

**LAPORAN AKHIR PENELITIAN
PNBP FAKULTAS MIPA**



**ANALISIS CEMARAN BAKTERI PADA PRODUK OLAHAN DAGING
YANG BEREDAR DI KOTA MAKASSAR**

TIM PENGUSUL

HARTONO, S.Si., S.Pd., M. Biotech., Ph.D (NIDN. 0024068006)

Dr. ALIMUDDIN ALI, S.Si., M.Si (NIDN. 0031126906)

dr. IRMA SURYANI IDRIS, SpKK., M.Kes (NIDN. 0003077607)

Dibiayai oleh:

DIPA Universitas Negeri Makassar

Nomor: SP DIPA-023.17.2.677523/2021, tanggal 23 November 2020.

Sesuai Surat Keputusan Rektor Universitas Negeri Makassar

Nomor: 508/UN36/HK/2021 tanggal 28 April 2021

UNIVERSITAS NEGERI MAKASSAR

NOVEMBER 2021

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Penelitian : Analisis Cemaran Bakteri Pada Produk Olahan Daging yang Beredar di Kota Makassar

Ketua Peneliti

a. Nama Lengkap : Hartono, S.Si., S.Pd., M. Biotech., Ph.D
b. NIP/NIDN : 198006242008121003/0024068006
c. Jabatan Fungsional : Lektor
d. Program Studi : Pendidikan Biologi
e. Nomor Hp : 081289114162
f. Alamat surel (e-mail) : hartono@unm.ac.id

Anggota Peneliti (1)

a. Nama Lengkap : Dr. Alimuddin Ali, S.Si., M.Si.
b. NIP/NIDN : 0031126906
c. Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Makassar

Anggota Peneliti (2)

a. Nama Lengkap : dr. Irma Suryani, SpKK., M.Kes.
b. NIP/NIDN : 0003077607
c. Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Makassar

Lama Penelitian : 6 Bulan

Biaya yang Diusulkan : Rp. 20.000.000

Biaya Penelitian yang disetujui : Rp. 20.000.000

Pranata Laboratorium yang dilibatkan : Hikmanul Irfiany Daud, S.Si

Jumlah Mahasiswa yang dilibatkan : 3 orang



Makassar, 25 November 2021

Ketua Peneliti

(Hartono, S.Si., S.Pd., M. Biotech., Ph.D)
NIP. 19800624 200812 1 003

Menyetujui :

Ketua LPPM UNM





KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI MAKASSAR (UNM)
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
Menara Pinisi Lantai 10 Jalan Andi Pangeran Pettarani Makassar
Telpon (0411) 865677, Fax(0411) 861377 Kode Pos 90222
Laman: www.unm.ac.id email: lppm@unm.ac.id & lemlitunm@yahoo.co.id

SURAT KETERANGAN
Nomor: 4369/UN36.11/LP2M/2021

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Prof. Dr. Ir. H. Bakhrani A. Rauf, M.T.
NIP : 19611016198803 1 006
Jabatan : Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat UNM

Dengan ini menerangkan bahwa,

Nama : Hartono, S.Si., S.Pd., M.Biotech., Ph.D.
NIP : 198006242008121003
Fakultas : FMIPA UNM

Benar telah melaksanakan penelitian dengan judul:

“Analaisis Cemaran Bakteri Pada Produk Olahan Daging Yang Beredar di Kota Makassar”

Penelitian ini dilaksanakan selama 7 bulan (Mei s.d. November 2021)

Skema Penelitian: Penelitian PNBK FMIPA UNM Tahun Anggaran 2021

Anggota Peneliti : Dr. Alimuddin Ali, S.Si., M.Si. & dr. Irma Suryani, Sp.KK., M.Kes.

Demikian surat keterangan dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, 19 November 2021

Ketua



Prof. Dr. Ir. H. Bakhrani A. Rauf, M.T.

NIP 19611016198803 1 006



24

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI MAKASSAR (UNM)
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT**

Menara Pinisi UNM Lt. 10 Jalan A. Pangerang Pettarani, Makassar
Telepon: 0411-865677 Fax. 0411-861377
Laman: www.unm.ac.id Email: lppm@unm.ac.id & lemlitunm@yahoo.co.id

**KONTRAK PENELITIAN
PNBP FMIPA UNM
TAHUN ANGGARAN 2021
NOMOR : 1051/UN36.11/LP2M/2021**

Pada hari ini Senin tanggal Tiga bulan Mei tahun Dua ribu dua satu, kami yang bertanda tangan di bawah ini:

- 1 Prof. Dr. Ir. H. Bakhrani A. Rauf, M.T** : Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LP2M), Universitas Negeri Makassar, dalam hal ini bertindak untuk dan atas nama Universitas Negeri Makassar, yang berkedudukan di Jl. Andi Pangerang Pettarani Makassar, untuk selanjutnya disebut **PIHAK PERTAMA;**
- 2 Hartono, S.Si., S.Pd., M.Biotech., Ph.D.** : Dosen FMIPA Universitas Negeri Makassar, dalam hal ini bertindak sebagai pengusul dan Ketua Tim Pelaksana Penelitian PNBPFMIPA UNM Tahun Anggaran 2021 untuk selanjutnya disebut **PIHAK KEDUA.**

PIHAK PERTAMA dan **PIHAK KEDUA**, secara bersama-sama sepakat mengikatkan diri dalam suatu Kontrak Penelitian, dengan ketentuan dan syarat sebagai berikut:

**PASAL 1
RUANG LINGKUP KONTRAK**

PIHAK PERTAMA memberi pekerjaan kepada **PIHAK KEDUA** dan **PIHAK KEDUA** menerima pekerjaan tersebut dari **PIHAK PERTAMA**, untuk melaksanakan dan menyelesaikan Penelitian PNBPFMIPA UNM Tahun Anggaran 2021 dengan judul:

"Analisis Cemaran Bakteri Pada Produk Olahan Daging Yang Beredar di Kota Makassar".

**PASAL 2
DANA PENELITIAN**

- (1) Besarnya dana untuk melaksanakan penelitian dengan judul sebagaimana dimaksud pada Pasal 1 adalah sebesar **Rp 20,000,000 (dua puluh juta rupiah)** sudah termasuk pajak, sesuai Surat Keputusan Rektor Universitas Negeri Makassar Nomor : 508/UN36/HK/2021 tanggal 28 April 2021
- (2) Dana Penelitian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dibebankan pada Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA) Universitas Negeri Makassar Nomor : SP DIPA - 023.17.2.677523/2021, tanggal 23 November 2020

PASAL 3
TATA CARA PEMBAYARAN DANA PENELITIAN

- (1) **PIHAK PERTAMA** memberikan pendanaan penelitian sebesar: **Rp.20,000,000 (dua puluh juta rupiah)** (jumlah keseluruhan) yang dibebankan kepada DIPA Universitas Negeri Makassar.
- (2) Pendanaan penelitian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dibayarkan oleh **PIHAK PERTAMA** kepada **PIHAK KEDUA** secara bertahap:
 - a. Pembayaran Tahap Pertama sebesar **70%** dari total dana penelitian yaitu **70% X Rp.20,000,000 = Rp.14,000,000 (empat belas juta rupiah)** yang akan dibayarkan oleh **PIHAK PERTAMA** kepada **PIHAK KEDUA** setelah **PIHAK KEDUA** telah melengkapi proposal penelitian yang memuat judul penelitian, pendekatan dan metode penelitian yang digunakan, data yang akan diperoleh, anggaran yang akan digunakan, dan tujuan penelitian berupa luaran yang akan dicapai dan setelah Kontrak Penelitian ini ditandatangani oleh kedua belah pihak.
 - b. Pembayaran Tahap Kedua sebesar **30%** dari total dana penelitian yaitu **30% X Rp.20,000,000 = Rp.6,000,000 (enam juta rupiah)** setelah menyerahkan Laporan Lengkap Penelitian dan Luaran Wajib Penelitian ke Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LP2M) Universitas Negeri Makassar
- (3) Pendanaan Kontrak Penelitian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) akan disalurkan oleh **PIHAK PERTAMA** kepada **PIHAK KEDUA** ke rekening sebagai berikut:

Nama pada rekening : HARTONO
Nomor Rekening : 0953533514
Nama Bank : Bank BNI

- (4) **PIHAK PERTAMA** tidak bertanggung jawab atas keterlambatan dan/atau tidak terbayarnya sejumlah dana yang disebabkan karena kesalahan **PIHAK KEDUA** dalam menyampaikan data peneliti, nama bank, nomor rekening, dan persyaratan lainnya yang tidak sesuai dengan ketentuan.

PASAL 4
JANGKA WAKTU

- (1) Kontrak Penelitian ini dilaksanakan dalam jangka waktu 1 (satu) tahun
- (2) Kontrak Penelitian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilaksanakan untuk Jangka waktu pelaksanaan penelitian sampai selesai 100%, adalah paling lambat tanggal **30 November 2021**

PASAL 5
TARGET LUARAN

- (1) **PIHAK KEDUA** berkewajiban untuk mencapai target luaran wajib penelitian sebagaimana yang dijanjikan dalam proposal penelitian
- (2) **PIHAK KEDUA** berkewajiban untuk melaporkan perkembangan pencapaian target luaran sebagaimana dimaksud pada ayat (1) kepada **PIHAK PERTAMA**

PASAL 6
HAK DAN KEWAJIBAN PARA PIHAK

- (1) Hak dan Kewajiban **PIHAK PERTAMA**:
 - a. **PIHAK PERTAMA** berkewajiban untuk memberikan dana penelitian kepada **PIHAK KEDUA** dengan jumlah sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1) dan dengan tata cara pembayaran sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3.
 - b. **PIHAK PERTAMA** berhak untuk mendapatkan dari **PIHAK KEDUA** luaran penelitian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 5;
 - c. **PIHAK PERTAMA** berhak untuk mendapatkan dari **PIHAK KEDUA** *Hardcopy* dan *Softcopy* Laporan Akhir, Surat Pernyataan Tanggungjawab Belanja (SPTB) dan luaran penelitian.

- (2) Hak dan Kewajiban **PIHAK KEDUA**:
- PIHAK KEDUA** berhak menerima dana penelitian dari **PIHAK PERTAMA** dengan jumlah sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1);
 - PIHAK KEDUA** berkewajiban untuk bertanggungjawab dalam penggunaan dana penelitian yang diterimanya sesuai dengan proposal kegiatan yang telah disetujui;
 - PIHAK KEDUA** berkewajiban mengikuti seminar hasil penelitian baik Nasional maupun Internasional;
 - PIHAK KEDUA** berkewajiban menyerahkan *Hardcopy* Laporan Akhir Penelitian, Surat Pernyataan Tanggungjawab Belanja (SPTB), Luaran Penelitian kepada **PIHAK PERTAMA**, paling lambat **30 November 2021** sebanyak 2(dua) eksemplar ke LP2M UNM.
 - PIHAK KEDUA** berkewajiban mengunggah *softcopy* Laporan Akhir Penelitian, Surat Pernyataan Tanggungjawab Belanja (SPTB), Luaran Penelitian yang telah dilaksanakan ke laman <https://simlp2m.unm.ac.id>, paling lambat **30 November 2021**.

PASAL 7 LAPORAN PELAKSANAAN PENELITIAN

- PIHAK KEDUA** berkewajiban untuk menyampaikan kepada **PIHAK PERTAMA** berupa laporan akhir, luaran penelitian dan Surat Pernyataan Tanggungjawab Belanja (SPTB) sesuai dengan jumlah dana yang diberikan oleh **PIHAK PERTAMA** yang tersusun secara sistematis sesuai pedoman yang ditentukan oleh **PIHAK PERTAMA**.
- Laporan Akhir/hasil Penelitian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 6 ayat (2.d) harus memenuhi ketentuan sebagai berikut:
 - Bentuk/ukuran kertas A4 ditulis dalam format font Times New Romans Ukuran 12 Spasi 1,5, Warna sampul muka Coklat Tua dan Cetak Punggung
 - Di bawah bagian cover ditulis:

Dibiayai oleh:
DIPA Universitas Negeri Makassar
Nomor: SP DIPA – 023.17.2.677523/2021, tanggal 23 November 2020
Sesuai Surat Keputusan Rektor Universitas Negeri Makassar
508/UN36/HK/2021 tanggal 28 April 2021

PASAL 8 MONITORING DAN EVALUASI

PIHAK PERTAMA dalam rangka pengawasan akan melakukan Monitoring dan Evaluasi Internal pada bulan Oktober 2021 terhadap kemajuan pelaksanaan Penelitian Tahun Anggaran 2021.

PASAL 9 PENILAIAN LUARAN

Penilaian luaran penelitian dilakukan oleh Komite Penilai/*Reviewer* Luaran sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

PASAL 10 PERUBAHAN SUSUNAN TIM PELAKSANA DAN SUBSTANSI PELAKSANAAN

Perubahan terhadap susunan tim pelaksana dan substansi pelaksanaan Penelitian ini dapat dibenarkan apabila telah mendapat persetujuan tertulis dari Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LP2M) Universitas Negeri Makassar.

PASAL 11 PENGANTIAN KETUA PELAKSANA

- Apabila **PIHAK KEDUA** selaku ketua pelaksana tidak dapat melaksanakan Penelitian ini, maka **PIHAK KEDUA** wajib mengusulkan pengganti ketua pelaksana yang merupakan salah satu anggota tim kepada **PIHAK PERTAMA**.
- Apabila **PIHAK KEDUA** tidak dapat melaksanakan tugas dan tidak ada pengganti ketua sebagaimana dimaksud pada ayat (1), maka **PIHAK KEDUA** harus mengembalikan dana penelitian kepada **PIHAK PERTAMA** yang selanjutnya disetor ke Kas Negara.
- Bukti setor sebagaimana dimaksud pada ayat (2) disimpan oleh **PIHAK PERTAMA**

PASAL 12
PEMBATALAN PERJANJIAN

- (1) Apabila dikemudian hari terhadap judul Penelitian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ditemukan adanya duplikasi dengan Penelitian lain dan/atau ditemukan adanya ketidakjujuran, itikad tidak baik, dan/atau perbuatan yang tidak sesuai dengan kaidah ilmiah dari atau dilakukan oleh **PIHAK KEDUA**, maka perjanjian Penelitian ini dinyatakan batal dan **PIHAK KEDUA** wajib mengembalikan dana penelitian yang telah diterima kepada **PIHAK PERTAMA** yang selanjutnya akan disetor ke Kas Negara.
- (2) Bukti setor sebagaimana dimaksud pada ayat (1) disimpan oleh **PIHAK PERTAMA**.

PASAL 13
PAJAK-PAJAK

Hal-hal dan/atau segala sesuatu yang berkenaan dengan kewajiban pajak berupa

- a. Pembelian barang dan jasa dikenai PPN sebesar 10% dan PPh 22 sebesar 1,5%
- b. Belanja honorarium PPh Pasal 21 sebesar: 5% bagi yang memiliki NPWP untuk golongan III, untuk golongan IV sebesar 15% dan 6% bagi yang tidak memiliki NPWP
- c. Pajak-pajak lain sesuai ketentuan

menjadi tanggungjawab **PIHAK KEDUA** dan harus dibayarkan oleh **PIHAK KEDUA** ke kantor pelayanan pajak setempat sesuai ketentuan yang berlaku.

PASAL 14
KEKAYAAN INTELEKTUAL

- (1) Hak kekayaan Intelektual yang dihasilkan dari pelaksanaan penelitian diatur dan dikelola sesuai dengan peraturan dan perundang-undangan
- (2) Setiap publikasi, makalah, dan/atau ekspos dalam bentuk apapun yang berkaitan dengan hasil penelitian ini wajib mencantumkan Universitas Negeri Makassar
- (3) Hasil penelitian berupa peralatan adalah milik Negara dan dapat dihibahkan kepada institusi/lembaga melalui Berita Acara Serah Terima (BAST)

PASAL 15
PERALATAN DAN/ALAT HASIL PENELITIAN

Hasil Pelaksanaan Penelitian ini yang berupa peralatan dan/atau alat yang dibeli dari pelaksanaan Penelitian ini adalah milik Negara yang dapat dihibahkan kepada Universitas Negeri Makassar sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan

PASAL 16
INTEGRITAS AKADEMIK

- (1) Pelaksana penelitian wajib menjunjung tinggi integritas akademik yaitu komitmen dalam bentuk perbuatan yang berdasarkan pada nilai kejujuran, kredibilitas, kewajaran, kehormatan, dan tanggung jawab dalam kegiatan penelitian yang dilaksanakan.
- (2) Penelitian dilakukan sesuai dengan kerangka etika, hukum dan profesionalitas, serta kewajiban sesuai dengan peraturan yang berlaku.
- (3) Penelitian dilakukan dengan menjunjung tinggi standar ketelitian dan integritas tertinggi dalam semua aspek penelitian

PASAL 17
KEADAAN KAHAR

- (1) **PARA PIHAK** dibebaskan dari tanggung jawab atas keterlambatan atau kegagalan dalam memenuhi kewajiban yang dimaksud dalam Kontrak Penelitian disebabkan atau diakibatkan oleh peristiwa atau kejadian diluar kekuasaan **PARA PIHAK** yang dapat digolongkan sebagai keadaan memaksa (*force majeure*).
- (2) Peristiwa atau kejadian yang dapat digolongkan keadaan memaksa (*force majeure*) dalam Kontrak Penelitian ini adalah bencana alam, wabah penyakit, kebakaran, perang, blockade, peledakan, sabotase, revolusi, pemberontakan, huru-hara, serta adanya tindakan pemerintah dalam bidang ekonomi dan moneter yang secara nyata berpengaruh terhadap pelaksanaan Kontrak Penelitian ini.

- (3) Apabila terjadi keadaan memaksa (*force majeure*) maka pihak yang mengalami wajib memberitahukan kepada pihak lainnya secara tertulis, selambat-lambatnya dalam waktu 7 (tujuh) hari kerja sejak terjadinya keadaan memaksa (*force majeure*), disertai dengan bukti-bukti yang sah dari pihak yang berwajib, dan **PARA PIHAK** dengan itikad baik akan segera membicarakan penyelesaiannya.

PASAL 18
PENYELESAIAN PERSELISIHAN

- (1) Apabila terjadi perselisihan antara **PIHAK PERTAMA** dan **PIHAK KEDUA** dalam pelaksanaan Kontrak Penelitian ini akan dilakukan penyelesaian secara musyawarah dan mufakat,
- (2) Dalam hal tidak tercapai penyelesaian secara musyawarah dan mufakat sebagaimana dimaksud pada ayat (1) maka penyelesaian dilakukan melalui proses hukum yang berlaku dengan memilih domisili hukum di Pengadilan Negeri.

PASAL 19
AMANDEMEN KONTRAK

Apabila terdapat hal lain yang belum diatur atau terjadi perubahan dalam Kontrak Penelitian ini, maka akan dilakukan Amandemen Kontrak Penelitian

PASAL 20
SANKSI

- (1) Apabila sampai dengan batas waktu yang telah ditetapkan untuk melaksanakan Kontrak Penelitian telah berakhir, **PIHAK KEDUA** tidak melaksanakan kewajiban sebagaimana dimaksud dalam Pasal 6 ayat (2), maka **PIHAK KEDUA** dikenai sanksi administratif;
- (2) Sanksi administratif sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dapat berupa penghentian pembayaran dan Ketua Tim Pelaksana Penelitian tidak dapat mengajukan proposal penelitian dalam kurun waktu dua tahun berturut-turut.

PASAL 21
LAIN-LAIN

- (1) **PIHAK KEDUA** menjamin bahwa penelitian dengan judul tersebut di atas belum pernah dibiayai dan/atau diikuti sertakan pada Pendanaan Penelitian lainnya, baik yang diselenggarakan oleh instansi, lembaga, perusahaan atau yayasan, baik di dalam maupun di luar negeri.
- (2) Segala sesuatu yang belum cukup diatur dalam Perjanjian ini dan dipandang perlu diatur lebih lanjut dan dilakukan perubahan oleh **PARA PIHAK**, maka perubahan-perubahannya akan diatur dalam perjanjian tambahan atau perubahan yang merupakan satu kesatuan dan bagian yang tidak terpisahkan dari Perjanjian ini.

PASAL 22
PENUTUP

Kontrak Penelitian ini berlaku sejak tanggal ditandatangani, dibuat dalam rangkap 3 (tiga), memiliki kekuatan hukum yang sama, bermaterai cukup, dan biaya materai dibebankan kepada **PIHAK KEDUA**

PIHAK PERTAMA



Prof. Dr. H. M. Bakhrani N. Rauf, M.T
NIP. 196110161988031006

PIHAK KEDUA



Hartono, S.Si., S.Pd., M.Biotech., Ph.D.
NIP. 198006242008121003

CEMARAN BAKTERI PADA BAKSO YANG BEREDAR DI KOTA MAKASSAR

(Hartono, Alimuddin Ali, Irma Suryani Idris: 2021; 53 halaman)

Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Makassar

RINGKASAN

Mikroba patogen seringkali mencemari daging dan produk olahannya seperti bakso. Hal ini sangat berbahaya karena dapat menimbulkan penyakit pada manusia. Oleh karena itu peningkatan keamanan pangan terhadap makanan asal hewan dan olahannya mutlak dilakukan untuk mencegah dan menurunkan prevalensi *food borne pathogens*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kandungan total bakteri, bakteri coliform dan *E. coli* pada sampel bakso yang dijual di Kota Makassar. Sampel penelitian berupa produk bakso yang diambil dari seluruh lokasi yang berbeda di kota Makassar. Metode pengujian yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI) 2897:2008 dengan menggunakan metode pengujian untuk analisis *total plate count* (TPC), bakteri coliform dan *E. coli*. Data yang diperoleh dianalisis secara kualitatif dengan membandingkan data tersebut dengan standar tingkat cemaran bakteri berdasarkan peraturan BPOM No HK.00.06.1.52.4011 dan SNI 7388:2009. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan total bakteri pada sepuluh sampel bakso yang beredar di Kota Makassar berkisar antara $3,25 \times 10^3$ *cfu.g*⁻¹ sampai $3,09 \times 10^5$ *cfu.g*⁻¹. Ada 2 sampel bakso yang mengandung jumlah total bakteri diatas batas maksimum cemaran bakteri pada produk olahan daging (1×10^5 *cfu.g*⁻¹) yaitu sampel BKS-A dan sampel BKS-G sedangkan kandungan total bakteri pada sampel BKS-B, BKS-C, BKS-D, BKS-E, dan BKS-F dan masih memenuhi standar tersebut. Kandungan bakteri coliform dan bakteri *E.coli* pada semua sampel bakso yang uji tidak memenuhi standar yang sudah ditetapkan oleh BPOM No HK.00.06.1.52.4011 dan SNI 7388:2009.

Kata kunci: *bakso, kandungan total bakteri, total plate count (TPC), food borne pathogens*

BACTERIAL CONTAMINATION OF MEATBALLS SOLD IN MAKASSAR CITY

(Hartono, Alimuddin Ali, Irma Suryani Idris: 2021; 53 pages)

Departement of Biology Faculty of Mathematics and Natural Sciences State
University of Makassar

SUMMARY

Pathogenic microbes often contaminate meat and processed products such as meatballs. This is very dangerous because it can cause disease in humans. Therefore, increasing food safety for foods of animal origin and their processed products is absolutely necessary to prevent and reduce the prevalence of food borne pathogens. The purpose of this study was to determine the total content of bacteria, coliform bacteria and *E. coli* in meatball samples sold in Makassar City. The research sample in the form of meatball products taken from all different locations in the city of Makassar. The test method used in this study refers to the Indonesian National Standard (SNI) 2897:2008 by using the test method for the analysis of total plate count (TPC), coliform bacteria and *E. coli*. The data obtained were analyzed qualitatively by comparing the data with the standard level of bacterial contamination based on BPOM regulations No. HK.00.06.1.52.4011 and SNI 7388:2009. The results showed that the total bacterial content in ten samples of meatballs sold in Makassar City ranged from 3.25×10^3 cfu.g⁻¹ to 3.09×10^5 cfu.g⁻¹. There were 2 samples of meatballs containing the total number of bacteria above the maximum limit of bacterial contamination in processed meat products (1×10^5 cfu.g⁻¹), namely the BKS-A sample and the BKS-G sample, while the total bacterial content in the BKS-B, BKS samples -C, BKS-D, BKS-E, and BKS-F and still meet these standards. The content of coliform bacteria and *E. coli* bacteria in all tested meatball samples did not meet the standards set by BPOM No. HK.00.06.1.52.4011 and SNI 7388:2009.

Keywords: *meatballs, total bacteria content, total plate count (TPC), food borne pathogens*

PRAKATA

Alhamdulillah Rabbil aalamin, segala puji dan syukur saya panjatkan hanya kepada Allah Subhana Wa'taala atas segala kemudahan, keluangan waktu dan pertolongan yang dilimpahkan-Nya selama penyelesaian penelitian yang berjudul "Karakterisasi Isolat Bakteri Penambat Nitrogen dan Penghasil Zat Pengatur Tumbuh IAA (*Indole Acetic Acid*)". Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran tentang potensi pemanfaatan bakteri penambat nitrogen sebagai pupuk hayati.

Penelitian ini tidak akan terlaksana tanpa bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu penghargaan yang tinggi dan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya saya sampaikan kepada:

1. Prof. Dr. H. Arismunandar, M.Pd selaku Rektor Universitas Negeri Makassar yang berkenan memberikan kontrak penelitian PNBPN tahun 2013.
2. Prof. Dr. H. Jufri, M.Pd. selaku Ketua Lembaga Penelitian UNM atas kebijakan penyelenggaraan penelitian dengan bantuan dana PNBPN
3. Prof. Dr. H. Abdul Rahman, M.Pd selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UNM dan Para Pembantu Dekan atas penyampaian informasi pengalokasian penelitian PNBPN dan izin penelitian yang diberikan.
4. Staf Pengajar Jurusan Biologi FMIPA UNM atas masukan dan dukungannya selama pembuatan proposal dan penyelesaian penelitian.
5. Kepala Laboratorium Biologi FMIPA UNM, Dr. Alimuddin Ali, M.Si beserta seluruh laboran atas bantuan dan layanan fasilitas laboratorium selama penelitian berlangsung.
6. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan namanya satu persatu yang telah membantu penyelesaian penelitian ini.

Hanya kepada Allah yang maha Pemurah lagi maha Penyayang saya memohon semoga semua bantuan yang Bapak, Ibu dan Saudara sekalian berikan tercatat sebagai amal kebaikan disisi-Nya. Semoga hasil penelitian ini bisa bermanfaat bagi kita semua, Amien.

Makassar, November 2021

Penulis

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|---------|
| HALAMAN SAMPUL | i |
| LEMBAR PENGESAHAN | ii |
| RINGKASAN | iii |
| <i>SUMMARY</i> | iv |
| PRAKATA..... | v |
| DAFTAR ISI..... | vi |
| DAFTAR TABEL..... | vii |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | viii |
| BAB I. PENDAHULUAN | 1 |
| A. Latar Belakang | 3 |
| B. Rumusan Masalah | 3 |
| C. Tujuan Penelitian | 3 |
| D. Manfaat Penelitian..... | 3 |
| BAB II. TINJAUAN PUSTAKA | 4 |
| BAB IV. METODE PENELITIAN | 12 |
| A. Jenis Penelitian | 12 |
| B. Waktu dan Lokasi Penelitian | 12 |
| C. Alat dan Bahan Penelitian | 12 |
| D. Prosedur Pelaksanaan Penelitian..... | 12 |
| E. Analisis Data | 17 |
| BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN | 19 |
| A. Hasil Penelitian | 19 |
| B. Pembahasan | 20 |
| BAB VI. SIMPULAN DAN SARAN | 24 |
| A. Kesimpulan..... | 24 |
| B. Saran | 24 |
| DAFTAR PUSTAKA | 25 |
| LAMPIRAN | 28 |

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|--|---------|
| Tabel 2.1. Hasil reaksi <i>Indole, Methyl Red, Voges- Proskauer, Citrate (IMViC)</i> terhadap <i>E. coli</i> | 18 |
| Tabel 4.1. Kandungan total bakteri pada beberapa sampel bakso yang dijual di Kota Makassar..... | 19 |
| Tabel 4.2. Kandungan total coliform dan <i>E.coli</i> pada beberapa sampel bakso yang dijual di Kota Makassar..... | 20 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | Halaman |
|---|---------|
| Lampiran 1. Surat Perjanjian Pelaksanaan Penelitian PNBP FMIPA UNM Tahun Anggaran 2021 | 28 |
| Lampiran 2. Surat Izin Penelitian dari LP2M UNM | 33 |
| Lampiran 3. Surat Keterangan telah melakukan Penelitian dari Laboratorium Biologi Jurusan Biologi FMIPA UNM | 34 |
| Lampiran 4. Biodata Ketua dan Anggota Tim Peneliti | 35 |
| Lampiran 5. Luaran Penelitian | 48 |

BAB I. PENDAHULUAN

A. Pendahuluan

Daging sapi dan ayam beserta olahannya merupakan kebutuhan pangan asal hewan yang dibutuhkan dan banyak diminati oleh masyarakat. Daging sapi kaya akan protein, lemak, air dan komponen organik lainnya yang diperlukan oleh tubuh. Kandungan gizi yang baik di dalam daging ini sangat mempengaruhi perkembangan mikroorganisme (Hernandoa *et al.*, 2015).

Daging sapi dan ayam beserta olahannya merupakan kebutuhan pangan protein asal hewan yang dibutuhkan dan banyak diminati oleh masyarakat. Ketersediaan pangan asal hewan yang cukup, baik kualitas maupun kuantitas, bergizi, aman, sehat, dan halal atau lebih dikenal dengan istilah ASUH (aman, sehat, utuh dan halal) merupakan hal yang sangat penting untuk menjadi perhatian khusus pemerintah demi mewujudkan ketahanan pangan nasional (Syarifah *et al.*, 2015).

Mikroba patogen tak jarang mencemari daging sapi dan produk olahannya seperti bakso. Hal ini sangat berbahaya karena dapat menimbulkan penyakit pada manusia akibat mengkonsumsi pangan asal hewan yang terkontaminasi bakteri patogen tersebut, yang dikenal dengan istilah “*Food-Borne Disease*” (Syarifah *et al.*, 2015). Beberapa jenis bakteri patogen yang bisa menkontaminasi daging dan produk olahannya seperti *Salmonella sp*, *Staphylococcus aureus*, *E. Coli*, *Clostridium botulinum*, dan *Clostridium Perfringens* (Atalla *et al.*, 2000; Baumler *et al.* 2000; Bergdoll, 1990; Djaafar, *et al.*, 2009).

Salah satu bakteri yang dapat mengkontaminasi daging sapi secara eksogen ialah *Escherichia coli*. *E. coli* merupakan bakteri yang termasuk flora normal yang terdapat di saluran pencernaan ternak dan manusia (Elsie *et al.*, 2016). Strain *E. coli* yang bersifat patogen dan dapat menimbulkan infeksi dan *foodborne disease* adalah *E.coli* O157:H7 yang menghasilkan shiga toxin (Atalla *et al.*, 2000).

Salmonella sp merupakan bakteri patogen yang berbahaya bagi kesehatan manusia yang dapat menyebabkan *Salmonellosis*. *Salmonellosis* bersifat *zoonosis*, artinya penyakit ini dapat ditularkan dari hewan ke manusia.

Salmonella sp menular ke manusia melalui berbagai makanan asal ternak yang terkontaminasi oleh bakteri tersebut. Gejala *Salmonellosis* diantaranya diare, mual, kedinginan dan sakit kepala selama 2-7 hari akibat terinfeksi saluran pencernaan (*gastroenteritis*) oleh bakteri *Salmonella* sp. Bakteri *Salmonella* sp bertanggung jawab sebagai penyebab gastroenteritis. Oleh karena itu, produk pangan tidak diperbolehkan mengandung *Salmonella* sp, (Syarifah *et al*, 2015)

Pada kebanyakan kasus, makanan terkontaminasi bukan secara sengaja tetapi lebih karena kecerobohan atau karena kurang memadainya pendidikan atau pelatihan dalam hal keamanan makanan (Adams & Motoarjemi, 2003). Makanan yang terkontaminasi dapat disebabkan oleh higiene sanitasi makanan yang tidak memenuhi syarat kesehatan. Untuk mendapatkan makanan dan minuman yang memenuhi syarat kesehatan maka perlu diadakan pengawasan terhadap hygiene sanitasi makanan dan minuman yang diutamakan pada usaha yang bersifat umum seperti restoran, rumah makan, ataupun pedagang kaki lima mengingat bahwa makanan dan minuman merupakan media yang potensial dalam penyebaran penyakit (Djodjoka *et al.*, 2015).

Penelitian observasi yang dilakukan oleh Gunawan (2019) menemukan bahwa perhatian pedagang bakso gerobak di kota Makassar terhadap sanitasi alat makan masih kurang khususnya terkait dengan teknik pencucian, teknik pengeringan, dan teknik penyimpanan. Hal ini menyebabkan alat makan seperti mangkuk positif mengandung bakteri dari kelompok gram negatif dan gram positif. Pertiwi *et al* (2016) melaporkan bahwa semua sampel bakso bakar yang diambil dari pasar minggu kota Malang tercemar bakteri koliform.

Berdasarkan uraian diatas maka peningkatan keamanan pangan terhadap makanan asal hewan seperti bakso khususnya di kota Makassar penting untuk dilakukan. Hal ini untuk menjamin kualitas makanan yang dikonsumsi oleh masyarakat tetap layak dan aman untuk mencegah dan menurunkan prevalensi *food borne pathogens* (Elsie & Harapap, 2016).

B. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimanakah kandungan total bakteri pada produk bakso yang beredar di Kota Makassar.
2. Bagaimanakah kandungan Bakteri Coliform pada produk bakso yang beredar di Kota Makassar.
3. Bagaimanakah kandungan Bakteri *E. Coli* pada produk bakso yang beredar di Kota Makassar.

C. Tujuan Penelitian

Tujuan khusus penelitian ini adalah

1. Untuk mengetahui kandungan total bakteri pada produk bakso yang beredar di Kota Makassar.
2. Untuk mengetahui kandungan Bakteri Coliform pada produk bakso yang beredar di Kota Makassar.
3. Untuk mengetahui kandungan Bakteri *E. Coli* pada produk bakso yang beredar di Kota Makassar.

D. Manfaat Penelitian

Urgensi penelitian ini adalah untuk mendapatkan informasi tentang tingkat cemaran bakteri patogen pada produk bakso yang diperjual belikan di Kota Makassar. Informasi ini bisa dimanfaatkan oleh institusi terkait untuk mengambil kebijakan terkait regulasi sanitasi pedagang bakso di kota Makassar.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Pustaka

1. Cemaran Mikroba pada Daging

Daging adalah bagian dari hewan yang dipotong dan lazim dikonsumsi manusia, termasuk otak serta isi rongga dada dan rongga perut. Hewan potong yang dimaksud adalah ternak ruminansia (sapi, kerbau, domba, kambing), kuda, dan unggas (ayam, itik, entok, burung dara, kalkun, angsa, burung puyuh, dan belibis) (Gustiani, 2009).

Pencemaran daging oleh mikroba dapat terjadi sebelum dan setelah hewan dipotong. Sesaat setelah dipotong, darah masih bersirkulasi ke seluruh anggota tubuh hewan sehingga penggunaan pisau yang tidak bersih dapat menyebabkan mikroorganisme masuk ke dalam darah. Pencemaran daging dapat dicegah jika proses pemotongan dilakukan secara higienis. Pencemaran mikroba terjadi sejak di peternakan sampai ke meja makan. Sumber pencemaran tersebut antara lain adalah: 1) hewan (kulit, kuku, isi jeroan), 2) pekerja/manusia yang mencemari produk ternak melalui pakaian, rambut, hidung, mulut, tangan, jari, kuku, alas kaki, 3) peralatan (pisau, alat potong/talenan, pisau, boks), 4) bangunan (lantai), 5) lingkungan (udara, air, tanah), dan 6) kemasan, (Gustiani, 2009).

Daging merupakan bahan pangan yang sangat baik untuk pertumbuhan mikroba karena: 1) memiliki kadar air yang tinggi (68,75%), 2) kaya akan zat yang mengandung nitrogen, 3) kaya akan mineral untuk pertumbuhan mikroba, dan 4) mengandung mikroba yang menguntungkan bagi mikroba lain (Betty dan Yendri 2007). Perlakuan ternak sebelum pemotongan akan berpengaruh terhadap jumlah mikroba yang terdapat dalam daging. Ternak yang baru diangkut dari tempat lain hendaknya tidak dipotong sebelum cukup istirahat, karena akan meningkatkan jumlah bakteri dalam daging dibandingkan dengan ternak yang masa istirahatnya cukup.

Daging yang tercemar mikroba melebihi ambang batas akan menjadi berlendir, berjamur, daya simpannya menurun, berbau busuk, rasa tidak enak, dan menyebabkan gangguan kesehatan bila dikonsumsi (Djaafar dan Rahayu 2007).

Mikroba yang dapat mencemari daging antara lain adalah *Salmonella* sp., *E. coli*, *Coliform*, *Staphylococcus* sp., dan *Pseudomonas*.

Kontaminasi mikroba pada daging dapat pula terjadi melalui permukaan daging pada saat pembelahan karkas, pendinginan, pembekuan, penyegaran daging beku, pemotongan, pembuatan produk daging olahan, pengawetan, pengepakan, penyimpanan, dan pemasaran. Berdasarkan SNI 01-3932-1995, yang dimaksud dengan karkas sapi adalah: 1) tubuh sapi sehat yang telah disembelih dan dikuliti, 2) tanpa kepala, kaki bagian bawah dan alat kelamin (pada sapi jantan) atau ambing (pada sapi betina), 3) dengan/atau tanpa ekor, 4) isi perut dan rongga dada dikeluarkan, dan 5) utuh atau dibelah membujur sepanjang tulang belakangnya, (Gustiani, 2009).

Produk pangan asal ternak berisiko tinggi terhadap cemaran mikroba yang berbahaya bagi kesehatan manusia. Beberapa penyakit yang ditimbulkan oleh pangan asal ternak adalah penyakit antraks, salmonellosis, brucellosis, tuberkulosis, klostridiosis, dan penyakit akibat cemaran *Staphylococcus aureus* (Supar dan Ariyanti 2005). Setelah ternak dipotong, mikroba yang terdapat pada hewan mulai merusak jaringan sehingga bahan pangan hewani cepat mengalami kerusakan bila tidak mendapat penanganan yang baik. Mikroba pada produk ternak terutama berasal dari saluran pencernaan. Apabila daging tercemar mikroba saluran pencernaan maka daging tersebut dapat membawa bakteri patogen seperti *Salmonella*. Menurut Rahayu (2006b), bakteri patogen dari daging yang tercemar dapat mencemari bahan pangan lain seperti sayuran, buah-buahan, dan makanan siap santap bila bahan pangan tersebut diletakkan berdekatan dengan daging yang tercemar. Oleh karena itu, penjualan daging di pasar sebaiknya dipisahkan dengan bahan pangan lain, terutama makanan siap santap.

2. Cemaran Mikroba pada Daging Sapi dan Produk Olahannya

Daging sapi banyak dikonsumsi oleh masyarakat setelah daging ayam. Daging sapi mudah rusak dan merupakan media yang cocok bagi pertumbuhan mikroba, karena tingginya kandungan air dan gizi seperti lemak dan protein. Kerusakan daging dapat disebabkan oleh perubahan dalam daging itu sendiri (faktor internal) maupun karena faktor lingkungan (eksternal). Daging yang

tercemar mikroba melebihi ambang batas akan menjadi berlendir, berjamur, daya simpannya menurun, berbau busuk dan rasa tidak enak serta menyebabkan gangguan kesehatan bila dikonsumsi, (Djaafar, *et al.*, 2009).

Beberapa mikroba patogen yang biasa mencemari daging adalah *E. coli*, *Salmonella*, dan *Staphylococcus* sp. Kandungan mikroba pada daging sapi dapat berasal dari peternakan dan rumah potong hewan yang tidak higienis (Mukartini *et al.* 1995). Oleh karena itu, sanitasi atau kebersihan lingkungan peternakan maupun rumah potong hewan perlu mendapat perhatian. Proses pengolahan daging yang cukup lama juga memungkinkan terjadinya cemaran mikroba pada produk olahannya. Produk olahan daging seperti kornet dan sosis harus memenuhi syarat mutu yang sudah ditetapkan. Berdasarkan SNI 01-3820-1995, cemaran *Salmonella* pada sosis daging harus negatif, *Clostridium perfringens* negatif, dan *S. aureus* maksimal 102 koloni/g (Djaafar, *et al.*, 2009).

Penjualan daging di pasar tradisional umumnya dilakukan dalam keadaan terbuka (tanpa penutup). Penjualan daging secara terbuka juga menyebabkan konsumen memilih daging dengan memegangnya sehingga daging dapat terkontaminasi dan teksturnya menjadi lembek akibatnya menurunkan kualitas daging tersebut, (Rosyidi, 2018). Kondisi ini mencerminkan penanganan bahan pangan asal ternak masih perlu mendapat perhatian mulai dari peternak sampai kepada konsumen. Oleh karena itu diperlukan peran aktif dari instansi terkait untuk melakukan sosialisasi penanganan dan pengelolaan bahan pangan asal ternak, untuk melindungi masyarakat dalam mengkonsumsi pangan yang ASUH (Setiowati dan Mardiasuty, 2009). Proses pengolahan daging yang cukup lama juga memungkinkan terjadinya cemaran mikroba pada produk olahannya. Produk olahan daging seperti kornet dan sosis harus memenuhi syarat mutu yang sudah ditetapkan. Hasil penelitian mikrobiologis *corned beef* yang beredar di Kota Malang disimpulkan bahwa kualitasnya masih layak untuk dikonsumsi (Suryaningtyas, 2007 dalam Rosyidi, 2018).

3. Cemaran Mikroba pada Daging Unggas dan Produk Olahannya

Salah satu persyaratan kualitas produk unggas adalah bebas mikroba patogen seperti *Salmonella* sp., *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan

Campylobacter sp. Banyak kasus penyakit yang diakibatkan oleh cemaran mikroba patogen (*foodborne diseases*) pada daging unggas maupun produk olahannya. Sebagai contoh yang sering terjadi di Eropa dan Amerika Serikat adalah kasus penyakit yang disebabkan oleh *Salmonella enteritidis* yang ditularkan melalui daging ayam, telur, dan produk olahannya (Baumler *et al.* 2000). Daging unggas cocok untuk perkembangan mikroba, karena unggas dalam kehidupannya selalu bersentuhan dengan lingkungan yang kotor. Karkas ayam mentah paling sering dikaitkan dengan cemaran *Salmonella* dan *Campylobacter* yang dapat menginfeksi manusia (Raharjo 1999).

Berdasarkan hasil penelitian, ketidakamanan daging unggas dan produk olahannya di Indonesia disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain tingkat pengetahuan peternak, kebersihan kandang, serta sanitasi air dan pakan. Menurut Nugroho (2005), cemaran *Salmonella* pada peternakan ayam di daerah Sleman Yogyakarta mencapai 11,40% pada daging dan 1,40% pada telur. Sanitasi kandang yang kurang baik dapat menyebabkan timbulnya cemaran mikroba patogen yang tidak diinginkan.

Campylobacter jejuni merupakan salah satu bakteri patogen yang mencemari ayam maupun karkasnya. Cemaran bakteri ini pada ayam tidak menyebabkan penyakit, tetapi mengakibatkan penyakit yang dikenal dengan nama campylobacteriosis pada manusia. Penyakit tersebut ditandai dengan diare yang hebat disertai demam, kurang nafsu makan, muntah, dan leukositosis. Sekitar 70% kasus campylobacteriosis pada manusia disebabkan oleh cemaran *C. jejuni* pada karkas ayam. Cemaran *C. jejuni* di Indonesia cukup tinggi, (Djaafar, *et al.*, 2009). Menurut Poloengan *et al.* (2005), 20–100% daging ayam yang dipasarkan di Jakarta, Bogor, Sukabumi, dan Tangerang tercemar bakteri *C. jejuni*. Oleh karena itu, berkembangnya industri jasa boga di Indonesia perlu mendapatkan perhatian, terutama dalam kaitannya dengan penyediaan pangan yang berasal dari unggas.

Produk olahan unggas seperti sate ayam, ayam panggang maupun ayam opor yang diproduksi oleh industri jasa boga juga berisiko tercemar mikroba. Pengolahan sate ayam yang memerlukan waktu penyiapan yang panjang menyebabkan produk ini rentan terhadap cemaran mikroba. Harmayani *et al.*

(1996) menyebutkan karkas ayam mentah yang digunakan sebagai bahan sate pada suatu industri jasa boga telah tercemar *S. aureus* sebanyak $1,60 \times 10^6$ CFU/g. Hal ini perlu mendapat perhatian karena *S. aureus* mampu memproduksi enterotoksin yang tahan terhadap panas. Bergdoll (1990) menyatakan, *S. aureus* 105CFU/g merupakan pedoman terhadap kerawanan adanya toksin tersebut. Namun berdasarkan hasil penelitian, enterotoksin belum dapat terdeteksi pada total *S. aureus* $>10^6$ CFU/g.

Pada kasus-kasus keracunan makanan, biasanya jumlah *S. aureus* mencapai 108 CFU/g atau lebih (Harmayani *et al.* 1996). Pemanasan dapat menurunkan total *S. aureus* menjadi $2,60 \times 10^3$. Oleh karena itu, dalam pengolahan sate ayam ada beberapa tahap yang perlu diperhatikan sebagai titik kendali kritis, yaitu tahap penyiapan (pemotongan dan penusukan), pembekuan, pemanggangan, serta pengangkutan dan penyajian (Harmayani *et al.* 1996).

Produk lain dari industri jasa boga yang biasa disajikan dalam acara perkawinan atau pertemuan adalah ayam panggang bumbu sate. Berdasarkan hasil pengujian Harmayani *et al.* (1996), karkas ayam mentah yang digunakan sebagai bahan dasar pembuatan ayam panggang bumbu sate memiliki total bakteri $6,50 \times 10^7$ CFU/g dan total *S. aureus* $7,30 \times 10^5$ CFU/g. Karkas ayam mentah diproses melalui tahap pencucian dan perebusan. Pada akhir tahap perebusan, total bakteri menurun menjadi $1,70 \times 10^6$ CFU/g dan total *S. aureus* $< 10^3$ CFU/g. Setelah pembakaran, total *S. aureus* berkurang lagi menjadi 5×10^2 CFU/g. Namun populasi *S. aureus* meningkat menjadi $1,50 \times 10^4$ CFU/ g selama proses pengangkutan dan menunggu waktu disajikan (pada suhu kamar selama 7,50 jam). Oleh karena itu, penyajian merupakan tahap penting yang perlu mendapat perhatian. Sebaiknya ayam panggang bumbu sate disajikan dalam keadaan panas sehingga dapat menekan populasi mikroba, (Djaafar, *et al.*, 2009).

Selain sate dan ayam panggang bumbu sate, di pasar juga banyak beredar bakso ayam, salah satu produk yang digunakan sebagai bahan pengisi sup pada industri jasa boga. Bakso ayam sering diproduksi sendiri oleh industri jasa boga. Menurut Harmayani *et al.* (1996), karkas ayam mentah yang digunakan untuk membuat bakso ayam tercemar *S. aureus* $1,40 \times 10^5$ CFU/g dengan total bakteri

1,90 x 10⁷ CFU/g. Namun melalui proses pemanasan atau pengolahan, total *S. aureus* menurun menjadi 4,30 x 10³ CFU/g dan total bakteri menjadi 6,40 x 10⁵ CFU/g. Walaupun total mikroba selama pengolahan menurun, angka tersebut masih tinggi. Menurut SNI 01-3818-1995, cemaran *S. aureus* dalam produk bakso maksimal 1 x 10² CFU/g, total bakteri maksimal 1 x 10⁵ CFU/g, dan negative terhadap *Salmonella* (Djaafar, *et al.*, 2009).

Bakteri patogen lain yang sering mencemari daging ayam dan produk olahannya adalah *Salmonella*. Keswandani (1996) menyatakan, karkas ayam yang digunakan dalam industri jasa boga di Daerah Istimewa Yogyakarta sudah tercemar bakteri *Salmonella* sp. 6,10 x 10⁵ CFU/g dengan total bakteri > 3 x 10⁸ CFU/g. Padahal batas maksimum cemaran mikroba dalam karkas ayam mentah berdasarkan SK Dirjen POM No. 03726/8/SK/VII/85 adalah 10⁶ CFU/g dan harus negative dari *Salmonella* sp. Jika mengacu pada peraturan itu maka kualitas karkas ayam yang digunakan dalam industri jasa boga tersebut sudah tergolong buruk. Apalagi tingkat cemaran *Salmonella* sp. Sebanyak 10⁵ CFU/g sudah dalam ambang yang membahayakan konsumen. Namun demikian, proses pemasakan atau pemanasan dapat menurunkan cemaran mikroba menjadi 10³ CFU/g dan negatif terhadap *Salmonella* sp. (Keswandani 1996).

4. Standar dan Peraturan Cemaran Mikroba Pangan di Indonesia.

Berdasarkan PP No. 102/2000 tentang Standardisasi Nasional, standardisasi didefinisikan sebagai proses merumuskan, menetapkan, menerapkan dan merevisi standar, bekerjasama dengan semua pihak. Standar adalah spesifikasi teknis atau sesuatu yang dibakukan termasuk tata cara dan metode yang disusun berdasarkan konsensus semua pihak yang terkait dengan memperhatikan syarat-syarat keselamatan, keamanan, kesehatan, lingkungan hidup, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta pengalaman, perkembangan masa kini dan masa yang akan datang untuk memperoleh manfaat yang sebesar-besarnya, (Martoyo *et al.*, 2014).

Standar yang ditetapkan oleh BSN disebut Standar Nasional Indonesia (SNI) yang bersifat sukarela. Berdasarkan PP 28/2004 pasal 30, dengan mempertimbangkan aspek keamanan, SNI dapat diberlakukan wajib oleh Menteri

atau Kepala Badan POM sesuai tugas dan kewenangan masing-masing, (Martoyo *et al.*, 2014)

Persyaratan cemaran mikroba umumnya tercantum dalam unsur persyaratan SNI (BSN, 2007). Metode uji cemaran mikroba yang dipersyaratkan dalam unsur persyaratan tercantum dalam unsur metode uji. Metode uji mikroba dapat mengacu pada SNI metode uji mikroba jika telah tersedia atau dengan memaparkan ketentuan umum metode uji, pereaksi, peralatan, metode uji alternatif, pemilihan metode uji berdasarkan ketelitian, dan pencegahan duplikasi dan deviasi yang tidak perlu.

Badan POM menetapkan persyaratan cemaran mikroba dalam pangan olahan. Peraturan tersebut adalah Peraturan Kepala Badan POM No. HK.00.06.1.52.4011 tahun 2009 tentang Penetapan Batas Maksimum Cemaran Mikroba Dan Kimia dalam Makanan. Peraturan meliputi bab ketentuan umum, bab tentang jenis dan batas maksimum, bab pengawasan, bab sanksi, bab ketentuan peralihan, bab ketentuan penutup serta lampiran yang memuat jenis pangan, jenis cemaran dan batas maksimumnya yang disajikan per jenis cemaran (cemaran mikroba, logam berat, mikotoksin dan kimia lainnya), (Martoyo *et al.*, 2014)

Kriteria mikrobiologi pada pangan adalah suatu metrik manajemen risiko yang menunjukkan keterimaan suatu pangan atau kinerja suatu pengendalian proses atau sistem keamanan pangan yang merupakan hasil dari suatu pengambilan contoh/sampling dan pengujian/testing mikroba, toksin/metabolitnya atau penanda yang berhubungan dengan kepatogenan atau sifat lainnya, pada titik tertentu dalam suatu rantai pangan (Codex, 2012).

Umumnya, kriteria mikrobiologi diaplikasikan untuk penerimaan atau penolakan bahan baku, bahan tambahan, produk dan lot oleh pemerintah atau industri. Kriteria mikrobiologi dapat digunakan pula untuk menentukan proses produksi telah sesuai dengan prinsip umum *higiyene* pangan (CAC/RCP 1-1960). Bagi pemerintah, kriteria mikrobiologi diberlakukan wajib dalam bentuk peraturan dan digunakan untuk menetapkan atau memeriksa kesesuaian dengan persyaratan mikrobiologi. Sedangkan bagi industri, selain untuk memeriksa

kesesuaian dengan peraturan, juga digunakan untuk memformulasi persyaratan desain dan menguji produk akhir sebagai bagian dari verifikasi dan validasi pelaksanaan HACCP.

Kriteria mikrobiologi dapat berupa standar, pedoman dan spesifikasi (ICMSF, 2011). Standar mikroba bersifat mandatori dalam bentuk undang-undang atau peraturan. Kriteria mikrobiologi dalam bentuk pedoman digunakan untuk menunjukkan praktek (penanganan pangan) yang benar. Sedangkan dalam spesifikasi mikrobiologi, kriteria mikrobiologi digunakan sebagai persyaratan yang diminta oleh pembeli terhadap vendor atas bahan baku pangan yang dipesannya.

Komponen dalam suatu standar cemaran mikroba dalam pangan menurut *Principles for The Establishment and Application of Microbiological Criteria for Foods* (CAC/GL 21-1997) adalah: (1) pangan; (2) titik dalam rantai pangan tempat kriteria diaplikasikan; (3) mikroba; (4) batas maksimum mikroba (m dan M); (5) rencana sampling yang menjelaskan jumlah sampel yang akan diambil (n); ukuran unit sampel analisis atau yang diperlukan dan jumlah keberterimaan (c); (7) tindakan yang harus diambil jika tidak memenuhi kriteria; serta (8) metode analisis (Codex, 2012). Pada tahun 2012, Codex melakukan revisi terhadap pedoman tersebut dan menerbitkan draft *Principles for The Establishment and Application of Microbiological Criteria for Foods* (CAC/GL 21-1997) step 5/8 (Codex, 2013). Pedoman revisi tersebut menyempurnakan komponen kriteria mikrobiologi yang harus dipenuhi. Komponen baru yang perlu ada adalah tujuan penetapan kriteria mikrobiologi dan indikasi kinerja statistik rencana pengambilan sampel. JEMRA (2013) menyatakan bahwa komponen kriteria meliputi batas maksimum yang dapat diimplementasikan, metode uji yang digunakan, rencana sampling (ukuran dan jumlah contoh yang akan diperiksa), dan tindakan yang harus dilakukan pada saat batas maksimum mikroba terlampaui, (Martoyo *et al.*, 2014).

BAB III. METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif yang dilakukan dengan menganalisis kandungan bakteri pada produk bakso yang beredar di Kota Makassar.

B. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan april sampai september tahun 2021 yang bertempat di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Makassar. Lokasi pengambilan sampel yaitu daerah Kota Makassar, Provinsi Sulawesi Selatan.

C. Alat dan Bahan

1. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cawan petri, tabung reaksi, pipet volumetrik, botol media, penghitung koloni (*colony counter*), gunting, pinset, jarum inokulasi (*ose*), *stomacher*; pembakar bunsen, pH meter, timbangan, *magnetic stirrer*; pengocok tabung (*vortex*), inkubator, penangas air; autoklaf, lemari steril (*clean bench*), lemari pendingin (*refrigerator*), *freezer*, tabung durham, tabung reaksi, pipet ukuran 1 ml, 2 ml, 5 ml, 10 ml.

2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *PCA*, *BPW* 0,1%, *BGLBB*, *LSTB*. *BPW* 0,1 %, *ECB*, *L-EMBA*, *MR-VP*, *PCA*, *KCB*, *SCA*, *Reagen Kovas*, *Reagen Voges-Proskauer (VP)*.

D. Prosedur Pelaksanaan Penelitian

Penyiapan dan pengujian sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan mengacu pada metode pengujian cemaran mikroba dalam daging dan produk olahannya berdasarkan SNI 2897:2008 (BSN, 2008).

1. Penyiapan Sampel Penelitian

- a. Sampel olahan daging dapat berupa bakso, sosis, nugget dan yang lainnya ditimbang sebanyak 25 g secara aseptik, kemudian dimasukkan ke dalam wadah steril.

- b. Selanjutnya ditambahkan 225 ml larutan BPW 0.1 % steril ke dalam kantong steril yang berisi sampel olahan daging, kemudian dihomogenkan dengan *stomacher* selama 1 sampai dengan 2 menit. Ini merupakan larutan dengan pengenceran 10^{-1} .

2. Pengujian *Total Plate Count (TPC)*

- a. Dari proses penyiapan sampel sebelumnya, suspensi sampel diambil dari pengenceran 10^{-1} sebanyak 1 ml menggunakan pipet steril dan dimasukkan ke dalam larutan 9 ml BPW untuk mendapatkan pengenceran 10^{-2} .
- b. Dilakukan pengenceran bertingkat dari 10^{-3} , 10^{-4} , 10^{-5} dan seterusnya dengan cara yang sama seperti pada butir 1), sesuai kebutuhan.
- c. Sebanyak 1 ml suspensi sampel dari setiap pengenceran dimasukkan ke dalam cawan petri secara duplo.
- d. Selanjutnya ditambahkan 15 ml sampai dengan 20 ml PCA yang sudah didinginkan hingga temperatur $45\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ pada masing-masing cawan yang sudah berisi suspensi. Supaya larutan contoh dan media PCA tercampur seluruhnya, dilakukan pemutaran cawan ke depan dan ke belakang atau membentuk angka delapan kemudian didiamkan sampai menjadi padat.
- e. Larutan sampel diinkubasi pada temperatur $34\text{ }^{\circ}\text{C}$ sampai dengan $36\text{ }^{\circ}\text{C}$ selama 24 jam sampai dengan 48 jam dengan meletakkan cawan pada posisi terbalik.
- f. Jumlah koloni dihitung pada setiap seri pengenceran dengan menggunakan alat *colony counter* kecuali cawan petri yang berisi koloni menyebar (*spreader colonies*). Cawan yang dipilih untuk dihitung adalah cawan yang mempunyai jumlah koloni 25 sampai dengan 250.

3. Pengujian *Most Probable Number (MPN) Coliform*

a. Uji Pendugaan

- 1) Dari proses penyiapan sampel sebelumnya, suspensi sampel diambil dari pengenceran 10^{-1} sebanyak 1 ml dengan menggunakan pipet steril dan dimasukkan ke dalam larutan 9 ml BPW 0,1 %

untuk mendapatkan pengenceran 10^{-2} . Dengan cara yang sama seperti di atas kemudian dibuat pengenceran 10^{-3} .

- 2) Sampel dari setiap pengenceran diambil masing-masing sebanyak 1 ml dan dimasukkan ke dalam 3 seri tabung *LSTB* yang berisi tabung *Durham*.
- 3) Larutan sampel dalam tabung *Durham* diinkubasi pada temperatur 35°C selama 24 jam sampai dengan 48 jam.
- 4) Selanjutnya diperhatikan adanya gas yang terbentuk di dalam tabung *Durham*. Hasil uji dinyatakan positif apabila terbentuk gas.

b. Uji Konfirmasi (Peneguhan)

- 1) Pengujian selalu disertai dengan kontrol positif.
- 2) Biakan positif diambil dengan menggunakan jarum inokulasi dari setiap tabung *LSTB* ke dalam tabung *BGLBB* yang berisi tabung *Durham*.
- 3) Biakan positif dalam tabung *Durham* diinkubasikan pada temperatur 35°C selama 48 jam \pm 2 jam.
- 4) Diperhatikan adanya gas yang terbentuk di dalam tabung *Durham*. Hasil uji dinyatakan positif apabila terbentuk gas.
- 5) Selanjutnya nilai *MPN* ditentukan dengan menggunakan tabel *Most Probable Number (MPN)* berdasarkan jumlah tabung *BGLBB* yang positif sebagai jumlah koliform per mililiter atau per gram.

4. Pengujian *MPN Escherichia coli*

a. Uji Pendugaan

- 1) Dari proses penyiapan sampel sebelumnya, suspensi sampel diambil dari pengenceran 10^{-1} sebanyak 1 ml dengan menggunakan pipet steril dan dimasukkan ke dalam larutan 9 ml *BPW* 0,1 % untuk mendapatkan pengenceran 10^{-2} . Dengan cara yang sama seperti di atas kemudian dibuat pengenceran 10^{-3} .
- 2) Sampel dari setiap pengenceran diambil masing-masing sebanyak 1 ml dan dimasukkan ke dalam 3 seri tabung *LSTB* yang berisi tabung *Durham*.

- 3) Larutan sampel dalam tabung *Durham* diinkubasi pada temperatur 35 °C selama 24 jam sampai dengan 48 jam.
- 4) Selanjutnya diperhatikan adanya gas yang terbentuk di dalam tabung *Durham*. Hasil uji dinyatakan positif apabila terbentuk gas.

b. Uji Konfirmasi (Peneguhan)

- 1) Pengujian selalu disertai dengan kontrol positif.
- 2) Biakan positif diambil dengan menggunakan jarum inokulasi dari setiap tabung *LSTB* ke dalam tabung *ECB* yang berisi tabung *Durham*.
- 3) Biakan positif dalam tabung *Durham* diinkubasikan pada temperatur 35 °C selama 48 jam \pm 2 jam.
- 4) Diperhatikan adanya gas yang terbentuk di dalam tabung *Durham*. Hasil uji dinyatakan positif apabila terbentuk gas.
- 5) Selanjutnya nilai *MPN* ditentukan dengan menggunakan tabel *Most Probable Number (MPN)* berdasarkan jumlah tabung *ECB* yang positif sebagai jumlah koliform per mililiter atau per gram.

5. Isolasi-identifikasi

- a. Dari tabung *ECB* positif dibuat goresan pada media *L-EMBA* atau *VRBA* lalu diinkubasi pada temperatur 35°C selama 18 jam sampai 24 jam.
- b. Koloni yang diduga *E. coli* berdiameter 2 mm sampai dengan 3 mm, warna hitam atau gelap pada bagian pusat koloni, dengan atau tanpa metalik kehijauan yang mengkilat pada media *L-EMBA*.
- c. Koloni yang diduga dari masing-masing media *L-EMBA* diambil dengan menggunakan ose, dan dipindahkan ke media *PCA* miring. Media *PCA* miring kemudian diinkubasikan pada temperatur 35 °C selama 18 jam sampai dengan 24 jam untuk uji biokimia.

6. Uji biokimia dengan uji *IMViC*.

a. Uji produksi *indole*

- 1) Koloni dari agar miring *PCA* diinokulasikan pada medium *TB* dan inkubasikan pada temperatur 35 °C selama 24 jam ± 2 jam.
- 2) Selanjutnya ditambahkan sebanyak 0,2 ml sampai dengan 0,3 ml reagen *Kovac*.
- 3) Hasil reaksi positif ditandai dengan adanya bentuk cincin merah pada lapisan atas media, sedangkan hasil reaksi negatif ditandai dengan terbentuknya cincin kuning.

b. Uji *Voges-Proskauer (VP)*

- 1) Biakan dari media *PCA* diambil kemudian diinokulasikan ke tabung yang berisi 10 ml media *MR-VP* dan diinkubasi pada temperatur 35 °C selama 48 jam ± 2 jam.
- 2) Sebanyak 5 ml *MR-VP* dipindahkan ke tabung reaksi dan ditambahkan 0.6 ml larutan α -naphthol dan 0.2 ml KOH 40%, kemudian digoyang-goyang.
- 3) Hasil reaksi positif ditandai adanya warna merah muda eosin dalam waktu 2 jam.

c. Uji *Methyl Red (MR)*

- 1) Biakan dari media *PCA* diambil kemudian diinokulasikan ke tabung yang berisi 10 ml media *MR-VP* dan diinkubasi pada temperatur 35 °C selama 48 jam ± 2 jam.
- 2) 2 tetes sampai dengan 5 tetes indikator *MR* ditambahkan pada tabung.
- 3) Hasil uji positif ditandai adanya warna merah dan hasil reaksi negatif ditandai adanya warna kuning.

d. Uji *citrate*

- 1) Koloni dari media Agar miring *PCA* diinokulasikan ke dalam media *KCB*, dan diinkubasikan pada temperatur 35 °C selama 96 jam.
- 2) Hasil uji positif ditandai dengan terbentuknya kekeruhan pada media.

E. Analisa Data

1. Pengujian *Total Plate Count (TPC)*

Untuk mendapatkan data jumlah total sel bakteri yang terdapat dalam setiap sampel yang diuji, maka koloni bakteri yang tumbuh pada setiap sampel dihitung dan dianalisis dengan menggunakan rumus *standar plate count (SPC)* (Fardiaz, (1993) sebagai berikut :

$$\text{Jumlah sel bakteri/ml} = \text{Jumlah koloni} \times \frac{1}{\text{Faktor Pengenceran}}$$

Data yang diperoleh dianalisis secara kualitatif dengan membandingkan data tersebut dengan standar tingkat cemaran bakteri berdasarkan peraturan kepala BPOM No HK.00.06.1.52.4011 tanggal 28 oktober 2009 dan SNI 7388-2009 (BSN, 2009).

2. Pengujian *Most Probable Number (MPN) Coliform*

Banyaknya koliform yang terdapat dalam contoh uji diinterpretasikan dengan mencocokkan kombinasi jumlah tabung yang memperlihatkan hasil positif, berdasarkan tabel nilai *MPN* (Lampiran A). Kombinasi yang diambil, dimulai dari pengenceran tertinggi yang masih menghasilkan semua tabung positif, sedangkan pada pengenceran berikutnya terdapat tabung yang negatif. Kombinasi yang diambil terdiri dari tiga pengenceran. Nilai *MPN* dihitung sebagai berikut:

$$\text{MPN contoh (MPN/ml atau MPN/g)} = \frac{\text{nilai MPN tabel}}{100} \times \text{faktor pengenceran yang ditengah}$$

Data yang diperoleh dianalisis secara kualitatif dengan membandingkan data tersebut dengan standar tingkat cemaran bakteri berdasarkan peraturan kepala BPOM No HK.00.06.1.52.4011 tanggal 28 oktober 2009 dan SNI 7388-2009 (BSN, 2009).

3. Pengujian *MPN Escherichia coli*

Banyaknya bakteri *E. coli* yang terdapat dalam contoh uji diinterpretasikan dengan mencocokkan kombinasi jumlah tabung yang memperlihatkan hasil positif, berdasarkan tabel nilai *MPN* (Lampiran A). Kombinasi yang diambil, dimulai dari pengenceran tertinggi yang masih

menghasilkan semua tabung positif, sedangkan pada pengenceran berikutnya terdapat tabung yang negatif. Kombinasi yang diambil terdiri dari tiga pengenceran. Nilai *MPN* dihitung sebagai berikut:

$$MPN \text{ contoh (MPN/ml atau MPN/g)} = \frac{\text{nilai MPN tabel}}{100} \times \text{faktor pengenceran yang ditengah}$$

Data yang diperoleh dianalisis secara kualitatif dengan membandingkan data tersebut dengan standar tingkat cemaran bakteri berdasarkan peraturan kepala BPOM No HK.00.06.1.52.4011 tanggal 28 oktober 2009 dan SNI 7388-2009 (BSN, 2009).

4. Interpretasi Hasil Uji Biokimia

Penentuan klasifikasi bakteri *E. coli* dilakukan berdasarkan hasil uji reaksi *IMViC* dengan pola ++-- atau -+++ sesuai dengan tabel 3.1.

Tabel 3.1. Hasil reaksi *Indole, Methyl Red, Voges-Proskauer, Citrate (IMViC)* terhadap *E. coli*.

| Type Organisme | Indol | MR | VP | Citrate |
|--|--------------|-----------|-----------|----------------|
| <i>E. coli</i> spesifik | + | + | - | - |
| <i>E. coli</i> non spesifik | - | + | - | - |
| <i>Typical intermediate</i> | N/A | + | - | + |
| <i>Atypical intermediate</i> | - | + | - | + |
| <i>Typical Enterobacter aerogenes</i> | - | - | + | + |
| <i>Atypical Enterobacter aerogenes</i> | + | - | + | + |

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Pada penelitian ini sampel bakso diambil secara acak pada beberapa tempat di Kota Makassar baik pada warung bakso permanen maupun pada pedagang bakso gerobak. Sampel bakso selanjutnya dibawa ke laboratorium mikrobiologi, jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Makassar untuk diuji kandungan jumlah total bakterinya seperti yang disajikan pada tabel 1.

Tabel 4.1. Kandungan total bakteri pada beberapa sampel bakso yang dijual di Kota Makassar.

| No | Nama Sampel | Jumlah Sel ($cfu.g^{-1}$) | Keterangan |
|----|-------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 1 | BKS-A | $3,09 \times 10^5$ | tidak memenuhi standar BPOM |
| 2 | BKS-B | $5,72 \times 10^3$ | memenuhi standar BPOM |
| 3 | BKS-C | $4,07 \times 10^4$ | memenuhi standar BPOM |
| 4 | BKS-D | $3,25 \times 10^3$ | memenuhi standar BPOM |
| 5 | BKS-E | $4,97 \times 10^4$ | memenuhi standar BPOM |
| 6 | BKS-F | $5,31 \times 10^4$ | memenuhi standar BPOM |
| 7 | BKS-G | $1,19 \times 10^5$ | tidak memenuhi standar BPOM |
| 8 | BKS-H | $1,55 \times 10^4$ | memenuhi standar BPOM |
| 9 | BKS-G | TBUD | |
| 10 | BKS-I | TBUD | |

Selain menghitung kandungan total bakteri secara umum pada sampel bakso, dalam penelitian ini juga dianalisis kandungan bakteri spesifik yang umum mengkontaminasi produk daging dan olahannya seperti coliform dan bakteri *E. coli* seperti yang disajikan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 4.2. Kandungan total coliform dan *E.coli* pada beberapa sampel bakso yang dijual di Kota Makassar.

| No | Sampel | Coliform Koloni/g | SNI 7388:2009 untuk Coliform (10/g) | <i>E. coli</i> Koloni/g | SNI 7388:2009 untuk <i>E. coli</i> (<3/g) |
|----|--------|--------------------|-------------------------------------|-------------------------|---|
| 1 | BKS-A | $>1,1 \times 10^3$ | tidak memenuhi | $>1,1 \times 10^3$ | tidak memenuhi |
| 2 | BKS-B | $>1,1 \times 10^3$ | tidak memenuhi | $1,1 \times 10^3$ | tidak memenuhi |
| 3 | BKS-C | $1,1 \times 10^3$ | tidak memenuhi | $4,6 \times 10^2$ | tidak memenuhi |
| 4 | BKS-D | $>1,1 \times 10^3$ | tidak memenuhi | $1,5 \times 10^2$ | tidak memenuhi |
| 5 | BKS-E | $>1,1 \times 10^3$ | tidak memenuhi | $2,8 \times 10^1$ | tidak memenuhi |
| 6 | BKS-F | $>1,1 \times 10^3$ | tidak memenuhi | $1,1 \times 10^3$ | tidak memenuhi |
| 7 | BKS-G | $>1,1 \times 10^3$ | tidak memenuhi | $>1,1 \times 10^3$ | tidak memenuhi |
| 8 | BKS-H | $>1,1 \times 10^3$ | tidak memenuhi | $>1,1 \times 10^3$ | tidak memenuhi |
| 9 | BKS-I | $2,1 \times 10^1$ | tidak memenuhi | $>1,1 \times 10^3$ | tidak memenuhi |
| 10 | BKS-J | $2,9 \times 10^2$ | tidak memenuhi | $>1,1 \times 10^3$ | tidak memenuhi |

B. Pembahasan

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 1 bisa dilihat bahwa kandungan total bakteri pada 8 sampel bakso yang beredar di Kota Makassar berkisar antara $3,25 \times 10^3 \text{ cfu.g}^{-1}$ sampai $3,09 \times 10^5 \text{ cfu.g}^{-1}$. Kandungan total bakteri tertinggi ditemukan pada sampel BKS-A yaitu $3,09 \times 10^5 \text{ cfu.g}^{-1}$ dan kandungan total bakteri terendah ditemukan pada sampel BKS-D yaitu $3,25 \times 10^3 \text{ cfu.g}^{-1}$. Data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa 2 sampel bakso yang beredar di Kota Makassar mengandung bakteri dengan jumlah diatas $1 \times 10^5 \text{ cfu.g}^{-1}$ yaitu sampel BKS-A dan sampel BKS-G. Jumlah ini sudah melewati standar yang ditetapkan oleh peraturan kepala BPOM No HK.00.06.1.52.4011 tanggal 28 oktober 2009 dan SNI 7388:2009 tentang batas maksimum cemaran mikroba dalam makanan daging dan produk olahannya dimana pada aturan ini kandungan total bakteri yang diperkenankan adalah maksimal $1 \times 10^5 \text{ cfu.g}^{-1}$.

Adapun kandungan total bakteri pada 6 sampel yang lainnya yaitu sampel sampel BKS-B, BKS-C, BKS-D, BKS-E, dan BKS-F, dan masih memenuhi standar baku mutu SNI 7388:2009 dan standar BPOM No HK.00.06.1.52.4011

(dibawah 1×10^5 cfu.g⁻¹). Hasil ini menunjukkan bahwa keenam sampel tersebut masih layak untuk dikonsumsi. Walaupun demikian kandungan total bakteri keenam sampel bakso tersebut masuk dalam kategori sedang bahkan mendekati tinggi berdasarkan tingkat higienis, sanitasi, dan refrigerasi.

Tingginya kandungan total bakteri yang ditemukan pada dua sampel penelitian ini bisa disebabkan karena beberapa faktor diantaranya adalah cemaran bakteri yang tinggi pada daging sumber pembuatan bakso yang digunakan. Kontaminasi pada daging mentah dapat berasal dari peternakan hewan produksi, Rumah Potong Hewan (RPA) atau kontaminasi dari pedagang daging di pasar-pasar. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilaporkan oleh Paerunan *et al*, (2000) yang melaporkan bahwa jumlah bakteri pada sampel daging sapi yang dijual di Pasar Sentral Daya Makassar tidak memenuhi syarat dimana jumlahnya sebelum dibekukan $74,8 \times 10^5$ sel/gr dan setelah dibekukan $10,25 \times 10^5$ sel/gr.

Pada hasil penelitian seperti yang disajikan pada Tabel 2 bisa dilihat bahwa kandungan bakteri coliform dan bakteri *E.coli* pada semua sampel bakso yang uji tidak memenuhi standar yang sudah ditetapkan oleh peraturan kepala BPOM No HK.00.06.1.52.4011 tanggal 28 oktober 2009 dan SNI 7388:2009 tentang batas maksimum cemaran mikroba dalam makanan daging dan produk olahannya dimana pada aturan ini kandungan total koloni yang diperkenankan untuk coliform adalah 10/gr dan untuk *E.coli* adalah <3/g. Hasil penelitian ini relevan dengan hasil penelitian yang dilaporkan oleh Pertiwi *et al*, (2016) bahwa beberapa sampel bakso bakar yang diambil dari pasar minggu kota Malang positif tercemar bakteri koliform dengan jumlah yang melewati ambang batas yang sudah ditetapkan oleh BPOM. Paerunan *et al*, (2000) juga melaporkan bahwa jumlah *Coliform* yang didapatkan dari sampel daging ayam dan daging sapi yang berasal dari Pasar Sentral Daya Makassar tidak memenuhi syarat karena jumlahnya melebihi dari batas persyaratan sesuai dengan peraturan BPOM RI No. HK.00.06.1.52.4011.

Hasil penelitian yang sama juga publikasikan oleh Suryanika (2013) bahwa dari 8 sampel daging sapi yang diambil dari beberapa pasar tradisional di Bandar Lampung, 3 diantaranya positif mengandung bakteri *E.coli* dengan jumlah

yang tinggi. Penyebab tingginya *coliform* pada daging sapi tersebut disebabkan karena para pedagang mencuci tangan dan membersihkan alat potong daging secara bersama-sama pada air yang sama dan tidak mengalir. Air yang digunakan tersebut diduga kuat menjadi media kontaminasi *coliform* sebab bakteri *coliform* merupakan bakteri yang mudah menyebar melalui perantaraan air khususnya jika air yang digunakan tidak higienis dan sudah tercemar. Hasil penelitian yang berbeda dilaporkan oleh Sukmawati *et al* (2018) bahwa kandungan bakteri pada daging ayam broiler yang diambil dari beberapa perusahaan penyedia ayam broiler di kota Makassar masuk dalam kategori sedang bahkan mendekati tinggi berdasarkan tingkat higienis, sanitasi, dan refrigerasi. Namun demikian kelima sampel ayam broiler yang tersebar di area kota Makassar tersebut secara umum masih layak dikonsumsi.

Keragaman jumlah bakteri pada beberapa sampel bakso yang diteliti bisa juga disebabkan oleh perbedaan dalam sanitasi peralatan yang digunakan, tempat pembuatan bakso, dan tempat penjualan bakso. Peralatan dapat menjadi sumber kontaminasi apabila tidak dibersihkan secara maksimal terutama bagian yang kontak langsung dengan bakso. Kontaminasi bakteri juga dapat terjadi bila makanan jadi yang diproduksi berhubungan langsung dengan permukaan meja. Selain itu kontaminasi bakteri yang tinggi pada produk bakso yang diuji bisa disebabkan karena penjual atau penjamah bakso saat menjamah bakso tidak memiliki prinsip sanitasi dan higienis yang benar atau kurang memadai (Cahyono *et al*, 2013; Soeparno, 2009). Penelitian observasi yang dilakukan oleh Gunawan (2019) melaporkan bahwa beberapa pedagang bakso gerobak di kota Makassar memiliki perhatian yang kurang terhadap sanitasi alat makan khususnya terkait dengan teknik pencucian, teknik pengeringan, dan teknik penyimpanan. Hal ini menyebabkan alat makan seperti mangkuk positif mengandung bakteri dari kelompok gram negatif dan gram positif. Faktor inilah yang diduga sebagai salah satu penyebab tingginya kontaminasi bakteri pada sampel bakso yang diuji.

Kemungkinan bertambahnya cemaran mikroba pada produk bakso berasal dari kontaminasi mikroba pada waktu proses pembuatan bakso. Sumber kontaminasi kemungkinan berasal dari alat ataupun bahan yang ditambahkan

(tapioka, bumbu atau bahan lain) pada proses pengolahan yang juga dapat berasal dari cara pengolahan yang kurang higienis. (Indraningsih *et al*, 2010, Irvanda *et al*, 2018).

Kandungan bakteri yang tinggi pada produk bakso juga diduga disebabkan oleh panjangnya rantai distribusi. Bakso yang dijual biasanya membutuhkan waktu yang relatif lama untuk terjual atau sampai ke tangan konsumen, selain itu juga menunjukkan bahwa program sanitasi yang diterapkan oleh para pedagang bakso masih rendah. Apabila bakso tersebut disimpan secara benar dengan memperhatikan suhu dalam pertumbuhan mikroba maka laju pertumbuhannya dapat ditekan (Ismail *et al*, 2016, Irvanda *et al*, 2018)

Coliform merupakan bakteri yang diindikasikan dengan sanitasi yang jelek. Pencemaran *coliform* karena adanya kontaminasi yang bisa ditimbulkan dari tangan pekerja yang tidak bersih maupun air yang digunakan. Hasil penelitian Kaeratipibul *et al*. (2008) didapati bahwa kontaminasi *coliform* paling tinggi, disebabkan oleh kontak langsung antara produk dan tangan-tangan pekerja. Faktor-faktor yang dapat meningkatkan kandungan *coliform* antara lain air limbah dan sistem saluran pembuangan, kotoran hewan, temperatur dan nutrien yang terkandung dalam bahan tercemar, (Dewi *et al*, 2016).

Djaja (2003) melaporkan bahwa kontaminasi bakteri pada makanan yang dijual oleh pedagang kaki lima bisa berasal dari kontaminasi pada bahan makanan, kontaminasi wadah makanan, kontaminasi air, dan kontaminasi tangan. Kontaminasi bakteri pada bakso bisa juga disebabkan karena bakso yang dibiarkan dalam kondisi terbuka pada suhu ruang, sehingga memungkinkan pertumbuhan bakteri sangat cepat karena suhu optimal dan kandungan nutrisi tinggi yang tersedia pada produk bakso.

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan pada rumusan masalah dan hasil penelitian yang sudah dibahas sebelumnya maka kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Kandungan total bakteri pada 10 sampel bakso yang beredar di Kota Makassar berkisar antara $3,25 \times 10^3 \text{ cfu.g}^{-1}$ sampai $3,09 \times 10^5 \text{ cfu.g}^{-1}$. Kandungan total bakteri tertinggi ditemukan pada sampel BKS-A yaitu $3,09 \times 10^5 \text{ cfu.g}^{-1}$ dan kandungan total bakteri terendah ditemukan pada sampel BKS-D yaitu $3,25 \times 10^3 \text{ cfu.g}^{-1}$. Ada dua sampel bakso yang mengandung bakteri dengan jumlah diatas $1 \times 10^5 \text{ cfu.g}^{-1}$ yaitu sampel BKS-A dan sampel BKS-G.
2. Kandungan koloni bakteri coliform pada semua sampel bakso yang uji pada penelitian ini diatas 10/gr artinya tidak memenuhi standar yang sudah ditetapkan oleh peraturan kepala BPOM No HK.00.06.1.52.4011 dan SNI 7388:2009.
3. Kandungan koloni bakteri *E. coli* pada semua sampel bakso yang uji pada penelitian ini diatas <3/g artinya tidak memenuhi standar yang sudah ditetapkan oleh peraturan kepala BPOM No HK.00.06.1.52.4011 dan SNI 7388:2009.

B. Saran

Adapun hal yang bisa disarankan dari penelitian ini adalah:

1. Dalam melakukan penelitian yang terkait dengan analisis kandungan bakteri pada produk olahan daging seperti bakso perlu diperhatikan bahwa semua kegiatan analisis dilaksanakan secara aseptis dan dalam kondisi steril untuk menghindari adanya kontaminasi bakteri dari lingkungan kerja.
2. Dalam melakukan pengamatan dan penghitungan koloni yang tumbuh pada media uji perlu dilakukan secara hati-hati dan cermat agar diperoleh hasil yang sebenarnya. Penggunaan kontrol positif dan negatif juga sangat disarankan dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Atalla HN, Johnson R, McEwen S, Usborne RW, Gyles CL. 2000. Use of Shiga Toxin (Stx) Enzyme Linked Immunosorbent Assay and Immunoblot for Detection and Isolation of Stx Producing *Escherichia coli* from Naturally Contaminated Beef. *Journal of Food Protection*. 63(9): 1167-1172.
- Adams, M dan Motoarjemi, Y. 2003. *Dasar-Dasar Keamanan Makanan untuk Petugas Kesehatan*. Jakarta: EGC BPPOM. 2007.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan RI. (2009). Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor HK.00.06.1.52.4011 tentang Penetapan Batas Maksimum Cemar Mikroba dan Kimia Dalam Makanan. Jakarta: Badan POM RI.
- Baumler, A.J., B.M. Hargis, and R.M. Tsoilis. 2000. Tracing origin of Salmonella outbreaks. *Science* 287(5450): 50-52.
- Bergdoll, M.S. 1990. *Staphylococcus* food poisoning. p. 145-168. In *Foodborne Disease*. Academic Press, San Diego.
- Betty dan Yendri. 2007. Cemar mikroba terhadap telur dan daging ayam. Dinas Peternakan Provinsi Sumatera Barat, Padang
- Badan Standardisasi Nasional. 2009. SNI 2897:2009. Metode pengujian cemar mikroba dalam daging, telur dan susu, serta hasil olahannya. Standar Nasional Indonesia, Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. 2009. SNI 7388-2009. Batas Minimum Cemar Mikroba pada Daging. Standar Nasional Indonesia, Jakarta.
- Cahyono, D., M. C. Padaga dan M. E. Sawitri. 2013. Kajian Kualitas Mikrobiologis (*Total Plate Count (TPC)*, *Enterobacteriaceae* dan *Staphylococcus aureus* Susu Sapi Segar di Kecamatan Krucil Kabupaten Probolinggo. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*. 8 (1): 1-8.
- Codex Alimentarius Commission. (2012). Principles for The Establishment and Application of Microbiological Criteria for Foods, CAC/GL 21-1997. Rome: CAC.
- Dewi, E. S., El Latifa, S., Fawwarahly., Kautsar, R. 2016. Kualitas Mikrobiologis Daging Unggas di RPA dan yang Beredar di Pasaran. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*. Vol. 04 No. 3: 379-385.
- Djaja, I. M. 2003. Kontaminasi *E. coli* pada makanan dari tiga jenis tempat pengelolaan makanan (TPM) di jakarta selatan. *Jurnal Makara Kesehatan* Vol. 12. Hal. 36-41.
- Djaafar, T.F. dan S. Rahayu. 2007. Cemar mikroba pada produk pertanian, penyakit yang ditimbulkan dan pencegahannya. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian* 26(2): 67-75.
- Djodjoka, J. A., Nancy, S. H., Malonda, Maureen, I., Punuh. 2015. Identifikasi Bakteri *Escherichia Coli* pada Jajanan Bakso Tusuk Di Sekolah Dasar Kota Manado. <http://fkm.unsrat.ac.id>.
- Elsie., Harahap, I. 2016. Isolasi *Escherichia coli* Pada Daging Sapi Segar Yang Diperoleh Dari Beberapa Pasar Tradisional di Pekanbaru. *Jurnal Photon* Vol. 7 No.1.

- Fardiaz, S. 1993. Analisis Mikrobiologi Pangan. Jakarta (ID): Raja Grafindo Persada.
- Gustiani, E. 2009. Pengendalian Cemaran Mikroba pada Bahan Pangan Asal Ternak (Daging dan Susu) Mulai Dari Peternakan Sampal Dihidangkan. *Jurnal Litbang Pertanian*, 28(3).
- Hernandoa, D., Septinova, D., Adhianto, K. 2015. Water Content and Microbial Quality of The Meat in Bandar Lampung Abattoirs. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 3(1): 61-67.
- Harmayani, E., E. Santoso, T. Utami, dan S. Raharjo. 1996. Identifikasi bahaya kontaminasi *S. aureus* dan titik kendali kritis pada pengolahan produk daging ayam dalam usaha jasa boga. *Agrotech, Majalah Ilmu dan Teknologi Pertanian* 16(3): 7-15.
- Irvanda, M. N. A., T. R. Ferasyi, Razali, Erina, M. Jalaluddin, D. Aliza. 2018. Pemeriksaan Cemaran Formalin dan Mikroba pada Bakso yang dijual di Beberapa Pedagang di Kabupaten Bireuen. *JIMVET E-ISSN: 2540-9492. Vol. 2 No. 4: 524-531.*
- International Commission on Microbiological Specification. (2011). *Microorganisms In Foods 8. Use of Data for Assessing Process Control and Product Acceptance.* London. Springer.
- Keswandani, R. 1996. Identifikasi titik pengendalian kritis pengolahan produk daging dan ikan dari industri jasa boga golongan A-2 terhadap cemaran bakteri *Salmonella* sp. Skripsi Jurusan Pengolahan Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. 96 hlm.
- Martoyo, P., Y. Hariyadi, R., D. Winiati, P., R. 2014. Kajian Standar Cemaran Mikroba dalam Pangan Di Indonesia. *Jurnal Standardisasi Volume 16 Nomor 2.*
- Mukartini, S., C. Jehne, B. Shay, and C.M.L. Harper. 1995. Microbiological status of beef carcass meat in Indonesia. *J. Food Safety* 15: 291-303.
- Nugroho, W.S. 2005. Tingkat cemaran *Salmonella* sp. pada telur ayam ras di tingkat peternakan Kabupaten Sleman Yogyakarta. Prosiding Lokakarya Nasional Keamanan Pangan Produk Peternakan, Bogor, 14 September 2005. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor. hlm. 160-165.
- Paerunan, A., J. Sakung, dan Hamidah. 2012. Analisis kandungan bakteri pada daging sapi dan ayam yang dijual di Pasar Sentral Daya Kota Makassar. *Jurnal Lingkungan.* Vol. 7 No.1: 1–11.
- Pertiwi, D., P. Latifa, R. Chamisjatin, L. 2016. Analisis Kandungan Bakteri Koliform Pada Bakso Bakar di Pasar Minggu Kota Malang. Prosiding Seminar Nasional II Tahun 2016, Kerjasama Prodi Pendidikan Biologi FKIP dengan Pusat Studi Lingkungan dan Kependudukan (PSLK) Universitas Muhammadiyah Malang. Malang.
- Poloengan, M., S.M. Noor, I. Komala, dan Andriani. 2005. Patogenesis *Campylobacter* terhadap hewan dan manusia. Prosiding Lokakarya

- Nasional Keamanan Pangan Produk Peternakan, Bogor, 14 September 2005. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor. hlm. 82-90.
- Raharjo, S. 1999. Teknik dekontaminasi cemaran bakteri pada karkas dan daging. *Agrotech*, Majalah Ilmu dan Teknologi Pertanian 19(2): 8.
- Rahayu, E. S. 2006. Amankan Produk Pangan Kita: Bebaskan dari Cemaran Berbahaya. Apresiasi Peningkatan Mutu Hasil Olahan Pertanian. Dinas Pertanian Propinsi DIY dan Kelompok Pemerhati Keamanan Mikrobiologi Produk Pangan. Yogyakarta.
- Rosyidi, D. 2018. Beberapa Kendala Bahan Pangan Asal Ternak Untuk Mencapai Aman, Sehat, Utuh Dan Halal (Asuh). Prosiding Seminar Teknologi dan Agribisnis Peternakan VI: Pengembangan Sumber Daya Genetik Ternak Lokal Menuju Swasembada Pangan Hewani ASUH, Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedriman.
- Sukmawati, R., & A. Fahrizal. 2018. Analisis Cemaran Mikroba pada Daging Ayam Broiler di Kota Makassar. *Scripta Biologica*. 5(1): 51-53.
- Suryanika, 2013. *Status Mikrobiologis Daging Sapi di Pasar-Pasar Tradisional Kota Bandar Lampung dan Metro*. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Lampung.
- Soeparno, 2009. *Ilmu dan Teknologi Daging*. Cetakan kelima. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Supar, Ariyanti. 2005. Keamanan pangan produk peternakan ditinjau dari aspek prapanean: Permasalahan dan solusi. hlm. 56-60. Prosiding Lokakarya Nasional Keamanan Pangan Produk Peternakan. Bogor, 14 September 2005. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor.
- Setiowati, W.E dan E. Mardiasuty, 2009. Tinjauan Bahan Pangan Asal Hewan yang ASUH Berdasarkan Aspek Mikrobiologi di DKI Jakarta. Prosiding PPI Standardisasi, 19 November 2009 di Jakarta.
- Syarifah, I., Novarieta, E. 2015. Deteksi *Salmonella* sp pada Daging Sapi dan Ayam. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner.

LAMPIRAN 2. SURAT IJIN PENELITIAN



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI MAKASSAR (UNM)
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
Menara Pinisi Lantai 10 Jalan Andi Pangeran Pettarani Makassar
Telpon (0411) 865677, Fax(0411) 861377 Kode Pos 90222
Laman: www.unm.ac.id email: lppm@unm.ac.id & lemlitunm@yahoo.co.id

Nomor : 1089/UN36.11/LP2M/2021
Lampiran : Satu berkas
Perihal : Izin Penelitian

03 Mei 2021

Yth. Dekan FMIPA UNM

di
Tempat

Dalam rangka Pelaksanaan Program Penelitian PNBPU Universitas Negeri Makassar Tahun Anggaran 2021 pada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LP2M UNM), dengan hormat disampaikan bahwa ketua peneliti yang tersebut dibawah ini:

Nama : Hartono, S.Si., S.Pd., M.Biotech., Ph.D.
NIP : 198006242008121003
Fakultas : FMIPA UNM

Akan melakukan penelitian dengan judul:

“Analisis Cemaran Bakteri Pada Produk Olahan Daging Yang Beredar di Kota Makassar”

Skema Penelitian : Penelitian PNBPU FMIPA UNM T.A. 2021
Lokasi Penelitian : Kota Makassar
Anggota Tim Peneliti : Dr. Alimuddin Ali, S.Si., M.Si. & dr. Irma Suryani, Sp.KK., M.Kes.

Pelaksanaannya direncanakan selama 7 (tujuh) bulan Mei s.d. November 2021

Sehubungan dengan hal tersebut diatas, dimohon kiranya yang bersangkutan dapat diberikan izin penelitian.

Atas perhatian dan kerjasama yang baik diucapkan terima kasih

Ketua

Prof. Dr. Ir. H. Bakhrani A. Rauf, M.T.
NIP. 19611016 198803 1 006

Tembusan
- Rektor UNM (sebagai laporan)

LAMPIRAN 3. SURAT KETERANGAN SELSAI PENELITIAN



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS NEGERI MAKASSAR
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
LABORATORIUM JURUSAN BIOLOGI

Kampus Parang Tambung Jl. Dg. Tata Raya, Telp. (0411) 840610, Makassar 90224

SURAT KETERANGAN PENELITIAN
Nomor : 002/SKP/LAB.BIOLOGI/XI/2021

Yang bertanda tangan di bawah ini, Kepala Laboratorium Biologi Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Makassar (FMIPA UNM) menerangkan bahwa :

Nama : Hartono, S.Si., S.Pd., M. Biotech., Ph.D
NIP : 19800624 200812 1 003
Jabatan : Dosen Biologi
Unit Kerja : Jurusan Biologi FMIPA UNM Makassar
Anggota Peneliti : Dr. Alimuddin Ali, S.Si., M.Si
: dr. Irma Suryani, SpKK., M. Kes.

Benar telah melakukan penelitian dengan judul: “ **Analisis Cemaran Bakteri Pada Produk Olahan Daging yang Beredar di Kota Makassar** “ Di Laboratorium Biologi Fakultas MIPA UNM pada bulan April – September tahun 2021.

Demikian surat Keterangan ini diberikan kepadanya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, 17 November 2021

Kepala Laboratorium Biologi
Jurusan Biologi FMIPA UNM

Prof. Oslan Jumadi, S.Si., M. Phil., Ph.D
Nip. 19701016 199702 1 001

LAMPIRAN 2. BIODATA KETUA DAN ANGGOTA PENELITI

A. Identitas Diri

| | | |
|---------------------------|-------------------------------|--|
| 1 | Nama Lengkap (dengan gelar) | Hartono, S.Si, S.Pd, M. Biotech, Ph.D |
| 2 | Jenis Kelamin | L |
| 3 | Jabatan Fungsional/Golongan | Lektor/ IIIId |
| 4 | NIP/NIK/Identitas lainnya | 19800624 200812 1 003 |
| 5 | NIDN | 0024068006 |
| 6 | Tempat dan Tanggal Lahir | Baba, Bontokadatto, 24 juni 1980 |
| 7 | E-mail | hartono@unm.ac.id |
| 9 | Nomor Telepon/HP | 081289114162 |
| 10 | Alamat Kantor | Kampus UNM Parang Tambung, Jl.Dg.Tata Raya |
| 11 | Nomor Telepon/Faks | 0411840610 |
| 12 | Lulusan yang Telah Dihasilkan | S-1 = 25 orang; |
| 13. Mata Kuliah yg Diampu | | 1. Bioteknologi |
| | | 2. Biologi Molekuler |
| | | 3. Biologi Sel |
| | | 4. Biokimia |

B. Riwayat Pendidikan

| | S1 | S2 | S3 |
|---------------------------------|--|--|--|
| Nama Perguruan Tinggi | Universitas Negeri Makassar | Universitas Gadjah Mada | Kanazawa University |
| Bidang Ilmu | Biologi | Bioteknologi | Cell and Molecular Biology |
| Tahun Masuk - Lulus | 1998-2003 | 2006-2009 | 2016-2019 |
| Judul Skripsi/Thesis | Kandungan Bakteri Resisten Antibiotik pada Tanah Pertanaman Kapas Transgenik dan Non Transgenik. | Analisis Sekuen 16S rRNA dan Kemampuan Ekskresi Amonium pada Isolat-Isolat Bakteri Penambat Nitrogen yang Diisolasi dari Tanah Mineral Masam | Studies on The Role of Nuclear Pore Protein Nup58 During Cell Division |
| Nama Pembimbing/Promotor | 1. Prof. Dr. Ir. Yusminah Hala, MS 2. Prof. Oslan Jumadi, S.Si., M.Phil., Ph.D | 1. Ir. Jaka Widada., MP., Ph.D 2. Prof. Dr. Ir Siti Kabirun | Prof. Richard W. Wong, Ph.D |

C. Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun Terakhir

| No. | Tahun | Judul Penelitian | Pendanaan | |
|-----|-------|---|--|---------------|
| | | | Sumber | Jml (Juta Rp) |
| 1 | 2010 | Peningkatan Aktivitas dan Hasil Belajar Mahasiswa Program Studi Biologi Universitas Negeri Makassar (UNM) pada Mata Kuliah Ekologi Hewan melalui Pendekatan Konstruktivisme | PNBP UNM | 3.500.000 |
| 2 | 2011 | Prestasi Belajar Mahasiswa Penerima Beasiswa Bidik Misi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Negeri Makassar (UNM) Angkatan Tahun Akademik 2010/2011 | PNBP UNM | 3.500.000 |
| 3 | 2011 | Analisis Kadar Etanol Hasil Fermentasi Ragi Roti pada Tepung Umbi Gadung (<i>dioscorea hispida dennst</i>) | PNBP UNM | 3.500.000 |
| 4 | 2012 | Analisis Kandungan Timbal Pada Ikan Gabus Hasil Tangkapan Di Kota Makassar | PNBP UNM | 3.500.000 |
| 5 | 2012 | Keragaman Genetik Tumbuhan Genus <i>Hydriastele</i> (Palmae) Endemik Sulawesi | PNBP UNM | 3.500.000 |
| 6 | 2013 | Isolasi Mikroba Yang Memiliki Kemampuan Berasosiasi Dengan Partikel Pada Sistem Tambak Udang Secara Intensif. | PNBP UNM | 10.000.000 |
| 7 | 2014 | Isolasi dan Karakterisasi Bakteri yang Memiliki Kemampuan Ekskresi Amonium Tinggi sebagai Inokulum Efektif untuk Pupuk Hayati yang Ramah Lingkungan | Hibah Bersaing | 50.000.000 |
| | 2014 | Pengembangan Pupuk Kompos Granul diperkaya | Bappeda Kota Makassar | 50.000.000 |
| 8 | 2015 | Pengembangan Sistem Pertanaman Rendah Emisi Karbon Dengan Pengintegrasian Intermitted Drainage dan Pupuk Berpenghambat Nitrifikasi yang Lepas Lambat | Kemitraan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Nasional (KKP3N) Kementerian Pertanian R.I | 114.000.000 |

| | | | | |
|----|-----------|--|----------------------------------|-------------|
| 9 | 2016-2018 | Teknologi granulasi pupuk nitrogen dengan bahan penghambat nitrifikasi untuk meningkatkan produksi jagung secara efisien dan mengurangi emisi gas rumah kaca | MP3EI | 448.000.000 |
| 10 | 2017-2018 | Mitigasi Emisi Gas Nitrous Oksida dan Penghambatan Laju Nitrifikasi Lewat Teknologi Pelapisan Amonium dengan Zeolite sebagai Bahan Lepas Lambat | Hibah Komptensi/Penelitian Dasar | 95.000.000 |
| 11 | 2016-2019 | Studies on The Role of Nuclear Pore Protein Nup58 During Cell Division | BUDI-LPDP | 150.000.000 |
| 12 | 2020 | Pengaruh Konsentrasi Madu Terhadap Karakteristik Morfometrik dan Sex Rasio Ikan Cupang (<i>Betta splendens</i>) | PNBP FMIPA UNM | 20.000.000 |

D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat dalam 5 Tahun Terakhir

| No. | Tahun | Judul Pengabdian Kepada Masyarakat | Pendanaan | |
|-----|-------|---|------------------|---------------|
| | | | Sumber | Jml (Juta Rp) |
| 1 | 2010 | Pelatihan Pembedahan Hewan Percobaan pada guru-guru se Provensi Papua | Mandiri | 3.000.000 |
| 2 | 2011 | IbM Kelompok guru-guru biologi kota Makassar | PNBP UNM | 3.000.000 |
| 3 | 2012 | IbM Mahasiswa Pascasarjana Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Negeri Makassar | PNBP UNM | 3.000.000 |
| 4. | 2015 | IbM Pembudidaya jamur untuk Pemenuhan Bibit | IbM Ristek Dikti | 50.000.000 |
| 4 | 2020 | PKM Budidaya Tanaman Secara Hidroponik | PNBP UNM | 13.000.000 |

E. Publikasi Artikel Ilmiah Dalam Jurnal dalam 5 Tahun Terakhir

| No. | Judul Artikel Ilmiah | Nama Jurnal | Volume/ Nomor/Tahun |
|-----|---|---|---------------------------------|
| 1 | 16SrRNA Sequence analysis and ammonium excretion ability of nitrogen fixing bacteria isolated from mineral acid soil | Indonesian Journal of Biotechnology (IJB) | Volume 14 Nomor 2 Desember 2009 |
| 2 | Inventarisasi Jenis-jenis Tumbuhan yang dapat digunakan sebagai bahan praktikum sistem transportasi pada tumbuhan | Jurnal Bionature ISSN: 1411-4720 | Volume 10 Nomor 2 Oktober 2009 |
| 3 | Peningkatan Aktivitas dan Hasil Belajar Mahasiswa Program Studi Biologi Universitas Negeri Makassar (UNM) pada Mata Kuliah Ekologi Hewan Melalui Pendekatan Konstruktivisme. | Jurnal Bionature ISSN: 1411-4720 | Volume 12 Nomor 1 April 2011 |
| 4 | Analisis Kadar Etanol Hasil Fermentasi Ragi Roti pada Tepung Umbi Gadung (<i>dioscorea hispida dennst</i>) | Jurnal Bionature ISSN: 1411-4720 | Volume 12 Nomor 2 Oktober 2011 |
| 5 | Prestasi Belajar Mahasiswa Penerima Beasiswa Bidik Misi FMIPA UNM Tahun Akademik 2010/2011 | Jurnal Sainsmat, ISSN 2086-6755 | Volume 1 Nomor 1 Maret 2012 |
| 6 | Daya Hambat Simbiotik Ekstrak Inulin Bawang Merah (<i>Allium cepa L.</i>) dengan bakteri <i>Lactobacillus acidophillus</i> terhadap pertumbuhan Bakteri <i>Escherichia coli</i> | Jurnal Bionature ISSN: 1411-4720 | Volume 13 Nomor 1 April 2012 |
| 7 | Keragaman Genetik Tumbuhan Genus <i>Hydriastele</i> (<i>Palmae</i>) Endemik Sulawesi | Jurnal Bionature ISSN: 1411-4720 | Volume 14 Nomor 2 Oktober 2012 |
| 8 | <u>Ekskresi Amonium Pada Bakteri Penambat Nitrogen dan Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan Tanaman</u> | Jurnal Bionature ISSN: 1411-4720 | Volume 15 Nomor 2 Oktober 2014 |
| | <u>Parameter Kualitas Limbah Padat Rumah Potong Hewan Tamangapa Kota Makasar Sebagai Bahan Baku Pembuatan Pupuk Kompos</u> | Jurnal Bionature ISSN: 1411-4720 | Volume 15 Nomor 1 April 2014 |
| 9 | <u>Seleksi dan Karakterisasi Bakteri Penambat Nitrogen Non Simbiotik Pengekskresi Amonium Pada Tanah Pertanian Jagung (<i>Zea mays L.</i>) dan Padi (<i>Oryza sativa...</i></u> | Sainsmat, ISSN: 2086-6755 | Volume 3 Nomor 2 September 2014 |
| 10 | <u>Produksi Zat Pengatur Tumbuh IAA</u> | Jurnal Bionature | Volume 16 Nomor |

| | | | |
|----|---|--|--|
| | <u>(Indole Acetic Acid) dan Kemampuan Pelarutan Posfat pada Isolat Bakteri Penambat Nitrogen Asal Kabupaten Takalar</u> | ISSN: 1411-4720 | 1 April 2015 |
| 11 | <u>Produksi Biogas Limbah Isi Rumen Sapi Asal Rumah Pemotongan Hewan (RPH)</u> | Jurnal Bionature ISSN: 1411-4720 | Volume 16 Nomor 2 Oktober 2015 |
| 12 | Ability of ammonium excretion, indol acetic acid production, and phosphate solubilization of nitrogen-fixing bacteria isolated from crop rhizosphere and their effect on plant growth | ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences 11, 11735-11741 vol. , 2016 | Volume 11 Nomor 19 Oktober 2016 |
| 13 | <u>ROCK-dependent phosphorylation of NUP62 regulates p63 nuclear transport and squamous cell carcinoma</u> | EMBO Rep. | Volume 19 Nomor 1 Januari 2018 |
| 14 | Emissions of nitrous oxide and methane from rice field after granulated urea application with nitrification inhibitors and zeolite under different water managements. | Paddy and Water Environment | Volume 17 Nomor 1 Oktober 2019 |
| 15 | Direct visualization of avian influenza H5N1 hemagglutinin precursor and its conformational change by high-speed atomic force microscopy. | <i>Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - General Subjects</i> | Volume 1864 Issue 2 Februari 2019 |
| 16 | Combined effects of nitrification inhibitor and zeolite on greenhouse gas fluxes and corn growth | <u>Environmental Science and Pollution Research</u> | Volume 27 Nomor 2 November 2019 |
| 17 | Nucleoporin Nup58 localizes to centrosomes and mid-bodies during mitosis | Cell Division | Volume 14 Nomor 7 Agustus 2019 |
| 18 | Nucleoporin TPR (translocated promoter region, nuclear basket protein) upregulation alters MTORHSF1 trails and suppresses autophagy induction independymoma | Autophagy | ISSN: 1554-8627 (Print) 1554-8635 (Online) |

F. Pemakalah Seminar Ilmiah (*Oral Presentation*) dalam 5 Tahun Terakhir

| No | Nama Pertemuan Ilmiah / Seminar | Judul Artikel Ilmiah | Waktu dan Tempat |
|----|---|--|---|
| 1. | Workshop Mata Pelajaran Biologi bagi Guru SMA/SMK Tingkat Provinsi Sulawesi Barat | Pendalaman Materi Biokimia | 25-28 juli 2011, Kabupaten Mamuju, Prov.Sulawesi Barat |
| 2. | Pelatihan Pembuatan Media Pembelajaran bagi Guru-Guru IPA- Biologi Kota Makassar | Pembuatan Media Pembelajaran Biologi Berbasis ICT dengan menggunakan Piranti Optilab Professional | 18 Agustus 2011, Kampus UNM Makassar, Prov. Sulawesi selatan |
| 3. | Seminar Biologi Se-Makassar | Teknologi Tanaman Transgenik dan Aplikasinya dalam Bidang Pertanian | 18 juni 2012, Kampus UVRI Makassar, Prov. Sulawesi selatan |
| 4. | Pelatihan Penulisan Karya Tulis Ilmiah bagi Mahasiswa Pascasarjana Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Negeri Makassar | Penerbitan Jurnal Ilmiah | 27 september 2012, Kampus UNM Makassar, Prov. Sulawesi selatan |
| 5 | The International Symposium on Indonesian Biodiversity | Screening of Nitrogen Fixer from Rhizospheric Bacteria Isolates with ammonium excretion ability | 31 August-1 September 2013, Faculty of Biology, Unsoed, Purwokerto |
| 6 | Seminar Nasional Jurusan Biologi FMIPA UNM | Isolasi dan Karakterisasi Isolat Bakteri Penambat Nitrogen yang Memiliki Kemampuan Mengekskresikan Amonium dari Rhizosper Tanaman Budidaya Asal Kabupaten Maros | 26 Oktober 2013, Menara Phinisi UNM, Makassar, Prov. Sulawesi selatan |
| 7 | Seminar Nasional Jurusan Biologi FMIPA UNM | Seleksi dan Karakterisasi Bakteri Penambat Nitrogen non Simbiotik Pengekskresi Amonium pada Tanah Pertanaman Jagung (<i>zea mays l.</i>) dan Padi (<i>oryza sativa l</i>) asal Kabupaten Barru, Sulawesi Selatan | 26 Oktober 2013, Menara Phinisi UNM, Makassar, Prov. Sulawesi selatan |

| | | | |
|----|---|--|--|
| 8 | Consortium of Biological Sciences 2017 (ConBio 2017). | The role of nucleoporin Nup58 during mitosis. | 6th - 8th December 2017. Kobe, Japan. |
| 9 | The 70th Annual Meeting of the Japan Society for Cell Biology. | The role of nucleoporin Nup58 during cell division. | 5 th – 8 th June 2018. Tokyo, Japan. |
| 10 | MBSJ The 41st Annual Meeting of the Molecular Biology Society of Japan. | The spatiotemporal dynamics of nucleoporin Nup58 during cell division. | 28 th - 30 th November 2018. Yokohama, Japan |

G. Penghargaan dalam 10 tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)

| No. | Jenis Penghargaan | Institusi Pemberi Penghargaan | Tahun |
|-----|---|---|-------|
| 1 | 4 th prize for Indonesian Journal of Biotechnology Award | Indonesian Journal of Biotechnology (IJB) | 2009 |
| 2 | Dean of The Graduate School of Natural Science and Technology Award for student with extraordinary efforts and exceleant achievement in studies and researches. | Dean of The Graduate School of Natural Science and Technology | 2019 |

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi. Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Permintaan Dana Penelitian PNBPN UNM

Makassar, Maret 2021

Anggota Pengusul,



(Hartono, S.Si, S.Pd, M. Biotech, Ph.D)
NIP. 198006242008121003

IDENTITAS DIRI ANGGOTA PENELITI

A. Identitas Diri

| | | |
|----|-------------------------|---|
| 1 | Nama Lengkap | Dr. Alimuddin Ali, S.Si, M.Si |
| 2 | Jenis Kelamin | Laki-Laki |
| 3 | Jabatan Fungsional | Lektor Kepala (IVa) |
| 4 | NIP/NIK | 196912311997021001 |
| 5 | NIDN | 0031126906 |
| 6 | Tempat dan Tgl Lahir | Lainungan, 31 Desember 1969 |
| 7 | E-mail | muddin_69@unm.ac.id |
| 8 | No Tlp/HP | 081-355-895-039 |
| 9 | Alamat Kantor | Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Makassar |
| 10 | No Tlp/Fax | - |
| 11 | Mata Kuliah yang Diampu | 1. Mikrobiologi Dasar |
| | | 2. Fisiologi Mikroba |
| | | 3. Kultur Jaringan Tumbuhan |
| | | 4. Dasar-Dasar Teknik Fermentasi |
| | | 5. Dasar-Dasar Bioteknologi |
| | | 6. Kimia Bahan Alam |

B. Riwayat Pendidikan

| | S1 | S2 | S3 |
|-----------------------|-------|-----|-----|
| Nama Perguruan Tinggi | UNHAS | UGM | UGM |

C. Pengalaman Penelitian

| No | Tahun | Judul Penelitian | Sumber Pendanaan |
|----|-------|---|------------------|
| 1 | 2015 | Revitalisasi Lahan Marginal untuk Budidaya Ubi Kayu Melalui Inovasi Hums Sintetik dan Augmentasi MOT Ramah Lingkungan | Ristekdikti |
| 2 | 2016 | Pengembangan formula inokulum berbahan aktif Actinomycetes endofit tropika unggul untuk penyediaan bibit tanaman markisa ungu resisten jamur patogen | Ristekdikti |
| 3 | 2016 | Eksplorasi Pengetahuan Lokal Etnomedisin dan Tumbuhan Obat di Indonesia, dengan Judul: Skrining Fitokimia Senyawa Aktif Tumbuhan Obat Antiluka Masyarakat Etnis Di Sulawesi Barat | Kemenkes RI |
| 4 | 2017 | Pengembangan formula inokulum berbahan aktif Actinomycetes endofit tropika unggul untuk penyediaan bibit tanaman markisa ungu resisten jamur patogen | Ristekdikti |
| 5 | 2017 | Determinasi Struktur Molekul Senyawa Antibakteri dari Actinomycetes Endofit serta Karakterisasi Molekular Gen Penciri Spesies Terseleksi | PNBP UNM |

| | | | |
|---|------|--|--------------------|
| 6 | 2018 | Rekayasa Artifisial <i>Plant Microbiome</i> Menggunakan Konsorsium Actinomycetes Terseleksi Untuk Peningkatan Ketahanan Tanaman Bawang Merah Terhadap Patogen Busuk Akar | Ristekdikti |
| 7 | 2019 | Rekayasa Artifisial <i>Plant Microbiome</i> Menggunakan Konsorsium Actinomycetes Terseleksi Untuk Peningkatan Ketahanan Tanaman Bawang Merah Terhadap Patogen Busuk Akar | Ristekdikti |
| 8 | 2020 | Penelusuran Senyawa Bioaktif dari Tumbuhan Kawasan Kars Sulawesi Selatan yang Berpotensi Sebagai Bahan Kajian Industri Nasional | PNBP Percepatan GB |

D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat

| No | Tahun | Judul Pengabdian Kepada Masyarakat | Sumber Pendanaan |
|----|-------|---|------------------|
| 1 | 2018 | PKM SMA Negeri 1 Benteng Kabupaten Selayar, Sulawesi Selatan | PNBP UNM |
| 2 | 2019 | PKM Pembuatan Meatloaf Alternatif Bagi Sisw SMK Negeri 1 Enrekang, Sulawesi Selatan | PNBP UNM |

E. Publikasi Artikel Ilmiah Dalam Jurnal

| No | Judul Artikel | Nama Jurnal | Volume/Nomor/Tahun Terbit |
|----|---|--|---------------------------------|
| 1 | Uji aktivitas antibakteri ekstrak buah sawo manila (<i>Achras zapota</i> L.) dengan berbagai cairan penyari terhadap <i>Salmonella typhimurium</i> ". | Journal of Pharmaceutical and Medicinal Sciences (JPMS). | Volume 1. Issue 1, Juli 2016 |
| 2 | Deteksi antibakteri pada ekstrak daun murbei (<i>Morus alba</i> L.) dari beberapa lokasi pengambilan sampel tanaman di Sulawesi Selatan"., | BIONATURE (Jurnal Kajian, Penelitian, dan Pengajaran Biologi). | Volume 17. No.2, Oktober 2016. |
| 3 | Ability of ammonium excretion, indole acetic acid production and phosphate solubilization of nitrogen fixing-bacteria isolated from crop rhizosphere and their effect on plant growth". | ARPJ Journal of Engineering and Applied Sciences. | Volume 11. No. 19, Oktober 2016 |
| 4 | Characterization and in vitro antifungal assay against <i>Fusarium oxysporum</i> f.sp <i>passiflora</i> of endophytic Actinomycetes from purple passion fruit plants of South Sulawesi, Indonesia". | Asian Journal of Microbiology, Biotechnology and Environmental Sciences. | Volume 19. No.2. 2017 |

| | | | |
|---|--|--|-----------------------------|
| 5 | Screening of Endophytic Bacteria Producing Antifungal Isolated from Indonesia Medicinal Plant, Java Ginseng (<i>Talinum triangulare</i>)(Jacq.) Willd”. | International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences. | Volume 10. No.6. 2018 |
| 6 | Characterization of Actinomycetes Antagonist <i>Fusarium oxysporum</i> f.sp <i>passiflora</i> Isolated from Rhizosphere Soils of Purple Passion Fruit Plants, South Sulawesi, Indonesia”. | IOP Conferences Series 2018 | IOP Conferences Series 2018 |
| 7 | Potential Wound Healing Activity of the Different Extract of <i>Cascentia cujete</i> in Albino Rats”. | AIP Conferences Proceeding | Vol 2030, Issue 1. 2018 |
| 8 | Diversity and Functional Characterization of Antifungal-Producing <i>Streptomyces</i> -Like Microbes Isolated from the Rhizosphere of Cajuput Plants (<i>Melaleuca leucodendron</i> L.)”. | Malaysian Journal of Microbiology | Volume 17(7) 2018. |

F. Karya Buku dalam 5 Tahun Terakhir

| No | Judul Buku | Tahun | Penerbit | ISBN |
|----|--|-------|-------------------------------------|------------------------|
| 1 | Bioteknologi Bioremediasi Krom Toksik Berbasis Enzimatis” | 2015 | Penerbit: Pustaka Ramadhan | ISBN 979.604.244-4 |
| 2 | Keragaman Actinobacteria di Sulawesi Selatan dan Aplikasinya dalam Bioteknologi Tanaman. | 2016 | Penerbit: Pustaka Ramadhan, Tahun | ISBN 978-602-50355-0-0 |
| 3 | Assosiasi Actinomycetes Tanaman Markisa (Keragaman & Potensi Aplikasinya). | 2017 | Penerbit: Jurusan Biologi FMIPA UNM | ISBN:978602704696-2 |

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidak-sesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Makassar, 14 Februari 2021



(Dr. Alimuddin Ali, S.Si, M.Si)
NIP. 19691231197021001

Anggota Peneliti

A. Identitas Diri

| | | |
|-----|--------------------------|--------------------------------------|
| 1. | Nama Lengkap | dr.Irma Suryani Idris, M.Kes., SpKK. |
| 2. | Jenis Kelamin | Perempuan |
| 3. | Jabatan Fungsional | Lektor |
| 4. | NIP | 19760703 2005 01 2 001 |
| 5. | NIDN | 0003077607 |
| 6. | Tempat dan Tanggal lahir | Ujung Pandang, 3 Juli 1976 |
| 7. | Alamat email | irmaidris@unm.ac.id |
| 8. | No. Telp/Faks/HP | 0411-5329191 / 087841619596 |
| 9. | Alamat kantor | Jl. Dg. Tata Raya. Kampus FMIPA UNM |
| 10. | No. Telp/Faks | 0411-840610/ 0411-941504 |

B. Riwayat Pendidikan

| | S-1 | S-2 | S-3 |
|---------------------------------|---|--|-----|
| Nama Perguruan Tinggi | UNHAS | UNHAS | - |
| Bidang Ilmu | Kedokteran umum | PPDS Kulit dan Kelamin | - |
| Tahun masuk-lulus | 1995-2004 | 2005-2010 | - |
| Judul Skripsi/ Thesis/Disertasi | Hubungan antara pemaparan debu dengan gangguan pernapasan pada karyawan unit produksi PT Rante Mario Makassar | Hubungan antara kadar Interleukin 10 dengan infeksi parasit cacing pada anak | - |
| Nama Pembimbing/ Promotor | dr.M.Rum Rahim, MSc | Dr. dr. Farida Tabri, SpKK. (K) | - |

C. Pengalaman Penelitian dalam 5 Tahun Terakhir (Bukan Skripsi, Tesis, Disertasi)

| No | Tahun | Judul Penelitian | Pendanaan | |
|----|-------|---|-----------|----------------|
| | | | Sumber* | Jmlh (Juta Rp) |
| 1 | 2012 | Pengembangan Model Penyuluhan KB Alami untuk Mengontrol Kehamilan pada Pasangan Usia Subur di Kota Makassar. Anggota, Hibah Penelitian Kerjasama. | DP2M | 83 |
| 2. | 2017 | Pengembangan Strategi Pembelajaran PBL-RQA (Integrasi <i>Problem Based Learning</i> dan <i>Reading</i> , | DP2M | 50 |

| | | | | |
|----|------|--|------|----|
| | | <i>Questioning, & Answering</i>) untuk Memberdayakan Keterampilan Metakognitif dan Retensi Siswa (Tahun Pertama) | | |
| 3. | 2018 | Pengembangan Strategi Pembelajaran PBL-RQA (Integrasi <i>Problem Based Learning</i> dan <i>Reading, Questioning, & Answering</i>) untuk Memberdayakan Keterampilan Metakognitif dan Retensi Siswa (Tahun Kedua) | DRPM | 65 |
| 4. | 2018 | Pengembangan <i>Blended Learning</i> Terintegrasi Model Pemetaan Bloom–Rederker–Guerra (B–R–G) untuk Meningkatkan Motivasi dan <i>Self-Regulate Learning</i> Peserta Didik | UNM | 30 |

D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat Dalam 5 Tahun Terakhir

| No. | Tahun | Judul Pengabdian Kepada Masyarakat | Pendanaan | |
|-----|-------|---|-------------------|----------------|
| | | | Sumber* | Jmlh (Juta Rp) |
| 1. | 2011 | Pelatihan Peningkatan Pengetahuan Kesehatan Kulit Bagi Kader Posyandu | PERDOSKI Makassar | 3 |
| 2. | | | | |

E. Pengalaman Penulisan Artikel Ilmiah dalam Jurnal Selama 5 Tahun Terakhir

| No | Judul Artikel Ilmiah | Nama Jurnal | Volume/Nomor/Tahun |
|----|---|--|--|
| 1 | Development and Validation of Learning Strategy for Metacognitive Skills Empowerment: PBLRQA (PBL integrated with Reading, Questioning, and Answering). | <i>Journal of Physics: Conference Series</i> | Volume 1028, 2018 doi:10.1088/1742-6596/1028/1/012028 |
| 2. | Peran PBL dalam Meningkatkan Keterampilan Pemecahan Masalah Biologi | Jurnal Sainsmat | Vol. VII, No. 2, September 2018, Hal: 114-124 |

**F. Pengalaman Penyampaian Makalah Secara Oral Pada Pertemuan/
Seminar Ilmiah Dalam 5 Tahun Terakhir**

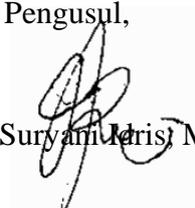
| No. | Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar | Judul Artikel Ilmiah | Waktu dan Tempat |
|-----|---|--|---|
| 1. | World Allergy Congress | A Retrospective Study Of Dermatitis Autoimmune Vesicobullous Diseases | 2007 / Thailand |
| 2. | Pertemuan Ilmiah Berkala Tahunan PERDOSKI XI | Insiden Sindroma Stevens Johnson Di RSUP DR. Wahidin Sudirohusido Makassar Januari – Desember 2006 | 2007 / Surabaya |
| 3 | Seminar Nasional Lemlit UNM | <i>Teaching Thinking: Memberdayakan Keterampilan Metakognitif Siswa melalui PBLRQA (Integrasi Problem-based Learning dan Reading, Questioning, & Answering).</i> | Agustus 2017, Makassar |
| 4 | International Conference on Statistics, Mathematics, Teaching and Research | Development and Validation of Learning Strategy for Metacognitive Skills Empowerment: PBLRQA (PBL integrated with Reading, Questioning, and Answering). | Oktober 2017/ Makassar, Indonesia |
| 5 | Seminar Nasional HPPBI | Pemberdayaan Keterampilan Pemecahan Masalah dalam Pembelajaran Biologi melalui PBL. | 30 September 2017, Mataram |
| 6. | The 3 rd International Conference on Mathematics, Science, Education, and Technology (ICOMSET) | PBLRQA Strategy Potential in Enhancing Metacognitive Skills of Students with Different Academic Achievement | Universitas Negeri Padang, 4-5 Okt 2018 |

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi. Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Penelitian PNBPU Pusat UNM.

Makassar, 20 Maret 2021

Anggota Pengusul,

(dr. Irma Suryani Heris) M.Kes.,SpKK)



LAMPIRAN 5. LUARAN PENELITIAN