

Periode : Semester Genap

Tahun : 2023-2024

Skema Penelitian : Penelitian Dasar

Tema RIP Penelitian : Pangan

**LAPORAN AKHIR
PROGRAM PENELITIAN**

**STUDI PENENTUAN DAGING HALAL DENGAN PENDEKATAN PROTEOMIK
BERBASIS LC-MS**



Oleh:
Adri Nora S.Si M.Si 0313129101
Reza Fadhillah S.TP M.Si 0302057903

**Lembar Pengesahan Laporan Akhir
Program Penelitian
Universitas Esa Unggul**

1. Judul Kegiatan Penelitian : STUDI PENENTUAN DAGING HALAL DENGAN PENDEKATAN PROTEOMIK BERBASIS LC-MS
2. Nama Mitra Sasaran :
3. Ketua Tim
 - a. Nama Lengkap : ADRI NORA, S.Si, M.Si
 - b. NIDN : 0313129101
 - c. Jabatan Fungsional : Lektor (200)
 - d. Fakultas/ Program Studi : Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan/ Fikes/Program Studi Bioteknologi
 - e. Bidang Keahlian : KIMIA
 - f. Nomor Telepon/ HP : 085710564110
 - g. Email : adri.nora@esaunggul.ac.id
4. Jumlah Anggota Dosen : 1 orang
5. Jumlah Anggota Mahasiswa : -
6. Lokasi Kegiatan Mitra
 - Alamat
 - Kabupaten/ Kota
 - Provinsi
7. Periode/ Waktu Kegiatan : 2 Januari 2023 s/d 28 Februari 2023
8. Luaran yang Dihasilkan : Jurnal Nasional terakreditasi Sinta 3
9. Usulan/ Realisasi Anggaran
 - a. Dana Mandiri :
 - b. Sumber Dana Lain (1) :

Jakarta, 21 Mei 2024
Ketua Peneliti,



(ADRI NORA, S.Si, M.Si)
NIDN/K. 0313129101

Menyetujui,
Dekan Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan

Mengetahui,
Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian
Masyarakat Universitas Esa Unggul



(Prof. Dr. APRILITA RINA YANTI EFF,
M.Biomed, Apt)
NIP/NIK. 215020572

(LARAS SITOAYU, S.Gz, M.K.M)
NIK. 215080596

BAB I

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Dalam industri makanan, terutama dalam konsumsi daging, kehalalan menjadi perhatian utama bagi konsumen, produsen, dan regulator. Kepercayaan konsumen terhadap kehalalan daging sangat penting karena kaitannya dengan keyakinan agama, kesehatan, dan keamanan pangan. Namun, di tengah perkembangan teknologi dan globalisasi perdagangan, tantangan dalam memastikan keaslian dan kehalalan daging semakin kompleks.

Metode konvensional untuk memverifikasi kehalalan daging, seperti sertifikasi halal, seringkali terbatas dalam mendeteksi kontaminasi atau penggantian daging yang tidak sah. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang lebih canggih dan dapat diandalkan untuk memastikan autentisitas dan kehalalan daging secara menyeluruh.

Pendekatan proteomik, khususnya dengan menggunakan teknologi kromatografi cair-termasuk spektrometri massa (LC-MS), telah menjadi fokus penelitian dalam memecahkan masalah ini. Proteomik menawarkan pemahaman yang lebih dalam tentang komposisi protein dalam sampel daging, yang memungkinkan identifikasi spesies, deteksi kontaminasi, dan penentuan kehalalan dengan presisi yang lebih tinggi.

LC-MS merupakan teknik yang sangat sensitif dan spesifik yang memungkinkan pemisahan, identifikasi, dan kuantifikasi protein dalam sampel daging. Dengan memanfaatkan data proteomik yang dihasilkan oleh LC-MS, kita dapat mengidentifikasi tanda-tanda kehalalan, seperti protein spesifik yang berkaitan dengan jenis daging tertentu atau adanya bahan tambahan yang tidak halal.

Penerapan pendekatan proteomik berbasis LC-MS dalam autentikasi kehalalan daging akan memberikan manfaat yang signifikan dalam meningkatkan kepercayaan konsumen, memastikan kepatuhan terhadap regulasi kehalalan pangan, dan menjaga integritas industri pangan secara keseluruhan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan metode yang dapat diandalkan dan efektif untuk autentikasi kehalalan daging dengan menggunakan pendekatan proteomik berbasis LC-MS.

2. Permasalahan

Dalam penelitian ini identifikasi daging halal dengan pendekatan yang biasa yaitu dengan menggunakan RT-PCR memang telah banyak dilakukan, namun pendekatan tersebut memiliki beberapa kekurangan seperti biaya yang cukup mahal. Oleh karena itu, diperlukan teknik identifikasi kehalalan daging dengan menggunakan metoda proteomik yang lebih cepat dilakukan.

3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Menentukan metoda yang paling tepat untuk mengisolasi protein dari sampel daging dengan cepat
2. Menentukan senyawa penciri yang dapat membedakan daging halal dan non halal melalui pendekatan proteomic berbasis LC-MS dengan analisis multivariat

4. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah didapatkannya informasi tentang profil protein yang terdapat dalam daging halal dan non halal dengan metoda isolasi tertentu. Selain itu, akan didapatkan juga metoda isolasi protein dan peptide yang terbaik dari daging halal dan nonhalal. Manfaat lainnya adalah akan didapatkan senyawa penciri yang dapat membedakan daging halal dan non halal melalui pendekatan proteomic berbasis LC-MS dengan menggunakan analisis multivariat. Dengan adanya hal tersebut, maka diharapkan identifikasi daging halal dapat dengan cepat dan tepat dilakukan.

5. Hasil yang diharapkan

Hasil yang diharapkan dari penelitian ini adalah adanya luaran wajib yaitu publikasi nasional pada jurnal terakreditasi dan juga hak cipta pada laporan penelitian (HaKi)

BAB II

RENSTRA DAN PETA JALAN PENELITIAN PERGURUAN TINGGI

Universitas Esa Unggul memiliki Rencana Induk Penelitian dan Rencana Strategis Nasional sebagai berikut yaitu memadukan seluruh sumberdaya agar penyelesaian masalah menjadi lebih fokus dan komprehensif dalam mengarahkan kebijakan. Sesuai dengan rencana tersebut, maka ada sembilan bidang riset yang dilakukan di UEU, dan pada penelitian ini akan dilakukan riset penelitian dalam bidang pangan. Riset bidang pangan yang akan dilaksanakan

dalam penelitian ini yang sesuai dengan peta jalan penelitian adalah merupakan riset dasar dengan Tingkat Kesiapan Teknologi 2. Riset ini mengangkat isu teknologi autentikasi kehalalan makanan Dimana dimana isu strategis yang di ambil adalah tentang Indonesia yang termasuk negara dengan muslim yang paling besar di dunia.

Tahapan penelitian yang akan dilakukan adalah mulai dari mengumpulkan jurnal-jurnal yang berhubungan dengan autentikasi kehalalan daging dengan menggunakan pendekatan proteomic berbasis LC-MS. Kemudian, dilakukan pencarian senyawa-senyawa peptide dari daging halal dan nonhalal yang akan dijadikan database. Setelah itu, akan diisolasi senyawa peptide dari daging halal dan non halal.

BAB III TINJAUAN PUSTAKA

3.1 Tinjauan Pustaka

3.1.1 Meta analisis merupakan teknik statistika yang mengkombinasikan hasil dari beberapa penelitian yang dapat digabungkan untuk menghasilkan data kuantitatif baru (Ningrea 2016). Tujuan dari studi meta analisis, menurut Ningrea (2016), mencakup tiga hal. Pertama, adalah untuk mendapatkan estimasi effect size, yang mencerminkan kekuatan hubungan atau besarnya perbedaan antar-variabel. Kedua, meta analisis bertujuan untuk melakukan inferensi dari sampel ke populasi dengan menggunakan uji hipotesis (nilai p) atau estimasi (interval kepercayaan). Ketiga, meta analisis digunakan untuk mengendalikan variabel confounding agar tidak mengganggu kemaknaan statistik dari hubungan atau perbedaan yang ditemukan.

Penggunaan meta analisis mendorong pemikiran sistematis tentang metode, kategorisasi, populasi, intervensi, outcome, dan cara untuk menggabungkan bukti-bukti yang ada. Metode ini mampu mengestimasi efek statistika seperti odds ratio atau risiko relatif, serta memberikan interpretasi yang lebih akurat dengan meningkatkan kemampuan generalisasi dan power statistik melalui penggabungan data dari berbagai studi. Selain itu, meta analisis dengan jumlah subjek yang besar memungkinkan analisis subgrup yang lebih mendalam dan memberikan petunjuk untuk penelitian lanjutan, termasuk menentukan besar sampel yang diperlukan (Ningrea, 2016).

Namun, meta analisis juga memiliki keterbatasan. Bias publikasi menjadi salah satu masalah utama karena hanya penelitian yang dipublikasikan yang dicakup, sementara penelitian dengan hasil negatif cenderung tidak dipublikasikan. Hal ini dapat mengakibatkan hasil yang tidak

mewakili kondisi sebenarnya. Selain itu, keterbatasan besar sampel dalam meta analisis tergantung pada studi yang relevan yang tersedia, dan peneliti harus memperhatikan metode, kualitas, dan kelengkapan data dari penelitian sebelumnya untuk mengevaluasi hasil studi (Ningrea, 2016).

3.1.2 Kromatografi cair-Spektroskopi massa

1. Kromatografi Cair (LC):

- **Pemisahan:** Sampel diinjeksikan ke dalam kolom kromatografi cair yang terdiri dari fase diam (stasioner) dan fase gerak (mobil). Komponen-komponen dalam sampel dipisahkan berdasarkan perbedaan afinitas mereka terhadap fase diam dan fase gerak.
- **Elusi:** Komponen-komponen yang dipisahkan dari sampel elusi dari kolom kromatografi cair dalam urutan yang berbeda, tergantung pada sifat kimia dan fisik mereka.

2. Spektrometri Massa (MS):

- **Ionisasi:** Komponen-komponen yang terelusi dari kolom kromatografi cair diionisasi di dalam ionisasi sumber. Ini bisa dilakukan menggunakan berbagai teknik, seperti ionisasi elektropray (ESI) atau ionisasi kimia (CI).
- **Pemisahan Iona:** Ion-ion yang dihasilkan kemudian diarahkan ke dalam spektrometer massa di mana mereka dipisahkan berdasarkan massa-ke-charge ratio (m/z) mereka.
- **Deteksi:** Iona yang dipisahkan kemudian dideteksi oleh detektor, yang menghasilkan spektrum massa yang mewakili komposisi ionik dari sampel.

3. Kombinasi LC dan MS:

- **Kopling:** Eluat dari kolom kromatografi cair diarahkan secara langsung ke dalam spektrometer massa, sehingga memungkinkan identifikasi dan karakterisasi komponen-komponen dalam sampel secara langsung setelah pemisahan oleh LC.
- **Analisis:** Spektrum massa yang dihasilkan dapat dianalisis untuk mengidentifikasi komponen-komponen dalam sampel berdasarkan pola fragmentasi iona dan massa molekulnya.

4. Interpretasi Data:

- **Identifikasi:** Data yang dihasilkan dari LC-MS digunakan untuk mengidentifikasi komponen-komponen dalam sampel berdasarkan database spektrum massa yang telah diketahui atau dengan teknik pencocokan pola.
- **Kuantifikasi:** Selain identifikasi, LC-MS juga dapat digunakan untuk kuantifikasi relatif atau absolut dari komponen-komponen dalam sampel, tergantung pada kebutuhan analisis.

3.1.3 Protein

Protein adalah salah satu makromolekul biologis yang paling penting dalam sel-sel semua organisme hidup. Mereka memiliki beragam fungsi vital dalam tubuh, termasuk struktural, enzimatik, regulator, transportasi, dan banyak lagi. Protein diketahui memiliki beberapa struktur protein seperti struktur primer, sekunder, tersier, dan kuarternar. **Struktur Primer:** Merupakan urutan asam amino yang membentuk rantai polipeptida. **Struktur Sekunder:** Plikaan dan lipatan yang terbentuk oleh rantai polipeptida, seperti heliks alfa dan lembaran beta. **Struktur Tersier:** Penyusunan ulang dari elemen-elemen sekunder menjadi bentuk tiga dimensi yang lebih kompleks. **Struktur Kuarternar:** Beberapa rantai polipeptida tersier dapat berikatan bersama membentuk struktur kompleks yang disebut protein kuarternar. Protein diketahui memiliki berbagai macam fungsi dan berikut adalah beberapa fungsi protein, seperti dapat bertindak sebagai enzim yaitu sebagai biokatalisator dalam reaksi kimia dalam tubuh. **Struktural:** Memberikan dukungan dan kekuatan struktural pada sel dan jaringan. **Transportasi:** Mengangkut molekul dan ion melintasi membran sel dan melalui aliran darah. **Regulasi:** Mengatur proses-proses biologis, seperti ekspresi gen dan jalur-sinyal seluler. **Perlindungan:** Berperan dalam sistem kekebalan tubuh dan memberikan pertahanan terhadap pathogen. **Kontraksi:** Memungkinkan gerakan otot dan aktivitas fisik lainnya.

3.2 Tinjauan Teori

Hipotesis dari penelitian ini adalah

1. Senyawa peptide dari daging halal dan non halal dapat diisolasi dengan baik
2. Senyawa penciri dari daging halal dan non halal dapat diidentifikasi dengan menggunakan pendekatan proteomic berbasis LC-MS menggunakan analisis multivariat

BAB IV

METODA PENELITIAN

4.1 Bahan dan Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah laptop, koneksi internet, aplikasi *Mendeley*, aplikasi *Review Manager*, serta *Microsoft Excel*. Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu literatur yang sesuai dengan kriteria inklusi.

4.2 Prosedur Penelitian

4.2.1 Pengumpulan Data Studi Primer

Tahap awal dalam penelitian ini yaitu penelusuran data dan pembentukan database terhadap studi primer yang pernah dilakukan oleh para peneliti berkaitan dengan penggunaan antelmintik herbal. Pencarian literatur dilakukan dengan menggunakan kata kunci *anthelmintic herbal*, *herbal antelmintik*, *anthelmintic in vivo*, *anthelmintic in vitro*, *anthelmintic extraction*, dan *anthelmintic effect*.

4.2.2 Kriteria Seleksi

Kriteria seleksi data primer yang digunakan dalam penelitian ini yaitu literatur merupakan aplikasi antelmintik herbal pada hewan (dengan jenis hewan dan jenis parasit tidak dibatasi) serta penelitian harus menyertakan hasil skrining kandungan herbal. Selain itu, literatur yang digunakan yaitu menyajikan kandungan tanaman herbal yang digunakan, data kuantitatif berupa nilai mean standar \pm deviasi / standar error efikasi antelmintik herbal.

4.2.3 Karakterisasi Data

Karakterisasi data dilakukan untuk menandai karakteristik-karakteristik artikel penelitian, baik secara substantif maupun metodologis, meliputi: mengidentifikasi tahun penerbitan artikel, judul, nama peneliti, nama jurnal, proses penelitian, serta *effect size* seperti koefisien korelasi.

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Teknik LC-MS untuk Analisis Proteomik

Dalam melakukan analisis autentikasi kehalalan daging melalui pendekatan proteomik ada dua metode yang sering digunakan yaitu metode elektroforesis dan metode kromatografi dalam memisahkan protein. Protein yang kompleks dalam makanan harus melewati berbagai

prosedur seperti pemotongan proteolitik, pengurangan ikatan disulfida, dan alkilasi pada asam residu sistein, untuk menghasilkan peptida bebas (Yuswan et al, 2019).

Peptida bebas tersebut dapat dihasilkan melalui teknik elektroforesis atau dengan menggunakan teknik kromatografi. Prinsip elektroforesis adalah pemisahan protein berdasarkan berat molekul pada medan listrik. Pemisahan protein dengan gel elektroforesis dilakukan dengan menggunakan gel poliakrilamid (PAGE) yang mengandung agen denaturasi yaitu *sodium deodecyl sulfate* (SDS-PAGE). Namun, pemisahan dengan menggunakan SDS-PAGE ini belum mampu memisahkan protein yang jumlahnya banyak. Oleh karena itu, dikembangkan suatu metode gel elektroforesis baru yaitu gel elektroforesis dua dimensi (2-DE), yang dapat memisahkan ratusan hingga ribuan protein dalam satu kali pemisahan. Protein yang berhasil dipisahkan tersebut dapat dikuantifikasi untuk mengetahui level ekspresinya dari setiap spot pada berbagai sampel, dan setelah itu protein dapat dipotong dengan protease tertentu seperti tripsin (Lee et al, 2020). Akan tetapi, penggunaan SDS-PAGE merupakan metode yang masih sering digunakan karena gel tersebut adalah tempat yang ideal digunakan dalam menyimpan, menangani protein, dan menyaring protein dengan berat molekul rendah (Yuswan et al, 2019).. Selain dengan gel-elektroforesis, kromatografi cair (LC) sering digunakan dalam mencari penanda protein atau peptida (Kim et al, 2014), mendeteksi makanan yang dipalsukan, dan melakukan autentikasi pada daging.

Kromatografi merupakan salah satu teknik pemisahan suatu molekul berdasarkan pola pergerakan dari fasa gerak dan fasa diam. Kromatografi hingga saat ini telah banyak berkembang dan memiliki banyak varian mulai dari gas kromatografi (GC), kromatografi cair (LC), dan kromatografi cair kinerja tinggi (HPLC) (El-Hack et al, 2018). Salah satu kromatografi yang paling sering digunakan dalam bidang proteomik adalah kromatografi cair (LC) karena telah banyak berkembang terutama pada format kapilernya yang memungkinkan pemisahan dapat dilakukan secara efisien (Xie et al, 2012). Kromatografi cair (LC) dapat digunakan dalam proses autentikasi kehalalan daging dengan mengidentifikasi molekul protein pada sampel. Pada teknik kromatografi cair, ada dua teknik analisis yang biasa digunakan yaitu kromatografi fase normal dan fase terbalik. Perbedaan utama dari kromatografi fase normal dan terbalik ini adalah fase yang digunakannya (Rohman *et al.* 2022). Kromatografi secara umum memiliki dua fase yaitu fase gerak dan fase diam. Dalam fase normal, fase diam yang digunakan biasanya bersifat polar sementara fase gerak yang digunakan bersifat nonpolar. Pada fase terbalik, fase diam yang digunakan bersifat nonpolar sementara fase geraknya bersifat polar (Lopez et al, 2019). Ada dua jenis kromatografi cair yang biasa digunakan dalam bidang proteomik yaitu kromatografi cair satu dimensi dan kromatografi cair dua dimensi. Perbedaan

dari kedua kromatografi tersebut adalah dalam kromatografi cair dua dimensi menggunakan dua jenis kromatografi sementara pada kromatografi cair satu dimensi hanya menggunakan satu jenis kromatografi. Prinsip pada kromatografi dua dimensi adalah menggunakan kromatografi cair fase terbalik yang digabungkan dengan mekanisme kromatografi lainnya, seperti menggabungkan dengan kromatografi pertukaran kation kuat. Kromatografi cair fasa terbalik x kromatografi pertukaran kation kuat adalah salah satu jenis kromatografi dua dimensi yang paling banyak digunakan dimana pemisahan molekul akan terjadi karena perbedaan jenis ion dan hidrofobisitas (Xie et al, 2012). Selain dengan mekanisme pertukaran kation, mekanisme kromatografi lainnya yang dapat digabungkan adalah dengan mekanisme interaksi hidrofilik (HILIC), mekanisme ion zwitter (z-HILIC), dan mekanisme pertukaran anion (AX) (Di Palma et al, 2012).

Spektrometri massa (MS) adalah suatu teknik analisis yang digunakan untuk menganalisis protein berdasarkan berat molekul dan urutan asam amino. Dalam bidang proteomik, spektrometri massa (MS) merupakan salah satu teknik analisis yang dapat diandalkan dalam proses autentikasi daging yang telah mengalami pemrosesan. Penggunaan teknik ini memungkinkan molekul dalam sampel untuk tetap utuh selama proses ionisasi sehingga dapat membuktikan keunggulannya selama langkah analisis (Ortea et al., 2016). Spektrometri massa (MS) terdiri dari tiga bagian yaitu tempat pengionan sampel, pemisahan ion, dan detektor ion yang dihubungkan dengan komputer. Adanya tempat pengionan sampel dan pemisahan ion memungkinkan ion-ion untuk dibelokkan berdasarkan massa dan muatannya (m/z). Detektor ion akan memperbanyak ion-ion tersebut ketika mendekati pelat detektor dengan tujuan untuk meningkatkan sensitivitasnya. Spektrum dari spektrometri massa dan muatannya (m/z) serta kelimpahan relatif sampel akan diproses melalui database (El-Hack et al., 2018).

Sampel protein yang akan digunakan dalam analisis proteomik biasanya akan dipisahkan terlebih dahulu sebelum dilakukan analisis lebih lanjut, sehingga dalam analisis proteomik biasanya akan menggabungkan teknik gel elektroforesis, kromatografi, dan spektrometri massa (Ortea et al, 2016). Teknik gel elektroforesis dan teknik kromatografi cair (LC) digunakan untuk memisahkan protein/peptida yang kompleks, sementara spektrometri massa seperti MALDI-TOF MS, MS/MS, HRMS, DESI-MS, LESA-MS merupakan teknik analisis terakhir yang dapat mengidentifikasi dan mengkuantifikasi protein yang berhasil dipisahkan (Stachniuk et al, 2019). Beberapa studi sebelumnya telah dilakukan penggabungan teknik analisis tersebut untuk melakukan proses autentikasi daging halal. Seperti yang dilakukan oleh Aini et al, 2022 yaitu penggunaan gel elektroforesis yang digabungkan dengan

kromatografi cair-spektrometri mass resolusi tinggi (LC-HRMS) untuk mengidentifikasi penanda protein dari penyembelihan non halal. Kemudian penggabungan gel elektroforesis 1D yang digabungkan dengan kromatografi cair-spektrometri massa (LCMS) juga dilakukan oleh Yuswan et al, 2019 untuk mendeteksi penanda protein dari daging babi, ayam, dan sapi.

BAB VI

DAFTAR PUSTAKA

- Afzaal, M., Saeed, F., Hussain, M., Shahid, F., Siddeeg, A., Al-Farga, A., 2022. Proteomics as a promising biomarker in food authentication, quality and safety: A review. *Food Sci. Nutr.* 10, 2333–2346.
- Aini, A. N., Airin, C. M., & Raharjo, T. J. 2022. Protein Markers Related to Non-halal Slaughtering Process of Rat as Mammal Animal's Model Detected Using Mass Spectrometry Proteome Analysis. *Indonesian Journal of Chemistry*, 22(3), 867-877.
- Banerjee, R., Maheswarappa, N.B., Mohan, K., Biswas, S.. 2022. Proteomic approaches for authentication of foods of animal origin. *Food Proteomics* 301–336.

- Cao, M., Zhang, J., Zhang, R., Wang, J., Gu, W., Kang, W., ... & Ai, L. 2020. An untargeted and pseudotargeted metabolomic combination approach to identify differential markers to distinguish live from dead pork meat by liquid chromatography–mass spectrometry. *Journal of Chromatography A*, 1610, 460553.
- Castro-Puyana, M., Mendiola, J. A., Ibáñez, E., & Herrero, M. 2013. MS-based metabolomics approaches for food safety, quality, and traceability. *Foodomics: Advanced Mass Spectrometry in Modern Food Science and Nutrition*, 453-470.
- Di Palma, S., Hennrich, M. L., Heck, A. J., & Mohammed, S. 2012. Recent advances in peptide separation by multidimensional liquid chromatography for proteome analysis. *Journal of proteomics*, 75(13), 3791-3813.
- El-Hack, M.E.A., Khan, M.M.H., Hasan, M., Salwani, M.S. 2018. Protein-based techniques for halal authentication. *Prep. Process. Relig. Cult. Foods* 379–391.
- Gallardo, J. M., Ortea, I., & Carrera, M. 2013. Proteomics and its applications for food authentication and food-technology research. *TrAC Trends in Analytical Chemistry*, 52, 135–141.
- Kim, S., D. Kim., S. W. Cho., J. Kim., J. S. Kim. 2014. Highly Efficient RNA-Guided Genome Editing in Human Cells via Delivery of Purified Cas9 Ribonucleoproteins. *Cold Spring Harbor Laboratory Press*. 24 (6) : 1012-1029.
- Lee, P. Y., Saraygord-Afshari, N., & Low, T. Y. 2020. The evolution of two-dimensional gel electrophoresis-from proteomics to emerging alternative applications. *Journal of Chromatography A*, 1615, 460763.
- Leng, T., Li, F., Xiong, L., Xiong, Q., Zhu, M., & Chen, Y. 2020. Quantitative detection of binary and ternary adulteration of minced beef meat with pork and duck meat by NIR combined with chemometrics. *Food Control*, 113, 107203.
- Lopez-Ruiz, R., Romero-González, R., & Frenich, A. G. 2019. Ultrahigh-pressure liquid chromatography-mass spectrometry: an overview of the last decade. *TrAC Trends in Analytical Chemistry*, 118, 170-181.

LAMPIRAN 1

Daftar Tim Pelaksana Penelitian Universitas Esa Unggul

1. Ketua Pelaksana
Nama : Adri Nora S.Si M.Si
NIDN : 0313129101
Jabatan Fungsional : Asisten Ahli

Fakultas/ Prodi : FIKES/ Bioteknologi
Tugas : Pengumpulan data primer, pengolahan data, dan pembuatan review
2. Anggota 1
Nama : Reza Fadhilla S.TP M.Si
NIDN :
Jabatan Fungsional : Asisten Ahli
Fakultas/Prodi : FIKES/Gizi
Tugas : Pengumpulan data primer dan pengolahan data
Tugas : Analisis Antidiabetes

Lampiran 2



UNIVERSITAS ESA UNGGUL

Jalan Arjuna Utara No.9, Kebon Jeruk - Jakarta Barat 11510
021 - 5674223 (hunting) 021- 5682510 (direct) Fax : 021 - 5674248
Website: www.esaunggul.ac.id, email: info@esaunggul.ac.id

Surat Pernyataan Ketua Pelaksana Program Penelitian

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Adri Nora S.Si M.Si

NIDN : 0313129101

Fakultas/Prodi : FIKES/Bioteknologi

Jabatan Fungsional : Asisten Ahli

Dengan ini saya menyatakan bahwa proposal program penelitian yang diajukan dengan judul:
**STUDI PENENTUAN DAGING HALAL DENGAN PENDEKATAN PROTEOMIK
BERBASIS LC-MS**

Yang saya usulkan dalam skema Penelitian Dasar Internal Universitas Esa Unggul tahun 2023 bersifat original dan belum pernah dibiayai oleh lembaga/sumber dana lain.

Bilaman diketahui kemudian hari adanya indikasi ketidak jujuran/ itikad kurang baik sebagaimana dimaksud di atas, maka kegiatan ini dibatalkan dan saya bersedia mengembalikan dana yang telah diterima kepada pihak Universitas Esa Unggul melalui LPPM.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya

Jakarta, 3 Januari 2023

Yang menyatakan,



Adri Nora S.Si M.Si

0313129101

Lampiran 3
Biodata Ketua Pengusul

A. Identitas Diri

| | | |
|---|-----------------------------|---------------------|
| 1 | Nama Lengkap (dengan gelar) | Adri Nora S.Si M.Si |
| 2 | Jenis Kelamin | Perempuan |
| 3 | NIP/NIK/Identitas Lainnya | 216090649 |
| 4 | NIDN | 0313129101 |

| | | |
|----|----------------------------|--|
| 5 | Tempat Tanggal lahir | Jakarta, 13 Desember 1991 |
| 6 | Email | Adri.nora@esaunggul.ac.id |
| 7 | No telp/Hp | 085710564110 |
| 8 | Nama Istitusi Tempat Kerja | Universitas Esa Unggul |
| 9 | Alamat Kantor | Jl.Arjuna Utara No.9 |
| 10 | Nomor Telepon/Faks | |

B. Riwayat Pendidikan

| | S1 | S2 |
|-------------------------------|--|--|
| Nama Perguruan Tinggi | ITB | ITB |
| Bidang Ilmu | Kimia | Kimia |
| Tahun Masuk-Lulus | 2009 | 2014 |
| Judul skripsi/Tesis/Disertasi | Isolasi dan Karakterisasi Haloalkana dehalogenase dari <i>Pseudomonas aeruginosa</i> | Isolasi dan Pengujian Antibakteri Metabolit Sekunder dari Kayu Akar <i>Artocarpus fretessi</i> |
| Nama Pembimbing | Dr. Enny Ratnaningsih Dr. Dessy Natalia | Prof. Dr. Yana Maolana Syah |

C. Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun Terakhir

| No | Tahun | Judul Penelitian | Pendanaan | Jumlah (Juta Rp) |
|----|-------|---|-----------------------|------------------|
| | | | Sumber | |
| 1 | 2018 | Pengujian Antibakteri dan Aktivitas Antioksidan pada Madu Baduy | Hibah eksternal DIKTI | 20.000.000 |
| 2 | 2022 | Pengujian antioksidan pada madu baduy fermentasi | Hibah Internal UEU | Rp 2.000.000 |

D. Publikasi Artikel Ilmiah dalam Jurnal 5 Tahun Terakhir

| No | Judul Artikel Ilmiah | Nama Jurnal | Volume/Nomor/Tahun |
|----|--|--|--------------------|
| 1 | Uji Antioksidan dan Antibakteri pada Madu Baduy | Bioscience | 3/2/2018 |
| 2 | Effect of Cobalt content on the structural properties of zirconia prepared by sol-gel method | Material Science Forum 1000 | 2020 |
| 3 | Evaluating the antioxidant activity of ethanol extract from <i>Echinachea purpurea</i> | Indonesian Journal of Biotechnology and Biodiversity | 2022 |
| 4 | Antioxidant activity, total phenolic content, and FTIR | Bioedukasi | 2022 |

| | | | |
|---|---|--|------|
| | analysis Fermented Baduy Honey with Pineapple | | |
| 5 | Autentikasi Ke halal an Daging dengan pendekatan Proteomik berbasis LC-MS | Jurnal Peternakan Indonesia | 2023 |
| 6 | Primer Characterization of in-house RT PCR for BCL-2 gene using saliva sample | Asia Pacific Journal of Molecular Biology and Technology | 2023 |

E. Pemakalah Seminar Ilmiah (Oral Presentation) dalam 5 tahun Terakhir

| No | Nama Temu Ilmiah/Seminar | Judul Artikel Ilmiah | Waktu dan Tempat |
|----|-------------------------------------|--|--------------------|
| 1 | Seminar Nasional Kimia FMIPA Unjani | Isolasi dan Pengujian Antibakteri metabolit sekunder dari <i>Artocarpus fretessi</i> | 3-4 Agustus 2016 |
| 2 | Seminar Nasional Kimia FMIPA Unram | Isolasi dan Antibakteri metabolit sekunder dari <i>Artocarpus fretessi</i> | 10-11 Agustus 2016 |
| | | | |

F. Karya Buku dalam 5 Tahun Terakhir

| No | Judul Buku | Tahun | Jumlah Halaman | Penerbit |
|----|------------|-------|----------------|----------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

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 penugasan Penyusunan Proposal Program Hibah Eksternal Dosen Pemula.

Jakarta, 5 Januari 2023
Ketua Peneliti



Adri Nora S.Si M.Si

Reza Fadhilla, S.TP.,M.Si

Staf Pengajar Prodi Ilmu Gizi, Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan, Universitas Esa Unggul

NIDN. 0302057903

e-mail. reza.fadhilla@gmail.com

Handphone. 082310559079

Whatsapp/sms. 082310559079

Pendidikan

2006 - 2010 Institut Pertanian Bogor (IPB), Bogor

Magister Sains Ilmu Pangan, Peminatan Mikrobiologi Pangan, Fakultas Ilmu dan Teknologi Pangan. Tesis: Aktivitas Antimikroba Ekstrak Tumbuhan Lumut Hati (*Marchantia paleacea*) Terhadap Bakteri Patogen dan Pembusuk Makanan

1998 - 2005 Universitas Syiah Kuala (UNSYIAH), Banda Aceh

Sarjana Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian UNSYIAH. Skripsi: Studi Pembuatan Susu Bubuk Kedelai Melalui Proses *Spray Dryer*

Konsentrasi Bidang

Pengolahan Pangan, Teknologi Fermentasi, HACCP, dan Pangan Fungsional

Pengalaman Kerja

2002 - 2003 PT. Perkebunan Nusantara VI Padang (PTPN VI), Sumatera Barat

2008 - 2012 Laboratorium Mikrobiologi Pangan, Fateta, IPB

2011 - 2014 MedicalEra.com, CiriCara.com, Targetabloid.com

2011 - 2014 Penerbit Buku Qlio Desain

2014 - Dosen Prodi Ilmu Gizi, Fak. Kesehatan, Universitas Esa Unggul

Publikasi

2012 **Jurnal Teknologi dan Industri Pangan**. DOI: 10.6066/jtip.2012.23.2.126 Aktivitas Antibakteri Ekstrak Tumbuhan Lumut Hati (*Marchantia paleacea*) Terhadap Bakteri Patogen dan Perusak Pangan Link: <http://journal.ipb.ac.id/index.php/jtip/article/view/6145>

2018 **Forum Ilmiah Volume 15 Nomor 3 September 2018, Jakarta ISSN. 1693-4466**. Evaluasi Nilai Gizi Produk Krim Probiotik *Lactobacillus Casei* Yang Diperkaya Pure Tomat (*Lycopersicum Esculentum* Mill) Dan Konsentrat Koro Benguk (*Mucuna Pruriens*)

2019 **e-HakiCipta Kekayaan Intelektual. EC00201939307**. Evaluasi Nilai Gizi Produk Krim Probiotik *Lactobacillus Casei* Yang Diperkaya Pure Tomat (*Lycopersicum Esculentum* Mill) Dan Konsentrat Koro Benguk (*Mucuna Pruriens*).

Penelitian

- 2015** Isolasi dan Evaluasi Isolat Bakteri Asam Laktat Asal *Pliek U* Dalam Menurunkan Kadar Kolesterol Tubuh Secara *In Vitro*
 - 2016** Pengaruh Produk Sinbiotik Yogurt dan Minuman Susu Benguk (*Mucuna pruriens*) yang Diperkaya Antosianin Ekstrak Buah Duwet Terhadap Profil Mikrobiota Usus Penderita Kolesterol dan Diabetes Tipe 2
 - 2017** Pengembangan Produk Yogurt Sinbiotik Hipokolesterolemik dan Hipoglikemik Berbahan Dasar Kara Benguk (*Mucuna pruriens*) dengan Penambahan Ekstrak Antosianin, *Bifidobacterium lactis* Bb-12, *Lactobacillus acidophilus* La-5, Fruktooligosakarida (FOS), dan Galaktooligosakarida (GOS)
 - 2017** Minuman Fungsional Susu Kacang Benguk (*Mucuna pruriens*) yang Disubstitusi Ekstrak Kedelai dan Ekstrak Antosianin Beras Hitam Untuk Penderita Diabetes Melitus Tipe 2
-

Hormat Saya,



Reza Fadhilla