

**OPTIMASI ISOLASI DNA DARI SAMPEL RENDANG UNTUK  
UJI HALAL BERBASIS MOLEKULER**



**NURFADILLATUN NISA WIJAYA**

**NIM. 17032108/2017**

**JURUSAN BIOLOGI**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

**2022**

**OPTIMASI ISOLASI DNA DARI SAMPEL RENDANG UNTUK  
UJI HALAL BERBASIS MOLEKULER**

**SKRIPSI**

*Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar  
Sarjana Sains*



**Oleh:**

**NURFADILLATUN NISA WIJAYA**

**NIM. 17032108/2017**

**PROGRAM STUDI BIOLOGI**

**JURUSAN BIOLOGI**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

**2022**

## PERSETUJUAN SKRIPSI

### OPTIMASI ISOLASI DNA DARI SAMPEL RENDANG UNTUK UJI HALAL BERBASIS MOLEKULER

Nama : Nurfadillatun Nisa Wijaya  
Nim : 17032108  
Program Studi : Biologi  
Jurusan : Biologi  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 03 Juni 2022

Mengetahui:  
Ketua Jurusan Biologi



Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si., M. Biomed  
NIP. 19750815 200604 2 001

Disetujui Oleh :  
Pembimbing



Afifatul Achyar, S.Si., M. Si.  
NIP. 198405312019032006

## PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI



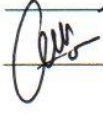
Nama : Nurfadillatun Nisa Wijaya  
Nim : 17032108  
Program Studi : Biologi  
Jurusan : Biologi  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

### OPTIMASI ISOLASI DNA DARI SAMPEL RENDANG UNTUK UJI HALAL BERBASIS MOLEKULER

Dinyatakan Lulus Setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi Jurusan  
Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri  
Padang

Padang, 03 Juni 2022

#### Tim Penguji

	Nama	Tanda tangan
Ketua	: Afifatul Achyar, S.Si., M. Si.	
Anggota	: Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si., M. Biomed	
Anggota	: Siska Alicia Farma, S.Pd, M.Biomed	

## SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :


Nama : Nurfadillatun Nisa Wijaya  
Nim/TM : 17032108/2017  
Program Studi : Biologi  
Jurusan : Biologi  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya dengan judul **“Optimasi Isolasi DNA Dari Sampel Rendang Untuk Uji Halal Berbasis Molekuler”** adalah benar hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat dari karya orang lain. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya dan pendapat yang ditulis atas diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan ilmiah yang lazim.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, 03 Juni 2022

Diketahui oleh:

 Ketua Jurusan Biologi



Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si., M. Biomed  
NIP. 197508152006042001

Saya yang menyatakan,



Nurfadillatun Nisa Wijaya  
NIM. 17032108

# OPTIMASI ISOLASI DNA DARI SAMPEL RENDANG UNTUK UJI HALAL BERBASIS MOLEKULER

Nurfadillatun Nisa Wijaya

## ABSTRAK

Rendang merupakan salah satu makanan populer di Indonesia yang terbuat dari daging sapi sebagai bahan utama. Sebagai negara yang memiliki penduduk mayoritas muslim, hal ini sangat berpengaruh bagi industri wisata halal. Wisata halal adalah induk dari pariwisata yang sesuai dengan prinsip Islam. Isu makanan halal menjadi isu yang sensitif bagi masyarakat. Maraknya pencampuran bahan non-halal seperti daging babi dalam produk olahan makanan, telah banyak meresahkan masyarakat terutama bagi penganut agama Islam. Teknik PCR mempunyai kemampuan mendeteksi adanya cemaran daging non-halal pada produk makanan. Tujuan penelitian ini adalah mengoptimasi metode isolasi DNA berbagai jenis rendang (rendang kering, rendang basah, dan rendang kalio).

Penelitian yang digunakan yaitu penelitian deskriptif yang dilaksanakan pada bulan November 2021-April 2022 di Laboratorium Genetika dan Bioteknologi, Jurusan Biologi, FMIPA, UNP. Optimasi isolasi DNA pada sampel rendang dilakukan dengan 4 metode isolasi yaitu Ribozol, CTAB, Kit Qiaagen dan Kit Promega. Sedangkan uji validitas PCR *ND5* dilakukan pada hasil isolasi DNA berbagai jenis rendang dengan 4 metode isolasi DNA di atas. Produk PCR dianalisis dengan elektroforesis gel agarose 2%.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa hasil isolasi DNA menggunakan CTAB dan Ribozol diperoleh konsentrasi dan kemurnian yang lebih tinggi dibandingkan isolasi DNA menggunakan kit isolasi DNA. Uji validitas PCR *ND5* pada DNA rendang dari berbagai metode isolasi DNA menunjukkan bahwa DNA yang diisolasi dengan kit Qiagen menghasilkan pita DNA yang tebal, tunggal, dan sesuai ukuran target pada tiga jenis rendang.

**Kata Kunci: Rendang, Isolasi DNA, PCR.**

# **OPTIMIZATION OF DNA ISOLATION FROM SAMPLE OF RENDANG FOR HALAL TEST MOLECULAR BASED ON**

**Nurfadillatun Nisa Wijaya**

## **ABSTRACT**

Rendang is one of the popular foods in Indonesia which is made from beef as the main ingredient. As a country that has a Muslim majority population, this is very influential for the halal tourism industry. Halal tourism is the parent of tourism in accordance with Islamic principles. The issue of halal food is a sensitive issue for the community. The widespread mixing of non-halal ingredients, such as pork in processed food products, has caused a lot of concern for the community, especially for adherents of the Islamic religion. The PCR technique has the ability to detect non-halal meat contamination in food products. The purpose of this study was to optimize the DNA isolation method for various types of rendang (dry rendang, wet rendang, and kalio rendang).

The research used is a descriptive research conducted in November 2021-April 2022 at the Genetics and Biotechnology Laboratory, Department of Biology, FMIPA, UNP. Optimization of DNA isolation in rendang samples was carried out by 4 isolation methods, namely Ribozol, CTAB, Qiaagen Kit and Promega Kit. PCR validity test *ND5* was carried out on the results of DNA isolation of various types of rendang with the 4 DNA isolation methods above. The PCR products were analyzed by 2% agarose gel electrophoresis.

The results of this study indicate that the results of DNA isolation using CTAB and Ribozol obtained higher concentrations and purity than DNA isolation using DNA isolation kits. PCR validity test *ND5* on rendang DNA from various DNA isolation methods showed that DNA isolated with the Qiagen kit produced thick, single, and targeted DNA bands in three types of rendang.

**Keywords: Rendang, DNA isolation, PCR.**

## KATA PENGANTAR



Puji dan syukur kepada Allah Subhanahu wa ta'ala yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian dan menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “**Optimasi Isolasi DNA dari Sampel Rendang Untuk Uji Halal Berbasis Molekuler**”. Shalawat beriring salam kepada Nabi Muhammad Shalallaahu Alaihi Wassalam sebagai junjungan umat seluruh alam.

Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Sains Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.

Penulis menyadari banyak pihak yang memberikan dukungan dan bantuan selama menyelesaikan studi dan tugas akhir ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Afifatul Achyar, S.Si., M. Si. sebagai pembimbing, yang telah memberikan waktu, pikiran dan tenaga untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi.
2. Ibu Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si., M. Biomed sebagai Ketua Jurusan dan Ketua Program Studi Biologi FMIPA UNP sekaligus dosen penguji yang telah memberikan kritikan dan saran dalam penulisan skripsi ini.
3. Ibu Siska Alicia Farma, S.Pd, M.Biomed sebagai dosen penguji yang telah memberikan kritikan dan saran dalam penulisan skripsi ini.



4. Ibu Dezi Handayani, S.Si., M.Si sebagai penasehat akademik yang telah meluangkan waktu untuk memberikan masukan dan arahan selama proses perkuliahan sampai selesainya perkuliahan.
5. Bapak/Ibu dosen staf jurusan Biologi yang telah membantu untuk kelancaran penulisan skripsi ini.
6. Rendang Pusako Bundo atas kesediannya sebagai mitra penelitian dalam mempersiapkan tiga jenis rendang yang dibutuhkan dalam penelitian ini.
7. Kepada kedua orang tua tercinta, Bapak saya Achmad Wijaya K.A S.pd dan Ibu saya Sri Surtini Sari Ningsih untuk doa dan dukungan yang selalu mengiringi setiap langkah perjalanan penulis dalam proses menempuh pendidikan hingga penyelesaian skripsi ini. *Thank you for all the endless support you give me. I could never thank you enough.*
8. Keluarga tercinta yaitu adikku Atikah Rahma Syawaliyah Wijaya. *After all, family, no matter what.*
9. Bude Tatik yang selalu memberikan dukungan kepada penulis.
10. Sahabat saya Sarah, Una, Fadil, Isan, Refi, dan Eko yang selalu memberikan semangat dan motivasi untuk tidak menyerah dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.
11. Cahaya Kamila Putri, Lisna Khairiyah S., Ruri Fitriyani, Frizkia Nolanda, dan Aisyah Nabila team seperjuangan penelitian yang saling membantu dan mendukung satu sama lain.
12. Keluarga besar Biologi Sains 2017 yang selalu memberikan dukungan serta doanya.

13. Terima kasih untuk adik angkatku Monicha Yhuyhen Safitri atas semua dukungan dan semangat kepada penulis.
14. Mark Lee, Choi Yeonjun, Choi Hyunsuk, dan seluruh member NCT, TXT, dan Treasure selalu menjadi penghibur dan penyemangat dalam pengerjaan skripsi ini.
15. Semua pihak yang telah membantu dan tidak dapat disebutkan satu persatu.
16. *Last but not least, I wanna thank me. I wanna thank me for believing in me. I wanna thank me for doing all this hard work. I wanna thank me never quitting. I wanna thank me for just being me at all times.*

Semoga bantuan yang Bapak/Ibu serta rekan-rekan berikan bernilai ibadah dan mendapatkan pahala dari Allah SWT. dan akhirnya penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, karena keterbatasan ilmu yang saya miliki. Penulis berharap skripsi ini bisa memberikan manfaat bagi semua orang yang membacanya.

Padang, 03 Juni 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK</b> .....	i
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	ix
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	x
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b> .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	3
C. Tujuan Penelitian .....	3
C. Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB II. KERANGKA TEORITIS</b> .....	5
A. Rendang .....	5
B. Isolasi atau Ekstraksi DNA ( <i>Deoxyribo Nucleic Acid</i> ).....	9
C. PCR (Polymerase Chain Reaction) .....	14
D. Elektroforesis .....	18
<b>BAB III. METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	19
A. Jenis penelitian.....	19
B. Waktu dan Tempat Penelitian .....	19
C. Alat dan Bahan.....	19
D. Prosedur Penelitian .....	21
E. Pelaksanaan Penelitian.....	24
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	32
A. Hasil .....	32

B. Pembahasan.....	35
<b>BAB V. PENUTUP.....</b>	<b>38</b>
A. Kesimpulan .....	38
B. Saran.....	38
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>39</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>43</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Proses pembuatan rendang. (A) Tahap pertama rendang sangat mirip dengan gulai dengan banyak cairan. (B) Rendang menjadi lebih kering dengan pengurangan cairan (kalio). (C) Cairan hampir habis. (D) Rendang terakhir yang kering, dan tidak ada cairan yang terlihat (Nurmufida <i>et al.</i> , 2017). ....	7
2. Langkah rendang dengan metode yang berbeda (Akbar dan Wiwik, 2020).....	8
3. Struktur DNA (Alberts <i>et al.</i> , 2015).....	10
4. Tiga metode ekstraksi DNA, yaitu: Organic extraction (variations of phenol/chloroform), Inorganic Chelex atau silica methods, Solid phase extraction methods (McKiernan dan Danielson, 2017). ....	12
5. Prinsip dasar perbanyakan fragmen DNA dengan teknologi PCR (ncbi.nlm.nih.gov).....	18
6. Elektroforesis hasil isolasi DNA dengan berbagai metode isolasi DNA dan berbagai jenis rendang.....	33
7. Hasil elektroforesis PCR uji validitas dengan berbagai metode isolasi DNA dan berbagai jenis rendang.....	34

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Primer yang akan digunakan pada saat PCR.....	21
2. Hasil Optimum Isolasi DNA Berbagai Jenis Rendang dengan Berbagai Metode Isolasi DNA.....	32

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
1. Komponen Reaksi PCR .....	43
2. Dokumentasi Hasil Nanodrop .....	45
3. Dokumentasi Penelitian .....	47

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia yang memiliki etnis dan lain-lain budaya dalam kebiasaan, makanan, pakaian tradisional, kesenian, dan lain-lain (Nurmufida *et al.*, 2017). Ada begitu banyak makanan etnik di ranah kuliner Indonesia (Rahman, 2020). Salah satunya adalah rendang. Rendang merupakan makanan tradisional dari Sumatera Barat dengan berbagai jenis bumbu dan biasanya terbuat dari daging sapi yang dimasak dengan santan (Nurmufida *et al.*, 2017; Sutomo, 2012). Rendang salah satu makanan populer di Indonesia (Mawardi, 2021). Tidak hanya di Indonesia, rendang dinobatkan sebagai makanan terbaik dunia versi CNN Go's pada tahun 2011. Pada tahun 2017, rendang kembali menduduki peringkat pertama dalam kategori *World's Best 50 Food* versi CNN Travel.

Oleh karena kepopuleran rendang, Indonesia memiliki potensi besar dalam pengembangan wisata. Sebagai negara yang memiliki penduduk mayoritas muslim, hal ini sangat berpengaruh bagi industri wisata halal. Wisata halal merupakan induk dari pariwisata yang sesuai dengan prinsip Islam (Prananta *et al.*, 2018). Adapun yang menjadi kriteria suatu objek wisata dikatakan sebagai objek wisata syariah adalah: restoran/rumah makan harus mengikuti standar pelayanan yang halal begitupun dengan makanan dan minuman sesuai dengan aturan Islam (Lisma *et al.*, 2017).



Isu makanan halal menjadi isu yang sensitif bagi masyarakat (Ali, 2016). Maraknya pencampuran bahan non halal seperti daging babi dalam produk olahan makanan seperti bakso sapi, telah banyak meresahkan masyarakat terutama bagi penganut agama Islam (Wahyuni *et al.*, 2019). Permasalahan kehalalan timbul ketika terdapat proses pencampuran daging atau lemak babi (adulterasi) pada daging hewan halal untuk tujuan ekonomis (Andriyani *et al.*, 2019). Produk makanan dengan bahan dasar daging beresiko terhadap pencampuran dengan daging lain, karena pencampuran tersebut sulit untuk dideteksi dengan mata telanjang (Priyanka, 2017). Namun, hal ini dapat dideteksi secara molekuler menggunakan teknik *Polymerase Chain Reaction* (PCR) yang akan mengamplifikasi DNA gen target dari spesies yang akan diidentifikasi. Teknik PCR mempunyai kemampuan yang sensitif untuk deteksi keberadaan daging babi di dalam daging segar maupun produk olahan yang dicampur dengan bahan lain (Fibriana *et al.*, 2012). Hal senada juga disebutkan oleh Triasih (2020) bahwa metode analisis yang digunakan dalam mendeteksi bahan dasar yang digunakan dalam suatu produk pangan adalah dengan metode analisis berbasis protein maupun DNA, meliputi PCR amplifikasi DNA mitokondria, analisis PCR-RFLP, dan PCR *Sequencing*.

Rendang terbuat dari daging sebagai bahan utama dan dimasak secara khusus menggunakan berbagai bumbu rempah tradisional asli Indonesia (Festivalia *et al.*, 2016). Rendang daging yang ada di daerah Sumatera Barat memiliki aroma dan rasa khas yang berbeda di setiap wilayahnya. Perbedaan ini disebabkan oleh penggunaan bumbu/rempah maupun teknik pengolahan (Elida dan Yolanda, 2021). Salah satu faktor penentu keberhasilan teknik PCR dalam mendeteksi adanya

cemaran daging babi pada produk makanan adalah pada kualitas dan kuantitas DNA *template*. Kompleksitas komposisi dan teknik pengolahan rendang akan berpengaruh pada hasil DNA yang diekstraksi, karena kemungkinan terdapat senyawa inhibitor untuk reaksi PCR dan terjadinya degradasi DNA akibat pemanasan. Oleh karena itu, berdasarkan uraian di atas maka pada penelitian ini akan dilakukan optimasi metode isolasi DNA pada sampel rendang untuk uji halal berbasis molekuler.

## **B. Rumusan Masalah**

1. Bagaimanakah kondisi yang optimum untuk mengisolasi DNA dari berbagai jenis rendang seperti rendang kering, rendang basah, dan rendang kalio?
2. Bagaimanakah hasil uji validitas PCR pada sampel DNA berbagai jenis rendang?

## **C. Tujuan Penelitian**

- A. Mengoptimasi metode isolasi DNA dari berbagai jenis rendang (rendang kering, rendang basah, dan rendang kalio).
- B. Melakukan uji validitas PCR *ND5* sapi pada sampel DNA berbagai jenis rendang.

## **C. Manfaat Penelitian**

1. Hasil dari penelitian ini dapat menambah wawasan dalam ilmu pengetahuan di bidang Genetika Molekuler.

2. Sebagai landasan dan menjadi acuan untuk penelitian selanjutnya terkait pengembangan metode uji halal berbasis molekuler untuk sampel rendang.