



**KEKERABATAN LEKTIN TUMBUHAN DARI FAMILI
ARACEAE SEBAGAI PROTEIN ANTIKANKER
BERDASARKAN KAJIAN BIOINFORMATIKA**

SKRIPSI

Virencia Junita Cen

1761050065

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
JAKARTA
2021**



**KEKERABATAN LEKTIN TUMBUHAN DARI FAMILI
ARACEAE SEBAGAI PROTEIN ANTIKANKER
BERDASARKAN KAJIAN BIOINFORMATIKA**

SKRIPSI

**Diajukan Ke Fakultas Kedokteran UKI
Sebagai Pemenuhan Salah Satu Syarat
Mendapatkan Gelar Sarjana Kedokteran**

Virencia Junita Cen

1761050065

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
JAKARTA
2021**

**KEKERABATAN LEKTIN TUMBUHAN DARI FAMILI
ARACEAE SEBAGAI PROTEIN ANTIKANKER
BERDASARKAN KAJIAN BIOINFORMATIKA**

**Diajukan Ke Fakultas Kedokteran UKI
Sebagai Pemenuhan Salah Satu Syarat
Mendapatkan Gelar Sarjana Kedokteran**

**Virencia Junita Cen
1761050065**

Telah disetujui oleh Pembimbing



(Dr. dr. Forman Erwin Siagian, M.Biomed.)
NIP. 031557

Mengetahui,



(Dr. Muhammad Alfarabi, SSi, Msi)
Ketua Tim Skripsi
NIP. 131969

Tanggal Ujian : 12 Maret 2021
Tanggal Lulus : 19 Maret 2021

PERNYATAAN ORISINALITAS

Nama mahasiswa : Virencia Junita Cen
NIM : 1761050065

Menyatakan dengan sesungguhnya, bahwa skripsi berjudul **“KEKERABATAN LEKTIN TUMBUHAN DARI FAMILI ARACEAE SEBAGAI PROTEIN ANTIKANKER BERDASARKAN KAJIAN BIOINFORMATIKA”** adalah betul-betul karya sendiri. Hal-hal yang bukan karya saya, dalam skripsi tersebut telah diberi tanda *citation* dan ditunjukkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi akademik.

Jakarta, 25 Februari 2021

Yang membuat pernyataan,



(Virencia Junita Cen)

NIM : 1761050065

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK**

Sebagai sivitas akademik Universitas Kristen Indonesia, saya yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Virencia Junita Cen

NIM : 1761050065

Program Studi : S1 Pendidikan Dokter

Fakultas : Kedokteran

Jenis Karya : Skripsi Penelitian

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, **menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Kristen Indonesia bebas royalti noneksklusif (*Non Exclusive royalty free right*)** atas karya ilmiah yang berjudul:

“KEKERABATAN LEKTIN TUMBUHAN DARI FAMILI ARACEAE SEBAGAI PROTEIN ANTIKANKER BERDASARKAN KAJIAN BIOINFORMATIKA”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti noneksklusif ini Universitas Kristen Indonesia berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta 25 Februari 2021

Yang menyatakan,



(Virencia Junita Cen)

NIM : 1761050065

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karunia-Nya, penulisan skripsi ini dapat berjalan dengan baik. Tujuan dibuatnya skripsi ini, adalah untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi sarjana kedokteran di Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Indonesia.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa tulisan ini masih jauh dari kata sempurna. Penulis juga menyadari bahwa banyak sekali peran dari berbagai pihak, sehingga terbentuknya skripsi ini. Oleh karena itu, melalui kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Dr. dr. Robert Hotman Sirait, Sp.An selaku Dekan Fakultas Kedokteran Univeritas Kristen Indonesia.
2. Dr.Muhammad Alfarabi, SSi, Msi selaku ketua tim skripsi sekaligus dosen yang sudah mau meluangkan waktu untuk memberikan pengetahuan dan juga arahan selama proses pembentukan skripsi ini, beserta para jajaran dosen yang tergabung dalam tim skripsi yang sudah melaksanakan kegiatan skripsi dengan baik serta telah memimbing dan menuntun kami para mahasiswa dengan sabar, untuk bisa menyelesaikan penulisan skripsi dengan baik.
3. Dr. dr. Forman Erwin Siagian, M. Biomed selaku dosen pembimbing yang sudah mau meluangkan waktu, dan tidak pernah lelah untuk memberikan semangat kepada penulis, serta senantiasa sabar untuk memimbing dan memberikan arahan dalam proses penulisan skripsi ini.
4. Kedua orangtua saya, Tjhin Sak Moek dan Tan Lenny, yang tidak pernah berhenti untuk memberikan dukungan baik secara material maupun moral, serta doa kepada penulis untuk bisa menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan baik, serta adik Lurencia dan Lirencia yang selalu memberikan semangat kepada penulis.

5. Teman satu bimbingan penulis yaitu Maria Basa Pamungka Natalia, Rizki Immanuel dan Gracia Jacqueline Tuamelly yang juga selalu mendukung dan membantu penulis selama penulis melakukan penyusunan skripsi ini.
6. Sahabat-sahabat penulis di kampus yaitu Ester Grace Nikita Muntu, Sherren Ester Rondonuwu, Debora Chara Lizki, dan Nadya Christin Danella Manurung yang juga selalu memberi motivasi kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, segala kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak akan penulis terima dengan senang hati. Penulis berharap, skripsi ini dapat memberikan informasi dan manfaat bagi kita semua. Akhir kata saya ucapkan terimakasih, Tuhan Yesus memberkati.

Jakarta, 25 Februari 2021

Penulis

Amsal 1 : 5 “Baiklah orang bijak mendengar dan menambah ilmu dan baiklah orang yang berpengertian memperoleh bahan pertimbangan”

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR BAGAN	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR SINGKATAN	xiii
ABSTRAK	xiiiv
ABSTRACT	xv
BAB I <u>Pendahuluan</u>	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Rumusan Masalah.....	3
I.3 Tujuan Penelitian	3
I.3.1 Tujuan Umum.....	3
I.3.2 Tujuan Khusus	3
I.4 Manfaat Penelitian	3
I.4.1 Bagi Peneliti.....	3
I.4.2 Bagi Instansi Terkait (FK UKI)	3
BAB II <u>Tinjauan Pustaka</u>	4
II.1 Lektin.....	4
II.1.1 Klasifikasi Lektin	4
II.1.2 Manfaat Lektin Tanaman sebagai Agen Antikanker.....	7
II.2 Bioinformatika.....	8
II.2.1 Tools Bioinformatika.....	9
II.3 Kerangka teori	10
II.4 Kerangka Konsep	11

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	12
III.1 Metode Penelitian.....	12
III.2 Waktu Penelitian	12
III.3 Populasi dan Sampel Penelitian	12
III.3.1 Populasi	12
III.3.2 Sampel.....	12
III.4 Metode Pengumpulan Data	12
III.5 Instrumen Penelitian.....	13
III.6 Cara Kerja Penelitian	13
III.6.1 Cara Masuk ke NCBI.....	13
III.6.2 Cara Mengumpulkan Sekuens Gen.....	13
III.6.3 Cara Mengumpulkan Sekuens Asam Amino	14
III.6.4 Cara Mensejajarkan Sekuens Gen Tanaman <i>Typhonium divaricatum</i> dengan Tanaman Lain	14
III.6.5 Cara Mensejajarkan Sekuens Asam Amino Tanaman <i>Typhonium</i> <i>divaricatum</i> dengan Tanaman Lain.....	15
III.6.6 Cara Pembuatan Pohon Filogenetik	15
III.6.7 Cara Prediksi Struktur 3 Dimensi Asam Amino	16
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	18
IV.1 Hasil Penelitian	18
IV.1.1 Gen Lektin Tanaman.....	18
IV.1.2 Asam Amino	22
IV.1.3. Prediksi Struktur 3D Asam Amino	26
IV.2 Pembahasan Penelitian.....	29
IV.2.1 Gen Lektin Tanaman.....	29
IV.2.2 Asam Amino Lektin Tanaman.....	30
IV.2.3 Prediksi Struktur 3D Asam Amino Lektin Tanaman.....	32
BAB V PENUTUP	34
V.1 Kesimpulan.....	34
V.2 Saran.....	35
BIODATA MAHASISWA BIMBINGAN SKRIPSI.....	36

DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN	39

DAFTAR TABEL

Tabel IV.1 Data gen lektin tanaman yang sudah dilakukan peninjauan.....20

Tabel IV.2 Data asam amino lektin tanaman yang sudah dilakukan peninjauan .. 24

DAFTAR BAGAN

Bagan I Kerangka Teori	10
Bagan II Kerangka Konsep	11

DAFTAR GAMBAR

II.1 Struktur lektin berdasarkan jumlah karbohidrat yang terikat	4
II.2 Struktur lektin terkait struktur dan evolusioner	6
II.3 Struktur Lektin Tipe 2 RIP (<i>Ribosome Inactivating Protein</i>)	6
II.4 Mekanisme Lektin sebagai Agen Antikanker	7
IV.1 Pohon Filogenetik Gen Lektin Tanaman	21
IV.2 Pohon Filogenetik Asam Amino Lektin Tanaman	25
IV.3 Prediksi Struktur Asam Amino Lektin Tanaman.....	28

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Penjajaran Sekuens Gen Lektin Tanaman.....	39
Lampiran 2 Hasil Penjajaran Sekuens Asam Amino Lektin Tanaman.....	55
Lampiran 3 Hasil <i>Identities</i> Sekuens Gen Lektin Tanaman.....	57
Lampiran 4 Hasil <i>Identities</i> Sekuens Asam Amino Lektin Tanaman.....	59
Lampiran 5 Hasil Struktur Sekuens Asam Amino Lektin Tanaman.....	61

DAFTAR SINGKATAN

1. NCBI = National Center for Biotechnology Information
2. RIP = *Ribosome Inactivating Protein*
3. PCD = *Programmed Cell Death*
4. ROS = *Reactive Oxygen Species*
5. BLAST = *The Basic Local Alignment Search Tool*
6. DNA = *Deoxyribonucleic Acid*
7. EBI = *European Bioinformatics Institute*
8. PHYRE2 = *Protein Homology/analogy Recognition Engine*

ABSTRAK

Di Indonesia, tanaman herbal terkait lektin yang bermanfaat sebagai antikanker belum banyak tereksplor, mulai dari kajian ilmiah secara bioinformatika mengenai karakteristik lektin tanaman, hingga basis data lektin pada database *online* seperti NCBI (National Center for Biotechnology Information). Data lektin terkait gen dan asam amino penyusunannya yang cukup lengkap pada NCBI adalah lektin dari *Typhonium divaricatum* yang berasal dari China, sehingga hal ini yang mendasari penggunaan data lektin *Typhonium divaricatum* untuk dijadikan sebagai dasar kajian jenis-jenis lektin secara bioinformatika pada riset ini. Penelitian ini bertujuan untuk mengkarakterisasi lektin pada tanaman *Typhonium divaricatum* dengan tanaman lain pada database, berdasarkan sekuen gen, sekuen asam amino, dan struktur protein lektin. Data diambil dari *database* NCBI (*National Center for Biotechnology*), lalu dilakukan pengolahan untuk di analisis. Dalam pengolahannya, menggunakan beberapa *tools* seperti BLAST (*Basic Local Alignment Search Tool*), EBI (*European Bioinformatics Institute*) dengan Clustal Omega, dan *molbiol tools* dengan PHYRE2 (*Protein Homology/analogy Recognition Engine*). Dari 13 data protein lektin yang diambil, didapatkan kekerabatan antara sekuen gen dan asam amino yang signifikan. Didukung dengan hasil penjajaran gen yang paling tinggi mencapai 87%, dan yang paling rendah 83 %, sedangkan hasil penjajaran asam amino yang paling tinggi, mencapai 80%, dan yang paling rendah 70%, selain hasil data penjajaran, didapatkan persamaan data *template* utama yang digunakan sebagai dasar dalam pembentukan prediksi struktur 3D protein lektin, yaitu *strucutral characterization of the native-fetuin-binding protein2 scilla campanulata agglutinin (scafet) : a novel two-domain lectin [c1dlpA]*. Secara keseluruhan, analisis data ini menunjukkan adanya persamaan karakteristik antara sekuens gen Lektin tanaman *Typhonium divaricatum* dengan tanaman lain pada *database* dan adanya persamaan karakteristik prediksi struktur 3 dimensi asam amino lektin tanaman *Typhonium divaricatum* dengan tanaman lain pada *database*, serta kekerabatan yang dekat antara lektin tanaman *Typhonium divaricatum* dengan lektin tanaman lain pada *database*.

Kata Kunci : Lektin, herbal, tanaman, bioinformatik, kekerabatan

ABSTRACT

In Indonesia, lectin related herbal plants that are useful as anticancer have not been widely explored, starting from bioinformatics scientific studies on the characteristics of plant lectin, to lectin databases on online databases such as NCBI (National Center for Biotechnology Information). The complete data for lectins related to genes and amino acids in NCBI are lectins from *Typhonium divaricatum* originating from China, so this is the basis for the use of *Typhonium divaricatum* lectin data to serve as the basis data for the study of lectin types bioinformatics in this research. This study aimed to characterize the lectins in *Typhonium divaricatum* with other plants in the database, based on gene sequences, amino acid sequences, and lectin protein structures. Data was taken from the NCBI (National Center for Biotechnology) database, then processed for analysis. In processing, using several tools such as BLAST (Basic Local Alignment Search Tool), EBI (European Bioinformatics Institute) with Clustal Omega, and Molbiol tools with PHYRE2 (Protein Homology / Analogy Recognition Engine). From the 13 lectin protein data taken, a significant relationship between gene sequences and amino acids was obtained. Supported by the highest gene alignment results reaching 87%, and the lowest being 83%, while the highest amino acid alignment results reach 80%, and the lowest is 70%, besides the alignment data results, the main template data equation was obtained, and used as the basis for the formation of a 3D prediction of lectin structure, that is structural characterization of the native-fetuin-binding protein2 scilla campanulata agglutinin (scafet) : a novel two-domain lectin [c1dlpA]. Overall, this data analysis shows that there are similarities between the gene sequences of the *Typhonium divaricatum* plant lectin and other plants in the database and the similarities in the characteristics of the 3D structure prediction of the amino acid lectin of the *Typhonium divaricatum* plant with other plants in the database, as well as the close relationship between *Typhonium divaricatum* plant lectins with other plant lectins in the database.

Keywords : Lectin, herbal, plants, bioinformatics, kinship