

**DESAIN DNA PRIMER SPESIFIK SECARA IN SILICO
MENGUNAKAN PRIMER BLAST NCBI PADA HEWAN
ULAR SEBAGAI KOMPONEN PCR**

SKRIPSI

**YULIA SAPARINA ANJANI
A 162 013**



**SEKOLAH TINGGI FARMASI INDONESIA
YAYASAN HAZANAH
BANDUNG
2020**

**DESAIN DNA PRIMER SPESIFIK SECARA IN SILICO
MENGUNAKAN PRIMER BLAST NCBI PADA HEWAN
ULAR SEBAGAI KOMPONEN PCR**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi

**YULIA SAPARINA ANJANI
A 162 013**



**SEKOLAH TINGGI FARMASI INDONESIA
YAYASAN HAZANAH
BANDUNG
2020**

**DESAIN DNA PRIMER SPESIFIK SECARA IN SILICO
MENGUNAKAN PRIMER BLAST NCBI PADA HEWAN
ULAR SEBAGAI KOMPONEN PCR**

**YULIA SAPARINA ANJANI
A 162 013**

Oktober 2020

Disetujui oleh :

Pembimbing



Irma Mardiah, M. Si

Pembimbing



Jeffeta Pradeko Putra, M. Si

Kutipan atau saduran baik sebagian ataupun seluruh naskah, harus menyebut nama pengarang dan sumber aslinya, yaitu Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.

Skripsi ini di tulis sebagai ucapan syukur atas kemampuan yang Allah SWT berikan kepada saya, sebagai persembahan kepada kedua orang tua tercinta dan keluarga yang senantiasa menyebutkan nama saya dalam setiap doa mereka.

ABSTRAK

Suatu produk yang halal menjadi kebutuhan wajib bagi para konsumen yang beragama islam. Produk halal dapat berupa makanan, obat-obatan, dan barang-barang lain yang dikonsumsi. Pasar Indonesia menjadi pasar konsumen muslim yang sangat besar, karena hal itu, jaminan akan produk halal menjadi suatu hal yang penting untuk mendapatkan perhatian. Penetapan kehalalan produk dilakukan oleh MUI. Parameter kehalalan produk di MUI hanya dilakukan pengecekan terhadap babi saja. Sedangkan banyak hadits yang menyebutkan bahwa yang haram bukan babi saja, salah satunya hewan bertaring seperti Ular. Oleh karena itu perlu adanya deteksi produk halal yang bisa dilakukan dengan PCR. PCR membutuhkan DNA Primer, sehingga dilakukan desain DNA primer. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui rancangan dan urutan DNA primer spesifik yang optimal pada hewan ular. Metode penelitian dilakukan dengan pencarian data genom dari *GenBank* NCBI, kemudian dipilih daerah conserved melalui *Alignment Analysis* menggunakan MEGAX, kemudian di desain melalui Primer BLAST NCBI dan dipilih DNA primer spesifik yang optimal yang dipilih melalui metode *scoring*. Hasil yang didapat adalah sepasang DNA primer yang spesifik untuk ular yaitu *Forward primer* 5' CTTCTACACAACGAAGGGTC 3' dan *Reverse primer* 5' AGAAGTTTTCTGGGTCGTTG 3' dengan gen *cytochrome B*.

Kata kunci : DNA primer, Primer BLAST NCBI, MEGAX, Ular.

ABSTRACT

A halal product is a mandatory needs for Muslim consumers. It can be in the form of food, medicines, and other items that are consumed. The Indonesian market is a very large Muslim consumer market, because of this, guaranteeing halal products is an important thing to get attention. The institution that determines the halalness of a product is MUI. The parameter of product halalness at MUI is only checked for pigs. Meanwhile, many hadits say that the haram product is not only pig, but also one fanged animals such as dogs and snakes. Therefore, it is necessary to detect halal products that can be carried out by PCR. PCR requires primary DNA, so primary DNA design is carried out. The purpose of this research was to determine the optimal design and specific primary DNA sequence in snakes. The research method was carried out by searching for genomic data from GenBank NCBI, conserved areas then was selected through Allignment Analysis using MEGAX, then designed by NCBI BLAST Primer and optimal specific primary DNA selected by the scoring method. The results obtained were a pair of specific DNA primer for snake is Forward primer 5' CTTCTACACAACGAAGGGTC 3' and Reverse primer AGAAGTTTTCTGGGTCGTTG 3' with the cytochrome B gene.

Keywords : *Primary DNA, Primer BLAST NCBI, MEGAX, Snake.*

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmaanirrahiim

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan karuniaNya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi yang berjudul **“Desain DNA Primer Spesifik Secara In Silico Menggunakan Primer BLAST NCBI Pada Hewan Ular Sebagai Komponen PCR”**.

Penelitian dan penulisan skripsi ini dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana pada jurusan Farmasi Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.

Dalam penyusunan dan penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Irma Mardiah, M. Si., dan Jeffeta Pradeko Putra, M.Si. yang telah memberikan ilmu, bimbingan, waktu dan arahan selama proses penelitian, penyusunan dan penulisan skripsi. Pada kesempatan ini, tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Dr. apt. Adang Firmansyah, M. Si. selaku Ketua Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia,
2. apt. Dewi Astriyany, M. Si. Selaku Wakil Ketua Bidang Akademik Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia,
3. apt. Revika Rachmaniar, M. Farm. selaku Ketua Program Studi Sarjana Farmasi Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia,
4. apt. Anggi Restiasari, S.Si.,M.H.Kes., M.S.Farm. selaku Dosen Wali yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis,
5. Seluruh dosen, laboran dan *staff* Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia yang telah memberikan ilmu dan pengalaman yang sangat berharga bagi Penulis khususnya dalam 4 tahun masa perkuliahan di Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia,
6. Kedua orang tua serta keluarga besar yang tiada hentinya memberikan do'a dan dukungan bagi Penulis dalam menjalani perkuliahan di Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia,

7. Rekan – rekan seperjuangan *Class Tonight* 2016 dan rekan – rekan seperjuangan Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia angkatan 2016 yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu Penulis selama menempuh masa perkuliahan.

Rasa hormat dan terima kasih atas segala bantuan, dukungan dan do'a dari semua pihak, semoga Allah SWT membalas kebaikan yang telah diberikan kepada Penulis. Aamiin Ya Rabbal Alamin.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis menyadari masih banyak kesalahan dan kekurangan karena pengetahuan yang masih sangat terbatas. Oleh karena itu, diharapkan masukan berupa kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan di masa yang akan datang. Penulis berharap semoga tugas akhir ini akan memberikan manfaat bagi penulis sendiri dan juga bagi pihak lain yang berkepentingan.

Bandung, Oktober 2020

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KUTIPAN	ii
PERSEMBAHAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Kegunaan Penelitian.....	4
1.5 Waktu dan Tempat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Halal dan Haram	5
2.1.1 Definisi Halal dan Haram.....	5
2.2 DNA.....	5
2.2.1 Definisi DNA	5
2.2.2 Struktur DNA	7
2.2.3 DNA Template	8
2.2.4 DNA Primer	9
2.2.5 Syarat DNA Primer	10
2.2.6 Desain DNA Primer	15
2.2.7 DNA Fingerprint	15
2.3 NCBI.....	15

2.4	PCR.....	16
2.4.1	Pengertian PCR	16
2.4.2	Tahapan PCR.....	16
2.5	Deskripsi Hewan	18
2.5.1	Ular.....	18
BAB III TATA KERJA		21
3.1	Alat.....	21
3.2	Bahan.....	21
3.3	Metode Penelitian.....	21
3.3.1	Pengumpulan Data dan Informasi	21
3.3.2	Penentuan Data Genom	21
3.3.3	Penyejajaran DNA / <i>Alignment Analysis</i>	22
3.3.4	Desain Primer DNA Hewan Ular.....	25
3.3.5	Optimasi DNA Primer secara <i>in silico</i>	26
3.3.6	Penetapan DNA Spesifik.....	27
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		28
4.1	Hasil Data dan Informasi	28
4.1.1	Hewan	28
4.1.2	Spesies	29
4.2	Hasil Data Gen	29
4.3	Hasil Penyejajaran DNA	31
4.4	Hasil Desain DNA Primer Hewan Ular	35
4.5	Hasil Optimasi DNA Primer Ular secara <i>in silico</i>	39
4.6	Hasil Penetapan DNA Primer Spesifik Hewan Ular.....	46
BAB V SIMPULAN DAN ALUR PENELITIAN SELANJUTNYA.....		49
5.1	Simpulan	49
5.2	Alur Penelitian Selanjutnya.....	49
DAFTAR PUSTAKA		50
LAMPIRAN		54

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
4.1 Nama Spesies Ular	29
4.2 Hasil Data Gen <i>Cytochrome B</i> Hewan Ular.....	30
4.3 Tabel Daerah <i>Conserved</i> pada hewan Ular.....	35
4.4 Tabel Kandidat Primer Untuk Hewan Ular.....	38
4.5 Hasil Optimasi DNA Primer Ular Pasangan Pertama.....	39
4.6 Hasil Optimasi DNA Primer Ular Pasangan Kedua	40
4.7 Hasil Optimasi DNA Primer Ular Pasangan Ketiga	41
4.8 Hasil Optimasi DNA Primer Ular Pasangan Keempat	42
4.9 Hasil Optimasi DNA Primer Ular Pasangan Kelima	43
4.10 Hasil Skoring hewan ular berdasarkan kriteria	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Struktur DNA.....	8
2.2 Siklus PCR.....	17
3.1 Tampilan MEGA X.....	22
3.2 Tampilan MEGA X Setelah Memilih <i>Alignment</i>	23
3.3 Tampilan MEGA X Saat Memilih <i>Create A New</i>	23
3.4 Tampilan MEGA X pada saat akan memilih DNA	24
3.5 Tampilan MEGA X pada saat memilih opsi	24
3.6 Tampilan MEGA X Pada Saat Akan <i>Align by ClustalW</i>	25
4.1 Hasil Alignment Tiga Spesies Ular Mulai Dari 1 bp	32
4.2 Hasil Alignment Tiga Spesies Ular Mulai Dari 274 bp	33
4.3 Hasil Alignment Tiga Spesies Ular Mulai Dari 547 bp	33
4.4 Hasil Alignment Tiga Spesies Ular Mulai Dari 820 bp	34
4.5 Tampilan Pada Saat Akan Melakukan Primer-BLAST	36
4.6 Tampilan Pada Saat Akan Melakukan Primer-BLAST Lanjutan	37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 Hasil Analisis <i>Hairpin</i> Pasangan Primer Ular Ke-1	54
2 Hasil Analisis <i>Self Dimer</i> Pasangan Primer Ular Ke-1	55
3 Hasil Analisis <i>Cross Dimer</i> Pasangan Primer Ular Ke-1.....	56
4 Hasil Analisis <i>Hairpin</i> Pasang Primer Ular Ke-2	57
5 Hasil Analisis <i>Self Dimer</i> Pasang Primer Ular Ke-2.....	58
6 Hasil Analisis <i>Cross Dimer</i> Pasang Primer Ular Ke-2	59
7 Hasil Analisis <i>Hairpin</i> Pasang Primer Ular Ke-3	60
8 Hasil Analisis <i>Self Dimer</i> Pasang Primer Ular Ke-3.....	61
9 Hasil Analisis <i>Cross Dimer</i> Pasang Primer Ular Ke-3	62
10 Hasil Analisis <i>Hairpin</i> Pasang Primer Ular Ke-4	63
11 Hasil Analisis <i>Self Dimer</i> Pasang Primer Ular Ke-4.....	64
12 Hasil Analisis <i>Cross Dimer</i> Pasang Primer Ular Ke-4	65
13 Hasil Analisis <i>Hairpin</i> Pasang Primer Ular Ke-5	66
14 Hasil Analisis <i>Self Dimer</i> Pasang Primer Ular Ke-5.....	67
15 Hasil Analisis <i>Cross Dimer</i> Pasang Primer Ular Ke-5	68

DAFTAR PUSTAKA

- Abd-elsalam, K. A. 2003. "Minireview Bioinformatic Tools and Guideline for PCR Primer Design." *SNIMed* (2): 91–95.
- Abdul, Aziz Dahlan. 2006. *Ensiklopedi Islam*. Jakarta: Ichtiar Baru Van Hoeve.
- Borah, P. 2011. "Primer Designing for PCR". *Science Vision* 11 (3): 134 -136.
- Burpo, F. J. 2001. "A Critical Review of PCR Primer Design Algorithms and Cross-hybridization Case Study." *SNIMed*: 1–12.
- Dieffenbach, C., and Dveksler, G. 1995. *PCR Primer, a Laboratory Manual*. New York : Cold Spring Harbor Laboratory Press.
- Farias, I., Orti, G., Sampaio, I., Schneider, H., and Meyer, A. 2001. "The Cytochrome b gene as a phylogenetic marker the limits of resolution for analyzing relationships among Cichlid fishes. *J. Mol. Evol* 53: 89-103.
- Federhen, S. 2012. "The NCBI Taxonomy Database." *Nucleic Acids Research* 40: 136- 143.
- Gaffar, Sabrani. 2007. *Bioteknologi Molekul*. Bandung: Universitas Padjajaran.
- Glass, R.E. 1983. *Gene Function*. London : Croom Helm.
- Goin, C.J., Goin, O. B., Zug, Z. R. 1978. *Introduction to Herpetology Third Editions*. San Fransisco: W. H. Freeman and Company.
- Gow, G. 1989. *The Complete Guide to Australian Snake*. Australia: Angus and Robertson Publisher.
- Gustafsson, C., Govindrajan, S., and Minshull, J. 2004. "Codon bias and heterologous protein expression". *Trends in Biotechnol* 22: 346-353.
- Handoyo, D., dan Rudiretna, A. 2001. "Prinsip Umum dan Pelaksanaan Polimerase Chain Reaction (PCR)." *Unitas* 9 (1): 17-29.
- Hartati, Y., Iman, P., Maksum. 2004. "Amplifikasi 0,4 kb Daerah D-Loop DNA Mitokondria Dari Sel Epitel Rongga Mulut Untuk Keperluan Forensik". *Hasil Penelitian*. FMIPA Jurusan Kimia. Bandung: UNPAD.
- Idami, Z. 2020. " Analisis Variasi Morfologi Dan Genetika Lobster (*Panulirus Sp.*) Di Indonesia Menggunakan Mega 6". Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi. Sumatera utara : Universitas Islam Negeri Sumatera Utara. Hal 42.

- Jain S. W., Lee, C. C., Wu C., and Shiue, Y. L. 2004. "Primer Design Using Genetic algorithm". *Bioinformatics*: 1710.
- Judelson, H. 2011. *Guidelines for designing Primers*. USA: California State University.
- Kamali, M. H. 2003. "Islam Rationality and Science". *Islam & Science* 1(1): 115 - 134.
- Kocher, T., Thomas, K., Meyer, A., Edwards, S., and Paabo, S. 1989. "Dynamics evolution of mitochondrial DNA evolution in animals: Amplification and sequencing with conserved primers." *PNAS* 86(1): 6196- 6200.
- Kurniati, H. 2004. "The Reptiles Species In Gunung Halimun National Park West Java Indonesia." 7(1) : 77.
- Lembaga Pengkajian Pangan Obat-obat dan Kosmetika Majelis Ulama Indonesia, 2008. *Panduan Umum Sistem Jaminan Halal LPPOM-MUI*. Jakarta: LPPOM-MUI.
- Lin, F. M., Huang, H. D., Huang, H. Y., and Horng, J. T. 2005. "Primer Design for Multiplex PCR Using a Genetic Algorithm". *Conf. Genet. Evol. Comput. – GECCO '05*: 475.
- Matsunaga, T., Chikuni, K., Tanabe, R., Muroy, S., Shibata, K., Yamada, J., Shinmura, Y. 1999. "A quick and simple method for the identification of meat species and meat product by PCR assay." *Meat Science* 51: 143-148.
- Miftakhunnafisah, Widodo. 2010. *Pengenalan NCBI Untuk Analisis DNA, Protein dan Senyawa Kimia*. Malang: Universitas Brawijaya.
- Minkus, M. 2007. "The Pursuit of Halal." *Progressive Grocer* 86 (17): 42.
- Pertiwi, K., dan Evy, Y. 2011. "Pengembangan Modul Pengayaan OSN Materi Forensik. *Laporan Penelitian*." FMIPA. Yogyakarta: UNY.
- Popp, J. and Bauer. M., 2015. "Modern Techniques for Pathogen Detection". Pp. 60-62.
- Sadava, D. 2004. *The Science of Biology*. 5th Edition. Canada: Sinaver Accociates, Inc.
- Sakr, A. H. 1991. *Ramuan Makanan Islam*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa Pustaka.
- Sambrook, J., Russel, D. 2001. *Moleculer cloning: A laboratory manual 3rd edition*. New York (USA): Cold Spring Harbor.

- Sasmito, D., Rahadian, K., dan Izzati, M. 2014. "Karakteristik Primer pada Polymerase Chain Reaction (PCR) untuk Sekuensing DNA". *Jurnal Seminar Nasional Informatika Medis*: 94-98.
- Setford, S. 2005. *Seri Intisari Ilmu: Ular dan Reptilia Lain*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Setiadi, M. Iqbal., dan Amir, H. 2006. *Jenis-jenis Heterofauna di Pulau Halmahera*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Suryo. 2004. *Genetika*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Viljoen, G., Nel, L., Crowther, J. 2005. *Molecular Diagnostic PCR Handbook*. Netherlands: Springer.
- Watson, J. D., Tooze, J., dan Kurtz, D. T. 1998. *DNA Rekombinan Suatu Pelajaran Singkat*. Jakarta : Penerbit Airlangga.
- Widayanti, R. 2006. "Kajian penanda spesifik gen cytochrome b dan daerah D-loop pada tarsius sp." *Disertasi*. Program Studi Primatologi. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Wijayanti, A., Rosetyadewi, A., dan Untari, T. 2013. "Efektifitas Fluoroquiolon Terhadap Isolat Bakteri Saluran Pencernaan Ular Sanca Batik (*Python reticulatus*)". *Acat Veterinaria Indonesiana* 1(1): 27-31.
- Xin. 2006. "Analysis of the genetic diversity and the phylogenetic of chinese sheep based on cyt B gene sequence." *Acta Genetica Sinica* 3 (12): 1081-1086.
- Yusuf, Qardhawi. 2011. *Halal Haram Dalam Islam*. Solo: PT Era Adicitra Intermedia.
- Yuwono, T. 2006. *Teori dan Aplikasi Polymerase Chain Reaction*. Yogyakarta : Penerbit Andi.
- Yuwono, Triwibowo. 2005. *Biologi Molekuler*. Jakarta: Erlangga.
- Zain, N. 2019. "Analisis Filogenetik Tanaman Ara Daun Lebar (*Ficus Racemosa*) Di Suaka Rhino Sumatera Dan Desa Labuhan Ratu Vii Sebagai Alternatif Pakan Badak Sumatera (*Dicerorhinus Sumatrensis*) Taman Nasional Way Kambas". *Skripsi*. Jurusan Biologi. Bandar Lampung: Universitas Lampung. Hal. 31-33.
- Zein, dkk. 2016. "Aplikasi Kajian DNA Molekuler dan Fenotipik Pada Program Pelepasliaran Burung Kakatua." *Jurnal Biologi Indonesia* 13 (I) : 165.

Zyskind, J. W., and Bernstein, S. I. 1992. *Recombinant DNA Manual*. California: Academic Press, Inc.