IDENTIFIKASI ASAL SPESIES IKAN PADA PRODUK AMPLANG IKAN TENGGIRI YANG BEREDAR DI KOTA PONTIANAK MENGGUNAKAN *MULTIPLEX POLYMERASE CHAIN REACTION* (PCR)

SKRIPSI

OLEH :

FELICIA AILEEN

NIM. I1021221054

PROGRAM STUDI FARMASI

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS TANJUNGPURA

PONTIANAK

2026

IDENTIFIKASI ASAL SPESIES IKAN PADA PRODUK AMPLANG IKAN TENGGIRI YANG BEREDAR DI KOTA PONTIANAK MENGGUNAKAN *MULTIPLEX POLYMERASE CHAIN REACTION* (PCR)

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh gelar Sarjana Farmasi (S.Farm) pada Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura Pontianak

OLEH :

FELICIA AILEEN

NIM. I1021221054

PROGRAM STUDI FARMASI

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS TANJUNGPURA

PONTIANAK

2026

SKRIPSI

IDENTIFIKASI ASAL SPESIES IKAN PADA PRODUK AMPLANG IKAN TENGGIRI YANG BEREDAR DI KOTA PONTIANAK MENGGUNAKAN *MULTIPLEX POLYMERASE CHAIN REACTION* (PCR)

OLEH:

FELICIA AILEEN

NIM. I1021221054

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Penguji Skripsi
Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran
Universitas Tanjungpura
Tanggal: 8 April 2026

Disetujui,

Pembimbing Utama,	Pembimbing Pendamping,
Iswahyudi, Sp. FRS., PhD., Apt.	Dr. Isnindar, M.Sc., Apt.
NIP. 196912151997031011	NIP. 197809112008012011
Penguji Utama,	**Penguji Pendamping,**
Dr. Hariyanto IH, M.Si., Apt.	Nera Umilia Purwanti, M.Sc., Apt.
NIP. 198501062009121009	NIP. 198102242008122003

Mengetahui,
Dekan Fakultas Kedokteran
Universitas Tanjungpura

dr. Ita Armyanti, M.Pd. Ked
NIP. 198110042008012011

Lulus Tanggal : **8 April 2026**
No. SK Dekan FK : **2915/DST/UN22.9/DT.00.10/2026**
Tanggal SK : **8 Juni 2026**

Dipindai dengan CamScanner

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Felicia Aileen

NIM : I1021221054

Jurusan/Prodi : Farmasi

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Pontianak, 1 April 2026

Yang Membuat Pernyataan,



Felicia Aileen
NIM.I1021221054

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena berkat dan karunia-Nya, sehingga skripsi berjudul "Identifikasi Asal Spesies Ikan pada Produk Amplang Ikan Tenggiri yang Beredar di Kota Pontianak Menggunakan *Multiplex Polymerase Chain Reaction* **(**PCR**)**" ini dapat terselesaikan dengan baik.

Penyusunan skripsi ini dilakukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) pada Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura. Proses penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. dr. Ita Armyanti, M.Pd.Ked. selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura
2. Dr. Bambang Wijianto, M.Sc., Apt. selaku Ketua Bagian Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura Pontianak.
3. Nera Umilia Purwanti, M. Sc, Apt. selaku Koordinator Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura Pontianak, sekaligus Penguji Pendamping yang telah bersedia memberikan saran, penilaian, dan masukan selama penyusunan skripsi ini.
4. Iswahyudi, Sp. FRS., PhD., Apt. selaku Pembimbing Utama yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, ilmu, motivasi, saran, perhatian, dan arahan selama penyusunan skripsi ini.

5. Dr. Isnindar, M.Sc., Apt. selaku Pembimbing Pendamping yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, ilmu, saran, dan arahan selama penyusunan skripsi ini.
6. Dr. Hariyanto IH, M.Si., Apt. selaku Dosen Pembimbing Akademik dan Penguji Utama yang telah bersedia memberikan bimbingan akademik selama menjalani masa perkuliahan, serta saran, penilaian, dan masukan selama penyusunan skripsi ini.
7. Para dosen dan civitas akademik di Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura Pontianak, yang telah memberikan ilmu, masukan dan saran selama menjalani masa perkuliahan.
8. Kedua orang tua tercinta dan saudari penulis, yang senantiasa memberikan doa, dukungan moral maupun material, semangat, serta motivasi selama proses perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini.
9. Tim penelitian Bapak Iswahyudi, yaitu Rahmi, Fitri, dan Angel, yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan kerja sama yang baik selama proses penelitian dan penyusunan skripsi ini.
10. Teman seperjuangan selama menjalani perkuliahan di Program Studi Farmasi, Restiyani, yang telah memberikan dukungan, semangat, dan kebersamaan selama masa perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini.
11. Sahabat penulis sejak SMP hingga saat ini, Vivian dan Angwen, yang telah memberikan semangat, dukungan, dan kebersamaan selama menjalani masa perkuliahan penulis hingga penyusunan skripsi ini.

12. Sahabat berbulu penulis, Chiko, yang secara tidak langsung telah menjadi penyemangat dan menemani penulis selama proses penyusunan skripsi ini.
13. Pihak-pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dan mendukung penulis selama penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan pada masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Pontianak, 1 April 2026

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL i

HALAMAN PENGESAHAN ii

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN..... iii

KATA PENGANTAR..... iv

DAFTAR ISI vii

DAFTAR TABEL xi

DAFTAR GAMBAR xii

DAFTAR SINGKATAN xiii

DAFTAR LAMPIRAN xv

ABSTRAK xvi

ABSTRACT xvii

BAB I PENDAHULUAN 1

I.1 Latar Belakang..... 1

I.2 Rumusan Masalah..... 3

I.3 Tujuan Penelitian 3

I.4 Manfaat Penelitian 3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA 4

II.1 Kota Pontianak 4

II.2 Amplang 4

II.3 Ikan..... 5

II.3.1 Ikan Tenggiri 5

II.3.2 Ikan Bandeng 6
II.3.3 Ikan Ekor Kuning 7
II.3.4 Ikan Lele 7
II.4 Keamanan Pangan 8
II.5 DNA 9
II.6 Isolasi DNA 10
II.7 Gen *COX-1* 11
II.8 *Polymerase Chain Reaction* (PCR) 12
II.8.1 Definisi PCR 12
II.8.2 Komponen PCR 13
II.8.3 Tahapan PCR 15
II.8.4 *Multiplex Polymerase Chain Reaction* 17
II.9 Elektroforesis Gel 18
II.10 *Gel Documentation System* 19
II.11 Landasan Teori 20
II.12 Kerangka Konsep Penelitian 22
II.13 Hipotesis Penelitian 22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN 23
III.1 Rancangan Penelitian 23
III.2 Alat dan Bahan 23
III.2.1 Alat 23
III.2.2 Bahan 24
III.3 Tempat dan Waktu Penelitian 24

III.4 Pengajuan Kaji Etik 24
III.5 Kriteria Inklusi dan Eksklusi 25
III.5.1 Kriteria Inklusi 25
III.5.2 Kriteria Eksklusi 25
III.6 Populasi dan Sampel 25
III.6.1 Populasi 25
III.6.2 Sampel 25
III.7 Variabel Penelitian 25
III.7.1 Variabel Bebas 25
III.7.2 Variabel Terikat 25
III.8 Tahapan Penelitian 26
III.8.1 Desain Primer 26
III.8.2 Pengambilan Sampel 27
III.8.3 Preparasi Sampel 27
III.8.4 Isolasi DNA 28
III.8.5 Amplifikasi DNA dengan *Multiplex* PCR 29
III.8.6 Elektroforesis 31
III.8.7 Visualisasi dengan *Gel Documentation System* 33
III.9 Alur Penelitian 34
III.10 Analisis Data 35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 36
IV.1 Gambaran Umum Penelitian 36
IV.2 Desain Primer 37

IV.3 Uji Pendahuluan dan Optimasi Metode 40
IV.4 Isolasi DNA Sampel Amplang 49
IV.5 Analisis Fragmen DNA Sampel Amplang..... 51
IV.6 Keterbatasan Penelitian 55
BAB V PENUTUP.....56
V.1 Kesimpulan 56
V.2 Saran 56
DAFTAR PUSTAKA.....57
LAMPIRAN.....75

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 3.1 Komponen Reaksi *Multiplex* PCR Sampel 30

Tabel 3.2 Pengaturan Kondisi PCR 31

Tabel 3.3 Komponen Elektroforesis.....33

Tabel 4.1 Hasil Perancangan Primer.....38

Tabel 4.2 Komponen Reaksi PCR Kontrol Positif.....40

Tabel 4.3 Hasil Pengukuran *NanoDrop* DNA Kontrol Positif Percobaan 1 42

Tabel 4.4 Hasil Pengukuran *NanoDrop* DNA Kontrol Positif Percobaan 2 46

Tabel 4.5 Pengaturan Kondisi PCR Setelah Optimasi 49

Tabel 4.6 Hasil Pengukuran *NanoDrop* DNA Sampel Amplang 50

Tabel 4.7 Komponen Reaksi *Multiplex* PCR Sampel Amplang 52

Tabel 4.8 Analisis Fragmen DNA Sampel Amplang.....54

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1 Amplang 5
Gambar 2.2 Ikan Tenggiri (*Scomber japonicus*) 6
Gambar 2.3 Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) 6
Gambar 2.4 Ikan Ekor Kuning (*Caesio cuning*) 7
Gambar 2.5 Ikan Lele (*Clarias batrachus*) 8
Gambar 2.6 Struktur DNA 10
Gambar 2.7 Alat PCR (*Thermal Cycler*) 12
Gambar 2.8 Tahapan PCR 16
Gambar 2.9 Elektroforesis Gel 18
Gambar 2.10 DNA *Ladder* 19
Gambar 2.11 Kerangka Konsep 22
Gambar 3.1 Alur Penelitian 34
Gambar 4.1 Hasil Uji Pendahuluan Percobaan 1 41
Gambar 4.2 Hasil Uji Pendahuluan Percobaan 2 43
Gambar 4.3 Hasil *Gradient Annealing Temperature* PCR Percobaan 1 44
Gambar 4.4 Hasil *Gradient Annealing Temperature* PCR Percobaan 2 46
Gambar 4.5 Hasil Uji Pendahuluan Percobaan 3 48
Gambar 4.6 Hasil Uji Pendahuluan Setelah Optimasi 49
Gambar 4.7 Hasil Visualisasi Pita DNA Sampel Amplang 53

DAFTAR SINGKATAN

Bp	: *Base Pair*
BPS	: Badan Pusat Statistik
CCD	: *Charge Coupled Device*
CLS	: *Cell Lysis Solution*
COX-1	: *Cytochrome Oxidase Subunit* 1
dATP	: *Deoxyadenosine Triphosphate*
dCTP	: *Deoxycytidine Triphosphate*
dGTP	: *Deoxyguanosine Triphosphate*
DNA	: *Deoxyribonucleic Acid*
dNTP	: *Deoxynucleotide Triphosphates*
dTTP	: *Deoxythymidine Triphosphate*
EDTA	*: Ethylenediaminetetraacetic Acid*
ELISA	: *Enzyme-Linked Immunosorbent Assay*
GelDoc	: *Gel Documentation*
Kbp	: *Kilobase Pair*
mPCR	: *Multiplex Polymerase Chain Reaction*
mtDNA	: *Mitochondrial* DNA
NCBI	: *National Center for Biotechnology Information*
NFW	: *Nuclease-Free Water*
PCR	: *Polymerase Chain Reaction*
RNase	: Ribonuklease
SMS	: *Sequence Manipulation Suite*

Ta : *Annealing Temperature*

TAE : *Tris*-*Acetate*-EDTA

Tm : *Melting Temperature*

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1. Bagian Sekuens Nukleotida Gen *COX* 1 *Scomber japonicus* 75

Lampiran 2. Bagian Sekuens Nukleotida Gen *COX* 1 *Chanos chanos* 76

Lampiran 3. Bagian Sekuens Nukleotida Gen *COX* 1 *Caesio cuning* 77

Lampiran 4. Bagian Sekuens Nukleotida Gen *COX* 1 *Clarias batrachus* 78

Lampiran 5. Perhitungan Pengenceran TAE 79

Lampiran 6. Hasil Perhitungan Tm Primer dan Ta PCR.....80

Lampiran 7. Hasil Pengecekan *Sequence Manipulation Suite*.....81

Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian.....82

Lampiran 9. Surat Keterangan Lolos Kaji Etik 87

Lampiran 10. CoA *Wizard Genomic DNA Purification Kit* 88

Lampiran 11. Surat Payung Penelitian.....89

ABSTRAK

Produk amplang ikan tenggiri umumnya banyak diminati oleh masyarakat. Namun, proses pengolahan amplang menyebabkan hilangnya karakteristik morfologis ikan, sehingga spesies bahan baku sulit diidentifikasi secara visual. Kondisi ini memungkinkan terjadinya praktik pemalsuan bahan baku ikan oleh produsen, yang berpotensi merugikan konsumen dari aspek ekonomi dan kesehatan. Oleh karena itu, identifikasi spesies ikan dalam produk amplang perlu dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi spesies ikan pada produk amplang berlabel ikan tenggiri yang beredar di Kota Pontianak menggunakan *Multiplex* PCR. Metode penelitian meliputi pengambilan 7 sampel secara *purposive sampling* dari pasar swalayan di Kota Pontianak, perancangan primer dengan target gen *COX*-1 untuk 4 spesies ikan, yaitu tenggiri (*Scomber japonicus*), bandeng (*Chanos chanos*), ekor kuning (*Caesio cuning*), dan lele (*Clarias batrachus*), dilanjutkan dengan isolasi DNA, amplifikasi DNA menggunakan *Multiplex* PCR, elektroforesis amplikon, dan visualisasi dengan *gel documentation system*. Analisis data dilakukan secara kualitatif melalui pengamatan pita DNA hasil elektroforesis yang terbentuk terhadap kontrol positif. Hasil visualisasi menunjukkan bahwa seluruh sampel amplang berlabel ikan tenggiri menghasilkan pita DNA yang sejajar dengan kontrol positif ikan tenggiri pada ukuran 151 bp, dan tidak menunjukkan adanya pita DNA yang sejajar dengan kontrol positif ikan ekor kuning (198 bp), ikan bandeng (355 bp), maupun ikan lele (307 bp). Temuan ini menunjukkan bahwa metode *Multiplex* PCR yang digunakan mampu mendeteksi spesies ikan pada produk amplang dan seluruh sampel amplang yang dianalisis pada penelitian ini mengandung ikan tenggiri sesuai label.

Kata Kunci : Amplang, Ikan Tenggiri, DNA, *Multiplex* PCR, Spesies Ikan

ABSTRACT

Mackerel-based amplang products are generally preferred by the public. However, amplang processing method causes the loss of the fish's morphological characteristics, making it difficult to visually identify the raw material species. This condition may enable fraudulent practices by producers, which potentially violate consumer rights and harm consumers. Therefore, identification of fish species in amplang products is necessary. This study aims to identify fish species in mackerel-labeled amplang products circulating in Pontianak City using Multiplex PCR. The research method includes purposive sampling of 7 samples from supermarkets in Pontianak City, primer design targeting the COX-1 gene for 4 fish species, namely mackerel (Scomber japonicus), milkfish (Chanos chanos), yellowtail (Caesio cuning), and catfish (Clarias batrachus), followed by DNA isolation, DNA amplification using Multiplex PCR, amplicon electrophoresis, and visualization using a gel documentation system. Data were analyzed qualitatively by comparing the DNA bands obtained from electrophoresis with positive controls. Visualization results showed that all mackerel-labeled amplang samples produced DNA bands aligned with the positive control for mackerel at 151 bp and did not show DNA bands aligned with the positive control for yellowtail (198 bp), milkfish (355 bp), or catfish (307 bp). These findings indicate that the Multiplex PCR method used was able to detect fish species in amplang products, and all analyzed amplang samples in this research contained mackerel as labelled.

Keywords : Amplang, *Macke rel, DNA, Fish Species, Multiplex PCR*

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Indonesia memiliki wilayah perairan yang luas, sehingga sektor perikanan berperan penting dalam memenuhi kebutuhan pangan.[1] Kebutuhan pangan terus meningkat seiring peningkatan jumlah penduduk, termasuk di Kota Pontianak. Kota ini merupakan kota terpadat ke-26 di Indonesia pada tahun 2024.[2] Jumlah penduduk di Kota Pontianak pada tahun 2025 mencapai 680.852 jiwa, dengan kecamatan terpadat, yaitu Pontianak Utara (151.871 jiwa), Pontianak Barat (151.732 jiwa), dan Pontianak Kota (124.084 jiwa).[3] Hasil perikanan untuk memenuhi kebutuhan pangan tersebut tidak hanya dikonsumsi segar, tetapi juga diolah untuk meningkatkan daya tarik dan masa simpan.[4] Salah satu produk olahan pangan khas Kalimantan berupa kerupuk berbahan dasar ikan adalah amplang.[5]

Produsen amplang umumnya mengklaim penggunaan ikan tenggiri sebagai bahan baku utama. Hal ini dikarenakan masyarakat memiliki persepsi yang sangat baik terhadap kualitas produk olahan ikan tenggiri, sehingga produk tersebut cenderung lebih digemari.[6] Karakteristik ikan tenggiri memang sesuai untuk diolah menjadi amplang, tetapi tingginya permintaan pasar dan ketersediaan yang bersifat musiman menyebabkan harga ikan ini relatif mahal.[7,8] Kondisi ini mendorong pemanfaatan berbagai jenis ikan yang lebih murah, seperti ikan bandeng, ikan ekor kuning, dan ikan lele sebagai alternatif bahan baku.[9,10] Pemanfaatan berbagai jenis ikan tersebut dapat memberikan keuntungan bagi produsen, namun hilangnya ciri fisik ikan akibat pengolahan menyebabkan spesies ikan sulit diidentifikasi secara

visual, sehingga memungkinkan terjadinya pemalsuan bahan baku oleh produsen untuk meningkatkan keuntungan sepihak.[11]

Penelitian terdahulu telah melaporkan adanya praktik pemalsuan bahan baku pada produk olahan berlabel ikan tenggiri. Penelitian di Bogor menunjukkan bahwa 1 dari 2 kerupuk berlabel ikan tenggiri tidak mengandung ikan tenggiri.[11] Penelitian serupa di Jakarta, Depok, dan Bogor menemukan 5 dari 21 produk olahan ikan tenggiri mengandung ikan sapu-sapu.[12] Penelitian lain di Jakarta juga menemukan 12 dari 19 produk otak-otak ikan tenggiri mengandung ikan sapu-sapu.[13] Pemanfaatan ikan sapu-sapu pada kedua kasus tersebut dimungkinkan karena ikan ini merupakan spesies ikan dengan kelimpahan tertinggi di Sungai Ciliwung, Jawa Barat.[12,14] Kondisi ini menimbulkan dugaan adanya praktik serupa pada produk amplang berlabel ikan tenggiri yang beredar di Kota Pontianak, dengan memanfaatkan jenis ikan yang lebih umum ditemukan di Kalimantan, termasuk ikan ekor kuning, ikan bandeng, dan ikan lele. Praktik pelabelan yang tidak sesuai tersebut tentunya melanggar hak konsumen, serta berpotensi menimbulkan kerugian ekonomi dan risiko kesehatan, terutama bagi individu dengan alergi terhadap jenis ikan tertentu.[15,16] Oleh karena itu, identifikasi spesies ikan dalam produk amplang perlu dilakukan.

Identifikasi spesies ikan dalam produk amplang dapat dilakukan dengan metode *Multiplex* PCR (mPCR) berdasarkan visualisasi pita DNA hasil elektroforesis. Penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa mPCR efektif untuk mendeteksi spesies daging pada produk olahan karena mampu mengamplifikasi beberapa sekuens DNA dalam satu reaksi secara efisien dengan

sensitivitas tinggi.[17] Metode berbasis DNA ini juga lebih spesifik dan stabil.[18] Hingga saat ini, penelitian serupa di Kota Pontianak belum pernah dilaporkan. Oleh karena itu, dilakukan penelitian secara kualitatif menggunakan metode *Multiplex* PCR ini untuk mendeteksi keberadaan ikan tenggiri maupun ikan lain, termasuk ikan bandeng, ikan ekor kuning, dan ikan lele pada produk amplang berlabel ikan tenggiri yang beredar di pasar swalayan Kota Pontianak.

I.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana kemampuan metode *Multiplex* PCR dalam mendeteksi asal spesies ikan pada produk amplang ikan tenggiri yang beredar di Kota Pontianak?
2. Apakah produk amplang berlabel ikan tenggiri yang beredar di Kota Pontianak mengandung fragmen DNA dari spesies ikan tenggiri atau spesies ikan lain yang tidak sesuai dengan informasi pada label kemasan?

I.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengevaluasi kemampuan metode *Multiplex* PCR dalam mendeteksi asal spesies ikan pada produk amplang ikan tenggiri yang beredar di Kota Pontianak.
2. Mengidentifikasi spesies ikan pada produk amplang berlabel ikan tenggiri yang beredar di Kota Pontianak berdasarkan fragmen DNA hasil *Multiplex* PCR.

I.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini meliputi penerapan bioteknologi molekuler untuk autentikasi pangan, serta pemberian kontribusi ilmiah dan informasi keaslian bahan baku amplang guna meningkatkan pengetahuan dan kewaspadaan masyarakat.