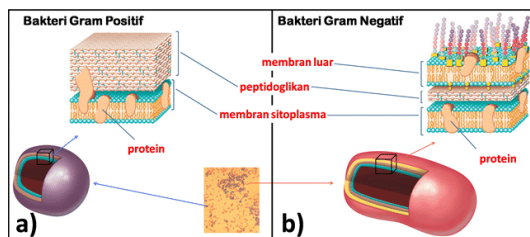
## 2. Mikrobia Derajat Tinggi

Mikroba Derajat Tinggi adalah mikroba yang membentuk filament dan menunjukkan adanya percabangan yang membentuk miselium. Sel-sel pada mikroba ini menunjukkan interdependen dengan spesialisasi fungsi tertentu, misalnya sekelompok sel yang berfungsi reproduksi. Filament mikroba derajat tinggi pada umumnya terselubung (*sheated*). Bentuk mikroba ditentukan oleh dinding selnya yang kaku (Soedarto, 2015).

Jenis mikroba yang dapat mengkontaminasi makanan dapat terbagi menjadi dua jenis yaitu mikroba penyebab makanan menjadi rusak atau mikroba perusak dan mikroba yang menyebabkan keracunan pada manusia atau mikroba

patogen. Mikroba pathogen dapat dibedakan menjadi dua berdasarkan sifat pewarnaan Gram yaitu Gram Positif dan Gram Negatif (Naufalin, 2018).

Mikroba Gram Positif adalah mikroba yang member respon berwarna biru jika dilakukan uji pewarnaan sedangkan mikroba Gram Negatif memberi respon warna merah. Kelompok mikroba Gram Positif diantaranya *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Listeria monocytogenes* dan *Clostridium perfringens*, sedangkan mikroba Gram Negatif diantaranya adalah *Escherchia coli enteropatogenik*, *Yersinia enterokolitika*, *Vibrio parahaemoliticus*, *Shigella* sp. dan *Salmonella typhimurium* (Naufalin, 2018).



Gambar 2.1. Perbedaan bakteri gram positif

dan bakteri gram negatif (Sulsatri, 2020) Mikroba lainnya yang penting dalam makanan diantaranya adalah mikroba asam laktat yang dapat memproduksi asam laktat dalam jumlah besar misalnya *Lactococcus*, *Pediococcus*, *Lactobacillus*, *Streptococcus*, mikroba asam asetat yaitu dapat memproduksi asam asetat misalnya *Acetobacter aceti*. Mikroba asam propionate dapat memproduksi asam propionate dalam jumlah besar, misalnya *Propionibacterium freudenreichii*. Mikroba asam butirrat dapat menghasilkan asam butirrat, misalnya *Clostridium* sp. (Lestari, dkk, 2018).

Berdasarkan perbedaan suhu optimum, mikroba dapat digolongkan menjadi tiga yaitu psikrofilik, mesofilik, dan termofilik. Psikrofilik adalah mikroba yang dapat tumbuh pada suhu antara (-5-20)°C. Mesofilik adalah mikroba yang dapat tumbuh pada suhu (30-45)°C sedangkan termofilik adalah mikroba yang dapat

tumbuh pada suhu antara (45-80)°C. Mikroba tersebut memiliki membrane sel yang mengandung lipida jenuh, sehingga memiliki titik didih yang tinggi. Mikroba yang tidak tumbuh dibawah suhu 30°C dan mempunyai pertumbuhan optimum pada 60°C, adalah termasuk mikroba termofil obligat. Mikroba termofil yang dapat tumbuh dibawah suhu 30°C, adalah termasuk mikroba termofil fakultatif. (Naufalin, 2018).

Berbagai jenis mikroba memiliki bentuk yang bermacam-macam (*pleomorphic*) antara lain Coccus, Basil, Vibrio, Spirillum, dan Spirochaeta. Coccus merupakan mikroba berbentuk bulat, lonjong, atausferis, jika coccus berkelompok berpasangan, disebut diplokokus. Basil merupakan bentuk mikroba seperti batang yang silindris memanjang, lurus atau agak melengkung, dengan ujung yang bundar (*rounded*) atau persegi, berujung runcing atau membengkok ujungnya (*clubs*). Vibrio

merupakan bentuk bakteri mirip basil yang lebih melengkung atau disebut juga basil koma. Spirillum merupakan bentuk sel mirip pembuka tutup botol (*corkscrew*), berbentuk spiral yang tidak berkelok-kelok. Spirochaeta merupakan mikroba berbentuk filament spiral, dan sangat berkelok-kelok (Soedarto, 2015).

**b. Cemarkan Mikroba pada Tepung Tapioka**

Cemarkan merupakan bahan tidak dikehendaki yang ada dalam makanan yang mungkin berasal dari lingkungan atau akibat dari proses produksi makanan, anatara lain dapat berupa cemarkan biologis, kimia, dan benda asing yang dapat mengganggu, merugikan, dan membahayakan kesehatan manusia (BPOM, 2012).

Mikrobiologi merupakan ilmu yang mempelajari tentang fisiologi, genetik, karakteristik, pertumbuhan, dan kelangsungan hidup mikroorganisme.

Umumnya, mikroorganisme merupakan bentuk kehidupan yang tidak terlihat dengan mata telanjang. Mikroorganisme ada dalam udara yang dapat terhirup oleh kita, minuman, makanan, dan setiap benda yang bias kita sentuh (Shewfelt, 2013).

Pangan yang dikonsumsi oleh kita dapat mengandung berbagai jenis mikroorganisme bergantung pada jenis patogen, daya hidup, dan interaksi antara mikroorganisme dalam pangan. Mikroorganisme yang terdapat dalam pangan dapat berupa mikroflora alami bahan pangan atau organisme yang berasal dari luar pangan yang masuk ketika bahan pangan dipanen/disembelih, diolah, disimpan, atau didistribusikan. Secara umum mikroorganisme yang terdapat dalam pangan terdiri dari kapang, khamir, bakteri, dan virus (Sapondi, dan Wardah, 2014).

Mutu mikrobiologis dari suatu produk makanan dapat ditentukan oleh



jumlah dan jenis mikroorganisme yang terdapat dalam bahan pangan. Mutu mikrobiologis tersebut dapat menentukan ketahanan simpan dan keamanan produk. Ketahanan simpan dari produk tersebut dapat ditinjau dari kerusakan oleh mikroorganisme, sedangkan keamanan produk dari mikroorganisme dapat ditentukan oleh jumlah spesies patogenik (Buckle, 1985).

Patogen adalah mikroorganisme yang dapat menimbulkan penyakit dan kematian. Mikroba yang menguntungkan berperan penting dalam pembuatan yoghurt, roti, bir, anggur, sosis, atau makanan fermentasi lainnya. Ahli pangan mempelajari mikrobiologi antara lain mikroba yang mengontaminasi makanan, lingkungan yang berpengaruh terhadap pertumbuhannya, bagaimana keberadaannya berpengaruh terhadap makanan dan manusia yang mengonsumsi makanan tersebut, serta kondisi makanan itu sendiri (Shewfelt,

2013).

Tepung mengandung jumlah bakteri yang hamper sama dengan jumlah bakteri pada biji-bijian. Tepungbiji-bijian atau umbi mengandung bakteri aerob sekitar  $10^{2-3}$ sel/g, koliform sekitar  $10^{1-2}$ sel/g, serta khamir dan kapang sekitar  $10^{1-2}$ cfu/g. Beberapa bakteri pathogen yang dapat ditemukan pada tepung antara lain *Salmonella*, *S.aureus*, dan *C.perfringens* (Saponi, dan Wardah, 2014). Sumber mikroba pada dasarnya berasal dari tanah, udara, serangga, burung, dan peralatan (Lestari, 2018). Beberapa bakteri pathogen lainnya seperti *Salmonella*, *S. aureus*, dan *C.perfringens* juga dapat ditemukan pada tepung (Saponi, 2014).

Mikroorganisme lainnya yang dapat mengkontaminsai tepung terigu maupun tepung tapioka adalah fungi. *Aspergillus* merupakan salah satu jenis fungi yang termasuk dalam kelas Ascomycetes yang memiliki daerah penyebaran paling luas

dan melimpah di alam. *Aspergillus* juga merupakan kontaminan umum pada berbagai substrat di daerah tropis dan subtropis (Pujiati, 2018).

## 2. Tepung Tapioka

### a. Pengertian Tepung Tapioka

Tapioka merupakan pati (amilun) yang berasal dari umbi ubi kayu segar (*Manihot utilisima* atau *Manihot esculenta* Crenetz) melalui proses pengolahan tertentu (SNI 2897;2008). Tepung tapioka pertama kali digunakan di Amerika Selatan. Kata tapioka berasal dari bahasa Brasil, yaitu *tipi'oke*, yang berarti makanan dari singkong. Di Inggris, tepung tapioka lebih dikenal dengan sebutan *rice pudding* karena sering digunakan sebagai bahan baku pembuatan pudding. Tepung tapioka baru populer di Indonesia tahun 1980-an saat pemerintah mulai menggalakkan program penganekaragaman pangan (Rachman, 2012).

Tepung singkong terbuat dari potongan ubi kayu yang telah kering, lalu dihaluskan. Ubi kayu yang digunakan harus dalam kondisi baik dan sudah tua, sehingga tepung tapioka yang dihasilkan dalam kondisi baik. Ubi kayu yang belum berumur 6 bulan kadar airnya masih tergolong sangat tinggi, sehingga zat tepung yang dihaluskan hanya sedikit (Nugraheni, 2016).

Tepung tapioka adalah pati yang diekstrak dengan air dari umbi singkong. Tepung tapioka banyak digunakan sebagai bahan pengental, bahan pengisi, dan bahan pengikat dalam industry pangan. Pati berperan penting dalam menentukan tekstur makanan, yang mana campuran granulapati dan air jika dipanaskan akan membentuk gel. Pati yang telah berubah menjadi gel akan bersifat *irreversible* yaitu molekul-molekul pati saling melekat membentuk suatu gumpalan yang viskositasnya semakin meningkat (Septiani, 2016).

**b. Komposisi Utama Tepung Tapioka**

Tepung tapioka merupakan granula pati yang berasal dari umbi ketela pohon yang banyak mengandung karbohidrat. Tepung tapioka memiliki kandungan amilopektin yang tinggi sehingga bersifat tidak mudah menggumpal, daya lekatnya tinggi, mudah pecah ataur usak dan memiliki suhu gelatinisasi relative rendahnya itu antara 52-64°C. Kandungan gizi tepung tapioka per 100g sampel adalah 362 kal, protein 0,59%, lemak 3,39%, air 12,9% dan karbohidrat 6,99% (Lekahena, 2016).

Tepung tapioka dibuat dengan penghancuran ubi kayu yang dibuang ampasnya. Ubi kayu tergolong sebagai polisakarida yang mengandung pati dengan kandungan amilopektin yang lebih rendah dibandingkan tepung ketan dengan kandungan amilopektin 83%, dan amilosa 17% (Mustafa, 2015).

Tepung tapioka bermanfaat sebagai sumber pati yang sekaligus dapat menghasilkan teksturhalus pada bahan pangan. Singkong (*Manihot utilisima*) mengandung karbohidrat yang cukup tinggi yaitu sebanyak 32,4 dan kalori sebesar 567,0 dalam 100 gram singkong. Singkong pada industry digolongkan menjadi 3 olahannya itu fermentasi singkong (tape), singkong yang dikeringkan (geplek), dan tepung singkong atau tepung tapioka (Gunawan, 2010).

**c. Ubi Kayu**

Ubi kayu (*Manihot esculenta* Crantz) berbentuk seperti silinder yang ujungnya mengecil dengan diameter rata-rata 2-5 cm dan panjang 20-30 cm. Umbinya memiliki kulit yang terdiri atas 2 lapis yaitu kulit luar dan kulit dalam. Daging umbi berwarna putih atau kuning. Bagian tengah daging umbi terdapat jaringan yang tersusun dari serat dan diantara kulit dalam dan daging umbi terdapat lapisan kambium (Muchtadi,

2015).

Tanaman ubi kayu merupakan spesies *monoecious* (berumah satu) yang memiliki bunga betina mekar 10-14 hari sebelum bunga jantan pada cabang yang sama. Ubi kayu adalah jenis tanaman perdu yang tingginya mencapai 1-4 meter. Periodepenanaman dan pemanenan berkisar antara 6-12 bulan untuk genotype unggul dan lebih dari satu tahun untuk genotype yang tidak unggul (Nirwanto, 2012).

Ubi kayu termasuk tanaman kelas Dicotyledoneae. Ubi kayu berada dalam family Euphorbiaceae yang terdiri atas sekitar 7.200 spesies, beberapa diantaranya merupakan tanaman yang memiliki nilai komersial, seperti karet (*Hevenbrasiliensis*), jarak (*Ricinus comunis* dan *Jatropha curcas*), umbi-umbian (*Manihotspp*), dan tanaman hias (*Euphorbia spp*). Klasifikasi tanaman ubi kayu adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae

Divisi : Magnoliophyta  
Kelas : Dicotyledoneae  
Sub Kelas : Arhichlamydeae  
Ordo : Euphorbiales  
Famili : Euphorbiaceae  
Sub Famili : Manihotae  
Genus : Manihot  
Spesies : *Manihot esculenta*  
Crantz

(Nugraheni, 2016).



Gambar 2.2. Ubi kayu (*Manihot esculenta* Crantz) (Dokumentasi pribadi, 2020).

Tanaman ubi kayu mempunyai kandungan senyawa glikosida sianogenik dalam bentuk linamirin. Senyawa glikosida sianogenik terdapat di semua jaringan tanaman ubi kayu kecuali pada biji. Glikosida sianogenik disintesis dengan



adanya bantuan enzim linamarase untuk menghasilkan HCN (asamsianida). Berdasarkan kandungan asam sianida, terdapat dua tipe ubi kayu yaitu tipe manis dan pahit. Ubi kayu dikatakan manis apabila kandungan HCN <100 mg/kg berat segar umbi dan dikatakan pahit jika kandungan HCN >100 mg/kg (Nirwanto, 2012).

Ubi kayu merupakan tanaman yang memiliki banyak manfaat. Batang, daun, dan umbinya dapat dimanfaatkan untuk berbagai industri. Batang ubi kayu bermanfaat untuk bibit, papan partikel, kerajinan, briket, dan arang. Daunnya bermanfaat untuk makanan, farmasi, dan industry pakan ternak. Biji ubi kayu bermanfaat sebagai penghasil minyak. Kulit umbinya dapat diolah menjadi berbagai produk seperti makanan, tapioka, geplek, tepung ubi kayu, dekstrin, perekat, bioetanol, dan lain-lain (Restiani, 2014).

Pengolahan ubi kayu menjadi beberapa jenis produk olahan merupakan

salah satu upaya dalam mendukung program ketahanan pangan dan diversifikasi pangan serta menjadi langkah strategis dan ekonomis bagi pengembangan ubi kayu menjadi produk olahan (Mustafa, 2015).

#### **d. Proses Produksi Tepung Tapioka**

##### **1) Proses Produksi Tepung Tapioka Secara Modern**

Secara modern, proses produksi tepung tapioka secara umum sama dengan proses produksi tepung tapioka tradisional. Perbedaannya terletak pada penggunaan mesin pada setiap langkah proses produksi tepung tapioka secara modern. Secara garis besar tahapan proses produksi tepung tapioka secara modern yaitu terdiri dari proses pengupasan dan pencucian singkong, proses pamarutan singkong, proses

penyaringan dan pemerasan bubur singkong, proses pengendapan, dan proses pengeringan (Wijayanto, 2017).

Singkong terlebih dahulu dikupas kulitnya dan dilakukan pencucian dalam bak dengan kondisi air yang selalu mengalir. Setelah dicuci hingga bersih, maka singkong kemudian dimasukkan kedalam mesin pamarut untuk dipotong dan diparut sehingga menjadi bubur singkong. Mesin pamarut harus selalu dicuci dengan air. Air ini akan mengalihkan bubur kedalam suatu bak yang berfungsi untuk mengocok bubur singkong. Dari bak pengocokan, bubur singkong kemudian dimasukkan ke alat penyaring (Wijayanto, 2017).

Proses penyaringan dan pemerasan bubur singkong dilakukan dengan mesin (saringan getar).

Proses pengendapan bertujuan agar pati murni dapat terpisah dari zat pengotor lainnya. Proses pengendapan berlangsung selama 24 jam dan dapat menghasilkan endapan dengan ketebalan 30 cm. Endapan pati yang terbentuk memiliki kandungan air sekitar 15%. Proses pengeringan dilakukan menggunakan mesin pengering. Di dalam proses pengeringan dengan mesin pengering harus memperhatikan temperatur proses. Temperatur proses pengeringan tidak boleh melewati 80°C (Wijayanto, 2017).

## 2) Proses Produksi Tepung Tapioka Secara Tradisional

Tepung tapioka juga sering disebut tepung aci atau tepung kanji. Tepung tapioka dibagi menjadi dua, yaitu tapioka halus dan tapioka kasar. Pembuatan tepung tapioka halus

berasal dari tapioka kasar yang mengalami penggilingan kembali. Pembuatan tepung tapioka kasar dilakukan dengan cara memarut singkong yang telah dikupas dan dicuci. Parutan singkong diperas melalui saringan menggunakan air mengalir. Filtrate ditampung dan pemerasan selesai jika filtrate yang keluar sudah jernih dan larutan dibiarkan mengendap. Endapan dicuci dengan air mengalir dan air pencuci dibuang sampai bersih. Endapan dikeringkan diatas tampi sampai kering sedangkan ampas singkong yang telah tersangkut di atas saringan tersebut disebut ongkok (Koswara, 2009).

Secara tradisional proses pembuatan tepung tapioka kasar memerlukan air berjumlah banyak. 1 ton singkong segar memerlukan air sebanyak 14.000-18.000 liter untuk

diolah menjadi tepung tapioka. Jumlah air dapat dikurangi hingga menjadi 8.000 liter per ton singkong jika menggunakan teknologi yang lebih baik (Koswara, 2009).

Penepungan dapat dilakukan dengan dua cara yaitu:

a) Cara kering

Cara kering dilakukan dengan menumbuk umbi yang sudah kering menggunakan alu atau penggiling mekanik. Tepungnya disaring agar memperoleh ukuran partikel yang seragam.

b) Cara basah

Mula-mula umbi segar dibersihkan dan dikupas. Kemudian dicuci sekali lagi lalu diparut secara mekanik atau manual sehingga sebagian air akan keluar. Selanjutnya hasil parutan tersebut dijemur

sampai kering. Lalu ditumbuk dengan alu atau digiling menggunakan penggiling mekanik. Kemudian disaring tepung yang diperoleh agar ukuran partikelnya seragam (Muchtadi, 2015).

### **3. Analisis Cemar Mikroba**

#### **a. Macam-macam Analisis Cemar Mikroba**

Beberapa teknik untuk menghitung mikrobia antara lain sebagai berikut.

- 1) Penghitungan langsung dengan menggunakan mikroskop, metode ini memerlukan alat khusus yaitu *Petroff-Houser chamber*. Meskipun cepat, metode ini mempunyai kelemahan yaitu sel hidup dan sel mati dihitung dan tidak sensitive untuk populasi kurang dari 1 juta sel.
- 2) Metode kimiawi: metode ini secara tidak langsung dapat mengukur

peningkatan konsentrasi protein dan produksi DNA sehingga massa sel dapat diperkirakan berdasarkan berat kering dari sampel kultur.

- 3) Analisis spektrofotometri: peningkatan turbiditas kultur merupakan indikator pertumbuhan. Analisis spektrofotometri menggunakan alat turbidimeter dengan menunjukkan jumlah sinar yang diransmisikan akan menurun ketika populasi sel meningkat dan penurunan energi radian dikonversi menjadi energi listrik yang ditunjukkan pada galvanometer. Metode ini lebih cepat, tetapi terbatas karena tidak dapat untuk mengukur suspensi mikrobia di atas 10 juta sel.
- 4) Serial dilution/ /Angka Lempeng Total

Metode ini digunakan untuk menghitung sel mikrobia yang hidup saja. Sampel diencerkan kedalam seri



pengenceran, kemudian di-*plating* pada media agar di *petridish*. Setelah diinkubasi, maka koloni yang tumbuh di media dapat dihitung dengan Quebec Colony Counter. Di dalam satu petridish, jumlah koloni yang mungkin antara 30-300 koloni. Jumlah bakteri dapat dihitung dengan mengalikan factor pengenceran (Lestari, 2018).

Ahli mikrobiologi menentukan hitung koliform (jumlah *E.Coli*) dalam menentukan kuantitas dari bakteri intestin di dalam air. Koliform merupakan batang Gram-negatif fakultatif anaerob. Koliform memfermentasi laktosa dan menghasilkan asam serta gas sebagai hasil akhir metabolisme (Pollack, 2016).

Tiga jenis tes dasar dalam mendeteksi bakteri *coliform* pada air adalah uji pendugaan, konfirmasi, dan

lengkap. Metode ini dapat mendeteksi adanya bakteri *coliform* (indikator kontaminasi feses), Gram negatif, *Bacili* yang tidak membentuk spora yang dapat memfermentasi laktosa dan memproduksi asam, dan gas yang dapat dideteksi setelah inkubasi 24 jam pada 37°C (Lestari, 2018).

Uji pendugaan adalah uji spesifik untuk deteksi bakteri *coliform*. Terbentuknya gas pada tabung menunjukkan hasil uji pendugaan yang positif. Uji konfirmasi membutuhkan media selektif dan diferensial seperti media *eosin-methylene blue* (EMB) agar yang akan di-streak dari tabung *lactose brooth* yang positif. Media ini mengandung pewarna methylene blue yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri Gram Positif. Di dalam lingkungan asam, EMB membentuk kompleks yang

terpresipitasi pada koloni sehingga memberikan kenampakan green methalic sheen. Reaksi ini spesifik untuk *E. coli*. Uji lengkap merupakan uji terakhir untuk menguji koloni yang tumbuh pada EMB. Koloni diambil dan diinokulasikan ke dalam *lactose broth* dan di-*streak* pada nutrient agar untuk pengecatan Gram. Setelah inkubasi, tabung yang menunjukkan terbentuknya asam, gas, dan Gram negatif pada pengecatan menunjukkan sampel positif mengandung *E. coli* (Lestari, 2018)

Most Probable Number (MPN) sering digunakan untuk menentukan kontaminasi koliform. Ini merupakan prosedur statis yang melibatkan tiga tahapan proses. (1) uji dugaan, (2) uji konfirmasi, dan (3) selesai. Tahap ketiga menentukan apakah mikroba kontaminan adalah benar *E. coli* atau

bukan mikroba enteric lainnya misal Klebsiella atau Enterobacter). Prosedur Angka Paling Mungkin (Most Probable Number, MPN) yang direkomendasi oleh Badan Pengawas Obat dan Makanan Amerika Serikat memerlukan air mandi yang dipanaskan, waktu inkubasi yang diperpanjang dan tabung reaksi berisi kaldu dalam jumlah besar, serta membutuhkan waktu 1 minggu untuk menyelesaikan ketiga langkah tersebut (Pollack, 2016).

**b. Analisis Cemaran Mikroba dengan Metode Uji Angka Lempeng Total (ALT)**

Jenis mikroba yang dominan terlibat dapat digunakan sebagai indikator dalam menentukan kerusakan pangan. Sebagai contoh daging yang disimpan dalam kondisi aerobik, akan mengalami kerusakan oleh bakteri aerobik psikrofilik gram negative berbentuk batang terutama *Pseudomonas*

spp., sehingga tingkat populasi bakteri psikrofilik gram negative berbentuk batang dapat digunakan sebagai indikator kerusakan pangan, serta digunakan untuk memprediksi masa simpan dan mengestimasi status kerusakan pangan tersebut selama penyimpanan (Saponi, dan Wardah, 2014).

Pemeriksaan angka lempeng total adalah menentukan jumlah bakteri dalam suatu sampel. Tes tersebut menentukan perkembangan banyaknya bakteri dengan mengatur sampel, dimana total bakteri bergantung dari formasi bakteri didalam media tempat tumbuhnya dan masing-masing bakteri yang dihasilkan akan membentuk koloni yang tunggal (Mursalim, 2018).

Sejarah metode perhitungan mikroorganisme berasal dari Standard Methods for the Examination OF Water and Wastewater edisipertama pada tahun 1905 yang menggunakan nutrient gelatin dan

diinkubasi 20°C selama 48 jam dalam pendeteksiannya. Metode ini seiring waktu diperbaiki untuk optimalisasi perhitungan seperti penggunaan agar pengganti gelatin, pengubahan suhu inkubasi, pemilihan media, sampai penambahan metode baru yaitu filtrasi membran. Pembatasan koloni yang diizinkan untuk menghindari kesalahan perhitungan dipublikasikan pertama kali di tahun 1916 oleh Breed dan Dotterer. Kemudian dilakukan kajian lebih dalam dilakukan oleh Tomasiwiczet *al.* pada tahun 1985 yang menyarankan kisaran hitung 25-250 koloni/cawan (Pradhika, 2018).

Analisis total mikroba atau angka lempeng total dilakukan dengan mengambil masing-masing sebanyak 1 ml sampel pengenceran dan dimasukkan kedalam cawan petri steril. Selanjutnya dituangkan media PCA cair kedalam cawan petri tersebut sebanyak 15-20 ml. Cawan petri dengan hati-hati diputar dan diherakkan

horizontal atau sejajar (atau membentuk angka delapan) hingga sampel tercampur rata. Bersamaan dengan itu dilakukan juga pemeriksaan blanko dengan mencampur buffer kedalam media. Campuran dalam cawan petri selanjutnya dibiarkan membeku. Tahap terakhir yaitu inkubasi dengan memasukkan cawan petri pada posisi terbalik kedalam inkubator. Inkubasi dilakukan pada suhu  $36\pm 1^{\circ}\text{C}$  selama 24-48 jam. Perhitungan dan pencatatan pertumbuhan koloni dilakukan dalam satuan koloni forming unit per gram atau ml sampel (cfu/gr atau ml) (Atma, 2016).

Koloni yang berhasil ditumbuhkan tidak dapat dihitung mentah-mentah untuk mengetahui konsentrasi mikroorganisme yang dituju. Namun data tersebut harus diseleksi dalam satu aturan yang menjaga data tetap valid dan membuang data yang mempunyai tingkat kesalahan tinggi. Jumlah koloni yang akan dihitung pada cawan memiliki syarat-syarat tersendiri

supaya hasil akhir yang didapatkan dapat dipercaya dan memiliki tingkat presisi yang tinggi. ISO 13843 (2001) menyebutkan kisaran itu sebagai batasan kerja yang dapat dipercaya (*reliable working limits*) yang diindikasikan dengan adanya syarat batas kisaran hitung pada suatu metode tertentu (Pradhika, 2018).

Angka lempeng total (ALT) secara umum tidak terkait dengan bahaya keamanan pangan tetapi bermanfaat untuk menunjukkan kualitas, masa simpan/waktu paruh, kontaminasi dan status higienis pada saat proses produksi, ALT untuk produk pangan dalam kaleng dinyatakan dalam ALT aerob dan ALT anaerob. ALT anaerob dimaksudkan untuk menunjukkan kontaminasi pasca proses pengalengan (BPOM, 2012).

Mikroorganisme khususnya bakteri dan khamir harus melewati masa petumbuhan hingga mencapai jumlah tertentu untuk menghasilkan perubahan



warna, bau, dan tekstur pangan, serta akumulasi gas dan cairan. Walau pun jumlah tersebut dapat bervariasi bergantung pada jenis pangan dan mikroorganismenya. Bakteri dan khamir membutuhkan pertumbuhan mencapai jumlah sekitar  $10^5$  sel/g, /ml, atau /cm<sup>2</sup> pangan dan kerusakan pangan mulai dapat terdeteksi pada kisaran  $10^{6-8}$  sel/g ml, atau /cm<sup>2</sup> pangan (Sapondi, dan Wardah, 2014).

### **1) Angka Kelayakan Konsumsi dan Batas Maksimum Cemar Mikroba dalam Tepung Tapioka**

Pemerintah melalui Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) dan Standar Nasional Indonesia (SNI) telah memberikan syarat kriteria mikrobiologi untuk sebagian besar bahan dan produk pangan. Kriteria mikrobiologi pangan bervariasi bergantung pada jenis pangannya. Secara umum kriteria analisis produk

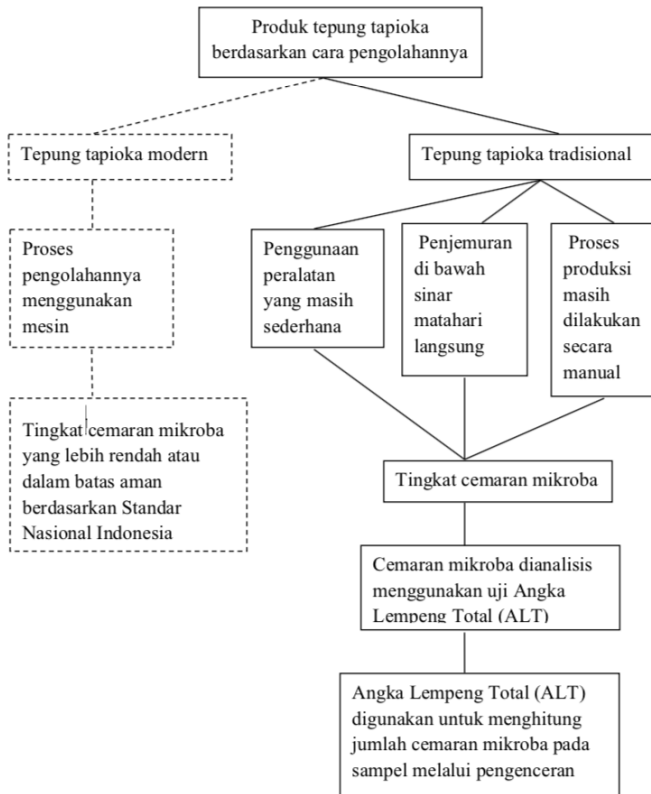
pangan anantara lain nilai total mikroba atau angka lempeng total, total kapang dan khamir, dan bakteri koliform. Pada produk tertentu ada juga yang mempersyaratkan adanya analisis keberadaan bakteri patogen. Produk pangan yang dipersyaratkan mikrobiologinya antara lain produk segar, produk olahan siap konsumsi, produk setengah jadi seperti tepung-tepungan maupun bahan tambahan pangan (BPOM, 2008).

Batas maksimum cemaran mikroba pada tepung-tepungan dan pati-patian seperti tepung tapioka, tepung hunkwee, tepung kacang hijau, tepung singkong, tepung sagu, tepung garut, tepung jagung, tepung gandum, tepung beras, tepung siap pakai untuk kue, dan tepung aren dapat ditentukan oleh beberapa parameter pengujian. Parameter tersebut diantaranya adalah

pengujian Angka Lempeng Total (ALT), Angka Paling Mungkin (APM) *Escherchia coli*, *Salmonellasp*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, serta kapang dan khamir. Batas maksimum cemaran Angka Lempeng Total (ALT) bakteri berdasarkan SNI 2897:2008 adalah  $1 \times 10^4$  koloni/g, Angka Paling Mungkin (APM) *Escherchia coli* adalah 10/g, *Salmonella* sp adalah negatif/25 g, *Staphylococcus aureus* adalah negatif/g, *Bacillus cereus* adalah  $1 \times 10^4$  koloni/g, serta kapang dan khamir adalah  $2 \times 10^1$  koloni/g (Badan Standardisasi Nasional Indonesia, 2009).

## B. Kerangka Pemikiran Teoritis

Berdasarkan latar belakang sebagaimana diuraikan pada Bab I dan deskripsi teori sebagaimana diuraikan pada Bab II tersebut di atas, maka penelitian ini dapat dibuat suatu kerangka teoritis sebagai berikut:



Gambar 2.3. Bagan kerangka pemikiran teoritis

### C. Kajian Pustaka

Penelitian tentang analisis cemaran mikroba menggunakan metode uji Angka Lempeng Total (ALT) dan tepung tapioka telah banyak dilakukan sebelumnya, tetapi sejauh penelusuran yang telah dilakukan belum ada penelitian yang sama dengan penelitian yang telah dilakukan. Penelitian sebelumnya belum ada yang mengkaji tentang cemaran mikroba pada tepung tapioka tradisional di Dusun Balekambang, Desa Pabuaran, Kecamatan Salem, Kabupaten Brebes. Hal tersebut dibuktikan dengan penelusuran penelitian terdahulu. Penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya antara lain:

1. Dewi (2016) yang berjudul “Uji Angka Kapang/Khamir (AKK) dan Angka Lempeng Total (ALT) pada Jamu Gendong Temulawak Di Pasar Tarumanegara Magelang”. Penelitian ini merupakan penelitian non eksperimental deskriptif. Data yang diperoleh berupa Angka Kapang/Khamir dan Angka Lempeng Total. Tahapan yang dilakukan meliputi penentuan dan pemilihan tempat pengambilan sampel. Pengambilan sampel jamu gendong temulawak,

dan pengujian Angka Kapang/Khamir serta Angka Lempeng Total pada jamu gendong temulawak. Pengambilan sampel dilakukan dengan system kluster, dimana dipilih 3 sampel dari 8 sampel jamu di Pasar Tarumanegara Magelang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai Angka Kapang/Khamir sebesar  $2 \times 10^1$  sampai dengan  $3 \times 10^2$  koloni/ml dan nilai Angka Lempeng Total sebesar  $4 \times 10^4$  sampai dengan  $7 \times 10^7$  koloni/ml.

2. Sinabariba (2017) yang berjudul "Uji Angka Lempeng Total pada Teh Kering dalam Kemasan". Penelitian ini menggunakan sampel yang diambil dari the kering dalam kemasan yang beredar di pasaran. Penelitian Angka Lempeng Total dilakukan dengan metode hitungan cawan sesuai dengan alat dan prosedur yang digunakan di Balai Pengawas Obat dan Makanan di Medan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa angka lempeng total pada teh kering dalam kemasan adalah  $77 \times 10^1$  koloni/g, jumlah ini masih belum melewati batas maksimum cemaran mikroba yang diperbolehkan menurut Kepala Badan POM RI Nomor HK.00.06.1.52.4011 yakni  $3 \times 10^3$  koloni/g.

3. Puspendari dan Isnawati (2015) yang berjudul “Deskripsi Hasil Uji Angka Lempeng Total (ALT) pada Beberapa Susu Formula Bayi”. Desain penelitian ini adalah *cross sectional*. Sampel diambil dari 23 provinsi. Metode pengujian ALT diadopsi dari ISO/TS 2964. Pengujian sampel dilakukan *riplo*. ALT pada susu formula yang diperbolehkan berdasarkan SNI yaitu kurang dari  $10^4$  cfu/gram. Hasil pengujian ALT berkisar antara  $< 1,0-1,2 \times 10^2$  cfu/gram. Ini berarti susu formula yang beredar di Indonesia aman berdasarkan perhitungan angka lempeng total.
4. Tutuarima (2016) yang berjudul “Angka Lempeng Total pada Ikan Lele Asap di Pasar Panorama Kota Bengkulu Selama Penyimpanan Suhu Ruang”. Penelitian ini menggunakan sampel yang diambil dari pedagang ikan lele asap di Pasar Panorama Kota Bengkulu. Penyimpanan sampel dilakukan selama 21 hari. Analisa angka lempeng total (ALT) dilakukan di Laboratorium Proteksi UNIB. Parameter mutu yang digunakan mengacu pada SNI 2725.1:2009 tentang persyaratan mutu ikan asap. Penentuan angka lempeng total dilakukan

menurut SNI 01-2332.3-2006. Masing-masing sampel pengujian dilakukan sebanyak 2 kali ulangan. Hasil pengujian ALT memperlihatkan peningkatan jumlah mikroba selama penyimpanan. Nilai ALT pada penyimpanan hari ke-0 berada pada kisaran  $8,2 \times 10^4$  koloni/gram- $1,4 \times 10^6$  koloni/gram, sedangkan pada hari ke-21 berkisar antara  $2,0 \times 10^6$  koloni/gram- $3,9 \times 10^6$  koloni/gram. Tingginya nilai ALT ini disebabkan oleh proses pengolahan, pengemasan, transportasi, kondisi penyimpanan, serta cara penyajian selama penjualan di pasar.

5. Abdullah, dkk (2019) yang berjudul "Kajian Perbandingan Karakteristik Tepung Onggok dari Industri Besar dan Industri Kecil". Perbedaan karakteristik antara kedua jenis onggok tersebut diketahui melalui pengujian kadar air, abu, seratkasar, derajat asam, kadar pati, dan derajat putih. Hasil pengujian kapang khamir untuk onggok dari industri kecil dan industri besar berturut-turut adalah  $<1$  koloni/gram dan 250 koloni/gram, sedangkan angka lempeng total



adalah 1.700 koloni/gram dan 3000 koloni per/gram.

Berdasarkan kajian terhadap penelitian-penelitian sebelumnya sebagaimana tersebut diatas, makadapat ditemukan kebaharuan penelitian ini, yakni pada metode pengujian angka lempeng total (ALT) dan sampel yang digunakan. Penelitian ini menggunakan metode angka lempeng total (ALT) yang merujuk pada SNI 3751:2009, sedangkan penelitian-penelitian sebelumnya merujuk pada ISO/TS 2964 mengenai pengujian angka lempeng total (ALT) susu formula dan SNI 2725.1:2009 tentang persyaratan mutu ikan asap. Adapun sampel yang digunakan pada penelitian ini menggunakan sampel tepung tapioka yang digunakan secara tradisional, sedangkan pada penelitian sebelumnya menggunakan tepung tapioka yang diproduksi industri besar dan industri kecil.

#### **D. Rumusan Hipotesis**

Rumusan Hipotesis penelitian ini antara lain:

H<sub>1</sub>: Cemaran mikroba pada tepung tapioka tradisional sesuai dengan standar kelayakan konsumsi menurut SNI 2897:2008

H<sub>0</sub>: Cemarkan mikroba pada tepung tapioka tradisional tidak sesuai dengan standar kelayakan konsumsi menurut SNI 2897:2008.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Jenis dan Desain Penelitian**

Jenis penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan menghitung banyaknya cemaran bakteri pada sampel menggunakan metode uji Angka Lempeng Total (ALT). Metode ALT dilakukan dengan menanam suspensi bahan atau sampel uji pada media PCA (*Plate Count Agar*) untuk kemudian dihitung. Data perhitungan disajikan dalam bentuk total colony. Masing-masing sampel produk tepung tapioka tradisional yang diproduksi di 4 produsen yang berbeda dianalisis dengan duplo (pengukuran berulang dengan contoh yang sama). Hasil analisis tersebut menunjukkan ada tidaknya perbedaan Angka Lempeng Total (ALT) antara 4 produk tepung tapioka tradisional yang diproduksi pada 4 produsen yang berbeda.

#### **B. Variabel Penelitian**

Menurut (Sugiyono, 2013), variabel adalah suatu sifat atau nilai dari obyek atau kegiatan yang memiliki

variasi yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan ditarik kesimpulannya.

Variabel penelitian ini terdiri dari:

### **1. Variabel Bebas**

Variabel bebas merupakan variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab timbulnya variabel terikat (Sugiyono, 2013).

Variabel bebas dari penelitian ini yaitu proses produksi tepung tapioka tradisional di Dusun Balekambang, Desa Pabuaran, Kecamatan Salem, Kabupaten Brebes.

### **2. Variabel Terikat**

Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat dari adanya variabel bebas (Sugiyono, 2013).

Variabel terikat dari penelitian ini adalah jumlah cemaran mikroba pada produk tepung tapioka tradisional di Dusun Balekambang, Desa Pabuaran, Kecamatan Salem, Kabupaten Brebes.

## **C. Metode Pengumpulan Data**

### **1. Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Balai Besar Teknologi Pencegahan Pencemaran Industri Semarang, Jl. Ki Mangunsarkoro No.6, Karangkidul, Kecamatan Semarang Tengah, Kota Semarang pada tanggal 21-28 Februari 2020.

## **2. Populasi Sampel**

### **a. Populasi**

Populasi dari penelitian ini adalah produk tepung tapioka tradisional yang ada di Dusun Balekambang, Desa Pabuaran, Kecamatan Salem, Kabupaten Brebes.

### **b. Sampel**

Sampel yang digunakan pada penelitian ini berjumlah 4 sampel produk tepung tapioka tradisional yang diproduksi di Dusun Balekambang, Desa Pabuaran, Kecamatan Salem, Kabupaten Brebes.

## **3. Teknik Pengambilan Sampel**

Pengambilan sampel pada penelitian ini

menggunakan teknik simple random sampling. Sampel produk tepung tapioka tradisional yang diteliti diambil dari 4 produsen tepung tapioka tradisional yang berbeda di Dusun Balekambang, Desa Pabuaran, Kecamatan Salem. Sampel produk yang diambil hanya dari 4 RT yang berbeda karena di Dusun Balekambang hanya berjumlah 4 RT. Sampel produk tepung tapioka diambil berdasarkan 4 RT yang berbeda secara acak. Hal tersebut karena untuk mengetahui perbedaan cemaran bakteri yang diproduksi di lingkungan RT yang berbeda namun secara umum memiliki kesamaan dalam proses produksi tepung tapioka tradisional. Menurut (Sugiyono, 2001), teknik simple random sampling adalah teknik pengambilan sampel dari anggota populasi yang dilakukan secara acak tanpa memperhatikan strata yang ada dalam populasi itu. Cara tersebut dilakukan jika anggota populasi dianggap homogen.

#### **4. Tahap-Tahap Uji Angka Lempeng Total (ALT)**

Tahap-tahap pengujian ALT pada penelitian

ini disesuaikan dengan standar pengujian ALT yang tercantum dalam SNI 2897:2008.

a. Alat dan Bahan

Alat:

- 1) Cawan petri (90-100 mm)
- 2) Pipetukur (1,5 ml dan 10 ml)
- 3) Waterbath (100°C dan 30°C)
- 4) Inkubator 30°C
- 5) Tabungreaksi
- 6) Raktabungreaksi
- 7) Bunsen
- 8) Laminar air flow
- 9) Autoklaf
- 10) Botolukuran 200 ml dan 100 ml
- 11) Neraca digital
- 12) Alat penghitung koloni (*colony counter*)

Bahan:

- 1) *Buffered peptone water* (BPW)
  - Peptone 10 g
  - Natrium klorida 5 g
  - Disodium hydrogen fosfat 3,5 g
  - Kaliumdihydrogenfosfat 1,5 g

- Air suling 1 L
- 2) Media Plate count agar (PCA)
  - Plate count agar (PCA) 11,25g
  - Air suling 500 ml
- b. Penyiapan media pengencer BPW (*Buffered Peptone Water*)
  - 1) Diarutkan 10 gr peptone, 5 gr Natrium klorida, 3,5 gr Disodium Hidrogenfosfat, dan 1,5 Kalium dihidrogenfosfat kedalam 1 L air suling.
  - 2) Ditur pH 7, masukkan 225 ml atau 450 ml kedalambotol 500 ml dan 9 ml kedalamtabungreaksi. Sterilkan pada suhu 121°C selama 20 menit.
- c. Penyiapan media PCA (*Plate Count Agar*)
  - 1) Ditimbang media PCA sebanyak 11,25 gram kemudian dilarutkan dengan 500 ml air suling.
  - 2) Diaduk media PCA dan air suling hingga larut.
  - 3) Dimasukkan media PCA kedalam botol 200 ml dan 100 ml



- 4) Dimasukkan media PCA yang telah larut kedalam waterbath yang sudah mendidih atau suhu 100°C.
- 5) Dikocok sesekali agar media PCA semakin larut.
- 6) Dipindahkan media PCA yang telah larut kedalam waterbath dengan suhu 30°C supaya media tidak terlalu panas.

d. Penyiapan Sampel

- 1) Ditimbang sampel tepung tapioka sebanyak 25 gram secara aseptik kemudian masukkan ke dalam wadah steril.
- 2) Ditambahkan 225 ml larutan BPW 0,1% steril ke dalam wadah yang berisi sampel, dihomogenkan menggunakan stomacher selama 1 menit sampai dengan 2 menit. Ini merupakan larutan dengan pengenceran  $10^{-1}$ .

e. Cara Uji

- 1) Dipindahkan 1 ml suspensi pengenceran  $10^{-1}$  dengan pipet steril ke dalam larutan 9

ml BPW untuk mendapatkan pengenceran  $10^{-2}$ .

- 2) Dibuat pengenceran  $10^{-3}$ ,  $10^{-4}$ ,  $10^{-5}$ , dan seterusnya dengan cara yang sama seperti pengenceran sebelumnya, sesuai kebutuhan.
- 3) Dimasukkan sebanyak 1 ml suspense dari setiap pengenceran ke dalam cawan petri secara duplo
- 4) Ditambahkan 15 ml sampai dengan 20 ml PCA yang sudah didinginkan hingga temperature  $45^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$  pada masing-masing cawan yang sudah bersisi suspense. Supaya larutan sampel dan media PCA tercampur. Selanjutnya, dilakukan pemutaran cawan kedepan dan kebelakang atau membentuk angka delapan dan di diamkan hingga menjadi padat
- 5) Dinkubasikan pada temperature  $34^{\circ}\text{C}$  sampai  $36^{\circ}\text{C}$  selama 24 jam sampai dengan 48 jam dengan meletakkan cawan pada posisi terbalik.

f. Penghitungan Jumlah Koloni

Dihitung jumlah koloni pada setiap seri pengenceran kecuali cawan petri yang berisi koloni menyebar (*spreader colonies*). Hitung semua koloni dalam cawan petri dengan menggunakan alat penghitung koloni dengan ketentuan sebagai berikut.

- 1) Dipilih cawan yang memiliki jumlah koloni 25 sampai dengan 250. Hitung rata-rata jumlah koloni dan dikalikan dengan factor pengenceran. Hasilnya dinyatakan sebagai jumlah bakteri per gram.
- 2) Jika salah satu dari dua cawan petri terdapat jumlah koloni lebih kecil dari 25 atau lebih besar dari 250, dihitung jumlah koloni yang terleta antara (25-250) koloni, kalikan dengan factor pengenceran dan hasilnya dinyatakan sebagai jumlah bakteri per gram.

Contoh:

$\frac{10^{-2}}{120}$	$\frac{10^{-3}}{25}$
-----------------------	----------------------

105

20

$$\begin{aligned}
 AL &= 120 + 105 + 25 [(1 \times 2) + (0,1 \times 1) \\
 &\quad \times 10^{-2}] = 11904 \\
 &= 12000 (1,2 \times 10^4)
 \end{aligned}$$

- 3) Jika hasil dari dua pengenceran jumlahnya berturut-turut terletak antara 25 koloni sampai dengan 250 koloni, hitung jumlah koloni dari masing-masing pengenceran koloni per g dengan rumus

$$AL = \Sigma C [(1 \times n_1) + (0,1 \times n_2) \times d]$$

Dimana:

C adalah jumlah koloni dari tiap-tiap cawan petri

$n_1$  adalah jumlah cawan petri dari pengenceran pertama yang dihitung

$n_2$  adalah jumlah petri dari pengenceran kedua

d adalah pengenceran pertama yang dihitung

- 4) Jika jumlah koloni dari masing-masing koloni yang tumbuh pada cawan petri kurang dari 25 nyatakan jumlah bakteri

perkiraan lebih kecil dari 25 dikalikan pengenceran yang terendah.

#### **D. Metode Analisis Data**

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, selanjutnya adalah menganalisis metode ALT. Di dalam analisis ini, koloni yang menyebar (*spreader colonies*) tidak dilakukan perhitungan karena sulit dibedakan dan dihitung. Adapun langkah-langkah analisis Angka Lempeng Total (ALT) disesuaikan dengan SNI 2897:2008. Hasil perhitungan angka ALT disesuaikan dengan standar kelayakan konsumsi tepung tapioka yang telah ditentukan oleh SNI 2897:2008 yaitu tidak melebihi nilai ALT  $1,4 \times 10^4$  koloni/g. Di dalam melaporkan jumlah koloni atau jumlah koloni perkiraan hanya 2 angka penting yang digunakan, yaitu angka pertama dan kedua (dimulai dari kiri). Perhitungan jumlah koloni tersebut dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut.

1. Bila angka ketiga lebih besar dari 5, maka pembulatan keatas. Contohnya: 528 menjadi 530 penulisannya ( $5,3 \times 10^2$ )

2. Bila angka ketiga kurang dari 5, maka pembulatan kebawah. Contohnya: 523 menjadi 520
3. Bila angka ketiga 5, maka lakukan pembulatan sebagai berikut:
  - a. Pembulatan keatas bila angka kedua merupakan angka ganjil. Contohnya: 575 menjadi 580 penulisanya ( $5,8 \times 10^2$ )
  - b. Pembulatan kebawah bila angka kedua merupakan angka genap. Contohnya: 565 menjadi 560 ( $5,6 \times 10^2$ ).

## **BAB IV**

### **DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA**

#### **A. Deskripsi Data**

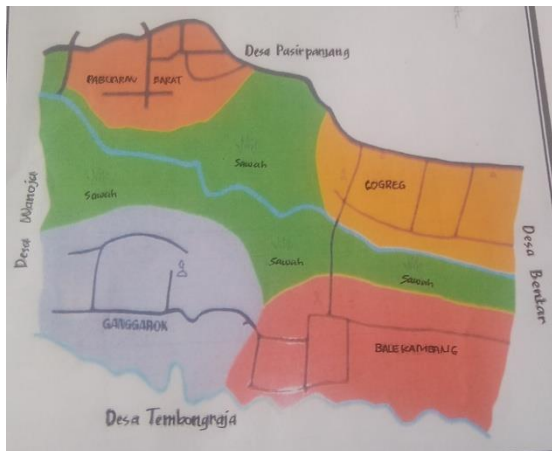
##### **1. Produksi Tepung Tapioka di Dusun Balekambang, Desa Pabuaran, Kecamatan Salem, Kabupaten Brebes**

###### **a. Profil Desa Pabuaran**

Pabuaran merupakan sebuah desa di Kecamatan Salem, Kabupaten Brebes, Jawa Tengah yang memiliki empat dusun yaitu Dusun Pabuaran Barat, Dusun Poponcol/Cogreg, Dusun Balekambang, dan Dusun Ganggarok. Seluruh warga Desa Pabuaran dikelompokkan kedalam 4 Rukun Warga (RW) dan 14 Rukun Tetangga (RT). Secara administratif Desa Pabuaran hanya terdiri dari satu wilayah kepemimpinan Kepala Dusun (Kadus) dengan rincian sebagai berikut.

- 1) Pabuaran Barat (RW.01) terdiri dari 4 RT

- 2) Poponcol/Cogreg (RW.02) terdiri dari 4 RT
- 3) Balekambang/Malandang (RW.03) terdiri dari 4 RT
- 4) Ganggarok (RW.04) terdiri dari 2 RT



Gambar 4.1. Peta Dusun Balekambang



Gambar 4.2. Peta Wilayah Desa Pabuaran



Desa Pabuaran mempunyai luas wilayah 264,23 Ha, yang mencakup sawah seluas 141,68 Ha, tanah kering seluas 35,29 Ha, perkebunan seluas 62,36 Ha, dan fasilitas umum seluas 24,90 Ha.

Batas-batas Desa Pabuaran antara lain:

- 1) Sebelah Utara : Desa Pasirpanjang, Kecamatan Salem
- 2) Sebelah Timur : Desa Bentar, Kecamatan Salem
- 3) Sebelah Selatan : Desa Tembongraja, Kecamatan Salem
- 4) Sebelah Barat : Desa Wanoja, Kecamatan Salem

Desa pabuaran memiliki iklim dengan curah hujan 2.500,00 mm dengan waktu musim hujan selama 5 bulan. Desa pabuaran memiliki kelembapan 73,00, suhu rata-rata harian adalah 25°C dengan tinggi wilayah adalah 350 mdpl. Topografi Desa pabuaran terdiri dari wilayah dataran rendah, perbukitan, dataran tinggi/pegunungan, aliran sungai, dan

bantaran sungai. Wilayah dataran rendah seluas 163,77 Ha, perbukitan seluas 11,24 Ha, dataran tinggi/pegunungan seluas 51.12 Ha, aliran sungai seluas 12,70 Ha, dan bantaran sungai seluas 25,40 Ha.

Total jumlah penduduk Desa Pabuaran adalah sebanyak 3.452 jiwa yang terdiri atas 1.125 Kepala Keluarga (Kepala Keluarga) berdasarkan sensus penduduk tahun 2020. Tingkat pendidikan penduduk Desa Pabuaran masih didominasi pada tingkat pendidikan SD, SMP, dan SMA. Hanya sebagian kecil penduduk yang mengenyam pendidikan diploma maupun sarjana. Komposisi penduduk Desa Pabuaran berdasarkan tingkat pendidikan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.1. Komposisi penduduk Desa Pabuaran berdasarkan tingkat pendidikan

No.	Tingkat Pendidikan	Laki-laki	Perempuan
1.	Usia 3-6 tahun yang belum masuk TK	31 orang	43 orang
2.	Usia 3-6 tahun yang sedang TK/play group	116 orang	120 orang

3.	Usia 7-18 tahun yang tidak pernah sekolah	2 orang	1 orang
4.	Usia 7-18 tahun yang sedang sekolah	357 orang	274 orang
5.	Usia 18-56 tahun tidak pernah sekolah	33 orang	54 orang
6.	Usia 18-56 tahun pernah SD tetapi tidak tamat	51 orang	207 orang
7.	Tamat SD/ sederajat	274 orang	383 orang

Tabel 4.1. Lanjutan

No.	Tingkat Pendidikan	Laki-laki	Perempuan
8.	Usia 12-56 tahun tidak tamat SLTP	3 orang	5 orang
9.	Usia 18-56 tahun tidak tamat SLTA	215 orang	345 orang
10.	Tamat SMP/ sederajat	248 orang	233 orang
11.	Tamat SMA/ sederajat	215 orang	194 orang
12.	Tamat D-1/ sederajat	6 orang	4 orang
13.	Tamat D-2/ sederajat	17 orang	12 orang
14.	Tamat D-3/ sederajat	9 orang	16 orang
15.	Tamat S-1/ sederajat	50 orang	24 orang
17.	Tamat S-2/ sederajat	3 orang	0 orang

Sumber: Daftar Isian Potensi Desa dan

## Kelurahan Pabuaran Tahun 2018

Tingkat pendidikan berpengaruh terhadap pekerjaan penduduk Desa Pabuaran. Komposisi penduduk berdasarkan jenis pekerjaan dapat dilihat dalam tabel berikut.

Tabel 4.2. Komposisi penduduk berdasarkan mata pencaharian

No.	Jenis Pekerjaan	Laki-laki	Perempuan
1.	Petani	523 orang	13 orang
2.	Buruh tani	25 orang	37 orang
3.	Pegawai Negeri Sipil	7 orang	4 orang
4.	Pedagang barang kelontong	16 orang	6 orang
5.	Peternak	0 orang	16 orang
6.	Montir	23 orang	0 orang
7.	Bidan swasta	0 orang	1 orang
8.	TNI	1 orang	0 orang
9.	Pengusaha kecil, menengah dan besar	7 orang	0 orang
10.	Guru swasta	5 orang	8 orang
11.	Pedagang keliling	5 orang	23 orang
12.	Penambang	1 orang	0 orang
13.	Tukang kayu	4 orang	0 orang
14.	Tukang batu	15 orang	0 orang

15.	Pembantu rumah tangga	0 orang	12 orang
16.	Karyawan perusahaan swasta	8 orang	3 orang
17.	Wiraswasta	75 orang	0 orang
18.	Belum bekerja	415	689
19.	Pelajar	305 orang	246 orang
20.	Ibu Rumah Tangga	0 orang	842 orang
21.	Purnawirawan/pensiun	1 orang	0 orang
22.	Perangkat Desa	11 orang	0 orang
23.	Buruh harian lepas	15 orang	4 orang
24.	Pengusaha perdagangan hasil bumi	1 orang	0 orang

Tabel 4.2. Lanjutan

No.	Jenis Pekerjaan	Laki-laki	Perempuan
25.	Buruh jasa perdagangan hasil bumi	2 orang	1 orang
26.	Pemilik jasa transportasi	16 orang	0 orang
27.	Buruh usaha jasa Transportasi	5 orang	0 orang
28.	Dukun/paranormal	1 orang	0 orang
29.	Sopir	8 orang	0 orang
30.	Jasa penyewaan peralatan pesta	1 orang	0 orang
31.	Pemulung	1 orang	0 orang
32.	Pengrajin industri rumah tanggalainnya	2 orang	5 orang
33.	Tukang anyaman	0 orang	14 orang
34.	Tukang jahit	6 orang	2 orang
35.	Tukang rias	0 orang	2 orang
36.	Tukang sumur	2 orang	0 orang
37.	Karyawan honorer	5 orang	6 orang

38.	Tukang cukur	1 orang	6 orang
39.	Pemuka agama	4 orang	3 orang
40.	Pengrajin tepung tapioka	15 orang	25 orang
41.	Satpam/Security	2 orang	0 orang
42.	Pelaut	5 orang	0 orang
43.	<b>Jumlah total penduduk</b>	<b>3.511 orang</b>	

Sumber: Daftar Isian Potensi Desa dan Kelurahan Pabuaran Tahun 2018.

#### **b. Jumlah Produsen Tepung Tapioka Tradisional**

Di Dusun Balekambang, Desa Pabuaran, Kecamatan Salem, Kabupaten Brebes merupakan lokasi yang sebagian besar warganya bermata pencaharian sebagai produsen tepung tapioka tradisional dalam jumlah yang cukup besar. Jumlah produsen tepung tapioka tradisional di Dusun Balekambang berjumlah 40 orang. Setiap produsen dalam sekali memproduksi tepung tapioka tradisional rata-rata menghasilkan 1-1,5 kuintal tepung tapioka.

**c. Proses Pembuatan Tepung Tapioka Tradisional**

Berdasarkan hasil penelitian pendahuluan, secara umum proses produksi tepung tapioka tradisional di Dusun Balekambang sama dengan proses produksi tepung tradisional lainnya. Tahapan produksi tepung tapioka yaitu meliputi pengupasan dan pencucian singkong, pamarutan singkong, ekstraksi atau penyaringan pati, pengendapan pati, penghancuran endapan pati, dan pengeringan.

Tahap pertama dalam proses produksi tepung tapioka tradisional adalah pengupasan singkong secara manual dan singkong dicuci hingga bersih.

Tahap kedua yaitu pamarutan atau penghancuran singkong dengan menggunakan parutan manual. Tahap ketiga yaitu ekstraksi atau penyaringan pati dilakukan dengan singkong yang telah hancur diatas ayakan yang telah diberi kain tipis. Dibawah ayakan tersebut diletakkan

sebuah wadah untuk menampung hasil perasan singkong yang telah hancur. Singkong yang telah hancur diperas sambil terus ditambahkan air, hingga air hasil perasan singkong terkumpul dalam sebuah wadah.

Tahap ketiga yaitu pengendapan pati hasil ekastraksi di dalam bak pengendapan selama dua malam. Semakin lama pengendapan maka semakin banyak endapan pati yang dihasilkan.

Tahap keempat atau tahapan terakhir adalah tahap pengeringan yaitu endapan pati yang dihasilkan diambil dan dibentuk menjadi gumpalan-gumpalan kecil untuk dikeringkan dibawah sinar matahari. Setelah gumpalan pati tersebut kering, kemudian dihancurkan secara manual menggunakan tangan agar tepung tapioka lebih halus. Tepung tapioka halus dijemur kembali dibawah sinar matahari langsung.

Proses produksi tepung tapioka tradisional berkaitan dengan ayat suci Al-Qur'an yaitu Surat Al-Hijr ayat 20, yang



bunyinya adalah sebagai berikut.

وَجَعَلْنَا لَكُمْ فِيهَا مَعَايِشَ وَمَنْ لَسْتُمْ لَهُ بِرَازِقِينَ

Artinya: “Dan Kami telah menjadikan untukmu di bumi keperluan-keperluan hidup, dan (Kami menciptakan pula) makhluk-makhluk yang kamu sekali-kali bukan pemberi rezeki kepadanya.” (QS. Al-Hijr ayat 20)

Tafsir QS. Al-Hijr ayat 20 menurut Ibnu Katsir adalah sebagai berikut.

وَجَعَلْنَا لَكُمْ فِيهَا مَعَايِشَ

*Dan Kami telah menjadikan untuk kalian di bumi keperluan-keperluan hidup. (Al-Hijr. 20)*

Allah SWT menyebutkan bahwa Dia telah telah menciptakan berbagai macam sarana dan penghidupan di muka bumi. *Ma'aisy* adalah bentuk jamak dari *ma'isyah*.

Firman Allah SWT:

وَمَنْ لَسْتُمْ لَهُ بِرَازِقِينَ

*Dan (Kami telah menciptakan pula) makhluk –makhluk yang kalian sekali-kali bukanlah pemberi rezeki kepadanya. ( Al-*

Hijr. 20)

Menurut Mujahid, makhluk yang dimaksud ialah hewan-hewan liar dan hewan-hewan ternak. Sedangkan Ibnu Jarir mengatakan bahwa makna yang dimaksud ialah budak-budak belian, hewan liar, dan hewan ternak.

Makna yang dimaksud ialah Allah telah menganugerahkan kepada mereka segala macam sarana dan mata pencharian serta penghidupan untuk fasilitas mereka. Allah juga telah menundukkan untuk mereka hewan-hewan unruk kendaraan mereka, serta hewan ternak yang mereka makan dagingnya, dan budak-budak laki-laki dan wanita yang melayani mereka. Sedangkan rezeki mereka dari Penciptanya, bukan dari orang-orang yang memiliki mereka, karena mereka hanya memanfaatkannya saja.

Ayat tersebut menerangkan tentang anugerah Allah yang tidak terhingga kepada manusia, yaitu Allah telah menciptakan bermacam-macam keperluan bagi manusia. Allah telah menciptakan tanah yang subur

dan dapat ditanami dengan tanaman-tanaman yang berguna dan merupakan kebutuhan pokok. Salah satu tanaman yang dapat tumbuh adalah tanaman singkong yang dapat diolah menjadi produk tepung tapioka.

## 2. Deskripsi Sampel Penelitian

Penelitian ini menggunakan 4 sampel tepung tapioka tradisional untuk dianalisis cemaran bakterinya menggunakan uji Angka Lempeng Total (ALT). Sampel yang diuji antara lain sampel tepung tapioka RT 01, tepung tapioka RT 02, tepung tapioka RT 03, dan tepung tapioka RT 04. Setelah sampel diinkubasi selama 48 jam, pada pengenceran  $10^{-1}$  hingga  $10^{-3}$  tampak koloni bakteri tumbuh pada media. Koloni yang tumbuh pada media, kemudian dihitung menurut cara perhitungan ALT yang tercantum dalam SNI 2897:2008. Hasil perhitungan koloni bakteri setelah inkubasi 48 jam secara duplo ditunjukkan pada tabel 4.3.

Tabel 4.3. Hasil perhitungan koloni bakteri

setelah inkubasi 48 jam secara duplo

Sam- pel	Peng- ula- ngan	Pengenc- eran	Pengenceran			ALT (Angka Lempeng Total) (koloni/ g)
			Cawan 1	Cawan 2 (duplo)	Tot- al	
AK 2.161 (Produ- sen RT01)	1	10 <sup>-1</sup>	300	320	620	
		10 <sup>-2</sup>	30	79	109	
		10 <sup>-3</sup>	31	27	58	
	2	10 <sup>-1</sup>	131	125	256	1,3 × 10 <sup>3</sup>
		10 <sup>-2</sup>	14	18	32	
		10 <sup>-3</sup>	2	5	7	
AK 2.162 (Produ- sen RT02)	1	10 <sup>-1</sup>	16	8	24	
		10 <sup>-2</sup>	21	12	33	
		10 <sup>-3</sup>	30	25	55	
	2	10 <sup>-1</sup>	12	14	26	1,4 × 10 <sup>2</sup>
		10 <sup>-2</sup>	1	3	4	
		10 <sup>-3</sup>	2	1	3	
AK 2.163 (Produ- sen RT03)	1	10 <sup>-1</sup>	15	43	58	
		10 <sup>-2</sup>	21	23	44	
		10 <sup>-3</sup>	25	11	36	
	2	10 <sup>-1</sup>	4	2	15	90
		10 <sup>-2</sup>	3	3	6	
		10 <sup>-3</sup>	4	12	16	
AK 2.164 (Produ- sen RT04)	1	10 <sup>-1</sup>	27	34	61	
		10 <sup>-2</sup>	20	25	45	
		10 <sup>-3</sup>	33	20	55	
	2	10 <sup>-1</sup>	42	36	29	2,0 × 10 <sup>2</sup>
		10 <sup>-2</sup>	Kontam inasi	Kontam inasi	-	
		10 <sup>-3</sup>	Kontam inasi	Kontam inasi	-	

Berdasarkan Tabel 4.3, diambil data rata-rata jumlah angka lempeng total (ALT) pada tepung tapioka pada pengulangan kedua. Hal tersebut disebabkan karena hasil perhitungan koloni pada pengulangan kedua lebih sesuai jika

dibandingkan hasil pada pengulangan pertama. Hasil perhitungan rata-rata koloni bakteri atau Angka Lempeng Total (ALT) setelah inkubasi 48 jam secara duplo ditunjukkan pada tabel 4.4.

Tabel 4.4. Hasil perhitungan rata-rata koloni bakteri setelah inkubasi 48 jam secara duplo

Sampel	Angka Lempeng Total (koloni/g)
AK 2.161 (Produsen RT 01)	$1,3 \times 10^3$
AK 2.162 (Produsen RT 02)	$1,4 \times 10^2$
AK 2.163 (Produsen RT 03)	90
AK 2.164 (Produsen RT 04)	$2,0 \times 10^2$

Cemaran mikroba pada tepung tapioka tradisional berkaitan dengan Q.S. An-Nahl ayat 13 yang berbunyi sebagai berikut.

وَمَا ذَرَأَّا لَكُمْ فِي الْأَرْضِ مُخْتَلِفًا أَلْوَانُهُ ۗ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً لِّعُلَمٍ بِدَعْوَانِ

Artinya: “Dan Dia (menundukkan pula) apa yang Dia ciptakan untukmu di bumi ini dengan berlain-lainan macamnya”. (QS An-Nahl: 13).

Tafsir QS. An-Nahl ayat 13 menurut Ibnu

Katsir yaitu setelah mengingatkan kekuasaan-Nya yang ada di alam samawi (alam atas), Allah kembali mengingatkan (manusia) kepada segala sesuatu yang diciptakan-Nya di bumi, yaitu berbagai penciptaan yang menakjubkan dan segala macam hewan (makhluk hidup), mineral-mineral, tumbuh-tumbuhan, dan benda-benda lainnya yang beraneka ragam warna dan bentuknya, yang masing-masing mempunyai manfaat (kegunaan) dan ciri khasnya.

Firman Allah tersebut telah mengingatkan atas apa yang Dia ciptakan di bumi, berupa benda-benda yang menakjubkan dan berbagai macam sesuatu, diantaranya binatang-binatang, tumbuh-tumbuhan, benda-benda mati, dan berbagai jasad renik atau mikroba yang berukuran kecil sekalipun dengan berbagai bentuk, manfaat, dan dampak merugikan yang ditimbulkannya. Salah satu contohnya yaitu penciptaan mikroba merugikan yang menjadi cemaran pada produk tepung tapioka tradisional. Jumlah cemaran mikroba yang sedikit pada

tepung tapioka tradisional diharapkan tidak merugikan dan baik untuk dikonsumsi. Sesuai dengan firman Allah dalam QS. Al-Maidah ayat 88 yang menganjurkan bahwa kita harus mengonsumsi makanan yang halal dan baik. QS. Al-Maidah ayat 88 berbunyi sebagai berikut.

وَكُلُوا مِمَّا رَزَقَكُمُ اللَّهُ حَلَالًا طَيِّبًا ۗ وَاتَّقُوا اللَّهَ الَّذِي أَنْتُمْ بِهِ مُؤْمِنُونَ

Artinya: “Dan makanlah makanan yang halal lagi baik dari apa yang telah Allah rezekikan kepadamu, dan bertakwalah kepada Allah, yang kamu beriman kepada-Nya”.

Tafsir QS. Al-Maidah ayat 88 menurut Ibnu Katsir adalah sebagai berikut.

وَكُلُوا مِمَّا رَزَقَكُمُ اللَّهُ حَلَالًا طَيِّبًا ۗ

Dan makanlah makanan yang halal lagi baik dari apa yang telah Allah rezekikan kepada kalian. (Al-Maidah: 88)

Yakni keadaan rezeki itu halal lagi baik.

وَاتَّقُوا اللَّهَ

Dan bertakwalah kepada Allah. (Al-Maidah: 88)

Yakni dalam semua urusan kalian, ikutilah jalan taat kepada-Nya dan yang diridai-Nya serta tinggalkanlah jalan yang menentang-Nya dan durhaka terhadap-Nya.

الَّذِي أَنْتُمْ بِهِ مُؤْمِنُونَ

Yang kalian beriman kepada-Nya. (Al-Maidah: 88)

Analisis cemaran mikroba pada tepung tapioka tradisional dapat menguatkan ketauhidan atau keimanan dan rasa syukur kita terhadap ciptaan Allah SWT.

## **B. Analisis Data**

Di Dusun Balekambang, Desa Pabuaran, Kecamatan Salem, Kabupaten Brebes merupakan lokasi yang sebagian besar warganya bermata pencaharian sebagai produsen tepung tapioka tradisional dalam jumlah yang cukup besar. Setiap produsen dalam sekali memproduksi tepung tapioka tradisional rata-rata menghasilkan 1-1,5 kuintal tepung tapioka.

Produk tepung tapioka tradisional dapat mengandung cemaran mikroba yang berasal dari bahan dan sumber air yang digunakan, peralatan, pekerja, dan ruang produksi yang digunakan. Menurut (Nurjanah,



2006), cemaran mikrobiologis pada makanan berasal dari beberapa sumber. Cemaran ini berasal dari bahan mentah, sumber air, pekerja, peralatan, dan ruang produksi. Cemaran ini juga dapat terjadi pada produk akhir melalui kontaminasi silang dari bahan mentah pada produk akhir atau terjadi pada saat distribusi ke konsumen.

Cemaran mikroba pada tepung tapioka tradisional dapat dihitung dan dianalisis menggunakan metode uji angka lempeng total (ALT). Menurut (Mursalim, 2018) Pemeriksaan angka lempeng total adalah menentukan jumlah bakteri dalam suatu sampel. Dalam tes tersebut diketahui perkembangan banyaknya bakteri dengan mengatur sampel, dimana total bakteri bergantung atas formasi bakteri didalam media tempat tumbuhnya dan masing-masing bakteri yang dihasilkan akan membentuk koloni yang tunggal.

Berdasarkan hasil perhitungan rata-rata koloni mikroba tabel 4.2 menunjukkan adanya pertumbuhan mikroba yang cukup banyak. Nilai Angka Lempeng Total yang didapatkan pada penelitian ini adalah antara 90 hingga  $1,3 \times 10^3$  koloni/g. Sedangkan hasil penelitian dari (Abdullah, dkk, 2019) menunjukkan bahwa hasil uji Angka Lempeng Total (ALT) pada tepung onggok atau

tepung tapioka industri kecil adalah 1700 koloni/gram ( $1,7 \times 10^2$  koloni/gram. Jika dibandingkan dengan hasil penelitian dari (Abdullah, dkk, 2019), maka hasil penelitian ini memiliki nilai Angka Lempeng Total yang lebih besar yaitu pada nilai ALT sampel tepung tapioka dari RT01 ( $1,3 \times 10^3$  koloni/gram) , RT02 ( $1,4 \times 10^2$  koloni/gram), dan RT04 ( $2,0 \times 10^2$  koloni/gram).

Menurut (Badan Standardisasi Nasional, 2009), Batas maksimum cemaran Angka Lempeng Total (ALT) pada tepung adalah  $1 \times 10^4$  koloni/g. Hal tersebut menunjukkan bahwa tepung tapioka yang diproduksi di Dusun Balekambang masih tergolong aman dan layak untuk dikonsumsi karena memiliki cemaran Angka Lempeng Total (ALT) di bawah batas maksimum. Cemaran Angka Lempeng Total (ALT) paling tinggi yaitu pada sampel AK 2.161 (produsen RT 01) sebesar  $1,3 \times 10^3$  koloni/g, yang paling mendekati batas maksimum cemaran Angka Lempeng Total (ALT). Menurut (Sapondi, 2014), beberapa bakteri patogen yang dapat ditemukan pada tepung tapioka diantaranya adalah *Salmonella* sp, *Staphylococcus aureus*, dan *Chlostridium perfringens*.

Jumlah cemaran mikroba pada sampel produsen RT 02, RT 03, dan RT 04 lebih sedikit dibandingkan

jumlah cemaran mikroba produsen RT 01. Jumlah cemaran mikroba pada sampel RT 02 adalah  $1,4 \times 10^2$  koloni/g. Jumlah cemaran mikroba pada sampel RT 03 adalah paling sedikit yaitu hanya 90 koloni/g. Jumlah cemaran mikroba pada sampel RT 04 adalah  $2,0 \times 10^2$ . Jumlah cemaran mikroba tersebut diperoleh melalui proses perhitungan ALT pada pengulangan kedua. Hal tersebut mengacu pada (Pradhika, 2018), yang menyatakan bahwa koloni yang berhasil ditumbuhkan tidak dapat dihitung mentah-mentah untuk mengetahui konsentrasi mikroorganisme yang dituju. Namun data tersebut harus diseleksi dalam satu aturan yang menjaga data tetap valid dan membuang data yang mempunyai tingkat kesalahan tinggi. Jumlah koloni yang akan dihitung pada cawan memiliki syarat-syarat tersendiri supaya hasil akhir yang didapatkan dapat dipercaya dan memiliki tingkat presisi yang tinggi.

Perhitungan ALT pada tepung tapioka tradisional (Tabel 4.4) mengacu pada SNI 2897:2008 dengan rincian sebagai berikut.

1. AK 2.161 (produsen RT 01)

Faktor pengenceran	$10^{-1}$	$10^{-2}$	$10^{-3}$
Jumlah koloni cawan 1	131	14	1
Jumlah koloni cawan 2	125	18	5

$$\begin{aligned} \text{ALT} &= 1.310 + 1.250 + 1.800 + 1.000 \div 4 = 1.340 \\ &= 1,3 \times 10^3 \text{ koloni/g} \end{aligned}$$

## 2. AK 2.162 (produsen RT 02)

Faktor pengenceran	$10^{-1}$	$10^{-2}$	$10^{-3}$
Jumlah koloni cawan 1	12	1	2
Jumlah koloni cawan 2	14	3	1

$$\begin{aligned} \text{ALT} &= 120 + 140 + 100 + 200 \div 4 = 140 \\ &= 1,4 \times 10^2 \text{ koloni/g} \end{aligned}$$

## 3. AK 2.163 (produsen RT 03)

Faktor pengenceran	$10^{-1}$	$10^{-2}$	$10^{-3}$
Jumlah koloni cawan 1	4	3	4
Jumlah koloni cawan 2	2	3	7

$$\begin{aligned} \text{ALT} &= 40 + 20 + 300 \div 4 = 90 \text{ koloni/g} \end{aligned}$$

## 4. AK 2.164 (produsen RT 04)

Faktor pengenceran	$10^{-1}$	$10^{-2}$	$10^{-3}$
Jumlah koloni cawan 1	42	kontam	kontam
Jumlah koloni cawan 2	36	kontam	kontam

$$\begin{aligned} \text{ALT} &= 420 + 360 \div 4 = 195 \\ &= 1,95 \times 10^2 \text{ koloni/g} \\ &= 2,0 \times 10^2 \text{ koloni/g} \end{aligned}$$

Banyaknya jumlah pertumbuhan mikroba

tersebut dapat berasal dari proses pembuatan tepung tapioka, peralatan yang digunakan, maupun tempat selama pembuatan tepung tapioka. Sampel yang diuji, diambil dari empat RT yang berbeda sehingga tingkat kebersihan selama proses produksi, peralatan yang digunakan, maupun tempat produksi juga berbeda. Selain itu, jumlah mikroba yang tinggi pada tepung tapioka juga disebabkan oleh kandungan nutrisi yang tinggi pada tepung tapioka. Menurut (Lelieveldetal, 2000), keberadaan mikroba pada makanan didukung oleh kandungan nutrisi pada makanan tersebut yang menguntungkan bagi pertumbuhan mikroba. Beberapa mikroba patogen umumnya bersifat motil dan mampu berpenetrasi, berkembang biak, dan membentuk biofilm dalam peralatan yang digunakan. Hal tersebut yang dapat menyebabkan adanya perbedaan tingkat cemaran Angka Lempeng Total (ALT) yang cukup signifikan pada tepung tapioka yang diuji.

Menurut SNI 2897:2008 tentang batas maksimum cemaran mikroba dalam pangan, angka lempeng total (ALT) secara umum tidak terkait dengan bahaya keamanan pangan namun bermanfaat untuk menunjukkan kualitas, masa simpan/waktu paruh, kontaminasi dan status higienis pada saat proses

produksi. Media plating (sumber energi) yang digunakan dalam pengujian ALT dapat mempengaruhi jumlah dan jenis bakteri yang diisolasi karena perbedaan dalam persyaratan nutrisi dan garam pada tiap mikroba.

Kebiasaan dari pekerja selama mengolah atau memproduksi tepung tapioka tradisional juga berpengaruh terhadap jumlah kontaminasi cemaran mikroba. Kebiasaan pekerja yang tidak mengenakan sarung tangan dapat menyebabkan tingginya cemaran mikroba pada produk tepung tapioka tradisional. Kebiasaan tidak menutup luka di tangan juga dapat menimbulkan adanya cemaran bakteri patogen seperti *Staphylococcus aureus*. Menurut (Buckle, *et.al*, 1985), kebiasaan pribadi (*personal habit*) para pekerja dan konsumen dalam mengelola bahan pangan merupakan sumber yang penting dari pencemaran sekunder. Beberapa peristiwa dari keracunan bahan pangan yang tercemar oleh *Staphylococcus aureus* telah diakibatkan oleh *hygiene* yang buruk dari pengelola bahan pangan tersebut. Pengelola bahan pangan harus memakai sarung tangan plastik yang telah steril. Luka atau iritasi lainnya pada kulit adalah tempat yang baik bagi sejumlah besar *Staphylococcus aureus*.

### C. Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan dalam penelitian ini adalah pada pengulangan pertama terjadi kesalahan pada teknik pengujian karena media PCA saat dipanaskan kurang homogen, dan inkubator tidak dinyalakan. Kesalahan tersebut menyebabkan hasil perhitungan cecair Angka Lempeng Total (ALT) tidak sesuai dan perlu diulang kembali. Hasil pengulangan kedua menunjukkan hasil perhitungan Angka Lempeng Total (ALT) yang lebih baik dari hasil pengulangan sebelumnya. Namun, pada pengulangan kedua keterbatasannya adalah terjadinya kontaminasi pada sampel AK 2. 164 pengenceran  $10^{-2}$  dan  $10^{-3}$ . Berdasarkan hal tersebut, maka hasil perhitungan yang digunakan adalah hanya pada pengenceran  $10^{-1}$ .

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Proses produksi tepung tapioka tradisional di Dusun Balekambang dilakukan secara manual dan menggunakan peralatan tradisional dengan tahapan yang meliputi pengupasan dan pencucian singkong, pamarutan singkong, ekstraksi atau penyaringan pati, pengendapan pati, penghancuran endapan pati, dan pengeringan.
2. Nilai Angka Lempeng Total (ALT) tepung tapioka tradisional di Dusun Balekambang masih memenuhi standar layak konsumsi tepung tapioka yaitu 90 sampai dengan  $1,3 \times 10^3$  koloni/g.

#### **B. Saran**

1. Bagi produsen tepung tapioka di Dusun Balekambang, Desa Pabuaran, Kecamatan Salem, Kabupaten Brebes, tingkat kebersihan atau higienitas proses pembuatan tepung tapioka,



peralatan, ruang produksi, maupun pekerja perlu diperhatikan dan lebih ditingkatkan lagi.

2. Bagi peneliti selanjutnya, analisis mengenai cemaran mikroba patogen seperti *Salmonella* sp, *Staphylococcus aureus*, dan *Chlostridium perfringens* pada tepung tapioka tradisional di Dusun Balekambang maupun di daerah lainnya perlu untuk dilakukan sehingga semakin menambah pengetahuan masyarakat Indonesia mengenai kualitas dan kelayakan konsumsi tepung tapioka tradisional.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Abdullah, K, dkk. 2019. Kajian Perbandingan Karakteristik Tepung Onggok dari Industri Besar dan Industri Kecil. *Jurnal Biopropal Industri*. Vol.10(1): 29-39
- Afiyah, N. 2015. *BAB II Tinjauan Pustaka 2.1 Tepung Tapioka*. [Http: //repository.ump.ac.id/](http://repository.ump.ac.id/). Diakses pada tanggal 26 November 2019 pukul 20.25 WIB
- Atma, Y. 2016. Angka lempeng total (ALT), Angka Paling Mungkin (APM), Dan Total Kapang Khamir Sebagai Metode Analisis Sederhana Untuk Menentukan Standar Mikrobiologi Pangan Olahan Posdaya. *Jurnal teknologi*. Vol 8 (2): 77-82
- Badan Pengawas Obat Dan Makanan (BPOM). 2008. Pengujian Mikrobiologi Pangan. *Infopom*, vol 9 (2): 1-11
- Badan Pengawas Obat Dan Makanan (BPOM). 2012. *Pedoman Criteria Cemarannya Pada Pangan Siap Saji Dan Pangan Industri Rumah Tangga*. Jakarta: Direktorat Standardisasi Produk Pangan
- Dewi, M.M, 2016. Uji Angka Kapang/Khamir (AKK) dan Angka Lempeng Total (ALT) pada Jamu Gendong Temulawak di Pasar Tarumanegara Magelang. *Skripsi*. Fakultas Farmasi. Universitas Sanata Dharma Yogyakarta
- Dokumentasi Pribadi, 2020. Peta Wilayah Desa Pabuaran. Diambil tanggal 8 Mei Pukul 10.15 WIB
- Dokumentasi Pribadi, 2020. Ubi kayu (*Manihot esculenta* Crantz). Diambil tanggal 8 Mei 2020 Pukul 07.23 WIB
- Badan Standardisasi Nasional, 2011. 2011. *Standar Nasional*

*Indonesia SNI Tepung Tapioka.* Jakarta: Badan Standarisasi Nasional

Gunawan, F.N. 2010. Pengaruh Kombinasi Filler (Tepung Tapioka\_Tepung Beras Ketan, Dan Tepung Terigu\_Tepung Beras Ketan) Dan Bentuk Terhadap Karakteristik Kerupuk Putih Telur). *Skripsi.* Fakultas teknologi pertanian. Universitas Katolik Soegija pranata Semarang

Husna, R. 2014. *Mini Riset Mikrobiologi Terapan.* Yogyakarta: Graha Ilmu

Koswara, S. 2009. *Teknologi Pengolahan Singkong (Teori Dan Praktek).* Departemen Ilmu Dan Teknologi Pangan. Fakultas teknologi pertanian. Institut pertanian Bogor

Lekahena, V.N.J. 2016. Pengaruh Penambahan Konsentrasi Tepung Tapioka Terhadap Komposisi Gizi Dan Evaluasi Sensori Nugget Daging Merah Ikan Madidihang. *Jurnal Ilmiah Agribisnis dan Perikanan (agrikon UMMU-Ternate).* Vol.9(1): 1-8

Lelieveld HLM, Moster MA, Holal J and White B. 2000. *Hygiene in Food Processing.* Woodhead Publ and CRC Press, Cambridge

Lestari, L.A, dkk. 2018. *Dasar-dasar Mikrobiologi Makanan di Bidang Gizi dan Kesehatan.* Yogyakarta: Gadjah Mada University Press

Muchtadi, T. 2015. *Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan.* Bandung: Alfabeta

Mursalim.2018. Pemeriksaan Angka Lempeng Total Bakteri Pada Minuman Sari Kedelai Yang Diperjualbelikan Di

- Kecamatan Manggala Kota Makassar. *Jurnal Media Analisis Kesehatan*. Vol 1 (1): 56-61
- Mustafa, A. 2015. Analisis Proses Pembuatan Pati Ubi Kayu (Tapioka) Berbasis Neraca Massa. *Jurnal Agrotek*.Vol.9(2): 127-133
- Naufalin, R. 2018. *Mikrobiologi Pangan*. Yogyakarta: Plantaxia
- Nirwanto, W. 2012.Karakterisasi Morfologi Dan Pola Pita Isozim Pada Ubi Kayu (*Manihot Esculenta* Crantz) Tinggi Beta Karoten. *Skripsi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Indonesia
- Nugraheni, M. 2016. *Pengetahuan Bahan Pangan Nabati Edisi Pertama*. Yogyakarta: Plantaxia
- Nurjanah, S. 2006. Kajian Sumber Cemaran Mikrobiologis Pangan pada Beberapa Rumah Makan Di Lingkar Kampus IPB Darmaga, Bogor. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. Vol.11(3): 18-24
- Pradhika, E.I. 2018. Teori dan Praktik Perhitungan Mikroorganismen. Yogyakarta: Innosain
- Pujiati, W, dkk. 2018. Identifikasi Jamur *Aspergillus* sp pada Tepung Terigu yang Dijual Secara Terbuka (Studi di Pasar Legi Jombang). [Http: repo.stikes-jbg.ac.id](http://repo.stikes-jbg.ac.id). Diakses pada tanggal 13 Januari pukul 20.00 WIB
- Pollack, R.A. 2016. *Mikrobiologi: Praktik Laboratorium*. Jakarta: EGC
- Puspendari, N, DAN Isnawati, A. Dekripsi Hasil Angka Lempeng Total (ALT) Pada Beberapa Susu Formula Bayi. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*. Vol. 5(2): 106-113

- Rachman, I.D.P. 2016. *Studi Pembuatan "Tapioca Fermented Flour" (TFF) dengan Fermentasi Alami dan Penambahan Inokulum*. Fakultas Pertanian. Universitas Hassanudin Makassar
- Restiani, R, dkk. 2014. Karakter Morfologi Ubi Kayu (Manihot Esculenta Crantz) Hijau Dari Kabupaten Pelalawan. *Jurnal Jom FMIPA*. Vol 1(2): 619-623
- Sapondi, T, dan Wardah. 2014. *Mikrobiologi Pangan*. Yogyakarta: Andi
- Septiani, E, dkk. 2016. Pengaruh Komposisi Tepung Tapioka Terhadap Kualitas Rengginang dari Ampas Tahu Beberapa Varietas Kedelai. *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Selatan
- Shewfelt, R.L. 2013. *Pengantar Ilmu Pangan*. Jakarta: EGC
- Sinabariba, N.M.C, 2017. Uji Angka Lempeng Total pada Teh Kering dalam Kemasan. *Tugas Akhir*. Fakultas Farmasi. Universitas Sumatera Utara Medan
- SNI 01-3729-1995. 2011. *Syarat Mutu Tepung Tapioka*. Badan Standardisasi Nasional. Bogor
- SNI 7388-2009. 2009. *Batasan Maksimum Cemaran Mikroba dalam Pangan*. Badan Standardisasi Nasional. Bogor
- Subandi, DP. 2014. *II. Tinjauan Pustaka Tepung Tapioka*. <http://digilib.unila.ac.id/>. Diakses pada tanggal 26 November 2019 pukul 20.40 WIB
- Sugiyono, 2001. *Metode Penelitian*. Bandung: CV. Alfabeta
- Sugiyono, 2013. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan*

R&D. Bandung: CV. Alfabeta

Tutuarima, T. 2016. Angka Lempeng Total pada Ikan Lele Asap Di Pasar Panorama Kota Bengkulu Selama Penyimpanan Suhu Ruang. *Jurnal Agroindustri*. Vol.6(1): 28-33

Widiasih, E. 2018. Daftar Isian Potensi Desa dan Kelurahan Pabuaran. Staff Kasi Kesra dan Pelayanan. Perangkat Desa Pabuaran

Wijayanto, S.A. 2017. *BAB II Tinjauan Pustaka Proses Produksi Tepung Tapioka*. [Http://eprints.undip.ac.id](http://eprints.undip.ac.id). Diakses pada tanggal 11 Desember 2019 pukul 20.00

**LAMPIRAN****A. Tahapan uji Angka Lempeng Total (ALT)**

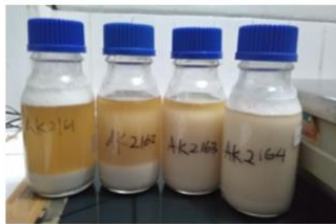
Gambar 1. Sampel tepung tapioka



Gambar 2. Media BPW 0,1%



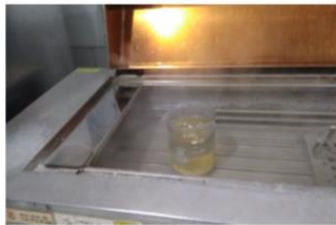
Gambar 3. Penimbangan sampel



Gambar 4. Campuran BPW dan sampel



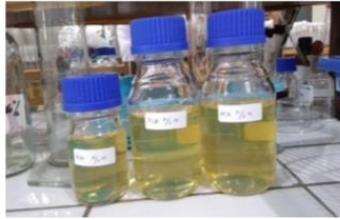
Gambar 5. Penimbangan media PCA



Gambar 6. Pemanasan media PCA



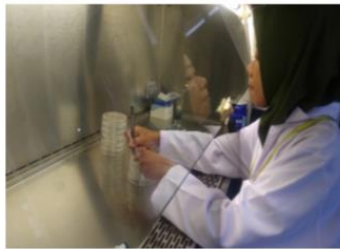
Gambar 7. Media PCA yang telah dipanaskan



Gambar 8. Media PCA yang siap digunakan



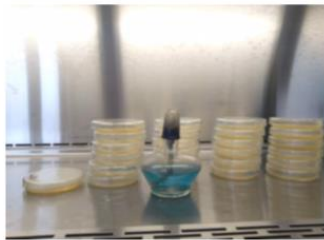
Gambar 9. Sterilisasi media PCA



Gambar 10. Penulisan kode sampel pada cawan petri



Gambar 11. Proses pengenceran sampel



Gambar 12. Sampel dalam media PCA



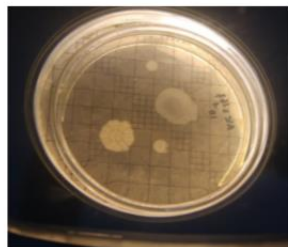
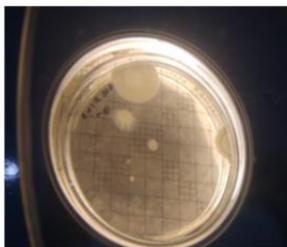
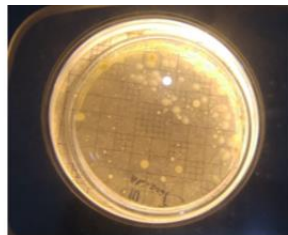
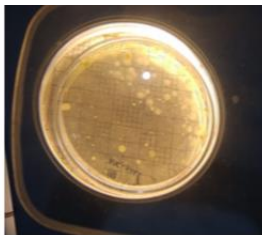


Gambar 13. Inkubasi sampel dalam Inkubator

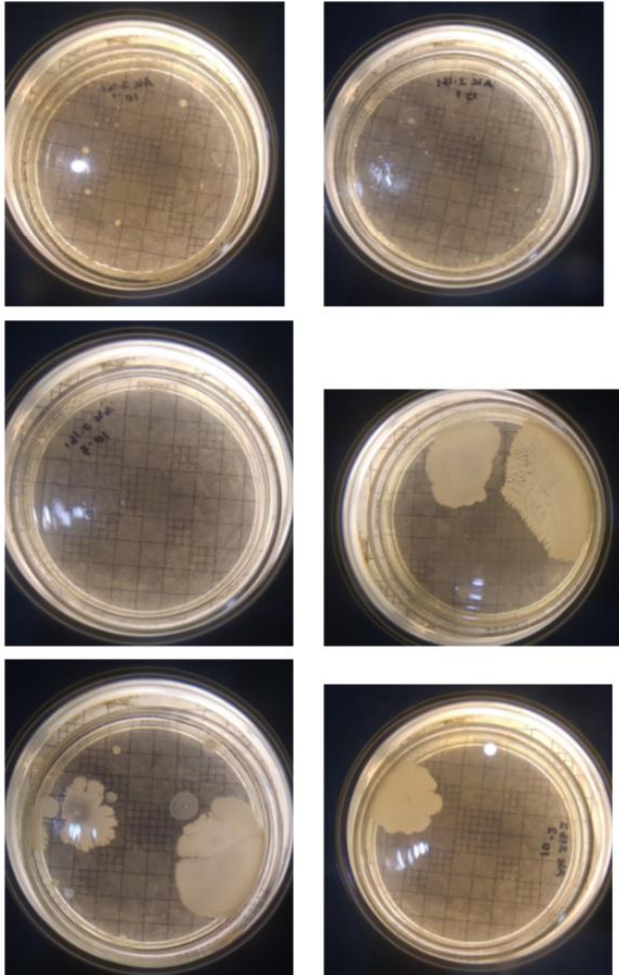


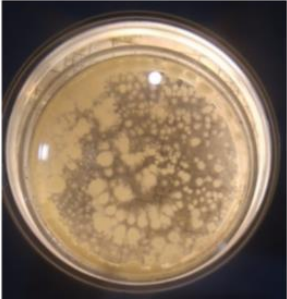
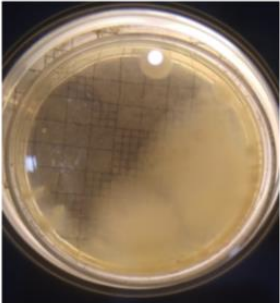
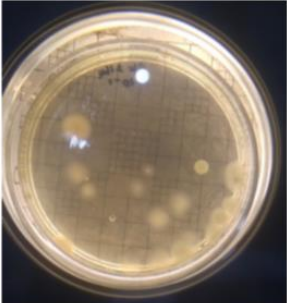
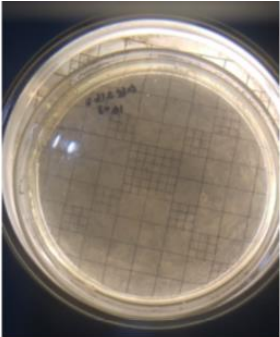
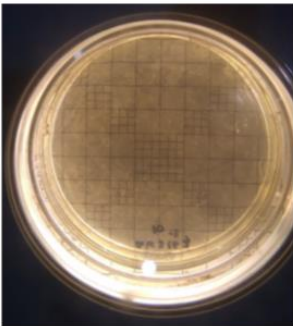
Gambar 14. Proses penghitungan mikroba menggunakan colony counter

B. Hasil inkubasi sampel tepung tapioka tradisional pada pengulangan pertama

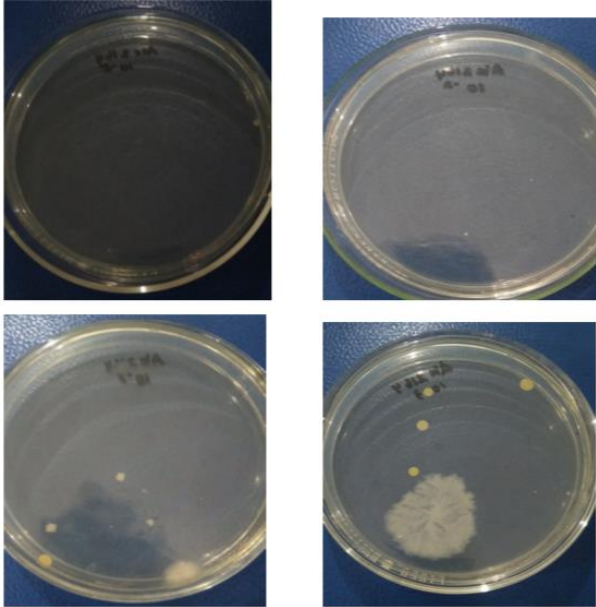


C. Hasil inkubasi sampel tepung tapioka tradisional pada pengulangan kedua






D. Hasil inkubasi sampel tepung tapioka tradisional pengenceran  $10^{-3}$  pada pengulangan ketiga



E. Sertifikat hasil penelitian Angka Lempeng Total (ALT) dari Balai Besar Teknologi Pencegahan Pencemaran Industri Semarang



Kementerian  
Perindustrian  
Republik Indonesia

**BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN INDUSTRI**  
**BALAI BESAR TEKNOLOGI PENCEGAHAN PENCEMARAN INDUSTRI**  
 CENTER OF INDUSTRIAL POLLUTION PREVENTION TECHNOLOGY  
**LABORATORIUM PENGUJIAN DAN KALIBRASI BBTPTPI**  
 BBTPTPI TESTING AND CALIBRATION LABORATORY  
 Jl. Ki Mangunsarkoro No. 6 Telp. (024) 8316315, 8314312, 8310216 Fax. (024) 8414811  
 E-mail : bbtptpi.kempenperin@gmail.com Tromol Pos. 829  
 SEMARANG - 50136

Nomor Seri /  
Serial Number : **013776**

Halaman /  
Page : 1 dari 1

**LAPORAN PENGUJIAN**  
**REPORT OF ANALYSIS**

**Nomor Contoh** / **Sample Number** : 1202.2020/AK2.0161

**Jenis Contoh** / **Material** : Tepung tapioka

**Cap/Kode merk/Code** : Sampel A RT.01

**Parameter** / **Parameters** : -

**Asal Contoh** / **Sample's Origin** : Irma Nurhayati  
Universitas Islam Walisongo Semarang Fakultas Sains dan Teknologi

**Dibuat Untuk** / **Executed** : Irma Nurhayati  
Universitas Islam Walisongo Semarang Fakultas Sains dan Teknologi


**Tgl. Pengambilan Contoh** / **Sample Taken on** :

**Tgl. Penerimaan Contoh** / **Sample Received on** : 19/02/2020

**HASIL PENGUJIAN**  
**TEST RESULT**

No	Parameter	Satuan	Hasil Uji	Metode Uji
1	Angka Lempeng Total	koloni/g	1,3 x 10 <sup>3</sup>	SNI 2897 : 2008 Butir 4.1

Semarang, 06 Februari 2020  
Kepala Balai Besar Teknologi Pencegahan Pencemaran Industri  
Anwar Ramadhani



Ed. 4, Rev. 0

Dianggap sebagai preliminary dan tidak dipublikasikan sebagian isi laporan ini tanpa seijin Balai Besar Teknologi Pencegahan Pencemaran Industri  
 - Hasil Pengujian ini hanya berlaku untuk contoh yang diuji.  
 - It is prohibited to copy/reproduce or publish part of this report without permission of Centre for Industrial Pollution Control Technology  
 - This text result refers to the tested sample only

**BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN INDUSTRI  
BALAI BESAR TEKNOLOGI PENCEGAHAN PENECMARAN INDUSTRI**  
CENTER OF INDUSTRIAL POLLUTION PREVENTION TECHNOLOGY  
LABORATORIUM PENGUJIAN DAN KALIBRASI BBTPI  
BBTPI TESTING AND CALIBRATION LABORATORY  
Jl. Ki Mangunarkoro No. 6 Telp. (024) 8316315, 8314312, 8310216 Fax. (024) 8414811  
E-mail : bbtppi.kemendagri@gmail.com Tremol Pos. 829  
SEMARANG - 50136

**Kementerian Perindustrian**  
Republik Indonesia

Nomor Seri : 013777  
Serial Number

Halaman : 1 dari 1  
Page

**LAPORAN PENGUJIAN  
REPORT OF ANALYSIS**

Nomor Contoh : 1203.2020/AK2.0162  
Sample Number

Jenis Contoh : Tepung tapioka  
Material

Cap/Kode : Sampel B RT.02  
mark/Code

Parameter : -  
Parameters

Asal Contoh : Irma Nurhayati  
Sample's Origin : Universitas Islam Walisongo Semarang Fakultas Sains dan Teknologi

Dibuat Untuk : Irma Nurhayati  
Executed : Universitas Islam Walisongo Semarang Fakultas Sains dan Teknologi


Tgl. Pengambilan Contoh :  
Sample Taken on

Tgl. Penerimaan Contoh : 19/02/2020  
Sample Received on

**HASIL PENGUJIAN  
TEST RESULT**

No	Parameter	Setuan	Hasil Uji	Metode Uji
1	Angka Lempeng Total	koloni/g	1,4 x 10 <sup>2</sup>	SNI 2897 : 2008 Butir 4.1

Semarang, 28 Februari 2020  
Koordinator Laboratorium Pengujian  
Syeka Soemodita



Ed. 4, Rev. 0

• Peluang menggunakan fasilitas mempublikasikan sebagian isi laporan ini tanpa wajib Balai Besar Teknologi Pencegahan Pencemaran Industri  
 • Hasil pengujian ini hanya berlaku untuk contoh yang diuji.  
 • This test result refers to the tested samples only

**BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN INDUSTRI**  
**BALAI BESAR TEKNOLOGI PENCEGAHAN PENCEMARAN INDUSTRI**  
 CENTER OF INDUSTRIAL POLLUTION PREVENTION TECHNOLOGY  
**LABORATORIUM PENGUJIAN DAN KALIBRASI BBTPTI**  
 BBTPTI TESTING AND CALIBRATION LABORATORY  
 Jl. Ki Mangunsarkoro No. 6 Telp. (024) 8316315, 8314312, 8310216 Fax. (024) 8414811  
 E-mail : bbtpti.kemendagri@gmail.com Tromol Pos. 829  
 SEMARANG 50136

**Kementerian Perindustrian**  
 Republik Indonesia

Nomor Seri : 013778  
 Serial Number

Halaman : 1 dari 1  
 Page

**LAPORAN PENGUJIAN**  
**REPORT OF ANALYSIS**

Nomor Contoh : 1204.2020/AK2.0163  
 Sample Number

Jenis Contoh : Tepung tapioka  
 Material

Call/Kode : Sampel C RT.03  
 merk/Code

Parameter : -  
 Parameters

Asal Contoh : Irma Nurhayati  
 Sample's Origin : Universitas Islam Walisongo Semarang Fakultas Sains dan Teknologi

Dibuat Untuk : Irma Nurhayati  
 Executed : Universitas Islam Walisongo Semarang Fakultas Sains dan Teknologi

Tgl. Pengambilan Contoh :  
 Sample Taken on

Tgl. Penerimaan Contoh : 19/02/2020  
 Sample Received on


**HASIL PENGUJIAN**  
**TEST RESULT**

No	Parameter	Satuan	Hasil Uji	Metode Uji
1	Angka Lempeng Total	koloni/g	90	SNI 2897 : 2008 Butir 4.1

  
 Semarang, 19 Februari 2020  
 Aneka Kharisti  
 Kepala Balai Besar Teknologi Pencegahan Pencemaran Industri  
 Semarang  
 NIP. 19630101198001001

Ed. 4, Rev. 0

Dianggap mengesampingkan dan tidak dipublikasikan sebelumnya. Hal laporan ini hanya untuk keperluan internal laboratorium.  
 - It is prohibited to copy/reproduce or to publish partly of this report without permission of Centre for Industrial Pollution Control Technology  
 - This test result refers to the tested sample only


**Kementerian Perindustrian**  
 Republik Indonesia

**BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN INDUSTRI**  
**BALAI BESAR TEKNOLOGI PENCEGAHAN PENCEMARAN INDUSTRI**  
 CENTER OF INDUSTRIAL POLLUTION PREVENTION TECHNOLOGY  
**LABORATORIUM PENGUJIAN DAN KALIBRASI BBTPTI**  
 BBTPTI TESTING AND CALIBRATION LABORATORY  
 Jl. Ki Mangunsarkoro No. 6 Telp. (024) 8316315, 8314312, 8310216 Fax. (024) 8414811  
 E-mail : bbtpti.kemperin@gmail.com Trolol Pos. 829  
 SEMARANG - 50136

---

Nomor Seri / Serial Number : **013779**


Halaman / Page : 1 dari 1

**LAPORAN PENGUJIAN**  
**REPORT OF ANALYSIS**

**Nomor Contoh / Sample Number** : 1205.2020/AK2.0164  
**Jenis Contoh / Material** : Tepung tapioka  
**Canikode / merk/Code** : Sampel 4 RT.04  
**Parameter / Parameters** : -  
**Asal Contoh / Sample's Origin** : Irma Nurhayati  
 Universitas Islam Walisongo Semarang Fakultas Sains dan Teknologi  
**Dibuat Untuk / Executed** : Irma Nurhayati  
 Universitas Islam Walisongo Semarang Fakultas Sains dan Teknologi  
**Tgl. Pengambilan Contoh / Sample Taken on** :  
**Tgl. Penerimaan Contoh / Sample Received on** : 19/02/2020

**HASIL PENGUJIAN**  
**TEST RESULT**

No	Parameter	Satuan	Hasil Uji	Metode Uji
1	Angka Lempeng Total	koloni/g	2,0 x 10 <sup>2</sup>	SNI 2897 : 2008 Butir 4.2


Semarang, 29 Februari 2020  
 Koordinator Laboratorium Pengujian  
 Anake Korpodi  
  
 \* 98001272065027001

Ed. 4, Rev. 0

- Harang mengoperasikan dimata mempublikasikan sebagian isi laporan ini tanpa seijin Balai Besar Teknologi Pencegahan Pencemaran Industri  
 - It is prohibited to operate or publish part of this report without permission of Centre for Industrial Pollution Control Technology  
 - This report refers to the tested sample only



## F. Surat IzinPra-riiset

  
**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG**  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
 Alamat: Jl.Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 76433366 Semarang 50185

---

Nomor : B. 218/Un.10.8/D1/TL.00/01/2020 Semarang, 17 Januari 2020  
 Lamp : Proposal Skripsi  
 Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.  
 Kepala Balai Besar Teknologi Pencegahan Pencemaran Industri Semarang  
 Di Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :


Nama : Irma Nurhayati  
 NIM : 1608016008  
 Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Biologi  
 Judul Skripsi : "Analisis Cemaran Mikroba dengan Uji Angka Lempeng Total (ALT) pada Produk Tepung Tapioka Tradisional di Dusun Balekambang, Desa Pabuaran, Kecamatan Salem, Kabupaten Brebes"

Pembimbing : 1. Dr. Hj. Nur Khasanah, S.Pd., M.Kes.  
 2. Dr. Ling. Rusmadi, M.Si.

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut di ijinakan melaksanakan Riset pada tanggal 20 Februari 2020.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

a.n. Dekan  
 Wakil Dekan Bidang Akademik  
 dan Kelembagaan  
  
 Dr. Saiful Mahanto, S.Pd., M.Sc.  
 NIP. 197206042003121002

Tembusan Yth.  
 1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo ( sebagai laporan )  
 2. Arsip



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

Alamat: Jl.Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 76133366 Semarang 50185

Nomor : B. 218/Un.10.8/D1/TL.00/01/2020 Semarang, 17 Januari 2020  
Lamp : Proposal Skripsi  
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.  
Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Politik (Kesbangpol) Kab. Brebes  
Di Brebes

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Irma Nurhayati  
NIM : 1608016008  
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Biologi  
Judul Skripsi : "Analisis Cemaran Mikroba dengan Uji Angka Lempeng Total (ALT) pada Produk Tepung Tapioka Tradisional di Dusun Balekambang, Desa Pabuaran, Kecamatan Salem, Kabupaten Brebes"

Pembimbing : 1. Dr. Hj. Nur Khasanah, S.Pd., M.Kes.  
2. Dr. Ling. Rusmadi, M.Si.

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut di ijinkan melaksanakan Riset pada tanggal 20 Februari 2020.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

a.n. Dekan  
Wakil Dekan Bidang Akademik  
dan Kelembagaan



Dr. Saminto, S.Pd., M.Sc.  
NIP. 197206042003121002

Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo ( sebagai laporan )
2. Arsip

## RIWAYAT HIDUP



### A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Irma Nurhayati
  2. Tempat, Tanggal Lahir : Brebes, 29 Desember 1997
  3. Alamat Rumah : Desa Pasirpanjang RT02,  
RW02, Kecamatan Salem,  
Kabupaten Brebes, Jawa  
Tengah 52275
- HP : 083869277278
- E-mail : nurhayatiirma29@gmail.com

### B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal:

- a. SD Negeri Pasirpanjang 03
  - b. SMP Negeri Salem 02
  - c. SMA Negeri Salem 01
  - d. Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang
2. Pendidikan Non-Formal:
- a. Madrasah Diniyah Nurul Huda Pasirpanjang

Semarang, 14 Mei 2020

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized, cursive script that is difficult to decipher but appears to be the name of the person listed below.

**Irma Nurhayati**  
NIM: 1608016008