

SKRIPSI

**PENGARUH LAMA PENYIMPANAN DAN PENAMBAHAN JENIS
HATI TERHADAP TOTAL MIKROBA JAMUR
PADA BISKUIT MOCAF-GARUT**



DISUSUN OLEH :

MILIZA MAYANG SARI
NIM : P0 5130217 029

**POLTEKKES KEMENKES BENGKULU
PROGRAM STUDI GIZI DAN DIETETIKA
PROGRAM SARJANA TERAPAN
JURUSAN GIZI
2021**

SKRIPSI

**PENGARUH LAMA PENYIMPANAN DAN PENAMBAHAN JENIS
HATI TERHADAP TOTAL MIKROBA JAMUR
PADA BISKUIT MOCAF-GARUT**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Program Studi Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika
Poltekkes Kemenkes Bengkulu**



DISUSUN OLEH

MILIZA MAYANG SARI
NIM: P0 5130217 029

**POLTEKKES KEMENKES BENGKULU
PROGRAM STUDI GIZI DAN DIETETIKA
PROGRAM SARJANA TERAPAN
JURUSAN GIZI
2021**

**HALAMAN PERSETUJUAN
SKRIPSI**

**PENGARUH LAMA PENYIMPANAN DAN PENAMBAHAN JENIS
HATI TERHADAP TOTAL MIKROBA JAMUR
PADA BISKUIT MOCAF-GARUT**

Yang Dipersiapkan dan Dipresentasikan Oleh :

MILIZA MAYANG SARI
NIM: P0 5130217 029

**Skripsi Ini Telah Diperiksa dan Disetujui
Untuk Dipresentasikan Di Hadapan Tim Penguji
Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Bengkulu Jurusan Gizi**

**Mengetahui,
Pembimbing Skripsi**

Pembimbing I



Yenni Okfrianti, STP., MP
NIP. 197910072009122001

Pembimbing II



Desri Suryani, SKM., M.Kes
NIP. 197312051996022001

**HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI**

**PENGARUH LAMA PENYIMPANAN DAN PENAMBAHAN JENIS
HATI TERHADAP TOTAL MIKROBA JAMUR
PADA BISKUIT MOCAF-GARUT
Yang Dipersiapkan dan Dipresentasikan Oleh :**

**MILIZA MAYANG SARI
NIM: P0 5130217 029**

**Sripsi Ini Telah Diuji dan Dipertahankan Di Hadapan Tim Penguji
Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Bengkulu Jurusan Gizi
Pada tanggal 2 Juni 2021**

**Dinyatakan Telah Memenuhi Syarat Untuk Diterima
Tim Penguji,**

Ketua Dewan Penguji



**Dr. Meriwati, SKM., MKM
NIP. 197205281997022003**

Penguji I



**Emy Yuliantini, SKM., MPH
NIP. 197502061998032001**

Penguji II



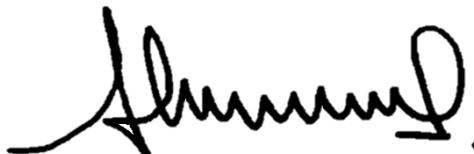
**Desri Suryani, SKM., M.Kes
NIP. 197312051996022001**

Penguji III



**Yenni Okfrianti, STP., MP
NIP. 197910072009122001**

**Mengetahui
Ketua Jurusan Gizi**



**Anang Wahyudi, S. Gz., MPH
NIP: 198210192006041002**

**Program Studi Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika Poltekkes Kemenkes
Bengkulu Skripsi, Mei 2021**

Miliza Mayang Sari

**PENGARUH LAMA PENYIMPANAN DAN PENAMBAHAN JENIS HATI
TERHADAP TOTAL MIKROBA JAMUR PADA BISKUIT MOCAF-
GARUT**

ABSTRAK

Latar Belakang. Biskuit merupakan makanan olahan berbahan tepung yang mudah rusak karena kapang dan khamir, ceramarian kapang dan khamir dapat merugikan manusia. Biskuit mocaf-garut dengan substitusi hati merupakan salah satu alternatif pangan yang tinggi akan zat besi. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui morfologi mikroba jamur pada biskuit mocaf-garut dengan penambahan hati ayam dan hati sapi, mengetahui total mikroba jamur pada biskuit mocaf-garut dengan penambahan hati ayam dan hati sapi, mengetahui pengaruh lama penyimpanan dan penambahan jenis hati pada biskuit mocaf-garut.

Metode. Penelitian ini menggunakan metode *total plate count* (TPC) dengan Jenis penelitian eksperimen atau percobaan (*experiment reseach*), penelitian meliputi 2 tahap yaitu pembuatan biskuit mocaf-garut dengan penambahan hati ayam dan hati sapi serta penyimpanan biskuit, lalu biskuit yang telah disimpan diperiksa total mikroba jamur pada hari ke-0, hari ke-3, hari ke-6, dan hari ke-9 dengan menggunakan perhitungan Angka Kapang Khamir (AKK). Hasil total mikroba jamur yang didapatkan diuji menggunakan *kruskal wallis* dan *mann whitney*.

Hasil. Morfologi mikroba jamur ada 2. Kapang berbentuk seperti kapas dan khamir berlendir, terjadi peningkatan total mikroba jamur seiring lamanya penyimpanan, tidak ada perbedaan signifikan antara biskuit dengan penambahan hati sapi dan hati ayam secara statistik.

Kesimpulan. Terdapat pengaruh lama penyimpanan dan penambahan jenis hati terhadap total mikroba jamur pada biskuit mocaf-garut.

Saran. Diharapkan peneliti selanjutnya juga mengamati pengaruh lama penyimpanan terhadap bahan baku hati yang telah dijadikan tepung terlebih dahulu, serta dapat pula mengamati pengaruh kemasan, pencahayaan, dan nilai gizi terhadap penyimpanan.

Kata Kunci: Biskuit, Mocaf-Garut, Hati Ayam, Hati Sapi, Mikroba Jamur

**Undergraduate Study Program in Applied Nutrition and Dietetics Poltekkes
Kemenkes Bengkulu Thesis, May 2021**

Miliza Mayang Sari

**THE EFFECT OF STORAGE AND ADDITION OF LIVER TYPES ON
THE TOTAL MICROBIAL FUNGI ON MOCAF-GARUT BISCUIT**

ABSTRACT

Background. Biscuits are processed foods made from flour that are easily damaged due to mold and yeast, ceramic molds and yeasts can harm humans. Mocaf-garut biscuit with liver substitution is an alternative food that is high in iron. The purpose of this study was to determine the morphology of the fungal microbes in mocaf-garut biscuits with the addition of chicken liver and beef liver, to determine the total microbial fungi in mocaf-garut biscuits with the addition of chicken liver and beef liver, to determine the effect of storage time and the addition of liver types to mocaf biscuits. - arrowroot.

Method. This study uses the total plate count (TPC) method with the type of experimental research (experiment research), the research includes 2 stages, namely the manufacture of mocaf-garut biscuits with the addition of chicken liver and beef liver and storage of biscuits, then the stored biscuits are examined for total fungal microbes. on the 0th day, 3rd day, 6th day, and 9th day using the calculation of the Yeast Mold Number (AKK). The total results of fungal microbes were tested using Kruskal Wallis and Mann Whitney.

Results. There are 2 fungal microbial morphology. When shaped like cotton and slimy yeast, there is an increase in fungal microbes along with storage, there is no statistically significant difference between biscuits with beef liver and chicken liver addition.

Conclusion. There is an effect of storage time and the addition of liver types on the total microbial fungi in mocaf-garut biscuits.

Suggestion. It is hoped that further researchers will also observe the effect of storage time on liver raw materials used first, and can observe the effect of packaging, lighting, and nutritional value on storage.

Keywords: Biscuits, Mocaf-Garut, Chicken Liver, Beef Liver, Microbial Mushroom

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas rahmat dan hidayahnya serta kemudahan yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi “Pengaruh Lama Penyimpanan dan Penambahan Jenis Hati Terhadap Total Mikroba Jamur pada Biskuit Mocaf-Garut”. Penulisan Skripsi ini diajukan sebagai syarat menyelesaikan studi Sarjana terapan Gizi dan Dietetika.

Dalam penulisan Skripsi ini, Penulis banyak mendapat masukan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Eliana, SKM., MPH sebagai Direktur Poltekkes Kemenkes Bengkulu.
2. Anang Wahyudi, S.Gz., MPH sebagai Ketua Jurusan Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika Poltekkes Kemenkes Bengkulu.
3. Tetes Wahyu W, SST., M.Biomed selaku Ketua Prodi Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika Poltekkes Kemenkes Bengkulu.
4. Yenni Okfrianti, STP., MP selaku pembimbing I yang telah sabar menyediakan waktu untuk memberikan konsultasi serta saran yang bersifat membangun dan memotivasi sehingga Skripsi ini dapat diselesaikan.
5. Desri Suryani, SKM., M.Kes selaku pembimbing II yang telah menyediakan waktu untuk memberikan bimbingan sehingga Skripsi ini dapat diselesaikan.
6. Dr. Meriwati, SKM., MKM selaku Penguji I yang telah bersedia menjadi penguji pada pengerjaan Skripsi ini.
7. Emy Yuliantini, SKM., MPH selaku penguji II yang telah bersedia menjadi penguji pada pengerjaan Skripsi ini.

Penulis mengatutkan maaf jika ada penulisan yang masih keliru dan masih kurang baik. Atas perhatian dan masukannya penulis mengucapkan terimakasih.

Bengkulu, Mei 2021

Miliza Mayang Sari

BIODATA PENULIS



- ✚ Nama : Miliza Mayang Sari
- ✚ NIM : P05130217029
- ✚ Agama : Islam
- ✚ TTL : Keban Agung III, 23 Mei 1999
- ✚ Nama Ayah : Asrin
- ✚ Nama Ibu : Yamniar
- ✚ Nama Kakak : Asiep Mandala Putra
- ✚ Nama Adik : Damar Tri Setiawan
- ✚ Email : mayangsarimiliza9@gmail.com
- ✚ No. Hp : 085366818717
- ✚ Alamat : Jalan Padat Karya 2, RT.04, RW.02, Kecamatan Selebar, Kelurahan Sumur Dewa, Kota Bengkulu

Riwayat Pendidikan

- ✚ TK Dharmawanita Bengkulu Selatan
- ✚ SD Negeri 66 Bengkulu Selatan
- ✚ SMP Negeri 08 Bengkulu Selatan
- ✚ SMA Negeri 10 Kota Bengkulu
- ✚ Poltekkes Kemenkes Bengkulu

DAFTAR ISI

COVER	
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR	vi
BIODATA PENULIS	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Keaslian Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Keamanan Pangan	7
2.2 Penyimpanan	9
2.3 Suhu.....	10
2.4 Mikrobial/Mikroorganisme	11
2.5 Mikroorganisme Jamur	13
2.6 Biskuit	17
2.7 Mocaf	24
2.8 Garut.....	27
2.9 Hati Ayam	28
2.10 Hati Sapi.....	28
2.11 Bayam Merah	29
2.12 TPC.....	30
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Desain Penelitian.....	32
3.2 Lokasi Penelitian	33
3.3 Waktu Penelitian	33
3.4 Rancangan Percobaan	33
3.5 Variabel Penelitian	33
3.6 Instrumen Penelitian.....	34
3.7 Pelaksanaan Penelitian	35
3.8 Teknik Pengumpulan Data	38
3.9 Analisis Data	38
3.10 Penyajian Data.....	39

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Hasil	40
4.2. Pembahasan	46
4.3 Kelemahan Penelitian.....	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan.....	50
5.2. Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA	xiv
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian	6
Tabel 2.1 SNI Biskuit dan BPOM Olahan <i>Bakery</i>	18
Tabel 2.2 Klasifikasi Gandum di Berbagai Negara.....	19
Tabel 2.3 Syarat Mutu Tepung Mocaf	26
Tabel 2.4 Komposisi Media	31
Tabel 3.1 Desain Penelitian.....	32
Tabel 3.2 Alat Penelitian	34
Tabel 3.3 Penyajian Data Identifikasi Jamur.....	39
Tabel 4.1 Hasil Uji Kruskal Wallis Biskuit Mocaf-Garu dengan Subtitusi Hati Ayam.....	44
Tabel 4.2 Hasil Uji Kruskal Wallis Biskuit Mocaf-Garut dengan Subtitusi Hati Sapi	44
Tabel 4.3 Hasil uji Mann Whitney	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Gambar Jamur Secara Mikroskopis	17
Gambar 2.2	Contoh Biskuit	17
Gambar 2.3	Telur Ayam	21
Gambar 2.4	Gula Pasir	22
Gambar 2.5	Mentega.....	23
Gambar 2.6	Tepung mocaf.....	25
Gambar 2.7	Garut.....	27
Gambar 2.8	Hati Ayam	28
Gambar 2.9	Hati Sapi.....	29
Gambar 2.10	Bayam Merah	29
Gambar 3.1	Variabel Penelitian	33
Gambar 4.1	Morfologi Mikroba Jamur Pada Biskuit Mocaf-Garut dengan Subtitusi Hati Ayam dan Hati Sapi dengan Metode AKK	41
Gambar 4.2	Grafik total mikroba jamur pada biskuit mocaf garut dengan subtitusi hati ayam dan hati sapi	42

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Pengolahan Biskuit

Diagram 1. Penghalusan Hati Ayam dan Bayam Merah	1
Diagram 2. Pembuatan Biskuit Mocaf-Garut dengan Substitusi Hati.....	2

Lampiran 2 Pengamatan Total Mikroba Jamur

Diagram 3. Pembuatan Media Potato Dextrose Agar	3
Diagram 4. Analisa Kandungan Jamur dengan Menggunakan Angka Kapang Khamir (AKK).....	4

Lampiran 3 Dokumentasi

Gambar 1. Pembuatan Biskuit Mocaf-Garut Substitusi Hati	5
Gambar 2. Pengamatan Total Mikrobial Jamur	6
Gambar 3. Mikroba Jamur pada Pentridish	7

Lampiran 4 Uji Analisis Data

Tabel 1. Master Data.....	9
Tabel 2. Hasil Uji Kruskal Wallis Biskuit Mocaf-Garut dengan Substitusi Hati Ayam.....	9
Tabel 3. Hasil Uji Kruskal Wallis Biskuit Mocaf-Garut dengan Substitusi Hati Sapi	10
Table 4. Hasil Uji Mann Whitney pada Biskuit Mocaf-Garut dengan Substitusi Hati ayam dan Hati Sapi di Setiap Pengamatan	11

Lampiran 5 Surat Penelitian

Gambar 4. Surat Izin Penelitian Kesbangpol.....	12
Gambar 5. Surat Izin Penelitian Laboratorium Poltekkes Kemenkes Bengkulu	13
Gambar 6. Surat Keterangan Penelitian untuk Internal (Etic)	14
Gambar 7. Surat Keterangan Selesai Penelitian	14

Lampiran 6 Lembar Konsultasi

Gambar 8. Lembar Konsultasi pembimbing I	16
Gambar 9. Lembar Konsultasi pembimbing II	17

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.

Bahan makanan yang tidak aman dapat menyebabkan keracunan dimana data dari Badan Kesehatan Dunia (WHO 2015) memperkirakan 600 juta orang (1 dari 10 orang) akan sakit setelah mengonsumsi makanan yang terkontaminasi dan sebanyak 420.000 jiwa meninggal setiap tahunnya akibat konsumsi makanan terkontaminasi. Sekitar 40% keracunan makanan terjadi pada anak-anak berusia dibawah 5 tahun dengan kematian sebanyak 125.000 jiwa setiap tahunnya (Hidayat et al., 2016). Di Indonesia terdapat 1.068 kasus keracunan makanan dengan jumlah insiden sebanyak 135, sedangkan pada bulan Juli-September 2017 terdapat 27 insiden keracunan makanan dengan korban 810 orang dan meninggal 3 orang, dengan presentase penyebab keracunan tertinggi yaitu 69,2% (BPOM RI, 2017).

Pangan yang baik dan sehat harus terbebas dari bahan-bahan berbahaya dan beracun, seperti cemaran mikroba, kimia, dan bahan lainnya (Dayanara et al., 2019). Biskuit adalah produk olahan tepung yang mudah rusak terutama akibat tumbuhnya mikroorganisme. Mikroorganisme jenis jamur yang sering mencemari makanan adalah kapang dan khamir, namun yang lebih dominan adalah kapang. (Multidisiplin et al., 2020).

Biskuit mempunyai batas waktu tertentu untuk dapat dikonsumsi secara aman. Hal ini dikarenakan bahan pangan mengalami penurunan mutu mikrobiologi ditandai dengan nilai *total plate count* (TPC) melebihi batas maksimal yang disebabkan oleh aktivitas pertumbuhan mikroorganisme meningkat selama penyimpanan (Dayanara et al., 2019). Faktor-faktor yang menyebabkan meningkatnya aktivitas pertumbuhan mikroorganisme antara lain: zat gizi, aktivitas air (A_w), waktu, suhu, nilai pH (Diana et al., 2020). Waktu selama penyimpanan biskuit akan dimanfaatkan oleh mikroorganisme untuk berkembang biak, terutama bila didukung oleh media kaya zat gizi (Zaki, 2011).

Biskuit substitusi tepung tempe dan tepung ikan sarden yang disimpan di wadah terang pada suhu ruang lebih cepat mengalami kerusakan yaitu 73 hari atau sekitar 21/2 bulan lebih cepat dibanding dengan penyimpanan di suhu lebih rendah yang ditandai dengan peningkatan nilai TPC melebihi BSN (Multidisiplin et al., 2020).

Nilai TPC biskuit bayi yang disubstitusi tepung labu kuning dan tepung ikan patin tertinggi terdapat pada lama penyimpanan 4 minggu sebesar $193,33 \times 10^7$ cfu/g dimana nilai TPC ini telah melampaui batas maksimal yang seharusnya yaitu $1,0 \times 10^4$ cfu/gram. Tingginya nilai TPC ini disebabkan masih terdapatnya mikroorganisme pada biskuit (Zaki, 2011).

Cemaran mikroorganisme adalah cemaran dalam pangan olahan yang berasal dari mikroorganisme yang dapat merugikan dan membahayakan

kesehatan manusia. Adapun menurut Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan No.13 tahun 2019 batas cemaran mikroorganisme dalam pangan olahan untuk produk bakeri istimewa (manis, Asin, Gurih) dengan jenis mikroorganisme 10^4 koloni/gram, kapang dan khamir 1×10^4 koloni/g bila cemaran mikroorganisme telah melebihi batas yang ditentukan maka dapat merugikan dan membahayakan kesehatan manusia (BPOM, 2019).

Melalui analisa mikrobial TPC dapat mencegah keracunan pada bahan makanan dengan mengetahui jumlah mikrobial yang ada pada bahan makanan sehingga semakin banyak jumlah mikrobial yang didapat setiap harinya maka semakin pendek umur simpan pada bahan makanan (Multidisiplin et al., 2020). Salah satu produk pangan yang umumnya sering dijadikan sebagai makanan tambahan adalah biskuit (Zaman et al., 2019). Beberapa jenis jamur yang sering ditemukan pada pembusukan roti dan biskuit adalah *Rhizopus stolonifer*, *Penicillium sp*, *Mucor sp*, dan *Geotrichum sp* serta juga bisa terdapat *Aspergillus sp* dan lainnya (Syarifuddin, 2017).

Biskuit adalah salah satu cemilan utama yang dikonsumsi oleh penduduk Indonesia, biskuit tergolong kedalam makanan panggang atau kering yang terbuat dari bahan dasar tepung dan bahan tambahan lain kemudian membentuk suatu formula (Kusumawardani et al., 2018). Biskuit dapat menghasilkan suatu produk dengan struktur tertentu dan kandungan zat gizi tertentu salah satunya adalah biskuit mocaf-garut dengan substansi hati ayam sebagai alternatif biskuit tinggi zat besi (Agustia et al., 2017).

Kombinasi terbaik biskuit mocaf-garut substansi hati ayam yaitu dengan proporsi perbandingan mocaf : garut : hati ayam 75 : 10 : 15 yang memiliki kandungan energi 432,95 kkal/100 g dengan nilai rata-rata kadar air 5,93%, kadar abu 1,89%, kadar protein total 5,83%, kadar lemak total 13,55%, kadar karbohidrat 78,71% dan kadar zat besi 14,05 mg/100 g, dimana biskuit ini telah memenuhi standar mutu (Agustia et al., 2017). Hasil penelitian menunjukkan bahwa biskuit berbahan dasar tepung mocaf dan garut dengan penambahan hati ayam dapat memperbaiki kadar Fe darah dan hemoglobin pada tikus anemia secara signifikan, sehingga biskuit ini dapat dijadikan PMT dalam mengatasi anemia (Sari et al., 2018).

Beberapa penelitian yang telah dilakukan belum ditemukan pengujian mutu selama penyimpanan yang merupakan faktor penting sebelum dipasarkan. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian pengaruh jenis hati terhadap daya simpan dan total mikroba jamur pada biskuit mocaf-garut dengan substitusi hati.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, bagaimana pengaruh lama penyimpanan dan penambahan jenis hati terhadap total mikroba jamur pada biskuit mocaf-garut?

1.3 Tujuan Penelitian

a. Tujuan Umum

Mengetahui pengaruh lama penyimpanan dan penambahan jenis hati terhadap total mikroba jamur pada biskuit mocaf-garut.

b. Tujuan Khusus

Tujuan khusus dari penelitian ini untuk :

1. Mengetahui morfologi mikroba jamur pada biskuit mocaf-garut dengan penambahan hati ayam dan hati sapi.
2. Mengetahui total mikroba jamur pada biskuit mocaf-garut dengan penambahan hati ayam dan hati sapi.
3. Mengetahui pengaruh lama penyimpanan dan penambahan jenis hati pada biskuit mocaf-garut.

1.4 Manfaat Penelitian

a. Manfaat Bagi Akademis

Dapat menjadi referensi dibidang pangan, gizi, mikrobiologi dan kesehatan terutama dalam mengaplikasikan penyimpanan produk pangan berupa biskuit mocaf-garut dengan substitusi hati.

b. Manfaat Bagi Masyarakat

Penelitian ini bermanfaat untuk memperkenalkan pengaruh lama penyimpanan dan penambahan jenis hati pada biskuit mocaf-garut.

c. Manfaat Bagi Peneliti Lain

Penelitian ini bermanfaat dalam menjadi bahan acuan maupun referensi

bagi peneliti lain dan dapat digunakan sebagai bahan perbaikan dalam penelitian lanjutan.

1.5 Keaslian Penelitian

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian

No	Nama Peneliti	Judul Peneliti	Perbedaan	Persamaan
1.	Friska Citra Agustia dkk (2017)	Pengembangan biskuit mocaf-garut dengan substitusi hati sebagai alternatif biskuit tinggi zat besi untuk balita	Peneliti melihat pengaruh lama penyimpanan terhadap total mikroba jamur	Menggunakan tepung mocaf dan garut yang ditambahkan hati ayam dan hati sapi
2.	Adani Taqiyyah Nur Zaman dkk (2019)	Pengembangan biskuit untuk ibu hamil anemia menggunakan mocaf-garut yang disuplementasi daun kelor dan hati ayam	Peneliti melihat pengaruh lama penyimpanan terhadap total mikroba jamur serta peneliti tidak menggunakan daun kelor	Menggunakan tepung mocaf dan garut yang ditambahkan hati ayam
3.	Ibnu Zaki (2011)	Pengaruh lama penyimpanan terhadap kualitas mikrobiologi biskuit bayi dengan substitusi tepung labu kuning dan tepung ikan patin sebagai mp-asi	Peneliti menggunakan tepung mocaf garut yang ditambahkan hati ayam dan hati sapi	Analisis penyimpanan terhadap kualitas mikroba dengan metode TPC

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Keamanan Pangan

Kasus keracunan makanan sudah sering terjadi di Indonesia dan bahkan di berbagai negara maju yang melibatkan industri makanan yang canggih sekalipun. WHO memperkirakan bahwa penyakit yang ditularkan melalui makanan merupakan penyebab 70 persen dari sekitar 1,5 miliar kejadian penyakit diare, dan setiap tahunnya menyebabkan sekitar tiga juta kematian anak berusia dibawah 5 tahun. Selain mengakibatkan penderitaan dan kematian konsumen, kasus keracunan makanan juga mengakibatkan kerugian ekonomis yang sangat besar bahkan berakibat pada kebangkrutan perusahaan (Suryanti, 2018).

Sistem keamanan pangan merupakan sistem yang sangat besar dan luas (Waluyo & Kusuma, 2017). Secara makro sistem keamanan pangan mencakup aspek yang sangat luas dan rumit seperti misalnya sistem pengawasan dan pengendalian (*surveillance*), analisis risiko, regulasi, dan sebagainya tidak hanya di tingkat pemerintahan lokal dan domestik, namun juga di tingkat antarnegara dan lembaga internasional seperti misalnya WHO dan FAO. Sistem keamanan pangan pada tingkat mikro adalah dalam lingkup aplikasi di industri pengolahan makanan (Suryanti, 2018).

Keamanan pada pangan dapat terkait secara langsung dengan beberapa bahan berbahaya yang ada dalam pangan, dan bahan inilah yang disebut bahaya keamanan pangan. Ada 3 kategori bahaya keamanan pangan yaitu: bahaya biologis (*mikrobiologis/mikroba patogen*), bahaya kimiawi (cemaran bahan kimia), dan bahaya fisik (adanya benda asing) (Waluyo & Kusuma, 2017).

Hal-hal pokok yang perlu dikuasai oleh para profesional di bidang pengolahan pangan agar mampu mengendalikan berbagai ancaman bahaya dalam produksi pangan serta mampu menghasilkan produk pangan yang terjamin keamanannya terutama (Suryanti, 2018):

1. Pemahaman mengenai berbagai sumber dan karakteristik bahaya yang mungkin terjadi pada berbagai jenis makanan.
2. Cara menganalisis kemungkinan terjadinya bahaya sejak dari produksi bahan baku, pengolahan, produk jadi yang dihasilkan hingga siap dikonsumsi atau yang dikenal dengan istilah *from farm to fork*.
3. Cara merancang prasyarat keamanan pangan.
4. Merancang sistem manajemen keamanan pangan, yaitu system HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Point*) yang menjadi acuan dalam memberikan jaminan keamanan pangan secara *akuntabel*.
5. Cara menerapkan dan mengawasi system keamanan pangan dalam proses produksi dengan audit internal dan eksternal.
6. Pengetahuan pendukung lainnya seperti *hygiene* dan sanitasi pangan, analisis risiko dan sebagainya.

2.2 Penyimpanan

Penyimpanan merupakan suatu usaha untuk menekan laju proses penurunan kualitas seminimal mungkin. Pada penyimpanan bahan pangan, suhu merupakan hal yang sangat penting. Masing-masing bahan pangan mempunyai tempat penyimpanan yang berbeda-beda. Jika suhu penyimpanan tidak sesuai, maka akan mempercepat kerusakan pada bahan pangan. Adanya pertumbuhan mikroorganisme juga merupakan hal yang harus diperhatikan dalam penyimpanan bahan pangan (Indrati & Gardjito, 2014).

Penyimpanan kering adalah penyimpanan pada suhu ruang, ruang yang diperlukan untuk penyimpanan kering juga bersih, bebas serangga dan kecoa. Lokasi ruang penyimpanan kering ini paling baik berada di dalam ruang penerimaan barang dan dapur. Suhu penyimpanan kering antara 10⁰C dan 24⁰C dengan suhu minimum 7⁰C dan suhu maksimum 38⁰C. bahan makanan yang disimpan pada penyimpanan kering yaitu makanan kaleng, sereal, gula, minyak, tepung-tepungan, biskuit dan makanan kering lainnya (Indrati & Gardjito, 2014).

Bahan pangan yang disimpan dengan suhu rendah dapat berupa bahan segar, dan bahan pangan yang sudah diolah. Bahan pangan segar, seperti daging, ikan, unggas, sayuran, buah (kecuali buah-buahan tropika), telur, makanan-makanan produk susu dan bahan pangan yang sudah diolah seperti salad buah dan sayur, sosis dan masakan yang dibuat dari daging (Indrati & Gardjito, 2014).

2.3 Suhu

Suhu berperan penting dalam pembantuan jalannya metabolisme bagi semua makhluk hidup (Rejeki, 2015). Pertumbuhan mikrobial sangat bergantung pada suhu. Setiap suhu naik 10°C enzim akan meningkatkan kecepatan pertumbuhan mikrobial dua kali lipat dan begitu juga sebaliknya. "Setiap mikrobial memiliki batasan suhunya sama halnya seperti pH, suhu juga memiliki batas minimum, optimal dan maksimum. Apabila suhu dinaikkan di atas suhu minimum maka pertumbuhan mikroba akan bertambah cepat. Saat suhu mencapai optimal pertumbuhan mikroba paling pesat. Namun saat suhu meningkat mencapai suhu maksimum, kecepatan reaksi biokimia akan menurun karena enzim di dalam mikroba tersebut akan mengalami penghancuran (*denaturasi*) yang berakibat kacanya sistem metabolisme mikroba dan akan mematikan mikroba tersebut (Muwarni, 2015).

Bagi bakteri suhu lingkungan yang berada lebih tinggi dari suhu yang dapat ditoleransi akan menyebabkan *denaturasi* protein dan komponen esensial lainnya sehingga sel bakteri akan mati. Bila suhu lingkungannya berada di bawah batas toleransi, membran sitoplasma tidak akan berwujud cair sehingga transportasi nutrisi akan terhambat dan proses kehidupan akan terhenti (Rejeki, 2015). Berdasarkan suhu optimalnya, mikroba terbagi menjadi (Muwarni, 2015):

- a. *Termofilik*: kelompok mikroba yang tumbuh dengan suhu optimal 45⁰C-70⁰C, contohnya bakteri *Clostridium* dan *Bacillus*.
- b. *Mesofilik*: kelompok mikroba yang tumbuh dengan suhu optimal 37⁰C. Kebanyakan mikroba tergolong kelompok ini seperti *E.coli*, *Salmonella*, *Aspergillus*, *Saccharomyces*. Sebagian besar kasus penyakit bawaan makanan berasal dari kelompok mikroba ini.
- c. *Psikrofilik*: kelompok mikroba yang tumbuh pada suhu optimal 15⁰C. Kelompok bakteri *Vibrio*, *Aeromonas*, *Pseudomonas*. Dari kelompok jamur *Candida Gelida*, *Cryptococcus Vishniacii*.

2.4 Mikrobial/Mikroorganisme

Bahan makanan merupakan media pertumbuhan yang baik bagi berbagai macam mikroorganisme. Mikroorganisme pangan yang merugikan adalah mikroorganisme patogen, dimana mikroorganisme ini dapat menyebabkan kerusakan pada makanan. Hal ini menyebabkan pangan tidak dapat lagi dikonsumsi. Sedangkan mikroorganisme patogen pembusuk seperti terbentuk lendir, perubahan rasa, bau, warna, dapat menyebabkan terjadinya keracunan makanan (Estofany, 2014).

Beberapa alasan mengapa mikroorganisme itu penting dalam bahan makanan adalah sebagai berikut (Irianto, 2013):

- a. Adanya mikroorganisme, terutama jumlah dan macamnya, dapat menentukan tahap untuk bahan makanan.
- b. Mereka dapat mengakibatkan kerusakan pangan.

- c. Mikroorganisme digunakan sebagai makanan atau makanan tambahan bagi manusia dan hewan.
- d. Beberapa penyakit dapat berasal dari makanan.

Mikroorganisme kerusakan seperti bakteri, kapang dan khamir dapat ditemukan di mana saja, baik di tanah, air dan udara. Tumbuhnya bakteri, kapang dan khamir pada bahan pangan dapat mengubah komposisi bahan pangan. Beberapa mikroba tersebut membentuk lendir, gas, busa, warna yang menyimpang, asam, racun, dan lain-lain (Estofany, 2014).

Kapang merupakan tumbuhan yang berinti, berspora, kadang-kadang dengan dinding selulosa atau kitin atau dari, dan pada umumnya berkembang biak secara seksual, kapang termasuk jamur *multiseluler* yang mempunyai *filamen*, dan pertumbuhannya pada makanan mudah dilihat karena menampilkannya yang berserabut seperti kapas. Kapang tumbuh baik pada suhu kamar, suhu pertumbuhan optimal kapang 25⁰C-30⁰C dengan kisaran pH yang luas yaitu 2,0-8,5, tetapi biasanya pertumbuhan kapang akan lebih baik pada kondisi asam atau pH rendah . Makanan yang telah ditumbuhi oleh kapang menandakan bahwa makan tersebut sudah tidak aman untuk dikonsumsi. Selain itu kapang juga dapat memproduksi zat-zat racun yang dikenal sebagai mikotoksin sehingga dapat mengancam kesehatan manusia (Sumampouw, 2019).

- a. Mikroorganisme Sebagai Indikator Mutu

Kandungan mikroorganisme pada suatu pangan dapat memberikan keterangan yang mencerminkan mutu bahan mentahnya. Keadaan sanitasi

pada pengolahan pangan tersebut, serta keefektifan metode pengawetannya, untuk memastikan bahwa suatu bahan makanan itu tidak berbahaya bagi kesehatan, dan memenuhi persyaratan mutu yang dituntut, maka perlunya dilihat kandungan mikrobial pada pangan tersebut (Irianto, 2013).

b. Kerusakan Pangan Oleh Mikroorganisme

Pencemaran pangan oleh mikrobial dapat disebabkan oleh faktor intrinsik yaitu pH, kandungan air dan kadar nutrisi serta faktor ekstrinsik yaitu suhu, gas dan penanganan pangan (Amelia et al., 2019). Pada umumnya bahan makanan merupakan media yang baik bagi pertumbuhan berbagai macam mikroorganisme (Irianto, 2013). Sama halnya seperti makhluk hidup lainnya, mikrobial membutuhkan nutrisi untuk pertumbuhan seperti karbohidrat, protein, lemak, vitamin dan mineral dimana nutrisi ini dapat ditemukan pada bahan makanan (Amelia et al., 2019).

Menghilangkan mikroba pencemar pada makanan merupakan tindakan yang tidak mungkin, yang dapat dilakukan adalah untuk mengurangi kadar mikrobial pencemar sehingga tidak dikonsumsi orang yang mengonsumsi makanan tersebut (Hidayat et al., 2016).

2.5 Mikroorganisme Jamur

Di dalam dunia mikrobial, jamur termasuk *divisio Mycota* (fungi). *Mycota* berasal dari kata *mykes* (bahasa Yunani), disebut juga fungi (bahasa

Latin). Jamur merupakan organisme yang tersebar luas di alam karena mudah tumbuh. Beberapa jamur menjadi sumber penyakit bagi tanaman dan manusia. Namun banyak pula jamur yang berperan penting bagi kehidupan baik sebagai penghasil antibiotika ataupun dalam fermentasi pangan. Sebagian besar jamur dapat dilihat tanpa bantuan mikroskop (jamur tanaman) (Hidayat et al., 2016). Bentuk yang menciri dari jamur *filamentus* adalah *mould* (cendawan). Masa tersusun cendawan yang dapat dilihat dengan mata adalah *miselia*, yang tersusun dari anyaman *hifa*. Jamur patogenik dapat menyebabkan penyakit pada manusia, hewan, maupun tanaman (Amelia et al., 2019).

a. Karakteristik Jamur

Ada beberapa istilah yang dikenal untuk menyebut jamur seperti:

1. *Mushroom* yaitu jamur yang dapat menghasilkan badan buah besar, termasuk jamur yang dapat dimakan.
2. *Mold* yaitu jamur yang berbentuk seperti benang- benang dan
3. Khamir yaitu jamur bersel satu.

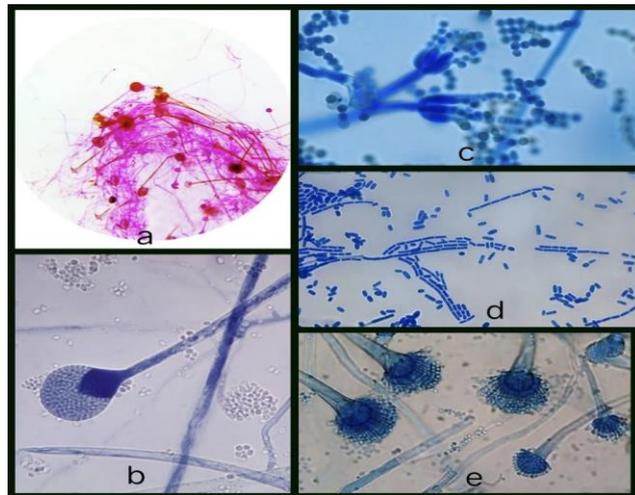
Jamur merupakan jasad *eukariot*, yang berbentuk benang atau sel tunggal, *multiseluler* atau *uniseluler*. Sel-sel jamur tidak berklorofil, dinding sel tersusun dari khitin, dan belum ada diferensiasi jaringan. Jamur bersifat *khemoorganoheterotrof* karena memperoleh energi dari oksidasi senyawa organik. Untuk memperoleh makanannya dengan mengeluarkan enzim *ekstraselular* agar dapat mencerna bahan organik kompleks seperti polisakarida, lignin, protein menjadi senyawa-senyawa sederhana yang dapat

diasimilasinya. Jamur memerlukan oksigen untuk hidupnya (bersifat aerob) (Amelia et al., 2019).

Habitat jamur berada didarat (terrestrial) dan di tempat lembab dengan suhu optimal berkisar antara 22⁰C sampai 35⁰C, suhu maksimumnya berkisar antara 27⁰C sampai 29⁰C, dan suhu minimum kurang lebih 5⁰C (Hidayatullah, 2018).

Jamur merupakan mikroorganisme utama yang berperan penting dalam proses pembuatan dan pembusukan roti. Beberapa jenis jamur yang sering ditemukan pada pembusukan roti adalah *Rhizopus stolonifer*, *Penicillium sp*, *Mucor sp*, dan *Geotrichum sp* serta juga bisa terdapat *Aspergillus sp* dan lainnya (Syarifuddin, 2017). *Aspergillus sp* adalah suatu jamur yang tersebar luas di alam (Ilyas, 2018). Oleh karena itu, kemungkinan besar banyak jenis *Aspergillus* juga dapat hidup pada roti tawar (Syarifuddin, 2017).

Rhizopus sp adalah genus *fungi saprofit* yang umumnya pada tanaman dan parasit terspesialisasi pada hewan. Kapang ini sangat penting dalam industri makanan sebagai penghasil berbagai macam enzim amilase, protease, pektinase dan lipase. Kapang dalam makanan berperan melakukan proses fermentasi atau proses pembusukan makanan (Hidayatullah, 2018).



Gambar 2.1 Gambar Jamur Secara Mikroskopis
a. Rhizopus stolonifer, *b. Mucor sp*, *c. Penicillium sp*,
d. Geotrichum sp, *e. Aspergillus sp*

Penicillium merupakan kelompok jamur yang menghasilkan senyawa antibiotik salah satunya yaitu Penisilin (Putra & Purwantisari, 2018). Salah satu ciri makroskopis dari *Penicillium* yaitu memiliki koloni dengan warna hijau sementara secara mikroskopis memiliki sel tunggal yang berkembang pada ujung sterigma yang tumbuh pada miselium bersekat (Lestari et al., 2019).

Makanan yang terkontaminasi jamur *Aspergillus sp* akan mengandung *Mikotoksin* berupa *Aflatoksin*, apabila makanan tersebut dikonsumsi terus-menerus dalam jangka waktu lama akan menyebabkan penyakit pada manusia seperti kanker hati, gangguan sistem saraf pusat, lever serta hepatitis. *Aflatoksin*, jamur ini muda tumbuh pada suhu ruang, suhu terentang antara 20-36⁰C dan memiliki spora yang ringan dan kecil sehingga mudah diterbangkan oleh angin (Ilyas, 2018).

2.6 Biskuit

Salah satu produk pangan yang umumnya sering dijadikan sebagai makanan tambahan adalah biskuit. Biskuit merupakan salah satu makanan ringan yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat dengan kadar air rendah yaitu kurang dari 5%. Dan dapat dikonsumsi oleh semua kalangan usia, baik bayi hingga kalangan dewasa dengan jenis biskuit yang berbeda (Zaman et al., 2019). Biskuit adalah salah satu cemilan utama yang dikonsumsi oleh penduduk Indonesia. Biskuit tergolong kedalam makanan panggang atau kering. Biskuit terbuat dari bahan dasar tepung dan bahan tambahan lain membentuk suatu formula, sehingga menghasilkan suatu produk dengan struktur tertentu (Kusumawardani et al., 2018).



Gambar 2.2 Contoh Biskuit

Biskuit disukai oleh seluruh kalangan usia karena rasanya yang enak, bervariasi, bentuk beranekaragam, harga relatif murah, cukup mengenyangkan, hingga kandungan gizi yang lengkap. Biskuit mudah dibawa dan umur simpannya yang relatif lama (Kusumawardani et al., 2018).

a. Syarat Mutu Biskuit

Kualitas biskuit dapat diukur melalui sifat kimia yang menentukan zat gizi dari biskuit, sifat fisik dari biskuit meliputi tekstur dan warna dari biskuit, serta sifat organoleptik dari biskuit yang menentukan penerimaan biskuit tersebut terhadap konsumen (Kusumawardani et al., 2018)

Tabel 2.1 SNI Biskuit dan BPOM Olahan *Bakery*

No	Kriteria uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
	a. Bau	-	Normal
	b. Rasa	-	Normal
	c. Warna	-	Normal
2	Kadar air (b/b)	%	Maksimal 5
3	Kadar protein (N x 6,25) (b/b)	%	Minimal 5
4	Asam lemak bebas (b/b)	%	Maksimal 1,0
5	Cemaran logam		
	Timbal (Pb)	mg/kg	Maksimal 0,5
	Cadmium (Cd)	mg/kg	Maksimal 0,2
	Timah (Sn)	mg/kg	Maksimal 40
	Merkuri (Hg)	mg/kg	Maksimal 1,15
6	Arsen (Hg)	mg/kg	Maksimal 0,5
7	Cemaran mikroba Biskuit untuk bayi dan produk bakeri		
	Angka lempeng total mikroba	Koloni/g	Maksimal 1×10^4
	<i>Coliform</i>	APM/g	< 20
	<i>Eschericia coli</i>	APM/g	Negatif / g
	<i>Salmonella sp.</i>	-	Negatif / 25 gram
	<i>Bacillus cereus</i>	Koloni/g	Maksimal 1×10^2
BPOM Produk Bakery			
	Kapang Khamir		Maksimal 1×10^4

Sumber: SNI (2011) & BPOM RI (2019)

b. Pembuatan Biskuit

Pengolahan biskuit diawali dengan pencampuran (pengocokan dengan mixer) gula dan mentega kemudian telur, baking powder dan garam yang dicampurkan sampai merata membentuk adonan. ke dalam adonan juga

ditambahkan tepung terigu kemudian diuleni sampai bisa dilakukan pencetakan, perlakuan selanjutnya ialah pengovenan (Agustia et al., 2017).

Bahan-bahan yang dapat digunakan dalam pembuatan biskuit antara lain margarin, susu bubuk, gula halus, kuning telur, garam, dan baking powder. Setiap bahan yang digunakan dalam pembuatan biskuit, memiliki fungsi masing-masing (Kusumawardani et al., 2018).

1. Tepung Terigu

Tepung terigu adalah tepung yang terbuat dari biji gandum yang dihaluskan (Handayani & Wibowo, 2014). Tepung terigu merupakan produk yang digemari masyarakat, bahkan di beberapa negara tertentu produk olahan gandum menjadi makanan pokok. Tanaman gandum tidak dapat tumbuh di Indonesia, oleh karena itu Indonesia mengimpor gandum dari beberapa negara seperti negara Australia, Kanada, Amerika, Rusia, dan Cina (Yuwono & Waziroh, 2019). Adapun kandungan zat gizi pada 100 gram tepung terigu antara lain: energi 333 kal, karbohidrat 77,2 g, lemak 1 g, protein 9 g, air 11,8 g, dan Fe 6,3 mg (TKPI, 2019).

Tabel 2.2 Klasifikasi Gandum di Berbagai Negara

Negara	Jenis gandum	Kandungan protein	Produk pangan
Amerika Serikat	<i>Hard red winter</i>	12,7%	Pie dan produk <i>pastry</i>
	<i>Hard red spring</i>	13,8%	Roti
	<i>Soft red winter</i>	10,3%	Kue, biscuit dan <i>muffins</i>
	<i>Soft white</i>	10,3%	Pie dan produk <i>pastry</i>
	<i>Durum</i>	13,4%	Pasta dan <i>bulghur</i>
Australia	<i>Australian prime hard varieties (APH₁)</i>	14%	Roti Eropa, mi kuning
	<i>Australian</i>	10,5%	<i>Flat bread</i> , mi di Asia

	<i>premium white varieties (APW₁)</i>		
	<i>Australian soft varieties (SFE₁)</i>	9,5%	Biskuit, kue, dan <i>snack</i> hasil <i>extruder</i>
	<i>Australian durum varieties (DR₁)</i>	13%	Pasta kering
Kanada	<i>Canada western red spring (CWRS)</i>	14,3%	<i>Pan bread, flat bread</i> dan pasta
	<i>Canada western amber durum (CWAD)</i>	13,6%	Pasta

Sumber: Yuwono & Waziroh (2019)

2. Telur

Telur merupakan makanan padat gizi, karena telur sebagai sumber protein hewani, asam lemak tak jenuh, vitamin, dan mineral. Kandungan vitamin A dan fosfor di dalam telur jauh lebih tinggi kandungannya dalam daging ayam. Ada tiga jenis telur yang sering digunakan atau dijadikan bahan masakan, yaitu telur itik, telur ayam, dan telur puyuh (Thohari, 2018). Jenis telur yang digunakan adalah telur unggas tepatnya telur ayam ras (Handayani & Wibowo, 2014).

Telur berfungsi sebagai bahan dasar pengolahan berbagai macam makanan karena sifat-sifat yang ada padanya (sifat fungsional), dan yang paling penting adalah telur termasuk salah satu bahan pangan sumber protein yang murah dan mudah didapatkan (Thohari, 2018).



Gambar 2.3 Telur Ayam

Dalam pembuatan biskuit telur berfungsi sebagai perekat bahan satu dengan lainnya sehingga terbentuk adonan yang homogen, sebagai bahan pengemulsi (*emulsifier*), untuk menyatukan lemak dan cairan, Kuning telur yang mengandung lesitin yang merupakan pengemulsi alami. Oleh itu pada kue yang mengandung banyak kuning telur penggunaan emulsifier buatan dapat dikurangi bahkan dihilangkan,, menambah kelembutan dan pengembangan tekstur kue, serta memberi warna kuning alami dan menambah kandungan nutrisi (Ananto, 2016).

3. Gula

Gula adalah karbohidrat sederhana berupa sukrosa dan fruktosa yang ditambahkan ke dalam makanan dan minuman mencakup gula pasir, gula aren, gula merah, sirup, madu, sari buah, serta makanan dan minuman manis yang didalamnya terkandung gula (Ramayulis, 2020). Gula untuk membuat kue kering biasanya menggunakan jenis gula tepung/gula halus, gula pasir, gula palm, dan gula merah (Handayani & Wibowo, 2014).



Gambar 2.4 Gula Pasir

Di dalam adonan, gula berfungsi memberikan rasa manis dan berperan dalam menentukan warna, tekstur, dan struktur rekahan kue. Gula halus akan menghasilkan kue bertekstur lebih renyah dan struktur adonan yang lebih kecil pori-porinya dibandingkan dengan gula pasir. Jika susah mendapatkan gula halus, bisa diatasi dengan mengocok gula pasir dengan mentega atau margarin dan telur terlebih dahulu agar gula pasir larut dan lembut. Gula juga memberi aroma wangi dan khas pada kue kering, karena proses karamelisasi saat pemanggangan. Penggunaan gula yang berlebihan akan membuat kue lengket dan mudah gosong serta melebar bentuknya (Handayani & Wibowo, 2014).

4. Mentega

Margarin dan mentega adalah lemak yang digunakan dalam sebagian besar pembuatan kue. Margarin berasal dari lemak nabati sedangkan mentega berasal dari lemak hewani yaitu susu, mentega lebih gurih dan harga lebih mahal. Penggunaan lemak tergantung jenis kue yang dibuat. Margarin biasanya bercitarasa asin karena mengandung garam sedangkan mentega tersedia yang asin atau yang tawar (*unsalted*) (Ananto, 2016).



Gambar 2.5 Mentega

Baik margarin maupun mentega mengandung cairan, karena itu pada saat melelehkannya tidak boleh dengan suhu tinggi dan terlalu lama karena akan menyebabkan lemak terpisah dari cairan. Ini akan membuat tekstur kue menjadi kering karena cairan akan menguap saat pemanggangan (Ananto, 2016). Sedangkan kekurangan lemak akan membuat kue teksturnya kasar dan aromanya, sedangkan kelebihan lemak akan membuat kue kering melebar saat dipanggang (Handayani & Wibowo, 2014).

5. Susu Skim

Susu skim berfungsi meningkatkan rasa dan aroma kue kering menjadi lebih harum dan sedap. Penambahan susu juga akan membuat tekstur kue lebih renyah dan kue lebih bergizi (Handayani & Wibowo, 2014).

6. Garam

Garam yang digunakan untuk membuat kue kering adalah garam dapur (NaCl). Gunakan garam halus agar mudah tercampur dengan bahan-bahan lain. Dalam adonan kue kering, garam berfungsi meningkatkan cita rasa gurih dan meningkatkan warna kue menjadi lebih menarik (kuning kecokelatan) (Handayani & Wibowo, 2014).

7. Baking Powder

Soda Kue (Baking Soda) dan Baking Powder Beberapa jenis kue kering memerlukan tambahan bahan pengembang seperti baking soda atau baking powder. Baking powder juga memiliki fungsi untuk membantu mengembangkan adonan. Komposisi baking powder, yaitu campuran antara sodium bikarbonat, sodium aluminium fosfat, dan monokalsium fosfat. Baking powder juga berupa bahan pemersatu biasanya berupa pati. Bubuk kue lebih cocok digunakan untuk pengembangan kue atau bolu dibandingkan untuk membuat kue kering, kecuali kue kering yang memerlukan struktur kue yang empuk dan berongga-rongga (Handayani & Wibowo, 2014).

2.7 Mocaf

Tepung mocaf (*Modified Cassava Flour*) adalah tepung dari ubi kayu yang diproses menggunakan prinsip memodifikasi sel ubi kayu dengan cara fermentasi. Mikroba yang mendominasi selama proses fermentasi tepung ubi kayu ini adalah bakteri asam laktat seperti *Lactobacillus casei*. Mikrobia

tumbuh menghasilkan enzim proteolitik dan sellulatik yang dapat menghancurkan dinding sel ubi kayu sedemikian rupa, sehingga terjadi librasia granuid pati. Mikrobia tersebut juga menghasilkan enzim-enzim yang menghidrolisis pati menjadi granuid dan selanjutnya mengubahnya menjadi asam-asam organik, terutama asam laktat (Ratnawati et al., 2020).

Mocaf memiliki keuntungan dibandingkan tepung ubi kayu biasa yaitu warna tepung lebih putih, viskositas lebih tinggi, daya rehidrasi lebih baik, dan cita rasa ubi kayu dapat tertutupi. Mocaf memiliki aplikasi yang lebih luas dibandingkan dengan tepung ubi kayu biasa dan sangat berpotensi untuk mensubtitusi terigu khususnya terigu protein rendah (Sari et al., 2018).



Gambar 2.6 Tepung mocaf

Selain memiliki keunggulan pada karakteristiknya, tepung mocaf ini juga mengandung tinggi zat gizi terutama karbohidrat. Dalam 100g tepung mocaf mengandung protein 1,2 g, lemak 0,6 g, karbohidrat 85,0 g, serat 6,0 g, kadar abu 1,3 g (TKPI 2017).

Pembuatan Mocaf sangat sederhana. Mirip dengan tepung ubi kayu biasa tapi disertai dengan proses fermentasi. Ubi kayu dibuang kulitnya, dikerok lendirnya, dan dicuci sampai bersih. Ukuran ubi kayu diperkecil dan dilakukan fermentasi dalam interval waktu tertentu. Ubi kayu terfermentasi selanjutnya dikeringkan dengan sinar matahari maupun pengering buatan, namun mutu prima akan dihasilkan dengan pengeringan matahari. Bahan yang telah kering kemudian digiling dan diayak pada ukuran 80-120 mesh (Suprpto et al., 2020).

Tabel 2.3 Syarat Mutu Tepung Mocaf

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
	a. Bentuk	-	Serbuk halus
	b. Bau	-	Normal
	c. Warna	-	Putih
2	Benda asing	-	Tidak ada
3	Serangga dalam semua bentuk stadia dan potongan-potongan yang tampak	-	Tidak ada
4	Kehalusan		
	Lolos ayakan 100 mesh (b/b)	%	Min.90
	Lolos ayakan 80 mesh	%	100
5	Kadar air (b/b)	%	Maks. 13
6	Abu (b/b)	%	Maks. 1,5
7	Serat kasar (b/b)	%	Maks. 2,0
8	Derajat Putih (MgO = 100)	-	Min. 87
9	Belerang Dioksida (SO ₂)	Mg/g	Negatif
10	Derahat Asam	mL NaOH	Maks.4,0
11	HCN	Mg/kg	Maks. 10
12	Cemaran Logam		
	Timbal (Pb)	Mg/kg	Maks. 0.3
	Timah (Sn)	Mg/kg	Maks. 40,0
	Merkuri (Hg)	Mg/kg	Maks. 0,05
13	Cemaran arsen (As)	Mg/kg	Maks. 0,5
14	Cemaran Mikroba		
	Angka Lempeng Total (35 °C, 48 jam)	Kolon/g	Maks. 1 x 10 ⁶
	Bacillus cereus	Kolon/g	< 1 x 10 ⁴
	Kapang	Kolon/g	Maks.10 ⁴

Sumber : SNI (2017)

2.8 Garut

Garut atau *Marantaarundinaceae* adalah salah satu umbi yang dapat dikonsumsi dan potensial untuk dikembangkan lebih lanjut (Subejo et al., 2018). Umbi garut banyak mengandung tepung pati yang sangat halus dan mudah dicerna untuk makanan bayi dan orang-orang sakit. Pati garut memiliki daya kembang yang tinggi, yaitu 54% dan nilai cerna pati 84,35% sehingga menghasilkan biskuit yang lebih lembut, renyah dan mudah dicerna (Zaman et al., 2019).

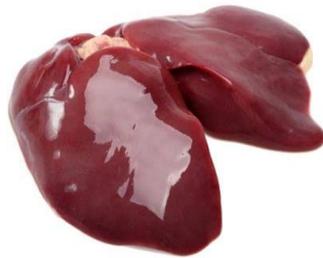


Gambar 2.7 Garut

Hasil olahan utama dari umbi garut adalah tepung garut. Tepung garut mempunyai kegunaan yang cukup luas, yakni sebagai bahan makanan, misalnya bubur, pudding, biskuit, kue-kue basah dan kering, dan campuran olahan makanan lainnya (Subejo et al., 2018).

2.9 Hati Ayam

Hati merupakan salah satu pangan hewani yang mengandung besi heme yang mudah dijumpai pada masyarakat dan memiliki bioavailabilitas yang tinggi dibandingkan dengan pangan sumber nabati (Zaman et al. 2019).



Gambar 2.8 Hati Ayam

Hati ayam mengandung zat besi sebesar 15,8 mg/100 gram (TKPI 2017). Adapun hati ayam buras mengandung zat besi 24,94 mg/100 g yang berperan dalam meningkatkan absorpsi zat besi nonheme, pembentuk sel darah merah dan untuk mempertahankan tekanan osmosis darah (Zaman et al., 2019). Kandungan zat gizi hati ayam antara lain terdapat energi 116 Kkal, lemak 4,83 gram, karbohidrat 0 gram, dan protein 16,92 gram.

2.10 Hati Sapi

Hati sapi merupakan makanan yang kaya akan nutrisi, namun mengandung banyak kolesterol. Beberapa nutrisi yang terkandung di hati sapi adalah vitamin A, B, D, E, dan K. Selain itu, hati sapi juga mengandung protein, zat besi, *zinc*, magnesium, dan selenium. Hati sapi mengandung Fe 6,6 mg/100 gram hati sapi, energy 165 Kkal, protein 28,48 gram, lemak 4,73 gram, dan karbohidrat 0,15 gram (TKPI 2017)



Gambar 2.9 Hati Sapi

2.11 Bayam Merah

Bayam merah dan madu yang mengandung zat besi yang berfungsi membantu dalam melancarkan sirkulasi oksigen darah. Vitamin A dan C yang berfungsi sebagai antioksidan yang dapat melindungi tubuh dan otak dari racun dan populasi. Vitamin C membantu penyerapan zat besi untuk proses sistem kekebalan tubuh. Selain itu, adanya vitamin B12 dan asam folat, di mana keduanya merupakan gabungan penting untuk pembentukan sel baru, sehingga dapat mempengaruhi Fe dalam darah dan di harapkan terjadinya peningkatan hemoglobin. Bayam merah yang dicampur dengan madu terbukti dapat meningkatkan kadar Hb pada ibu hamil di BPM Wirahayu (Lathifah & Susilawati, 2019).



Gambar 2.10 Bayam Merah

2.12 TPC

Analisis dengan *Total Plate Count* (TPC) adalah analisis dengan cara menumbuhkan sel mikroorganisme yang masih hidup pada media agar, sehingga mikroorganisme akan berkembang biak dan membentuk koloni yang dapat dilihat langsung dan dihitung dengan mata tanpa menggunakan mikroskop. Metode ini merupakan metode yang paling sensitif untuk menentukan jumlah mikroorganisme dan menentukan jenis mikroba yang tumbuh dalam media tersebut seperti dibawah ini (Irianto, 2013):

- a. Total mikrobia: Prinsip hitung cawan dapat digunakan untuk menghitung jumlah mikrobia, yaitu dengan menggunakan *Plate Count Agar* (PCA) sebagai medianya. PCA adalah suatu media yang mengandung 0,5% tripton, 0,25% ekstrak khamir dan 0,1% glukosa sehingga semua mikrobia termasuk bakteri, kapang dan khamir dapat tumbuh dengan baik di media tersebut (Irianto, 2013).
- b. Total bakteri: Menghitung total bakteri dengan metode cawan digunakan *nutrient agar* (NA). NA adalah suatu media yang mengandung sumber nitrogen cukup yaitu 0,3% ekstra sapi dan 0,5% pepton, tetapi kapang dan khamir tidak dapat tumbuh dengan baik (Irianto, 2013).
- c. Total spora bakteri: Menghitung jumlah spora bakteri pada makanan, makanan harus dipanaskan terlebih dahulu pada suhu 80⁰C - 100⁰C untuk membunuh sel *vegetative* bakteri, maupun spora kapang dan khamir, dengan media spora aerobik *nutrient Agar* (NA) dan spora non aerobik

chopped meat medium (pereduced) (Irianto, 2013).

- d. Total kapang dan khamir (AKK): jumlah kapang dan khamir di makanan dapat dihitung dengan metode hitung cawan menggunakan media *Potato Dextrose Agar* (PDA). Jika di dalam makanan diduga mengandung bakteri tinggi maka dapat dihambat pertumbuhannya dengan menurunkan pH caranya yaitu menambahkan asam tartara 10% steril ke dalam PDA setelah sterilisasi. Jumlah yang ditambahkan biasanya adalah 1 ml asam tartara 10% kedalam setiap 100 ml steril, atau dapat juga menggunakan *Acidified Potato Dextrose Agar* (APDA) yaitu media PDA yang telah ditambahkan asam . PDA adalah suatu media yang mengandung sumber karbohidrat dalam jumlah cukup, yaitu terdiri dari 20% ekstrak kentang dan 2% glukosa, sehingga baik untuk pertumbuhan kapang dan khamir tetapi kurang baik untuk pertumbuhan bakteri (Irianto, 2013).

Tabel 2.4 Komposisi Media

<i>Nutrient Agar</i> (NA)	<i>Plate Count Agar</i> (PCA)	<i>Potato Dextrose Agar</i> (PDA)	<i>Acidified PDA</i> (APDA)
Ekstrak sapi 3 gram	Tripiron 5 gram	Infusi kentang 200 gram	Infusi kentang 200 gram
Pepton 5 gram	Ekstrak khamir 1,5 gram	Dextrosa 20 gram	Dextrosa 20 gram
Agar 15 gram	Dextrosa 1 gram	Agar 15 gram	Agar 15 gram
Air destilata 1000 ml	Agar 15 gram	Air destilata 800 ml	Air destilata 800 ml
pH 6,8	Air destilata 1000 ml		Asam tartarat 10% (8 ml)
	pH 7,0		PH 3,5-4,0

Sumber: Irianto (2013)

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian yang bersifat eksperimen. Penelitian eksperimen atau percobaan (*eksperimental research*) adalah kegiatan percobaan yang bertujuan untuk mengetahui suatu gejala atau pengaruh yang timbul sebagai akibat dari adanya perlakuan tertentu. Perlakuan yang dilakukan pada penelitian ini adalah pengaruh lama penyimpanan dan penambahan jenis hati terhadap total mikroba jamur pada biskuit mocaf-garut, dimana biskuit akan disimpan pada suhu ruang dan ditempat yang sama.

Tabel 3.1 Desain Penelitian

Jenis Substitusi Hati	Penyimpanan	Hati Ayam (A)
Hati ayam	Hari ke-0	A1
	Hari ke-3	A2
	Hari ke-6	A3
	Hari ke-9	A4
Hati sapi	Hari ke-0	B1
	Hari ke-3	B2
	Hari ke-6	B3
	Hari ke-9	B4

Keterangan:

A1: Biskuit mocaf-garut dengan penambahan hati ayam pada hari ke-0

A2: Biskuit mocaf-garut dengan penambahan hati ayam pada hari ke-3

A3: Biskuit mocaf-garut dengan penambahan hati ayam pada hari ke-6

A4: Biskuit mocaf-garut dengan penambahan hati ayam pada hari ke-9

B1: Biskuit mocaf-garut dengan penambahan hati sapi pada hari ke-0

B2: Biskuit mocaf-garut dengan penambahan hati sapi pada hari ke-3

B3: Biskuit mocaf-garut dengan penambahan hati sapi pada hari ke-6

B4: Biskuit mocaf-garut dengan penambahan hati sapi pada hari ke-9

3.2 Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Poltekkes Kemenkes Bengkulu.

3.3 Waktu Penelitian

Waktu penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan April-Mei 2021.

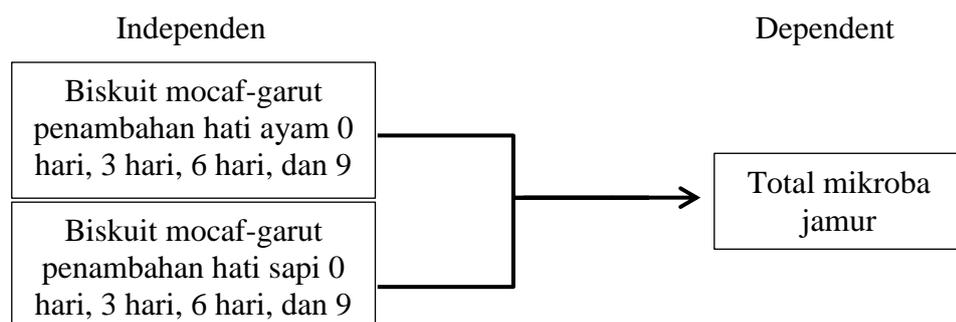
3.4 Rancangan Percobaan

Penelitian ini adalah bagian dari penelitian pengembangan biskuit mocaf-garut dengan substitusi hati sebagai alternatif biskuit tinggi zat besi untuk balita, pada penelitian ini menganalisa pengaruh lama penyimpanan dan penambahan jenis hati pada biskuit mocaf-garut terhadap total mikroba jamur dengan menggunakan Angka kapang kamir (AKK) dan perhitungan secara *total plate count* (TPC).

3.5 Variabel Penelitian

Variabel penelitian ini terdiri dari variabel independent dan variabel dependent sebagai berikut:

Gambar 3.1 Variabel Penelitian



3.6 Instrumen Penelitian

a. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari alat untuk membuat biskuit mocaf-garut dengan penambahan hati ayam dan hati sapi serta alat untuk analisa total mikroba jamur yang terdiri dari:

Tabel 3.2 Alat Penelitian

Alat pembuatan biskuit	Alat analisa kualitas mikrobia
Timbangan	Cawan petri
Baskom	Tabung reaksi
Mixer	Pipet ukur
Panci untuk steam blancing	Hot plate/stirrer
Saringan stenlis	Erlemayer
Sendok	Timbangan digital
Oven	Kaca arloji
Pisau	Gelas beaker
Loyang	Rak tabung reaksi
	Spatula
	Ose
	Koloni counter
	Oven
	Autoclave
	Bunsen
	Incubator
	Penjepit tabung reaksi

b. Bahan

Bahan dalam pembuatan Biskuit mocaf garut dengan penambahan jenis hati yaitu: tepung mocaf (mocafine) 300 gram, tepung garut (iels organic food tepung garut) 40 gram, bayam merah 20 gram, telur ayam 80 gram, susu skim 20 gram, mentega (palmia) 80 gram, gula pasir 80 gram, hati ayam 30 gram, hati sapi 30 gram. Bahan yang digunakan diperoleh di

pasar terdekat (Pasar Panorama Kota Bengkulu) serta tepung diperoleh dari online shop (shopee).

Bahan baku yang digunakan dalam analisa kandungan jamur yaitu: media agar (PDA) dengan merek merck, NaCl 0,9%, aquades, alkohol 70% dan sampel (biskuit mocaf garut dengan substitusi hati). Media PDA diperoleh di online shopee Nitra Kimia, sedangkan NaCl dapat diperoleh di apotek terdekat, serta aquades dan alkohol dapat diperoleh di toko alat kimia terdekat.

3.7 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini meliputi dua tahap yaitu pembuatan biskuit, dan analisis total mikroba jamur pada biskuit.

Penelitian Tahap 1:

Pembuatan biskuit mocaf-garut dengan substitusi hati ayam dan hati sapi.

1. Siapkan semua alat dan bahan
2. Lakukan pencampuran (pengocokan dengan *mixer*) gula dan mentega, kemudian telur, *baking powder*, dikocok hingga mengembang.
3. Bahan penambahan hati ayam atau hati sapi disiapkan dengan cara di *steam blanching* selama 5 menit dan dicincang halus kemudian disaring dalam saringan kawat.
4. Bayam merah di *steam blanching* selama 5 menit kemudian diblender.
5. Hati ayam atau hati sapi dan bayam merah ditambahkan kedalam adonan biskuit, adonan dikocok menggunakan mixer selama ± 5 menit hingga

merata.

6. Kemudian pada adonan ditambahkan tepung mocaf-garut dan susu skim.
7. Uleni adonan sampai adonan dapat dicetak, sembari memanaskan oven.
8. Cetak adonan dan panggang adonan di oven pada suhu 150⁰C selama \pm 40 menit.
9. Bila biskuit sudah dingin simpan di tempat yang diinginkan.

Diagram alir proses pengolahan biskuit mocaf-garut dengan substitusi hati dapat dilihat pada lampiran 1 dan 2.

Penelitian Tahap 2:

a. Pembuatan Media *Potato Dextrose Agar* (PDA)

1. Persiapkan alat dan bahan serta sterilisasi alat dan bahan terlebih dahulu sebelum digunakan menggunakan oven.
2. Ambil sebanyak 4 gram PDA kemudian letakkan pada labu erlemayer.
3. Tambahkan 100 ml aquades kemudian larutkan dengan cara diaduk dengan batang pengaduk.
4. Panaskan media hingga mendidih dengan ditutup menggunakan kapas.
5. Pindahkan pada pentridish dan sisihkan.

Diagram alir proses Pembuatan media *potato dextrose agar* dapat dilihat pada lampiran 3 (Utami et al., 2018).

b. Analisis Total Mikroba Jamur

1. Persiapkan alat dan bahan serta sterilisasi alat dan bahan terlebih dahulu

sebelum digunakan.

2. Ambil dan timbang sampel (biskuit) sebanyak 1 gram yang telah disimpan dengan tempat, suhu dan waktu yang telah ditentukan.
3. Tambahkan sampel kedalam larutan NaCl sebanyak 9 ml dan homogenkan untuk membuat pengenceran 10^1 .
4. Kemudian lakukan pengenceran larutan sebanyak 4 kali lagi (10^2 - 10^5) dengan cara mengambil sampel yang telah dilakukan pengenceran sebelumnya sebanyak 1 ml kemudian ditambahkan NaCl sebanyak 9 ml.
5. Ambil 1 ml masing-masing sampel yang telah dilakukan pengenceran (10^1 - 10^5), letakkan kedalam pentridish yang telah diisi dengan media PDA sebelumnya.
6. Setelah masing-masing cawan telah ditambahkan media agar campurkan bahan dengan memutarnya membentuk angka 8.
7. Jika media telah cukup keras lakukan penginkubasian selama 5x24 jam pada suhu 25-30 $^{\circ}$ C secara terbalik.
8. Lakukan perhitungan koloni dengan menggunakan *coloni counter* dan spidol.

Diagram alir analisis total mikroba jamur dapat dilihat pada lampiran 4

(Utami et al., 2018).

3.8 Teknik Pengumpulan Data

a. Tahap Pengumpulan Data Dasar

Sebelum penelitian dilakukan, terlebih dahulu meminta surat izin penggunaan Laboratorium Poltekkes Kemenkes Bengkulu untuk melihat adanya total mikroba jamur selama penyimpanan pada biskuit mocaf-garut dengan substitusi hati ayam dan hati sapi dengan metode *total plate count* (TPC).

b. Tahap Pengumpulan Data Akhir

Pada tahap ini kemudian dilakukan pemeriksaan adanya total mikroba jamur dengan menggunakan metode *total plate count* (TPC) di Laboratorium Mikrobiologi Poltekkes Kemenkes Bengkulu.

3.9 Analisis Data

Analisis data yang diperoleh dalam penelitian ini menggunakan teknik analisis deskriptif serta uji *kruskal wallis* dan *mann whitney*. Berikut rumus perhitungan analisa data yang digunakan dalam menghitung jumlah koloni jamur :

$$N = \frac{\sum c}{(n1 + 0,1 n2)d}$$

Keterangan :

- N = Jumlah koloni jamur
- $\sum c$ = Jumlah koloni di semua pentridish
- n1 = Jumlah cawan pengenceran pertama
- n2 = Jumlah cawan pengenceran kedua
- d = Pengenceran dimana n1 berada

3.10 Penyajian Data

Penyajian data dalam penelitian ini akan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik yang menunjukkan pengaruh lama penyimpanan dan jenis substitusi hati pada biskuit mocaf-garut. Hasil dari tabel penyajian data akan dilanjutkan dengan pembuatan grafik dan olah data menggunakan aplikasi SPSS uji *Kruskal Wallis* untuk mengetahui pengaruh lama penyimpanan terhadap total mikroba jamur pada biskuit dan uji *Mann Whitney* untuk mengetahui pengaruh jenis penambahan hati terhadap total mikroba jamur pada biskuit di masing-masing pengamatan.

Tabel 3.3 Penyajian Data Identifikasi Jamur

Jenis substitusi hati	Lama penyimpanan	Total Mikroba Jamur	
		cfu/g	Log cfu/g
Hati ayam	Hari ke-0	$7,54 \times 10^2$	2,877
	Hari ke-3	$1,24 \times 10^3$	3,093
	Hari ke-6	$2,61 \times 10^3$	3,417
	Hari ke-9	$1,73 \times 10^4$	4,238
Hati sapi	Hari ke-0	$1,5 \times 10^3$	3,176
	Hari ke-3	$2,14 \times 10^3$	3,330
	Hari ke-6	$5,73 \times 10^3$	3,758
	Hari ke-9	$2,79 \times 10^5$	5,441

Sumber: Data Penelitian tahun 2021

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil

4.1.1. Jalannya Penelitian

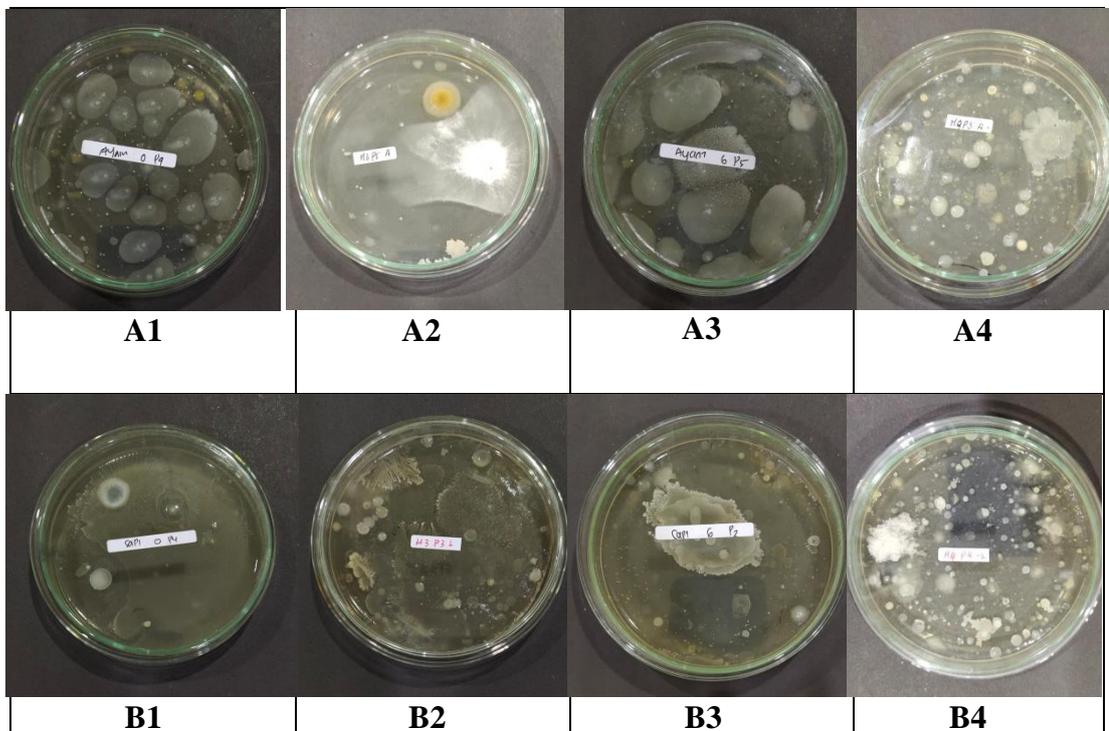
Penelitian ini dimulai dengan pengurusan surat penelitian setelah mendapat izin penelitian dilanjutkan dengan melakukan penelitian yang dilaksanakan pada tanggal 22 April 2021 di laboratorium Poltekkes Kemenkes Bengkulu yang berlangsung selama 15 hari. Penelitian ini mempunyai tujuan untuk mengetahui pengaruh lama penyimpanan dan penambahan jenis hati terhadap total mikroba jamur pada biskuit mocaf-garut yang disimpan pada hari ke-0, hari ke-3, hari ke-6 dan hari ke-9. Kemudian biskuit yang telah disimpan dilakukan pengujian total mikroba jamur dengan metode *total plate count* yaitu AKK (Angka Kapang Khamir).

Penelitian ini dilakukan 2 tahap, tahap pertama pengolahan dan penyimpanan produk, serta tahap kedua perhitungan total mikroba jamur. Tahap pertama pengolahan dan penyimpanan produk berupa biskuit mocaf-garut dengan penambahan hati ayam dan hati sapi kemudian disimpan sesuai waktu yang telah ditentukan, biskuit diletakkan pada 8 toples plastik dan disimpan dalam lemari dengan suhu ruang, tahap kedua setelah biskuit disimpan dilakukan pengujian total mikroba jamur dengan metode *total plate cout* yaitu AKK.

Setelah semua bagian penelitian dilaksanakan, maka dilakukan pengolahan data dengan analisis *Kruskal Wallis* dan *Mann Witney* serta di deskripsikan dengan menggunakan tabel dan grafik.

4.1.2. Morfologi Mikroba Jamur

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapatkan hasil morfologi mikroba jamur seperti pada gambar 4.1:



Gambar 4.1 Morfologi mikroba jamur pada biskuit mocaf-garut dengan substitusi hati ayam dan hati sapi dengan metode AKK

Keterangan:

- A1: Biskuit mocaf-garut dengan penambahan hati ayam pada hari ke-0
- A2: Biskuit mocaf-garut dengan penambahan hati ayam pada hari ke-3
- A3: Biskuit mocaf-garut dengan penambahan hati ayam pada hari ke-6
- A4: Biskuit mocaf-garut dengan penambahan hati ayam pada hari ke-9
- B1: Biskuit mocaf-garut dengan penambahan hati sapi pada hari ke-0
- B2: Biskuit mocaf-garut dengan penambahan hati sapi pada hari ke-3

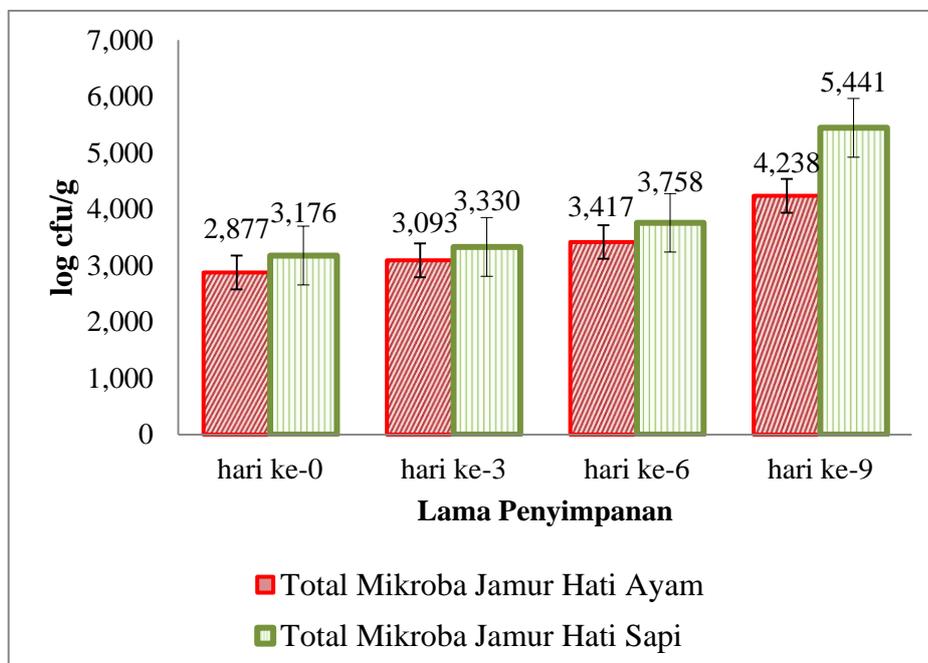
B3: Biskuit mocaf-garut dengan penambahan hati sapi pada hari ke-6

B4: Biskuit mocaf-garut dengan penambahan hati sapi pada hari ke-9

Berdasarkan gambar diatas dapat dilihat dimana terdapat mikroba jamur berupa kapang dan khamir pada biskuit mocaf-garut dengan penambahan hati ayam dan hati sapi yang dibuat dan disimpan dengan waktu penyimpanan yang berbeda.

4.1.3. Total Mikroba Jamur

Berdasarkan dari uji total mikroba jamur atau angka kapang khamir (AKK) dalam perhitungan *total plate count*, pada biskuit mocaf-garut dengan penambahan hati ayam dan hati sapi dengan umur simpan hari ke-0, hari ke-3, hari ke-6 dan hari ke-9 didapatkan hasil total mikroba jamur pada gambar 4.2:



Gambar 4.2 Grafik total mikroba jamur pada biskuit mocaf garut dengan substitusi hati ayam dan hati sapi

Berdasarkan gambar 4.2 dapat diketahui total mikroba jamur biskuit mocaf-garut dengan penambahan hati ayam dan hati sapi, pada biskuit mocaf-garut dengan penambahan hati ayam didapatkan hasil total mikroba jamur terendah yaitu di umur simpan hari ke-0 dengan total mikroba jamur 2,877 log cfu/g, lalu mengalami peningkatan hari ke-3 dengan total mikroba jamur 3,093 log cfu/g, dan meningkat lagi pada hari ke-6 dengan total mikroba jamur 3,417 log cfu/g, Serta tertinggi di hari ke-9 dengan total mikroba jamur 4,238 log cfu/g sedangkan, total mikroba jamur biskuit mocaf-garut dengan penambahan hati sapi didapatkan hasil total mikroba jamur terendah yaitu di umur simpan hari ke-0 dengan total mikroba jamur 3,176 log cfu/g, lalu mengalami peningkatan hari ke-3 dengan total mikroba jamur 3,330 log cfu/g dan meningkat lagi pada hari ke-6 dengan total mikroba jamur 3,758 log cfu/g, serta tertinggi di hari ke-9 dengan total mikroba jamur 5,446 log cfu/g.

4.1.4. Pengaruh Lama Penyimpanan dan Jenis Penambahan Hati pada Biskuit Mocaf-Garut

Dari penelitian pengaruh lama penyimpanan dan penambahan jenis hati biskuit mocaf-garut terhadap total mikroba jamur yang telah dilaksanakan dilakukan olah data menggunakan aplikasi SPSS dan didapatkan hasil:

a. Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Total Mikroba Jamur pada Biskuit Mocaf-Garut dengan Penambahan Hati Ayam

Analisis data yang digunakan untuk mengetahui pengaruh lama penyimpanan terhadap total mikroba jamur pada biskuit mocaf-garut dengan penambahan hati ayam menggunakan uji *kruskal wallis* seperti pada tabel 4.1:

Tabel 4.1 Hasil Uji Kruskal Wallis Biskuit Mocaf-Garut dengan Penambahan Hati Ayam

Independent	Dependent	A	P-value
Hari ke-0 Hari ke-3 Hari ke-6 Hari ke-9	Total mikroba jamur biskuit Mocaf-Garut substitusi hati ayam	0,05	0,392

Sumber: Data penelitian tahun 2021

Berdasarkan tabel 4.1 lama penyimpanan tidak mempengaruhi total mikroba jamur pada biskuit mocaf-garut dengan penambahan hati ayam dan diperoleh P-value 0,392.

b. Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Total Mikroba Jamur pada Biskuit Mocaf-Garut dengan Penambahan Hati Sapi

Analisis data yang digunakan untuk mengetahui pengaruh lama penyimpanan terhadap total mikroba jamur pada biskuit mocaf-garut dengan penambahan hati sapi menggunakan uji *kruskal wallis* seperti pada tabel 4.2:

Tabel 4.2 Hasil Uji Kruskal Wallis Biskuit Mocaf-Garut dengan Penambahan Hati Sapi

Independent	Dependent	A	P-value
Hari ke-0 Hari ke-3 Hari ke-6 Hari ke-9	Total mikroba jamur biskuit Mocaf-Garut substitusi hati sapi	0,05	0,392

Sumber: Data penelitian tahun 2021

Berdasarkan tabel 4.2 lama penyimpanan tidak mempengaruhi total mikroba jamur pada biskuit mocaf-garut dengan penambahan hati sapi dan diperoleh P-value 0,392.

- c. Pengaruh Jenis Penambahan Hati Terhadap Total Mikroba Jamur pada Masing-Masing Pengamatan Biskuit Mocaf-Garut

Analisis data yang digunakan untuk mengetahui pengaruh jenis penambahan hati terhadap total mikroba jamur pada masing-masing pengamatan biskuit mocaf-garut menggunakan uji *mann whitney* seperti pada tabel 4.3:

Tabel 4.3 Hasil uji Mann Whitney

Independent	Dependent	A	P-value
Biskuit mocaf-garut substitusi hati ayam Biskuit mocaf-garut substitusi hati sapi	Total mikroba jamur biskuit Mocaf-Garut substitusi hati ayam dan hati sapi	0,05	0,317

Sumber: Data penelitian tahun 2021

Berdasarkan tabel 4.3 jenis penambahan hati tidak mempengaruhi total mikroba jamur pada biskuit mocaf garut dengan diperoleh P-value >0,05.

4.2. Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian terdapat peningkatan total mikroba jamur pada biskuit mocaf-garut dengan substitusi hati ayam dan hati sapi selama penyimpanan dimana total mikroba jamur terendah pada hari ke-0 dan tertinggi pada hari ke-9. Biskuit mocaf-garut dengan substitusi hati sapi memiliki total mikroba jamur lebih banyak dibandingkan biskuit mocaf-garut dengan substitusi hati ayam. Sedangkan berdasarkan hasil uji data statistik tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara lama penyimpanan di hari ke-0, hari ke-3, hari ke-6, hari ke-9 dengan P-value $>0,05$ begitu juga tidak ada perbedaan yang bermakna antara jenis substitusi hati ayam dan hati sapi dengan P-value $>0,05$ hal ini terjadi karena mikroba masih berada pada fase adaptasi. Penelitian ini sejalan dengan penelitian Triyannanto et al. (2020) mengenai pengaruh penyimpanan pada suhu ruang terhadap mikrobiologi sate ayam diperoleh hasil pada lama penyimpanan minggu 0 hingga 2 signifikan tapi tidak berbeda nyata hal ini disebabkan mikrobial sedang memulai fase adaptasi atau *lag phase*, dimana menurut Malle (2019) fase pertumbuhan mikrobial meliputi fase adaptasi atau *lag phase*, fase eksponensial atau *log phase*, fase stasioner atau *stationary phase*, dan fase kematian atau *death phase*.

Semakin lama biskuit disimpan maka total mikroba jamur semakin meningkat hal ini sejalan dengan penelitian Zaki (2011) dimana TPC biskuit bayi dengan substitusi labu kuning dan tepung ikan patin semakin meningkat seiring lamanya penyimpanan. Hal ini terjadi karena semakin lama biskuit

disimpan maka semakin tinggi aktifitas air (a_w) biskuit tersebut dimana kebutuhan air kapang 14-15%, khamir 88-94% (Pratiwi, 2017). Waktu selama penyimpanan biskuit akan dimanfaatkan oleh mikroorganisme untuk berkembang biak, terutama bila didukung oleh media kaya zat gizi (Zaki, 2011).

Total mikroba jamur biskuit mocaf-garut dengan penambahan hati ayam dan hati sapi dan telah melampaui batas SNI pada hari ke-9, dimana biskuit dengan penambahan hati ayam terdapat $1,73 \times 10^4$ cfu/g dan biskuit dengan penambahan hati sapi $2,79 \times 10^5$ cfu/g. Batasan cemaran mikroba jamur berupa kapang dan khamir pada biskuit yaitu 1×10^4 cfu/g atau setara dengan 4 log cfu/g (SNI 2011 & BPOM 2019). Sehingga dapat diketahui bahwa biskuit tersebut tidak baik lagi dikonsumsi pada penyimpanan hari ke-9 dikarenakan telah melewati batasan maksimum cemaran kapang dan khamir (mikroba jamur). Penelitian Zaki (2011) didapatkan hasil Nilai TPC mikroba biskuit bayi yang disubstitusi tepung labu kuning dan tepung ikan patin tertinggi terdapat pada lama penyimpanan 4 minggu sebesar $193,33 \times 10^7$ cfu/g dimana nilai TPC ini telah melampaui batas maksimal yang seharusnya yaitu $1,0 \times 10^4$ cfu/gram.

Biskuit mocaf-garut dengan penambahan hati sapi memiliki total mikroba jamur yang lebih banyak dibandingkan biskuit mocaf-garut dengan penambahan hati ayam hal ini terjadi karena kandungan zat gizi pada hati sapi sedikit lebih tinggi dibandingkan kandungan zat gizi pada hati ayam. Dimana

mikroba jamur dapat bertahan hidup karena nutrisi seperti karbohidrat dan protein tetapi sebagian besar karbon didapat dari zat gizi karbohidrat yang dibutuhkan untuk tumbuhnya mikroba jamur (Aini & Rahayu, 2015).

Mikrobia jamur memiliki pH pertumbuhan optimum pada kisaran pH 4-5 dan pada media PDA juga memiliki pH rendah (4,5-5,6) yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri dimana kebanyakan bakteri membutuhkan lingkungan dengan pH netral (7) media PDA merupakan media yang baik untuk pertumbuhan mikroba jamur (Aini & Rahayu, 2015). Pada substrat media PDA mengandung sumber karbohidrat dalam jumlah cukup, yaitu terdiri dari 20% ekstrak kentang dan 2% glukosa, sehingga baik untuk pertumbuhan kapang dan khamir tetapi kurang baik untuk pertumbuhan bakteri (Irianto, 2013).

Total mikroba jamur yang tinggi pada biskuit mocaf-garut dengan penambahan hati ayam dan hati sapi dapat menyebabkan keracunan dimana mikroba jamur (mikroba *pathogen*) mengandung *mikotoksin* berupa *Aflatoksin*, apabila makanan tersebut dikonsumsi terus-menerus dalam jangka waktu lama dapat menyebabkan penyakit pada manusia seperti kanker hati, gangguan sistem saraf pusat, liver bahkan hepatitis (Ilyas, 2018).

Menurut Akbar et al. (2019) & Karina et al., (2019) Pertumbuhan mikroba dapat dihambat dengan penambahan pengawet salah satunya dengan penambahan daun kersen sebagai antibakteri dimana kandungan yang ada pada ekstrak daun kersen antara lain *flavonoid* yang berfungsi sebagai

antioksidan. Total mikroba jamur juga dipengaruhi oleh bentuk bahan yang digunakan sehingga bahan lebih baik ditepungkan terlebih dahulu, proses pengolahan biskuit sebaiknya dipastikan kembali steril dan tidak banyak penjamah dan proses pemeriksaan total mikroba jamur harus dilakukan secara aseptis dimana dalam penelitian ini cemaran dari mikroba lain sangat memungkinkan terjadi.

4.3 Kelemahan Penelitian

Penelitian ini mempunyai kelemahan antara lain:

1. Kelemahan penelitian pertama yaitu sulitnya mencari bayam merah sehingga bayam merah yang didapatkan disimpan terlebih dahulu di *showcase* dan diolah pada hari penelitian akan dilaksanakan.
2. Kelemahan kedua adalah pelaksanaan yang harus dilakukan secara aseptis dimana tempat penelitian berlangsung terdapat pula mahasiswa yang sedang melakukan praktikum mata kuliah mikrobiologi.
3. Kelemahan ketiga alat dan bahan yang digunakan harus bersih dan steril baik alat dan bahan dalam pembuatan biskuit maupun alat dan bahan yang digunakan dalam pemeriksaan total mikroba jamur.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

1. Terdapat morfologi kapang dan khamir dimana kapang berbentuk seperti kapas putih kehijauan, putih, kuning dan memiliki hifa sedangkan kapang putih kekuningan dan berlendir.
2. Total mikroba jamur yang didapatkan yaitu:
 - a. Terdapat peningkatan total mikroba jamur seiring lamanya penyimpanan.
 - b. Total mikroba jamur pada biskuit mocaf-garut dengan penambahan hati sapi sedikit lebih banyak dibandingkan total mikroba jamur pada biskuit dengan penambahan hati ayam.
3. Hasil olah data secara statistik diketahui bahwa lama penyimpanan dan penambahan jenis hati tidak berpengaruh secara signifikan terhadap total mikroba jamur pada biskuit mocaf-garut.

5.2. Saran

- a. Saran Bagi Akademis

Disarankan untuk akademis dapat memberikan lebih banyak referensi atau materi tentang umur simpan dan mikrobiologi jamur yang baik terhadap biskuit dan total mikrobia.

b. Saran Bagi Masyarakat

Disarankan bagi masyarakat untuk melihat tanggal produksi biskuit yang akan dikonsumsi agar tidak terjadi cemaran mikrobia yang dapat menyebabkan keracunan makanan.

c. Saran Bagi Peneliti Lain

Disarankan bagi peneliti selanjutnya untuk mengamati pengaruh lama penyimpanan terhadap bahan baku hati yang telah dijadikan tepung terlebih dahulu, serta dapat pula mengamati pengaruh kemasan, pencahayaan, penambahan pengawet dan nilai gizi terhadap penyimpanan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustia, F. C., Subardjo, Y. P., & Sari, H. P. (2017). Pengembangan Biskuit Mocaf-Garut Dengan Substitusi Hati Sebagai Alternatif Biskuit Tinggi Zat Besi Untuk Balita. *Jurnal Gizi Dan Pangan*, 12(2), 129–138. <https://doi.org/10.25182/jgp.2017.12.2.129-138>
- Aini, N., & Rahayu, T. (2015). Alternatif Media for Fungal Growth Using a Different Source of Carbohidrats. *Seminar Nasional XII Pendidikan Biologi FKIO*, 861–866.
- Akbar, T. M., T, B. I. M., & Pujaningsih, R. I. (2019). Status Mikrobiologi Tepung Ikan Rucah yang Diberi Ekstrak Daun Kersen sebagai Antibakteri pada Berbagai Lama Penyimpanan. *Jurna Sain Peternakan Indonesia*, 14(3), 312–318.
- Amelia, S., Lubis, N. D. A., & Balatif, R. (2019). Mikroorganisme dan Bahan Pangan. Jawa Timur: Qiara Media.
- Ananto, D. S. (2016). Cake Potong untuk Hari Istemewah “Pastry & Bakery.” Semarang: Demedia.
- BPOM RI. (2017). Berita Keracunan <http://ik.pom.go.id/v2016/berita-keracunan/berita-keracunan-bulab-juli-september-2017>. BPOM.
- BPOM RI. (2019). Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 13 Tahun 2019 Tentang Batas Maksimum Cemaran Logam Berat Dalam Pangan Olahan. Jakarta: Badan Pengawas Obat dan Makanan.
- Dayanara, I., Kawuri, R., & Yulihastuti, D. A. (2019). Keberadaan bakteri patogen pada sampel pangan jajanan anak sekolah dasar di Pulau Sapeken, Sumenep, Jawa Timur. *Jurnal Biologi Udayana*, 23(2), 68. <https://doi.org/10.24843/jbiounud.2019.v23.i02.p04>
- Diana, P., Rejeki, F. S., Wedowati, E. R., Koesriwulandari, & Kadir, A. (2020). Kualitas Biskuit MP-ASI Dari Tepung Komposit Kimpul-Kacang Tunggak dan Tepung Sagu Selama Penyimpanan. *Journal of Research and Technology*, 6(1).
- Estofany, F. (2014). Catatan Mahasiswa Diploma Gizi. Semarang: Nulis Buku.
- Handayani, S., & Wibowo, R. A. (2014). Koleksi Resep Kue Kering. Jakarta: Kawan Pustaka.
- Hidayat, N., Wignyanto, Sumarsih, S., & Insiana, A. (2016). Mikologi Industri. Malang: UB Press.

- Hidayatullah, T. (2018). Identifikasi Rhizopus SP dan Aspergillus SP Padaa Roti Bakar Sebelum dan Sesudah Dibakar Yang Dijual di Alun-Alun Jombang. *Insan Cendikia Medika Jombang*.
- Zaki, Ibnu. (2011). Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Kualitas Mikrobiologi Biskuit Bayi Dengan Substitusi Tepung Labu Kuning (Cucurbita Moschata) dan Tepung Ikan Patin (Pangasius spp) Sebagai MP-ASI. *Artikel Penelitian*.
- Ilyas, S. R. (2018). *Identifikasi Jamur Aspergillus SP Pada Kue Wajik Yang Dijual Di Pasar Tradisional Kota Makassar*. Makasar: 41–46.
- Indrati, R., & Gardjito, M. (2014). Pendidikan Konsumsi Pangan Aspek Pengolahan dan Keamanan. Jakarta: Kencana.
- Irianto, K. (2013). Mikrobiologi Medis (Pencegahan, Pangan, Lingkungan). Bandung: Alfabeta.
- Karina, A. E., Pujaningsih, R. I., & Yudiarti, T. (2019). Total Bakteri dan Fungi serta Kandungan Nutrisi dari Ampas Kelapa yang Diberi Ekstrak Daun Kersen dengan Lama Penyimpanan Berbeda. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 14(4), 359–367.
- Kusumawardani, H. D., Riyanto, S., Setianingsih, I., Puspitasari, C., Juwanto, D., Harfana, C., & Ayuni, P. D. (2018). Kandungan Gizi, Organoleptik, Dan Umur Simpan Biskuit Dengan Substitusi Tepung Komposit (Daun Kelor, Rumput Laut, Dan Pisang). *Media Gizi Mikro Indonesia*, 9(2), 123–138. <https://doi.org/10.22435/mgmi.v9i2.543>
- Lathifah, N. S., & Susilawati, S. (2019). Konsumsi Jus Bayam Merah Campur Madu terhadap Peningkatan Kadar Hemoglobin pada Ibu Hamil Trimester III. *Jurnal Kesehatan*, 10(3), 360. <https://doi.org/10.26630/jk.v10i3.1583>
- Lestari, A. D., Elfrida, & Indriyati. (2019). Identifikasi Jamur Pada Roti Yang Dijual di Kota Langsa Berdasarkan Lama Penyimpanan. 6(2).
- Malle, A. I. (2019). Optimasi Pembentukan Bioflok Dari Skeletonema Sp., Nitzschia Sp. Dan Bakteri Probiotik Melalui Variasi Ph Secara In Vitro. *Jurnal Bionature*, 19(1), 23–34.
- Multidisiplin, S., Pengetahuan, I., Widodo, S., & Hudiah, A. (2020). Prosiding Seminar Nasional SMIPT 2020 Daya Tahan Biskuit Subtitusi Tepung Tempe Dan Tepung Ikan Sarden Menggunakan Metode Asselerad Shelf Life Testing (Aslt) Persamaan Arrhenius Prosiding Seminar Nasional SMIPT 2020 Sinergitas Multidisiplin Ilmu Pengetah. *Sinergitas Multidisiplin Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi*, 3(1), 1–6.

- Muwarni, S. (2015). *Dasar-Dasar Mikrobiologi Veteriner*. Malang: UB Press.
- Pratiwi, K. (2017). *Modul Mikrobiologi Pangan*. <https://www.upnjatim.ac.id/wp-content/uploads/2018/09/penuntun-praktikum-mikrobiologi-genap-16-17.pdf>
- Putra, muhammad B. I., & Purwantisari, S. (2018). Kemampuan Antagonisme *Pseudomonas sp.* dan *Penicillium sp.* Terhadap *Cercospora nicotianae* In Vitro. 7(3), 1–8.
- Ramayulis, R. (2020). *Gaya Hidup Anti Virus Resep Jus, Smoothie & Minuman Rempah Penguat Kekebalan Tubuh*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Ratnawati, L., Denilasari, D., Kumalasari, R., & Surahman, D. (2020). Characterization of Modified Cassava Flour (Mocaf)-Based Biscuits Substituted With Soybean Flour at Varying Concentrations and Particle Sizes. *Food Research*, 4(June), 645–651.
- Rejeki, S. (2015). *Sanitasi, Hygiene, dan Kesehatan & Keselamatan Kerja (KJ)*. Bandung: Rekayasa Sains.
- Sari, H. P., Agustia, F. C., Subardjo, Y. P., & Ramadhan, G. R. (2018). Biskuit mocaf–garut tinggi zat besi meningkatkan kadar Fe darah dan kadar hemoglobin pada tikus Sprague Dawley. *Jurnal Gizi Indonesia (The Indonesian Journal of Nutrition)*, 7(1), 49–53. <https://doi.org/10.14710/jgi.7.1.49-53>
- SNI. (2011). *Standar Nasional Indonesia 2973:2011 Tentang Biskuit*. Jakarta: BSN.
- SNI. (2017). *Standar Nasional Indonesia 7622:2011 Tentang Tepung Mocaf*. Jakarta: BSN.
- Subejo, Arifa, N. S. Al, & Mustofa, M. . (2018). *5 Pilar Kedaulatan Pangan Nusantara* (D. Indradewa (ed.)). Yogyakarta: UGM Press.
- Sumampouw, O. J. (2019). *Mikrobiologi Kesehatan*. Yogyakarta: Deepublish publisher.
- Suprpto, Aliyah, N., Kristiningrum, E., Susanto, D. A., & Anggraeni, P. (2020). Parameter Utama Tepung Modified Cassava Flour (Mocaf) Kaya Beta-Karoten. *Jurnal Standardisasi*, 22(2), 153–162.
- Suryanti, S. I. (2018). *Pengantar Keamanan Pangan Untuk Industri Pangan*. Yogyakarta: Deepublish.

- Syarifuddin, A. N. (2017). Identifikasi Jamur *Aspergillus Sp* Pada Roti Tawar Berdasarkan Masa Sebelum dan Sesudah Kadaluarsa (Studi di Desa Candimulyo Kecamatan jombang Kabupaten Jombang). STIKES Insan Cendekia Medika.
- Thohari, I. (2018). Teknologi Pengawetan dan Pengolahan Telur. Malang: UB Press.
- TKPI. (2019). Tabel komposisi Pangan Indonesia. Jakarta: Kementrian Kesehatan Republik Indonesia.
- TKPI & RI, K. (2017). Tabel komposisi Pangan Indonesia. Jakarta: Kementrian Kesehatan Republik Indonesia.
- Triyannanto, E., Arizona, A. S., Rusman, Suryanto, E., Sujarwanta, R. O., Jamhari, & Widyastuti, I. (2020). Pengaruh Kemasan Retorted dan Penyimpanan pada Suhu Ruang terhadap Kualitas Fisik dan Mikrobiologi Sate Ayam. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 15(3), 265–272.
- Utami, U., Harianie, L., Kusmiyati, N., & Fitriasari, P. D. (2018). Buku Panduan Praktik Mikrobiologi umum. Jakarta: UIN.
- Waluyo, E., & Kusuma, B. (2017). Keamanan pangan Produk Perikanan. Malang: UB Press.
- Yuwono, S. S., & Waziroh, E. (2019). Teknologi Pengolahan Tepung Terigu dan Olahannya di Industri. Malang: UB Press.
- Zaman, A. T. N., Agustia, F. C., & Aini, N. (2019). Pengembangan Biskuit Untuk Ibu Hamil Anemia Menggunakan Mocaf-Garut Yang Disuplementasi Daun Kelor Dan Hati Ayam. *Jurnal Gizi Dan Pangan Soedirman*, 3(1), 25–37.

L

A

M

P

I

R

A

N

Lampiran 1 Pengolahan Biskuit

Diagram 1. Penghalusan Hati Ayam dan Bayam Merah

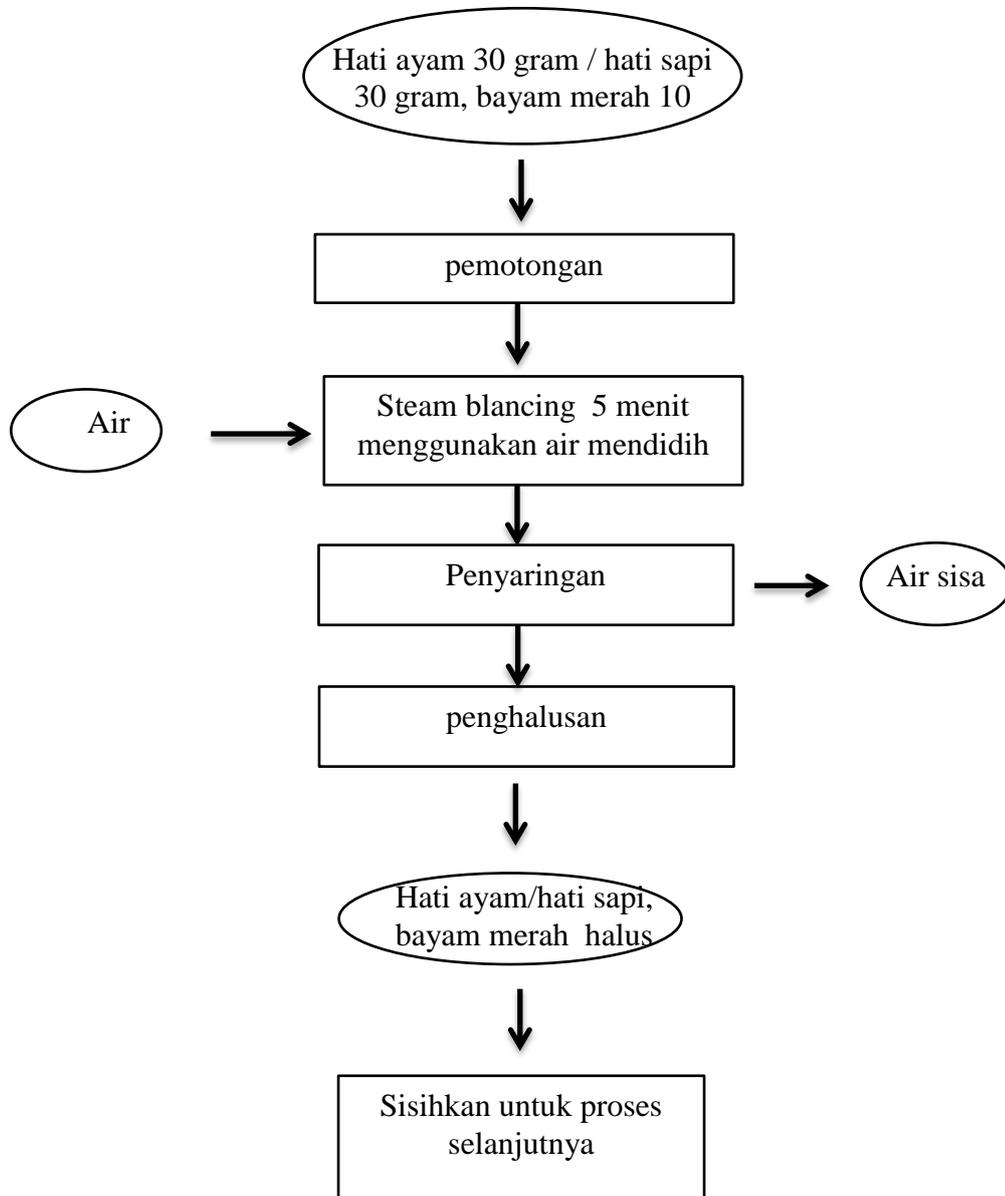
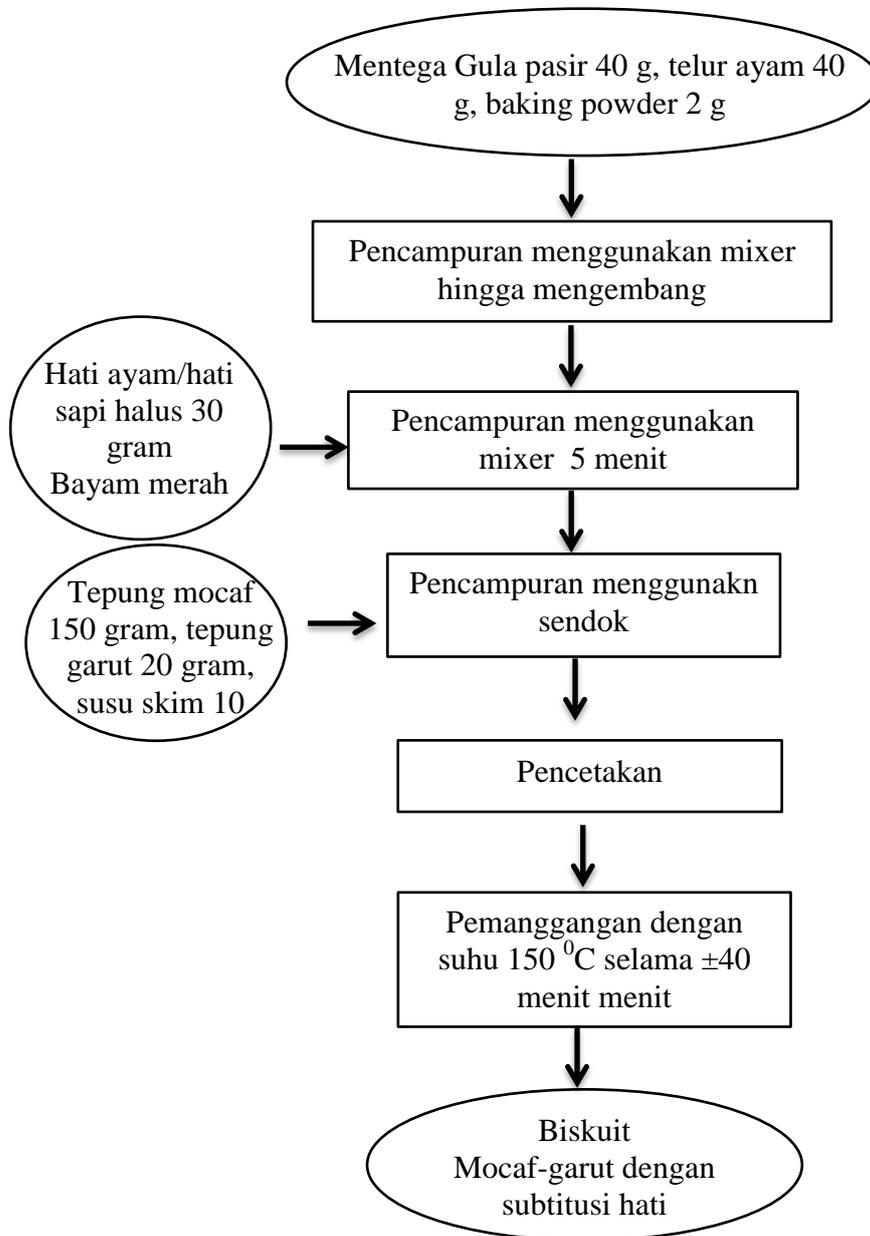


Diagram 2. Pembuatan Biskuit Mocaf-Garut dengan Subtitusi Hati



Lampiran 2 Pengamatan Total Mikroba Jamur

Diagram 3. Pembuatan Media Potato Dextrose Agar

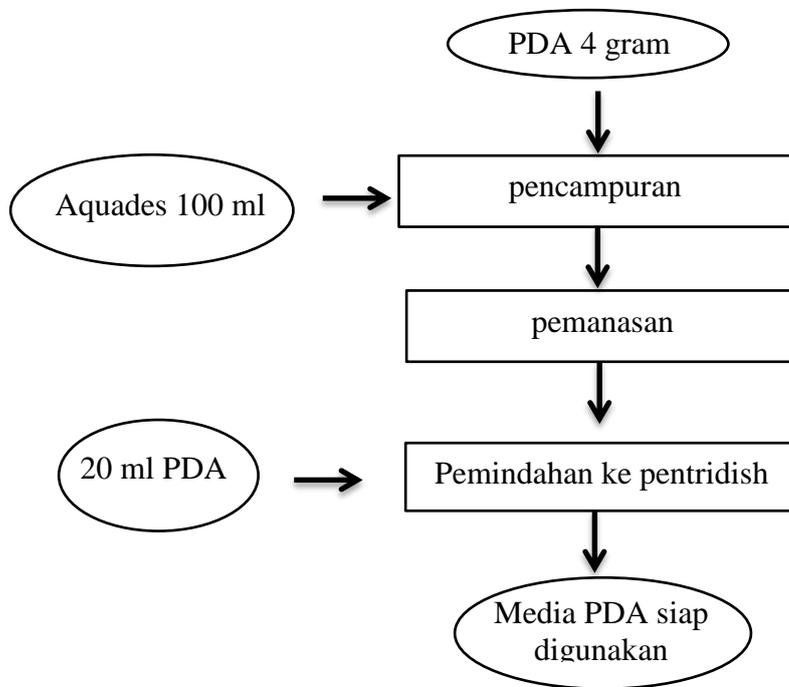
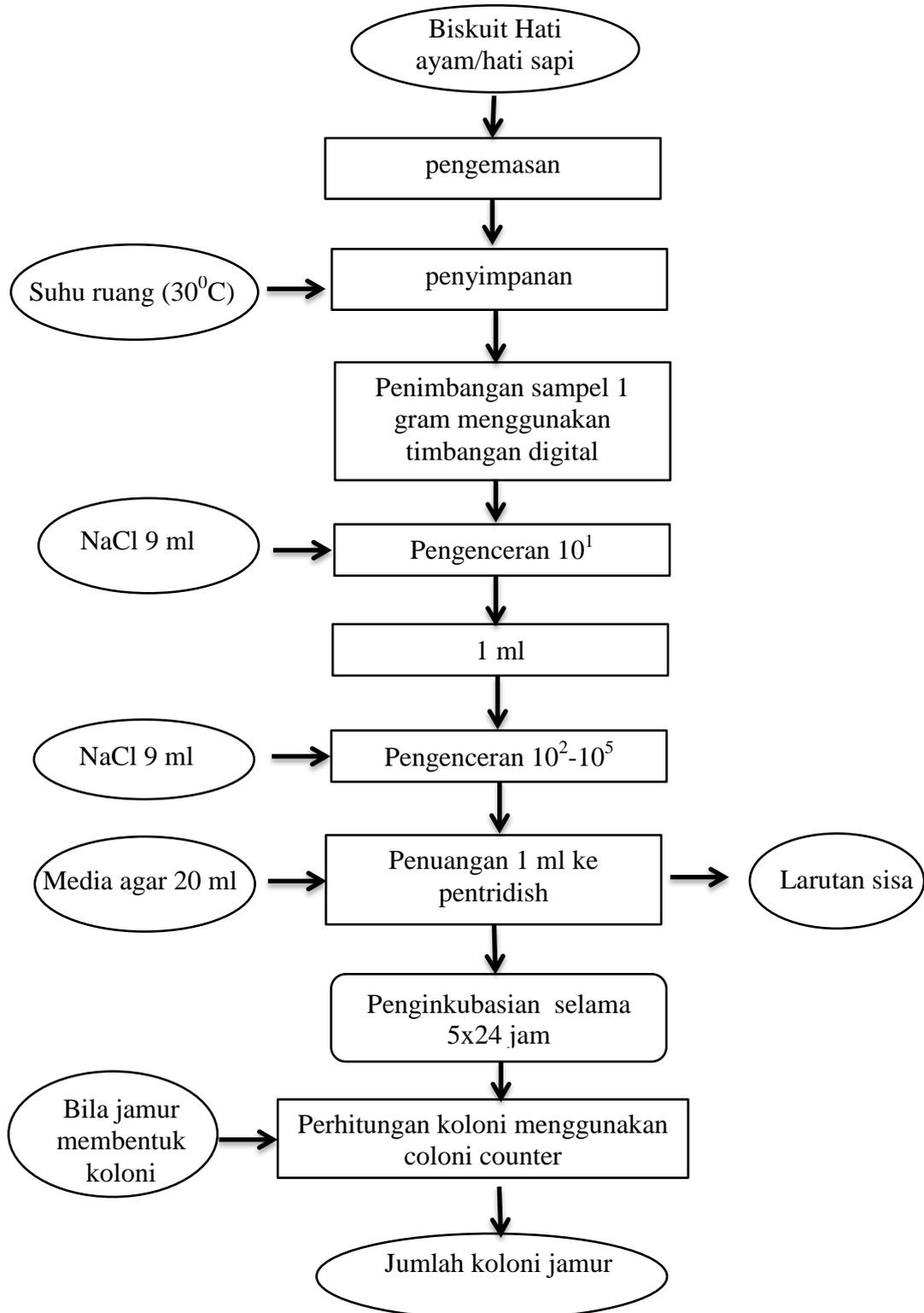


Diagram 4. Analisa Kandungan Jamur dengan Menggunakan Angka Kapang Khamir (AKK)



Lampiran 3 Dokumentasi

Gambar 1. Pembuatan Biskuit Mocaf-Garut Subtitusi Hati

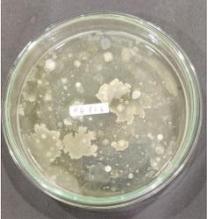
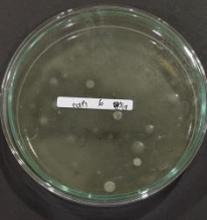
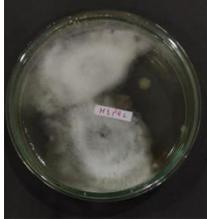
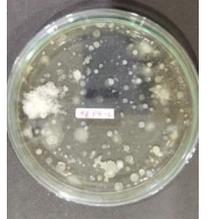
		
Persiapan semua bahan	Pemotongan hati ayam	Steam hati aya dan bayam merah
		
Penyaringan hati ayam dan bayam merah	Pencampuran gula pasir, telur ayam, baking powder, mentega	Penambahan hati ayam dan bayam merah halus
		
Pencampuran tepung mocaf-garut dan susu skim	Pencetakan biskuit	Pemanggangan dengan suhu 150 °C
		
Biskuit mocaf-garut subtitusi hati ayam	Biskuit mocaf-garut subtitusi hati sapi	

Gambar 2. Pengamatan Total Mikrobia Jamur

		
Steril semua alat	Penimbangan PDA	Penambahan aquades ke dalam PDA
		
Pemanasan media PDA	Penghalusan sampel menggunakan mortir	Penimbangan sampel
		
Pengenceran sampel	Penuangan sampel dan media PDA ke pentridish	Penginkubasian sampel
		
Perhitungan total koloni jamur		

Gambar 3. Mikroba Jamur pada Pentridish



			
B1 pengenceran 1	B2 pengenceran 1	B3 pengenceran 1	B4 pengenceran 1
			
B1 pengenceran 2	B2 pengenceran 2	B3 pengenceran 2	B4 pengenceran 2
			
B1 pengenceran 3	B2 pengenceran 3	B3 pengenceran 3	B4 pengenceran 3
			
B1 pengenceran 4	B2 pengenceran 4	B3 pengenceran 4	B4 pengenceran 4
			
B1 pengenceran 5	B2 pengenceran 5	B3 pengenceran 5	B4 pengenceran 5

Lampiran 4 Uji Analisis Data

Tabel 1. Master Data

Produk	Lama Penyimpanan	Jumlah Mikroba (Log CFU/gr)
A Biskuit Mocaf Garut Dengan Penambahan Hati Ayam	Hari ke-0	2.877
	Hari ke-3	3.093
	Hari ke-6	3.417
	Hari ke-9	4.238
B Biskuit Mocaf Garut Dengan Penambahan Hati Sapi	Hari ke-0	3.176
	Hari ke-3	3.330
	Hari ke-6	3.758
	Hari ke-9	5.441

Table 2. Hasil Uji Kruskal Wallis pada biskuit mocaf-garut dengan penambahan hati ayam

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum	25th	Percentiles 50th (Median)	75th
jumlah	4	3.40625	.597259	2.877	4.238	2.93100	3.25500	4.03275
hari	4	2.5000	1.29099	1.00	4.00	1.2500	2.5000	3.7500

Ranks

	hari	N	Mean Rank
jumlah	Hari ke-0	1	1.00
	Hari ke-3	1	2.00
	Hari ke-6	1	3.00
	Hari ke-9	1	4.00
Total		4	

Test Statistics^{a,b}

jumlah	
Kruskal-Wallis H	3.000
df	3
Asymp. Sig.	.392

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable:
hari

Kesimpulan:

Tidak ada perbedaan yang bermakna kandungan mikroba antar pengukuran produk dengan hati ayam (nilai sig=0.392).

Table 3. Hasil Uji Kruskal Wallis pada biskuit mocaf-garut dengan penambahan hati sapi

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum	Percentiles		
						25th	50th (Median)	75th
jumlah	4	3.92625	1.039417	3.176	5.441	3.21450	3.54400	5.02025
hari	4	2.5000	1.29099	1.00	4.00	1.2500	2.5000	3.7500

Ranks

	hari	N	Mean Rank
jumlah	Hari ke-0	1	1.00
	Hari ke-3	1	2.00
	Hari ke-6	1	3.00
	Hari ke-9	1	4.00
	Total	4	

Test Statistics^{a,b}

jumlah	
Kruskal-Wallis H	3.000
df	3
Asymp. Sig.	.392

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable:
hari

Kesimpulan :

Tidak ada perbedaan yang bermakna kandungan mikroba antar pengukuran produk dengan hati sapi (nilai sig=0.392).

Table 4. Hasil Uji mann whitney pada biskuit dengan penambahan hati ayam dan hati sapi di setiap pengamatan

Ranks				
	mikroba	N	Mean Rank	Sum of Ranks
h0	Hati ayam	1	1.00	1.00
	Hati sapi	1	2.00	2.00
	Total	2		
h3	Hati ayam	1	1.00	1.00
	Hati sapi	1	2.00	2.00
	Total	2		
h6	Hati ayam	1	1.00	1.00
	Hati sapi	1	2.00	2.00
	Total	2		
h9	Hati ayam	1	1.00	1.00
	Hati sapi	1	2.00	2.00
	Total	2		

Test Statistics ^a				
	h0	h3	h6	h9
Mann-Whitney U	.000	.000	.000	.000
Wilcoxon W	1.000	1.000	1.000	1.000
Z	-1.000	-1.000	-1.000	-1.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	.317	.317	.317	.317
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	1.000 ^b	1.000 ^b	1.000 ^b	1.000 ^b

a. Grouping Variable: mikroba

b. Not corrected for ties.

Kesimpulan :

- Tidak ada perbedaan yang bermakna kandungan mikroba antara produk dengan ayam dengan hati sapi pada pengukuran hari ke-0 (nilai sig=0.317)
- Tidak ada perbedaan yang bermakna kandungan mikroba antara produk dengan ayam dengan hati sapi pada pengukuran hari ke-3 (nilai sig=0.317)
- Tidak ada perbedaan yang bermakna kandungan mikroba antara produk dengan ayam dengan hati sapi pada pengukuran hari ke-6 (nilai sig=0.317)
- Tidak ada perbedaan yang bermakna kandungan mikroba antara produk dengan ayam dengan hati sapi pada pengukuran hari ke-9 (nilai sig=0.317)

Lampiran 5 Surat Penelitian

Gambar 4. Surat Izin Penelitian Kesbangpol

	KEMENTERIAN KESEHATAN RI BADAN PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN SUMBER DAYA MANUSIA KESEHATAN POLITEKNIK KESEHATAN BENGKULU Jalan Indragiri No. 03 Padang Harapan Kota Bengkulu 38225 Telepon: (0736) 341212 Faximile (0736) 21514, 25343 website: www.poltekkes-kemenkes-bengkulu.ac.id, email: poltekkes26bengkulu@gmail.com	
---	---	---

Nomor :	: DM. 01.04/891...../2021	05 April 2021
Lampiran :	: -	
Hal :	: Izin Penelitian	

Yang Terhormat,
Kepala Badan Kesbangpol Kota Bengkulu
di
Tempat

Sehubungan dengan penyusunan tugas akhir mahasiswa dalam bentuk Skripsi bagi Mahasiswa Prodi Gizi dan Dietetika Program Sarjana Terapan Poltekkes Kemenkes Bengkulu Tahun Akademik 2020/2021 , maka bersama ini kami mohon Bapak/Ibu dapat memberikan izin pengambilan data kepada:

Nama	: Miliza Mayang Sari
NIM	: P05130217029
Program Studi	: Gizi dan Dietetika Program Sarjana Terapan
No Handphone	: 085366818717
Tempat Penelitian	: Laboratorium Poltekkes Kemenkes Bengkulu
Waktu Penelitian	: April-Mei
Judul	: Daya Simpan dan Total Mikroba Jamur Pada Biskuit Mocaf-Garut dengan Substitusi Hati Ayam dan Hati Sapi

Demikianlah, atas perhatian dan bantuan Bapak/Ibu diucapkan terimakasih.

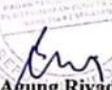
an. Direktur Poltekkes Kemenkes Bengkulu
Wakil Direktur Bidang Akademik,


Ns. Agung Riyadi, S.Kep., M.Kes
NIP.196810071988031005

Tembusan disampaikan kepada:

CS Dipindai dengan CamScanner

Gambar 5. Surat Izin Penelitian Laboratorium Poltekkes Kemenkes Bengkulu

	KEMENTERIAN KESEHATAN RI BADAN PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN SUMBER DAYA MANUSIA KESEHATAN POLITEKNIK KESEHATAN BENGKULU Jalan Indragiri No. 03 Padang Harapan Kota Bengkulu 38225 Telepon: (0736) 341212 Faximile (0736) 21514, 25343 website: www.poltekkes-kemenkes-bengkulu.ac.id, email: poltekkes26bengkulu@gmail.com	
		01 April 2021
Nomor :	: DM. 01.04/192.../2021	
Lampiran :	: -	
Hal :	: Izin Penelitian	
<p>Yang Terhormat, Kepala Laboratorium Poltekkes Kemenkes Bengkulu di Tempat</p>		
<p>Sehubungan dengan penyusunan tugas akhir mahasiswa dalam bentuk Skripsi bagi Mahasiswa Prodi Gizi dan Dietetika Program Sarjana Terapan Poltekkes Kemenkes Bengkulu Tahun Akademik 2020/2021 , maka bersama ini kami mohon Bapak/Ibu dapat memberikan izin pengambilan data kepada:</p>		
Nama :	: Miliza Mayang Sari	
NIM :	: P05130217029	
Program Studi :	: Gizi dan Dietetika Program Sarjana Terapan	
No Handphone :	: 085366818717	
Tempat Penelitian :	: Laboratorium Mikrobiologi Poltekkes Kemenkes Bengkulu	
Waktu Penelitian :	: April-Mei	
Judul :	: Daya Simpan dan Total Mikroba Jamur Pada Biskuit Mocaf-Garut dengan Substitusi Hati Ayam dan Hati Sapi	
<p>Demikianlah, atas perhatian dan bantuan Bapak/Ibu diucapkan terimakasih.</p>		
		<p>an. Direktur Poltekkes Kemenkes Bengkulu Wakil Direktur Bidang Akademik,  Ns. Agung Riyadi, S.Kep., M.Kes NIP.196810071988031005</p>
<p>Tembusan disampaikan kepada:</p>		

Gambar 6. Surat Keterangan Penelitian untuk Internal (Etic)

SURAT KETERANGAN PENELITIAN UNTUK INTERNAL
Nomor : PR/BISNIS/04/02

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : MILIZA MAYANG SARI

Jurusan/ Prodi/lain-lain : GIZI

Telah melakukan pembayaran sejumlah Rp. 300,000 (Tiga ratus Ribu Rupiah)
pada tanggal 9 APRIL 2021 untuk kegiatan :

- 1) Izin penelitian dilingkungan Poltekkes Kemenkes Bengkulu
- 2) Melakukan penelitian menggunakan laboratorium MIKRO BIOLOGI
- 3) Menggunakan laboratorium berapa hari 2 HARI
- 3*) Menggunakan Sampel/mahasiswa dan kuisioner

Demikialah surat ini dibuat dengan sebenarnya dan dapat dipergunakan sebagaimana mestinya

Bengkulu 12 APRIL 2021
Yang memberi keterangan

Elvita Dewi, SKM

Ket : * linnkari vann nerlu

CS Dipindai dengan CamScanner

Gambar 7. Surat Keterangan Selesai Penelitian



SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN
Nomor : DM.01.04/ 177 / 4 / VII / 2021

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Mariati, SKM, MPH
NIP : 196605251989032001
Jabatan : Ka Unit Laboratorium Terpadu Poltekkes Kemenkes Bengkulu

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : Miliza Mayang sari
Jurusan / Prodi : Gizi / Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika

Telah menyelesaikan kegiatan penelitian di Laboratorium Terpadu Poltekkes Kemenkes Bengkulu pada tanggal 22 April 2021 dengan judul "Pengaruh Lama Penyimpanan dan Penambahan Jenis Hati Terhadap Total Mikroba Jamur Pada Biskuit Mocaf-Garut" dengan hasil penelitian terlampir.

Demikian surat keterangan ini dibuat, untuk digunakan seperlunya.

Bengkulu, 16 Juli 2021
Ka. Unit Laboratorium Terpadu


Mariati, SKM, MPH
NIP. 196605251989032001

Lampiran 5 Surat Penelitian

Gambar 8. Lembar Konsultasi pembimbing I




KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN BENGKULU
JURUSAN SARJANA TERAPAN GIZI DAN DIETETIKA
Jalan IndraGiri No.3 Padang Harapan Bengkulu

LEMBAR KONSULTASI BIMBINGAN SKRIPSI

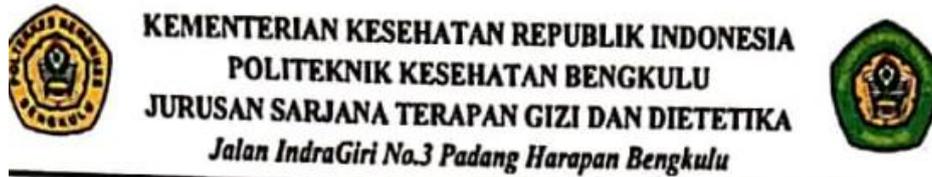
Pembimbing I : Yenni Okfrianti, STP., MP
 Nama : Miliza Mayang Sari
 Nim : P0 5130217029
 Judul : Pengaruh Lama Penyimpanan dan Penambahan Jenis Hati Terhadap Total Mikroba Jamur Pada Biskuit Mocaf-Garut

No	Tanggal	Konsultasi	Saran Perbaikan	Paraf
1.	16 September 2020	Persetujuan menjadi pembimbing	Surat persetujuan pembimbing	Y
2.	24 September 2020	Konsultasi judul	Ringkas jurnal yang berkaitan	Y
3.	22 Oktober 2020	Konsultasi ringkasan jurnal untuk judul	ACC Judul	Y
4.	19 Januari 2021	Konsultasi BAB I	Susunan latar belakang	Y
5.	27 Januari 2021	Konsultasi BAB I	Tujuan dan manfaat penelitian	Y
6.	1 Februari 2021	BAB I dan BAB II	Tinjauan pustaka	Y
7.	8 Februari 2021	BAB I, BAB II dan BAB III	Variable penelitian	Y
8.	15 Februari 2021	BAB I, BAB II dan BAB III	Metode penelitian	Y
9.	18 Februari 2021	Proposal penelitian	ACC proposal	Y
10.	28 Februari 2021	Konsul PPT	Ujian proposal	Y
11.	22 Maret 2021	Revisi proposal	Metode penelitian	Y
12.	26 Maret 2021	Revisi proposal	TTD lembar pengesahan	Y
13.	20 April 2021	Konsul persiapan penelitian	Alat dan media yang akan digunakan	Y
14.	23 April 2021	Izin penelitian	Penelitian	Y
15.	25 Mei 2021	Data Hasil	Grafik hasil	Y
16.	28 Mei 2021	BAB IV dan BAB V	Uji SPSS	Y
17.	31 Mei 2021	BAB IV dan BAB V	Uji yang digunakan untuk pengolahan di SPSS	Y
18.	1 Juni 2021	Skripsi	ACC Skripsi	Y

Pembimbing I


Yenni Okfrianti, STP., MP
NIP. 197910072009122001

Gambar 8. Lembar Konsultasi pembimbing II



LEMBAR KONSULTASI BIMBINGAN SKRIPSI

Pembimbing II : Desri Suryani, SKM., M.Kes
 Nama : Miliza Mayang Sari
 Nim : P0 5130217029
 Judul : Pengaruh Lama Penyimpanan dan Penambahan Jenis Hati Terhadap Total Mikroba Jamur Pada Biskuit Mocaf-Garut

No	Tanggal	Konsultasi	Saran Perbaikan	Paraf
1.	21 Oktober 2020	Persetujuan menjadi pembimbing	Surat persetujuan pembimbing	<i>[Signature]</i>
2.	18 Januari 2021	Judul penelitian	Pengajuan judul dan ACC judul	<i>[Signature]</i>
3.	20 Januari 2021	BAB I	Perbaiki margin, latar belakang dan tahun jurnal	<i>[Signature]</i>
4.	17 Februari 2021	BAB I dan BAB II	Susunan latar belakang	<i>[Signature]</i>
5.	18 Februari 2021	BAB I, BAB II, dan BAB III	Penulisan sub bab, kata pengantar, tujuan, manfaat	<i>[Signature]</i>
6.	22 Februari 2021	BAB I, BAB II, dan BAB III	ACC Proposal	<i>[Signature]</i>
7.	29 Maret 2021	Revisi Proposal	TTD lembar pengesahan	<i>[Signature]</i>
8.	23 April 2021	Izin penelitian	Penelitian, olah data	<i>[Signature]</i>
9.	28 Mei 2021	BAB IV	Uji SPSS	<i>[Signature]</i>
10.	31 Mei 2021	BAB IV, dan BAB V	Sesuaikan saran dan kelemahan penelitian	<i>[Signature]</i>
11.	1 Juni 2021	Konsul skripsi	Penulisan, ACC Skripsi	<i>[Signature]</i>

Pembimbing II

[Signature]

Desri Suryani, SKM., M.Kes
 NIP. 197312051996022001