

**PENCARIAN LOKASI GEN
DAN DESAIN PRIMER BIOSURFAKTAN DARI BAKTERI
Exiguobacterium profundum DAN *Staphylococcus epidermidis*
MENGUNAKAN METODE BIOINFORMATIKA**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi

**ELIZABETH CINTIA CHRISTIN ANGGELA
A 172 006**



**SEKOLAH TINGGI FARMASI INDONESIA
YAYASAN HAZANAH
BANDUNG
2021**

**PENCARIAN LOKASI GEN
DAN DESAIN PRIMER BIOSURFAKTAN DARI BAKTERI
Exiguobacterium profundum DAN *Staphylococcus epidermidis*
MENGUNAKAN METODE BIOINFORMATIKA**

Elizabeth Cintia Christin Anggela

A 172 006

Oktober 2021


Disetujui oleh:

Pembimbing



Irma Mardiah, M. Si.,

Pembimbing



Dr. Erman Tritama, M. Si.,

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

Skripsi ini ditulis sebagai ucapan syukur kepada Tuhan atas kemampuan yang diberikan dan juga sebagai persembahan kepada kedua orang tua tersayang yang senantiasa menyebutkan saya dalam setiap doa yang mereka panjatkan.

ABSTRAK

Biosurfaktan adalah surfaktan *biodegradable* yang dihasilkan dari metabolisme sel mikroorganisme. Biosurfaktan dapat mengatasi permasalahan yang ditimbulkan oleh jenis surfaktan yang banyak digunakan. Bakteri yang dapat menghasilkan biosurfaktan diantaranya adalah bakteri *Exiguobacterium profundum* dan *Staphylococcus epidermidis*. Telah dilakukan penelitian penyejajaran DNA biosurfaktan menggunakan aplikasi BLAST dan Primer-BLAST di situs NCBI dengan tujuan untuk mengetahui lokasi gen dan jenis biosurfaktan serta desain primer yang dihasilkan. Hasil analisis penyejajaran antara sekuen nukleotida dengan genom bakteri *Staphylococcus epidermidis* strain ATCC 12228 yang diperoleh adalah *Fengycin* pada lokasi 23366602-2337467 dan pada bakteri *Exiguobacterium profundum* adalah *Pumilacidin* pada lokasi 87-1474. Hasil desain primer pada bakteri *Staphylococcus epidermidis* strain ATCC 12228 dengan amplicon sebesar 350 pasang basa yaitu primer *Forward* 5' TGCGGAAGATTCCCTACTGC 3' dan primer *Reverse* 5' AGGGAATCTTCCGCAATGGG 3' sedangkan bakteri *Exiguobacterium profundum* menghasilkan amplicon sebesar 597 pasang basa yaitu primer *Forward* 5' GTAAGTGGCTTGCACCTTGACG 3' dan primer *Reverse* 5' ATGCACCACCTGTCCTACTCTG 3'.

Kata kunci: Lipopeptida, Isolasi Gen, BLAST, Primer-BLAST.

ABSTRACT

Biosurfactants is biodegradable surfactants, produced from the metabolism of microorganism cells. Bacteria that can produce biosurfactants are Exiguobacterium profundum and Staphylococcus epidermidis. The reserch was performed in DNA alignment using BLAST and Primer-BLAST applications at NCBI site to determine the location of genes, types of biosurfactants and the primer design. The results show that between the nucleotide sequences and the genome of bacterium Staphylococcus epidermidis strain ATCC 12228 were Fengycin at location 23366602-2337467 at the Exiguobacterium profundum were Pumilacidin at locations 87-1474. The results of primary design using the Primer-BLAST program were selected which were the best among those produced by Primer-BLAST on Staphylococcus epidermidis strain ATCC 12228 with an amplicon of 350 base pairs primer Forward 5' TGCGGAAGATTCCCTACTGC 3' and Reverse 5' AGGGAATCTTCCGCAATGGG 3' while Exiguobacterium profundum bacteria produced 597 base pairs of amplicons, primer Forward 5' GTAAGTGGCTTGCACCTTGACG 3' and Reverse 5' ATGCACCACCTGTCACCTCTG 3'.

Key Word: Lipopetide, Gene isolation, BLAST, Primer-BLAST.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke Hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat limpahan Rahmat dan Kasih Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi dengan judul **“PENCARIAN LOKASI GEN DAN DESAIN PRIMER BIOSURFAKTAN DARI BAKTERI *Exiguobacterium profundum* dan *Staphylococcus epidermidis* MENGGUNAKAN METODE BIOINFORMATIKA”**.

Penelitian dan penulisan skripsi ini dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana pada jurusan Farmasi Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia. Penulis mengucapkan terimakasih kepada dosen pembimbing Irma Mardiah, M. Si., dan Dr. Erman Tritama, M. Si., yang telah memberikan arahan dan dukungan dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini. Pada kesempatan ini, tak lupa penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Dr. apt. Adang Firmansyah, M.Si., selaku Ketua Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.
2. apt. Revika Rachmaniar, M.Farm., selaku Ketua Program Studi Sarjana Farmasi Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.
3. Dr. apt. Diki Prayugo, M.Si., selaku dosen wali regular sore 2017.
4. Seluruh staf dosen, staf administrasi, asisten laboratorium serta seluruh karyawan Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.
5. Serta teman-teman angkatan 2017 yang telah menjadi bagian dari keseharian dan memberikan banyak kenangan dan pengalaman. Penulis berharap tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan pihak yang berkepentingan.

Bandung, Oktober 2021
Penulis

DAFTAR ISI

Lembar Pengesahan.....	i
Kutipan	ii
Persembahan	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Kegunaan Penelitian	3
1.5. Waktu dan Tempat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Surfaktan.....	4
2.1.1. Definisi Surfaktan	4
2.1.2. Mekanisme Surfaktan	4
2.2. Biosurfaktan.....	4
2.2.1. Definisi Biosurfaktan.....	4
2.2.2. Manfaat Biosurfaktan.....	5
2.2.3. Klasifikasi Biosurfaktan.....	6
2.2.4. Jenis-Jenis Biosurfaktan dan Mikroorganisme	7
2.3. Bakteri.....	8
2.3.1. Bakteri <i>Staphylococcus epidermidis</i>	9
2.3.2. Bakteri <i>Exiguobacterium profundum</i>	10
2.4. Genetika	10

2.4.1. Definisi Genetika	10
2.4.2. Materi Genetika	10
2.4.3. Struktur DNA.....	11
2.4.4. Fungsi Materi Genetika	12
2.4.5. Contoh Urutan Gen Biosurfaktan	12
2.5. PCR (<i>Polymerase Chain Reaction</i>)	13
2.5.1. Proses PCR	13
2.5.2. Komponen PCR	14
2.6. Bioinformatika	17
2.6.1. Analisis Sekuen.....	17
2.6.2. <i>Basic Local alignment Search Tool</i> (BLAST).....	18
2.6.3. <i>National Center for Biotechnology Information</i> (NCBI)	18
BAB III TATA CARA	19
3.1. Alat.....	19
3.2. Bahan	19
3.3. Metode Penelitian.....	19
3.3.1. Pengumpulan Data dan Informasi.....	19
3.3.2. Penelusuran Sekuens Gen Penyandi Biosurfaktan Pada situs NCBI	19
3.3.3. Analisis Sekuen.....	20
3.3.4. Desain Primer Gen Biosurfaktan	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1. Hasil Data dan Informasi	22
4.2. Hasil <i>alignment</i>	22
4.2.1. Hasil <i>alignment</i> pada bakteri <i>Staphylococcus epidermidis</i> strain ATCC 12228	22
4.2.2. Hasil <i>alignment</i> pada bakteri <i>Exiguobacterium profundum</i>	26
4.3. Desain Primer.....	29
4.3.1. Kandidat Desain Primer <i>Staphylococcus epidermidis</i>	30
4.3.2. Kandidat Desain Primer <i>Exiguobacterium profundum</i>	33

BAB V SIMPULAN DAN ALUR PENELITIAN SELANJUTNYA.....	37
5.2. Simpulan	37
5.1. Alur Penelitian Selanjutnya.....	37
DAFTAR PUSTAKA.....	38

DAFTAR TABEL

2.1. Jenis-Jenis Biosurfaktan dan Mikroorganisme	7
2.2. Jenis-Jenis Biosurfaktan dan Mikroorganisme	8
4.1. Tabel Hasil <i>Alignment</i> Sekuen Nukleotida Pada Bakteri <i>Staphylococcus epidermidis</i> strain ATCC 12228	22
4.2. Tabel Hasil <i>Alignment</i> Sekuen Protein Antara Gen Biosurfaktan di BLAST pada bakteri <i>Staphylococcus epidermidis</i> strain ATCC 12228	24
4.3. Tabel Hasil <i>Alignment</i> Sekuen Protein Antara Gen Biosurfaktan di BLAST pada bakteri <i>Staphylococcus epidermidis</i> strain ATCC 12228	25
4.4. Tabel Hasil <i>Alignment</i> Sekuen Nukleotida Pada Bakteri <i>Exiguobacterium profundum</i>	26
4.5. Tabel Hasil <i>Alignment</i> Sekuen Protein Antara Gen Biosurfaktan Dengan Bakteri <i>Exiguobacterium profundum</i>	27
4.6. Tabel Hasil <i>Alignment</i> Sekuen Protein Antara Gen Biosurfaktan Dengan Bakteri <i>Exiguobacterium profundum</i>	28
4.7. Tabel Hasil Desain Primer-BLAST pada bakteri <i>Staphylococcus epidermidis</i> strain ATCC 12228.....	30
4.8. Tabel Analisis Pasangan Primer ke-5	31
4.9. Tabel Hasil Desain Primer-BLAST Pada Bakteri <i>Exiguobacterium profundum</i>	31
4.10. Tabel Analisis Pasangan Primer ke-8	34

DAFTAR GAMBAR

2.1. <i>Staphylococcus epidermidis</i>	9
2.1. Struktur DNA	11
2.3. Halaman Awal NCBI	14
4.1. Gambar Tampilan Pada Saat Akan Melakukan Primer-BLAST	29
4.2. Hasil Desain Primer Bakteri <i>Staphylococcus epidermidis</i> strain ATCC 12228 menggunakan Primer3Plus	32
4.3. Hasil Desain Primer Bakteri <i>Exiguobacterium profundum</i> menggunakan Primer3Plus	35

DAFTAR PUSTAKA

- Agostino, Michael. 2013. *Practical Bioinformatics*. Vol. 4. New York: Garland Science, Taylor & Francis Group, LLC, an informa business. P. 47.
- Apriyani, Nani. 2017. "Penurunan Kadar Surfaktan Dan Sulfat Dalam Limbah Laundry." *Media Ilmiah Teknik Lingkungan* 2(1):37-44.
- Boleng, D, T. 2015. *Bakteriologi Konsep-Konsep Dasar*. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang. Hal 91-92.
- Carolin C, F., Senthil Kumar, P., Tsopbou Ngueagni, P. 2020. "A Review on New Aspects of Lipopeptide Biosurfactant: Types, Production, Properties and Its Application in The Bioremediation Process". *Journal of Hazardous Materials* Vol 407. Chennai: Elsevier. P. 124827.
- Effendi, Yunus. 2020. *Buku Ajar Genetika Dasar*. Mungkid. Hal. 25.
- El-Sheshtawy, H. S., and M. M. Doheim. 2014. "Selection of *Pseudomonas Aeruginosa* for Biosurfactant Production and Studies of Its Antimicrobial Activity." *Egyptian Journal of Petroleum* 23(1):1-6.
- Fatchiyah, Arumingtyas L., Widyarti, Rahayu S. 2011. *Biologi Molekular*. Jakarta: Erlangga.
- Handoyo, D., dan Rudireta, A. 2000. "Prinsip Umum dan Pelaksanaan Polymerase Chain Reaction (PCR)." *General Principles and Implementation of polymerase chain reaction* Unita 9 (1): 17-29.
- Jawetz, Melinick, and Aldeberg. 2008. "Mikrobiologi Kedokteran." 23:224-26.
- Mani, P., Dineshkumar, G., Deepalakashmi, K., Ganesh Kumar, C. Senthil Balan, S. 2016. "Antimicrobial Activities of A Promising Glycolipid Biosurfactant From A Novel Marine *Staphylococcus saprophyticus* SBPS 15". *Biotech*. Vol 6. Springer Nature. P.163.
- Md, Fakruddin. 2012. "Biosurfactant: Production and Application." *Journal of Petroleum & Environmental Biotechnology* 03(04):124. doi: 10.4172/2157-7463.1000124.
- NA Setiani, W Octaviyani, S Hamdani, I. Mardiah. 2019. "Acta Biochimica Indonesiana." 2(2):39.

- Nusantari, Elya. 2014. *Belajar Genetika Dengan Mudah & Komprehensif (Dilengkapi)*. Yogyakarta: Deepublish. Hal. 20.
- Pacwa-Płociniczak, M., Plaza, G, A., Piotrowska-Seget, Z., Cameotra, S,S. 2011. "Environmental Applications of Biosurfactants: Recent Advances". *International Journal of Molecular Sciences*, Vol 12. P. 633-654.
- Putri, M, H., Sukini, Yodong. 2017. *Mikrobiologi*. Pusat Pendidikan Sumber Daya Manusia Kesehatan. Hal. 11.
- Raza, Khalid. 2010. "Application of Data Mining in Bioinformatics." *Indian Journal of Computer Science and Engineering* 1(2):114–18.
- Reningtyas, Renung, and Mahreni. 2015. "Biosurfaktan Biosurfactant." *Eksergi* XII(2):12–22.
- Roy, Arpita. 2018. "A Review on the Biosurfactants: Properties, Types and Its Applications." *Journal of Fundamentals of Renewable Energy and Applications* 08(01):1–5. doi: 10.4172/2090-4541.1000248.
- Russel, J. Peter., 1992. *Genetic*. New York: Harper Collins.
- Sinila, Santi. 2016. *Farmasi Fisika*. Jakarta Selatan: Pusat Pendidikan Summer Daya Manusia Kesehatan. Hal. 30.
- Solati, Seyed Mostafa, Elahe Tajbakhsh, Faham Khamesipour, and Harish C. Gugnani. 2015. "Prevalence of Virulence Genes of Biofilm Producing Strains of Staphylococcus Epidermidis Isolated from Clinical Samples in Iran." *AMB Express* 5(1):47. doi: 10.1186/s13568-015-0134-3.
- Tisdal, James. 2001. *Beginning Perl for Bioinformatics*. Vol. 53. O'Reilly.
- Whitman, William B. 2009. *Systematic*. Second. edited by K.-H. S. and W. B. W. Paul De Vos, George M. Garrity, Dorothy Jones, Noel R. Krieg, Wolfgang Ludwig, Fred A. Rainey. Athens: Springer.
- Widodo, and Miftakhunnafisah. 2010. "Untuk Analisis Dna , Protein Dan Senyawa Kimia." 22.
- Yamin, A. 2012. *Ekstraksi Asbuton Dengan Mikroba (Isolasi Mikroba Asbuton)*. Bandung: Penerbit Informatika. Hal. 41-42.