

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	ii
DAFTAR GAMBAR	iii
DAFTAR TABEL	iii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Luaran yang Diharapkan	2
1.5 Kegunaan Penelitian	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Racun Ikan Kalajengking	3
2.2 Antiviral	3
2.3 Lektin sebagai Antiviral	3
2.4 Adikarya Penelitian	4
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	4
3.1 Tahap Penelitian	4
3.2 Prosedur Penelitian	5
3.2.1 Ekstraksi Racun Duri <i>Scorpaena plumieri</i>	5
3.2.2 Isolasi dengan Pengendapan Amonium Sulfat	5
3.2.3 Purifikasi Lektin tipe-c menggunakan gabungan kromatografi	6
3.2.4 Penentuan Konsentrasi Protein dengan Metode Lowry	6
3.2.5 Uji Kemurnian dengan SDS-PAGE	6
3.2.6 Uji Aktivitas Hemaglutinasi	6
3.2.7 Uji Toksisitas MTT Assay	6
3.2.8 Uji Anti-retrovirus HIV/AIDS	7
3.3 Variabel Penelitian	7
3.4 Indikator Capaian	7
3.5 Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Data	8
3.6 Analisis dan Pengolahan Data	8
BAB 4 RANCANGAN BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN	9
4.1 Rancangan Biaya	9
4.2 Jadwal Kegiatan	9

DAFTAR PUSTAKA	9
Lampiran	11
Lampiran 1: Biodata Ketua, Anggota, dan Dosen Pembimbing	11
Lampiran 2. Justifikasi Anggaran Kegiatan	16
Lampiran 3. Susunan Organisasi Tim Peneliti dan Pembagian Tugas	17
Lampiran 4: Surat Pernyataan Ketua Peneliti	18

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	5
---	---

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Adikarya Penelitian.....	4
Tabel 3. 1 Indikator Capaian.....	7
Tabel 3. 2 Teknik Pengumpulan dan Analisis Data.....	8
Tabel 3. 3 Analisis dan Pengolahan Data	8
Tabel 4. 1 Rancangan Biaya	9
Tabel 4. 2 Jadwal Kegiatan	9

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ikan Kalajengking Totol atau *Scorpaena plumieri* merupakan spesies ikan beracun yang ditemukan di Atlantika Barat (Bermuda, Massachusetts, dan Teluk Meksiko utara hingga Brasil selatan) dan Atlantika Timur (Ascension dan St. Helena). Ikan Kalajengking Totol dapat berkamuflase pada habitat terumbu karang dengan menyamakan warna serta struktur dari lingkungannya dan umumnya berdiam diri (Florida Museum of Natural History, DISCOVER FISHES: *Scorpaena plumieri*).

Ikan kalajengking totol memiliki beberapa kandungan yang dapat dimanfaatkan dari racunnya, salah satunya *C-Type lectin* (Campos, et al., 2016). Senyawa ini merupakan jenis dari domain protein yang mengikat karbohidrat dan bersifat non-imunoglobulin yaitu lektin (Zelensky & Gready, 2005). Di alam, lektin tersebar luas pada banyak organisme seperti alga, fungi, terumbu karang, tanaman tingkat tinggi, prokariot, invertebrata dan vertebrata. Senyawa ini banyak berperan dalam proses biologis seperti pengenalan dan pengikatan dari karbohidrat, interaksi inang-patogen, sel target, komunikasi antar sel dan induksi apoptosis, penyebaran kanker dan diferensiasi. Lektin memiliki banyak aktivitas dari antifungal, antibakteria serta antiviral (Boyd, et al., 1997). Protein yang mengandung domain *C-Type lectin* memiliki berbagai fungsi termasuk adhesi sel-sel, respon imun terhadap patogen serta apoptosis (Cambi & Fidgor, 2009).

Human Immunodeficiency Virus atau lebih sering disingkat menjadi HIV merupakan virus yang menyerang sistem imunitas tubuh. Jika HIV tidak diobati, maka akan menjadi *Acquired Immunodeficiency Syndrome* atau AIDS. Sampai saat ini, belum ada pengobatan yang efektif dan hanya bersifat sebagai perawatan sementara agar HIV dapat terkontrol. Menurut Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI tahun 2017, di Indonesia ada sekitar 48.300 jumlah infeksi HIV yang terjadi dengan 9.280 penderita AIDS. Hal tersebut menjadikan Indonesia berada pada urutan ke-5 negara yang beresiko HIV/AIDS di Asia (Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI, 2018). Dengan kondisi seperti ini, dibutuhkan alternatif pengobatan yang lebih terjangkau.

HIV sendiri memiliki 2 tipe, HIV-1 dan HIV-2. Secara umum di seluruh dunia, HIV-1 merupakan tipe yang dominan dengan sekitar 95% infeksi diseluruh dunia oleh HIV-1. HIV-1 cenderung lebih infeksius dan berprogres lebih cepat dibanding HIV-2. HIV-1 memiliki empat grup dengan M merupakan grup utama yang bertanggung jawab atas epidemi HIV secara global (Avert, 2019).

Dendritic cell (DC) memiliki peran penting dalam penularan HIV-1, sel dendrit menangkap HIV-1 melalui interaksi dari lektin tipe-C DC-SIGN dengan gp120 oligosakarida dan berpindah ke jaringan limfoid di mana penularan HIV-1 ke sel limfosit T. Menargetkan gp120 menjadi salah satu cara untuk menghambat interaksi DC dan transmisi dari HIV-1. Lektin tipe-C dari *Laxus oneistus* memiliki struktural yang homolog dengan DC-sign yang berinteraksi dengan struktur

mannose tinggi pada g120 dan dapat mencegah HIV-1 terikat pada DC-SIGN ke DC sehingga menghambat penempelan DC ke sel limfosit T. Dari bukti tersebut, lektin memiliki potensi untuk dikembangkan menjadi agen anti-HIV tipe 1.

Sejauh ini, belum ada penelitian lebih lanjut apakah lektin tipe-c pada ikan kalajengking totol dapat menjadi antiviral yang dapat dimanfaatkan untuk alternatif pengobatan HIV. Oleh karena itu, penelitian dan pengembangan efek kandungan dari racun ikan kalajengking totol spesies Indonesia menjadi topik baru yang dapat dipelajari lebih lanjut.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah disebutkan sebelumnya, dapat dirincikan rumusan masalah dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana cara untuk mengekstraksi racun ikan Kalajengking Totol?
2. Bagaimana cara untuk mendapatkan *C-Type lectin* dari ikan kalajengking totol?
3. Bagaimana aktivitas lektin tipe-c terhadap virus HIV?

1.3 Tujuan Penelitian

Dari penelitian ini, ada beberapa tujuan yang ingin dicapai yaitu:

1. Mengekstraksi racun ikan kalajengking totol yang ada di Laut Indonesia.
2. Mendapatkan lektin tipe-c yang berasal dari racun duri ikan kalajengking totol.
3. Mengetahui aktivitas lektin tipe-c yang berasal dari racun duri ikan kalajengking totol sebagai antivirus HIV.

1.4 Luaran yang Diharapkan

Dari penelitian ini, luaran yang diharapkan adalah sebagai berikut:

1. Publikasi dalam bentuk prosiding seminar nasional maupun internasional.
2. Produksi antivirus HIV yang dihasilkan hasil ekstraksi racun ikan kalajengking totol terutama lektin tipe-c.

1.5 Kegunaan Penelitian

Kegunaan atau manfaat penelitian yang dilakukan kali ini antara lain:

1. Mengembangkan potensi dan manfaat medis dan farmakologi pengobatan alternatif.
2. Memberikan data ilmiah tentang riset racun spesies ikan kalajengking totol
3. Memperluas prospek penelitian dan pemanfaatan racun ikan terutama *Scorpaena plumieri*.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Racun Ikan Kalajengking

Ikan kalajengking totol (*Scorpaena plumieri*) atau yang sering disebut *gunards*, *lionfishes*, belang berduri, dan kerapu menyengat merupakan makhluk bawah laut yang menyeramkan karena tampilannya yang memiliki duri dan juga beracun yang digunakan untuk pertahanan (The MarineBio Conservation Society, 2020). Kelenjar racun pada spesies *scorpionfishes* tidak terdefinisi dengan baik, kelenjarnya terdiri dari sekelompok sel sekretori yang terletak di dalam alur anterolateral duri, tanpa saluran ekskresi. Pelengkap duri pada spesies ini terdiri dari duri dan selubuh integumen. Envenomasi terjadi akibat tekanan mekanis pada duri kemudian merobek selubung integumen untuk memungkinkan pelepasan racun dengan lendir pada kulit. Pada duri racunnya, ikan kalajengking totol memiliki kandungan protein seperti protease, sitolisin dan lektin (tipe-b dan c) (Campos, et al., 2016).

2.2 Antiviral

Pada HIV, senyawa antivirus yang biasa digunakan terdiri dari 4 jenis yaitu: *entry inhibitors*, *RT inhibitors*, *protease inhibitors* dan *integrase inhibitors*. Jenis obat yang termasuk *entry inhibitor* berfungsi untuk menghalangi masuknya virus HIV pada sel inang. Senyawa yang termasuk *entry inhibitor* dapat mengganggu glikoprotein pada selubung HIV yaitu gp120 dan gp41 atau *co-receptor*, senyawa yang termasuk *entry inhibitor* antara lain adalah *enfuvitide* dan *maraviroc*. Untuk senyawa lektin tipe-c, akan menjadi senyawa *entry inhibitor*.

2.3 Lektin sebagai Antiviral

Lektin merupakan protein yang berasal dari non-imun, distribusinya sangat luas di alam. Lektin juga mengenali dan mengikat ke karbohidrat dan glikokonjugat secara reversibel dan bebas atau terikat pada permukaan sel melalui situs pengikatan spesifik (Santos, et al., 2014). Lektin sendiri sudah dideteksi keberadaannya pada hewan, lumut, dan bakteri serta jamur tingkat tinggi (Santos, et al., 2014). Lektin banyak terlibat dalam proses biologis seperti pengenalan dan pengikatan karbohidrat, interaksi patogen inang, penargetan sel, komunikasi sel-sel dan induksi apoptosis, metasis kanker dan diferensiasi (Akkouh, et al., 2015).

Lektin tipe-c yang diidentifikasi dari ikan kalajengking totol memiliki homologi (24-32%) dengan lektin tipe-c pada ikan atau protein yang mengandung *C-type lectin-like domains* (CTLD) (Andrich, et al., 2015). Lektin dari beberapa penelitian sebelumnya terbukti dapat mencegah penempelan HIV pada sel inang (Akkouh, et al., 2015).

2.4 Adikarya Penelitian

Ikan kalajengking totol (*Scorpaena plumieri*) telah diteliti oleh berbagai peneliti, baik mengenai kandungan racun dan efek racunnya pada manusia, selain itu juga penelitian mengenai identifikasi dan karakterisasi senyawa racun dan juga aktivitas masing masing senyawa yang terkandung didalamnya. Namun, sampai sekarang belum ada penelitian pemanfaatan senyawa yang terkandung dalam racun ikan kalajengking totol sebagai zat yang bermanfaat (pengobatan). Hal tersebut dikarenakan masih minimnya pengetahuan mengenai ikan spesies ini dan juga tidak umumnya spesies ikan ini di wilayah Indonesia. Oleh karena itu, penting dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai ikan kalajengking totol serta potensi kandungan racun yang dimilikinya terutama sebagai obat.

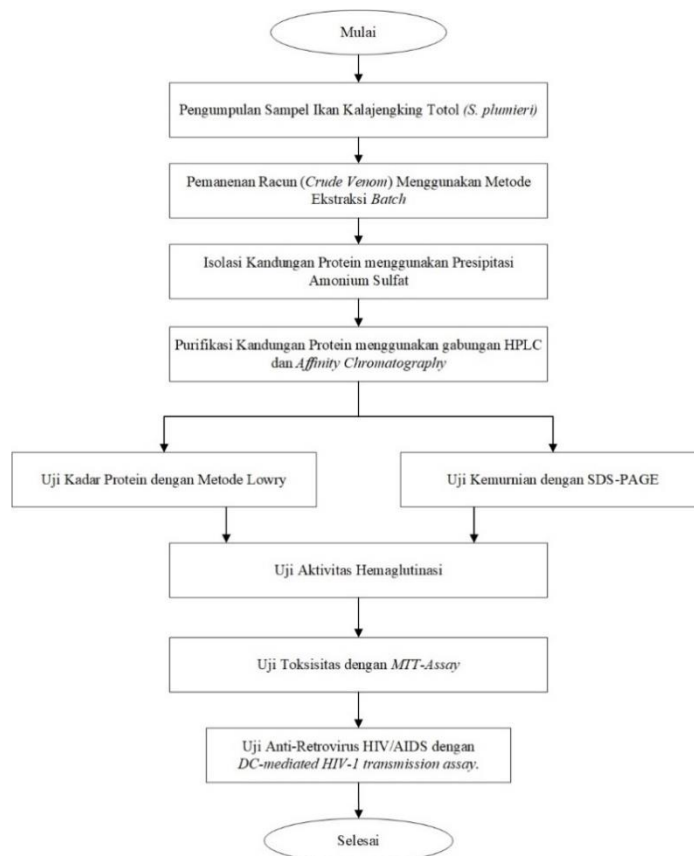
Tabel 2. 1 Adikarya Penelitian

Peneliti	Spesies	Metode		Hasil
		Ekstraksi	Purifikasi	
Carrijo, <i>et al.</i> (2005)	<i>Scorpaena plumieri</i>	<i>Batch method</i>	<i>Gel Filtration</i>	Racun ikan <i>S. plumieri</i> menunjukkan aktivitas hemolitik pada eritrosit kelinci, aktivitas <i>hemorrhagic</i> , dan efek hipotensi ketika disuntikkan pada tikus. Enzim yang terisolasi dinamakan Sp-GP yang menunjukkan aktivitas proteolitik pada gelatin dengan berat molekul 80 and 72 kDa dalam kondisi <i>reducing</i> dan <i>non-reducing</i> .
Campos, <i>et al.</i> (2016)	<i>Scorpaena plumieri</i>	<i>Batch method</i>	-	Dari racun <i>S. plumieri</i> , terisolasi komponen Sp-Gp (<i>Scorpaena plumieri gelatinolytic protease</i>), Sp-CTx (<i>Scorpaena plumieri cytolytic toxin</i>), dan lektin yang terdiri dari plumieribetin dan C-type lectin.
Kato, <i>et al.</i> (2016)	<i>Synanceia verrucosa</i>		<i>Affinity Chromatography</i>	Melakukan purifikasi dari lektin yang terkandung pada duri ikan beracun

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tahap Penelitian

Tahapan penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut.



Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian

3.2 Prosedur Penelitian

3.2.1 Ekstraksi Racun Duri *Scorpaena plumieri*

Ekstraksi racun dilakukan menggunakan metode *batch* yang dituliskan Schaeffer et al. pada tahun 1971 dan disempurnakan kembali (Carrijo, et al., 2005). Duri ikan didinginkan pada suhu 20°C dan dilarutkan pada air suling pada suhu 4°C. Hasil pelarutan racun kemudian disentrifugasi selama 15 menit pada suhu 4°C/6000 g dan hasil fraksi ekstrak racun dapat digunakan untuk percobaan selanjutnya.

3.2.2 Isolasi dengan Pengendapan Amonium Sulfat

Isolasi protein dengan metode presipitasi amonium sulfat sudah sering digunakan. Metode ini merupakan alternatif yang mudah dan murah dalam mengisolasi senyawa protein pada sampel yang diinginkan. Isolasi lektin tipe-c akan menggunakan saturasi yang bertahap dari 10%, 30%, 50% dan 70% (Dorrah, et al., 2009) sehingga didapatkan senyawa lektin yang diinginkan.

Proses pengendapan protein ini mengikuti prinsip berkurangnya kelarutan protein dalam larutan akibat terserapnya air karena penambahan garam. Garam yang ditambahkan berupa konsentrasi tinggi. Konsentrasi garam yang tinggi akan mengakibatkan molekul air yang terikat pada bagian permukaan hidrofobik protein berikatan dengan garam.

3.2.3 Purifikasi Lektin tipe-c menggunakan gabungan kromatografi

Setelah senyawa protein diisolasi dari racun, tentu saja lektin tipe-c masih bercampur dengan 3 gugus protein. Oleh karena itu, harus dilakukan purifikasi lanjutan menggunakan HPLC dengan kolom SEC (*Size Exclusion Chromatography*) dan *Affinity Chromatography* yang dilampirkan oleh (Braga, et al., 2006). Dengan melakukan purifikasi lanjutan, diharapkan lektin tipe-c yang dihasilkan akan lebih murni.

3.2.4 Penentuan Konsentrasi Protein dengan Metode Lowry

Metode lowry dapat menentukan kadar protein menggunakan prinsip reaksi reduksi Cu(II) oleh kandungan protein pada sampel yang membentuk Cu(I)-protein. Cu(I)-protein kemudian akan menciptakan warna biru dengan penambahan folin-ciocalteu yang dapat dilihat dengan absorbansi 750nm.

3.2.5 Uji Kemurnian dengan SDS-PAGE

SDS-PAGE (*Sodium dodecyl Sulfate Polyacrylamide Gel Electrophoresis*) adalah metode untuk mengetahui berat molekul sebuah protein. SDS-PAGE sendiri sudah digunakan dalam melakukan separasi serta estimasi dari berat molekul protein. SDS-PAGE memiliki prinsip kerja dengan memisahkan protein menggunakan elektroforesis melewati gel dan arus listrik. Protein yang memiliki molekul besar akan tertahan karena lebih lambat pergerakannya, sedangkan protein dengan berat molekul kecil akan bergerak lebih cepat. Selain berat molekulnya, hal yang mempengaruhi laju pergerakan protein yang ingin dipisahkan adalah struktur serta muatan protein (Pujiastuti, 2019).

3.2.6 Uji Aktivitas Hemaglutinasi

Pengujian ini bertujuan untuk memastikan apakah hasil dari pemurnian sudah tepat berupa lektin tipe-c sehingga aktivitasnya dijadikan sebagai parameter. Uji hemaglutinasi ini menggunakan darah manusia untuk melihat apakah hasil titer dari sampel dapat menggumpalkan darah.

3.2.7 Uji Toksisitas MTT Assay

Uji toksisitas dari Sp-LC menggunakan MTT Assay. MTT Assay merupakan metode untuk mengukur aktivitas metabolik sel sebagai indikator viabilitas sel, proliferasi dan sitotoksitas (Sigma-Aldrich, 2020). Pengujian ini sensitif dalam deteksi karena mengukur laju pertumbuhan sel berdasarkan hubungan linier antara aktivitas sel dan absorbansinya (Mahajan, et al., 2012). Pengujian MTT merupakan uji kolorimetri dengan dasar reduksi garam tetrazolium kuning (3- (4,5-dimethylthiazol-2-yl) -2,5- difeniltetrazolium bromide atau MTT) menjadi kristal formazan ungu oleh sel yang aktif secara metabolik. Sel yang masih hidup mengandung *NAD(P)H-dependent oxidoreductase* yang dapat mereduksi MTT menjadi kristal formazan.

Untuk pengujian sitotoksik, parameter yang digunakan adalah nilai konsentrasi yang menghasilkan hambatan proliferasi sel sebesar 50% (IC₅₀). Nilai IC₅₀ dalam menjadi parameter potensi apakah senyawa yang diujikan bersifat toksik

atau tidak. Semakin besar nilai IC_{50} , maka semakin tidak toksik senyawa yang diujikan.

3.2.8 Uji Anti-retrovirus HIV/AIDS

Karena lektin tipe-c dapat menjadi kandidat antiviral HIV yang merupakan obat inhibitor masuknya HIV ke dalam sel inang, maka akan dilakukan pengujian menggunakan *DC-Mediated HIV-1 Transmission Assay*. Pengujian ini dimaksudkan untuk mengetahui kemampuan senyawa lektin tipe-c dalam menghambat penempelan HIV terhadap sel melalui DC (*Dendrit Cell*) sehingga HIV tidak dapat menyerang sel T (Nabatov, et al., 2008).

3.3 Variabel Penelitian

Dari rancangan penelitian yang dituliskan sebelumnya, terdapat 3 jenis variabel yaitu kontrol, bebas dan variabel terikat:

- Variabel kontrol: *Scorpaena plumieri* dari Laut Indonesia
- Variabel bebas: Jenis presipitasi, konsentrasi uji toksisitas
- Variabel terikat: Konsentrasi kandungan lektin tipe-c dari sampel dan aktivitas antiviral HIV

3.4 Indikator Capaian

Tabel 3. 1 Indikator Capaian

Tahapan	Indikator	Luaran
Pengukuran konsentrasi protein yang didapatkan menggunakan data absorbansi racun	Menggunakan metode lowry dengan membandingkan hasil absorbansi dan kurva standar	Konsentrasi lektin tipe-c (Sp-LC)
Identifikasi Sp-LC	Menggunakan instrument SDS-PAGE untuk mengetahui berat molekul yang terdapat pada sampel dan memastikan kandungan sampel	Tabel jenis protein yang terkandung pada racun <i>Scorpaena plumieri</i>
Uji Hemaglutinasi	Menggunakan darah manusia sebagai sampel dan melihat apakah sampel yang didapat merupakan lektin	Dapat/tidaknya sampel melakukan aktivitas hemaglutinasi
Uji MTT	Menguji apakah lektin yang didapatkan beracun atau tidak bagi sel	Nilai IC_{50} sebagai hasil konsentrasi yang menghambat pertumbuhan sel

Uji Antiretrovirus	Melihat apakah lektin tipe-c pada sampel dapat menghambat penempelan HIV pada sel inang	Persentase gp120 yang dapat ditempel oleh senyawa lektin tipe-c
--------------------	---	---

3.5 Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Data

Tabel 3. 2 Teknik Pengumpulan dan Analisis Data

Data	Teknik
Pengukuran konsentrasi protein yang didapatkan menggunakan data absorbansi racun	Menggunakan metode lowry dan melihat besarnya absorbansi sampel dibandingkan dengan kurva standar
Identifikasi Sp-LC	Menggunakan SDS-PAGE kit sehingga dapat diketahui berat molekul protein yang ada dalam sampel
Uji Hemaglutinasi	Menggunakan darah manusia dan melihat apakah sampel dapat menggumpalkan darah sebagai ciri adanya kandungan lektin
Uji MTT	Pengujian apakah sampel beracun atau tidak
Uji Antiretrovirus	Menggunakan <i>DC-Mediated Transmission HIV-1</i> Assay

3.6 Analisis dan Pengolahan Data

Tabel 3. 3 Analisis dan Pengolahan Data

Data	Analisis Data	Pengolahan Data
Pengukuran konsentrasi protein yang didapatkan menggunakan data absorbansi racun	Konsentrasi protein Sp-LC yang didapatkan pada tiap sampel dengan variasi saturasi amonium sulfat	Semakin besar konsentrasi Sp-LC yang didapatkan, maka semakin baik tahapan ekstraksi dan purifikasi yang dilakukan
Identifikasi Sp-LC	Tabel jenis protein yang terkandung pada racun <i>Scorpaena plumieri</i>	Menghasilkan tabel jenis protein pada racun <i>Scorpaena plumieri</i> berdasarkan berat molekul
Uji Hemaglutinasi	Hasil titer hemaglutinasi yang dibutuhkan untuk menggumpalkan darah	Hasil protein yang didapatkan berupa jenis lektin atau bukan

Uji MTT	Nilai IC ₅₀ dari sampel dengan variasi presipitasi berbeda	Semakin besar nilainya, semakin tidak beracun senyawa lektin-nya
Uji Antiretrovirus	Persentase selubung HIV berupa glikoprotein yang diikat oleh Sp-LC	Semakin besar persentasenya, semakin baik kemampuan Sp-LC untuk menjadi senyawa antiviral HIV

BAB 4 RANCANGAN BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN

4.1 Rancangan Biaya

Tabel 4. 1 Rancangan Biaya

No	Jenis Pengeluaran	Biaya (Rp)
1	Perlengkapan yang diperlukan	Rp367.000
2	Bahan Habis Pakai	Rp3.840.000
3	Perjalanan	Rp340.000
4	Lain-lain	Rp7.000.000
	Jumlah	Rp9.970.000

4.2 Jadwal Kegiatan

Tabel 4. 2 Jadwal Kegiatan

Jenis Kegiatan	Bulan			
	1	2	3	4
Studi Literatur				
Pembelian Alat dan Bahan				
Preparasi Alat dan Bahan				
Ekstraksi dan Purifikasi Racun				
Uji SDS-PAGE				
Uji Hemaglutinasi				
Uji MTT				
Uji Anti-retrovirus				
Pengolahan Data dan Analisis				

DAFTAR PUSTAKA

- Akkouh, O. et al., 2015. Lectins with Anti-HIV Activity: A Review. *Molecules*, pp. 648-668.
- Andrich, F. et al., 2015. Identification of C-type isolectins in the venom of the scorpionfish *Scorpaena plumieri*. *Toxicon*, pp. 67-71.
- Avert, 2019. *HIV STRAINS AND TYPES*. [Online] Available at: <https://www.avert.org/professionals/hiv-science/types-strains> [Accessed 19 November 2020].
- Braga, M. D. M. et al., 2006. Purification and biological effects of C-type lectin isolated from *Bothrops insularis* venom. *Toxicon*, pp. 859-867.

- Cambi, A. & Fidgor, C., 2009. Necrosis: C-Type Lectins Sense Cell Death. *Current Biology*, pp. 375-378.
- Campos, F. V. et al., 2016. A review on the *Scorpaena plumieri* fish venom and its bioactive compounds. *Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases*, pp. 22-35.
- Carrijo, L. C. et al., 2005. Biological properties of the venom from the scorpionfish (*Scorpaena plumieri*) and purification of a gelatinolytic protease. *Toxicon* 45, pp. 843-850.
- Dorrah, M. A., Ayaad, T., Mohamed, A. & Bassal, T. T. M., 2009. Isolation and Characterization of Multiple-Lectins from Serum of the Desert Locust *Schistocerca gregaria* (Orthoptera Acrididae). *Journal of Orthoptera Reserach*, p. 103–112.
- Florida Museum of Natural History, DISCOVER FISHES: *Scorpaena plumieri*. 2017. [Online]
Available at: <https://www.floridamuseum.ufl.edu/discover-fish/species-profiles/scorpaena-plumieri/>
[Accessed 5 Oktober 2020].
- Nabatov, A. A. et al., 2008. C-type lectin Mermaid inhibits dendritic cell mediated HIV-1 transmission to CD4+ T Cells. *Virology*, pp. 323-328.
- Pujiastuti, D. Y., 2019. *Lebih Kenal dengan SDS Page*. [Online]
Available at: <https://fpk.unair.ac.id/lebih-kenal-dengan-sds-page/#:~:text=Sodium%20dodecyl%20sulfate%20polyacrylamide%20gel,berat%20molekul%20dari%20suatu%20protein.&text=Jika%20sampel%20mempunyai%20berat%20molekul,yang%20rendah%2C%20begitu%20pula%20sebaliknya.>
[Accessed 28 November 2020].
- Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI, 2018. Situasi Umum HIV/AIDS dan Tes HIV. *InfoDatin Pusat Data dan Informasi Kementrian Kesehatan RI*.
- Sigma-Aldrich, 2020. *Protocol Guide: MTT Assay for Cell Viability and Proliferation*. [Online]
Available at: <https://www.sigmaaldrich.com/technical-documents/protocols/biology/roche/cell-proliferation-kit-i-mtt.html>
[Accessed 25 Desember 2020].
- The MarineBio Conservation Society, 2020. *Spotted Scorpionfishes, Scorpaena plumieri*. [Online]
Available at: <https://marinebio.org/species/spotted-scorpionfishes/scorpaena-plumieri/>
[Accessed 22 November 2020].

Lampiran

Lampiran 1: Biodata Ketua, Anggota, dan Dosen Pembimbing

A. Biodata Ketua

A. Identitas diri

1.	Nama Lengkap	Putri Ari Utami
2.	Jenis Kelamin	Perempuan
3.	Program Studi	Teknik Bioproses
4.	NIM	1706987255
5.	Tempat dan Tanggal Lahir	Jakarta, 30 Juli 1999
6.	Alamat e-mail	putriautm@gmail.com
7.	No. Telepon/HP	085811124579

B. Kegiatan Kemahasiswaan Yang Sedang/Pernah Diikuti

No	Jenis Kegiatan	Status dalam Kegiatan	Waktu dan Tempat
1	<i>Society for Biological Engineering (SBE)</i>	Staff	Departemen Teknik Kimia, Fakultas Teknik UI, Periode 2018-2019

C. Penghargaan yang Pernah Diterima

No	Jenis Penghargaan	Pihak Pemberi Penghargaan	Tahun
	-		

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan PKM-RE

Depok, 15 Februari 2021
Ketua



(Putri Ari Utami)

B. Biodata Anggota ke-1**A. Identitas diri**

1.	Nama Lengkap	Adelina
2.	Jenis Kelamin	Perempuan
3.	Program Studi	Teknik Bioproses
4.	NIM	1906382063
5.	Tempat dan Tanggal Lahir	Tangerang, 26 Februari 2001
6.	Alamat e-mail	Adeladelinaa1@gmail.com
7.	No. Telepon/HP	087741686734

B. Kegiatan Kemahasiswaan Yang Sedang/Pernah Diikuti

No	Jenis Kegiatan	Status dalam Kegiatan	Waktu dan Tempat
1	IMTK FTUI	Staff	2020, Depok
2	SPE UI SC	Staff	2020, Depok
3	SBE UI SC	Staff	2020, Depok

C. Penghargaan yang Pernah Diterima

No	Jenis Penghargaan	Pihak Pemberi Penghargaan	Tahun
	-		

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi. Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan PKM-RE

Depok, 15 Februari 2021
Anggota



(Adelina)

B. Biodata Anggota ke-2

A. Identitas diri

1.	Nama Lengkap	Rifqah Azzahra
2.	Jenis Kelamin	Perempuan
3.	Program Studi	Teknik Kimia
4.	NIM	1906355365
5.	Tempat dan Tanggal Lahir	Surabaya, 29 Oktober 2001
6.	Alamat e-mail	Rifqahzahra29@gmail.com
7.	No. Telepon/HP	081232007853

B. Kegiatan Kemahasiswaan Yang Sedang/Pernah Diikuti

No	Jenis Kegiatan	Status dalam Kegiatan	Waktu dan Tempat
1	Paguyuban Arek Surabaya UI Festival	BPH Ticketing	2021, Online platform
2	IMTK	Staff	Depok, 2020
3	SBE UI SC	Staff	Depok, 2020

C. Penghargaan yang Pernah Diterima

No	Jenis Penghargaan	Pihak Pemberi Penghargaan	Tahun
	-		

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi. Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan PKM-RE

Depok, 15 Februari 2021
Anggota



(Rifqah Azzahra)

1.1. Biodata Dosen Pendamping

A. Identitas diri

1.	Nama Lengkap (dengan gelar)	Prof. Dr. Ir. Anondho Wijanarko, M.Eng
2.	Jenis Kelamin	Laki-laki
3.	Program Studi	Teknik Bioproses
4.	NIP/NIDN	0017016901
5.	Tempat dan Tanggal Lahir	Jakarta, 17 Januari 1969
6.	Alamat E-mail	anondho.wijanarko@yahoo.com; anondho.wijanarko@ui.ac.id
7.	No. Telepon/HP	081382015945

B. Riwayat Pendidikan

	S1	S2	S3
Nama Institusi	Universitas Indonesia	Tokyo Institute of Technology	Universitas Indonesia
Jurusan / Prodi	Teknik Gas&Petrokimia	Chemical Engineering	Teknik Kimia
Tahun masuk-lulus	1988-1992	1996-1998	1997-1999

C. Rekam Jejak Tri Dharma PT

C.1. Pendidikan / Pengajaran

No	Nama Mata Kuliah	Kelas	SKS
1	K3LL	S1 - Wajib	2
2	Manajemen Proyek Industri	S1 - Wajib	2
3	Manajemen Resiko	S2 - Wajib	3
4	K3 dalam Industri Gas Bumi	S2 - Wajib	3
5	Manajemen Proyek Gas Bumi	S2 - Wajib	3
6	Tek Pengembangan & Pemanfaatan Mikroalga	S2 - Pilihan	3

C.2. Penelitian

No	Judul Penelitian	Penyandang Dana	Tahun
1.	Isolasi Protein dan Uji Aktivitas Komponen Bioaktif dari Racun Hewan Sebagai Sumber Alternatif Zat Antikanker Serviks dan Payudara	DRPM UI	2020
2.	Proses Ekstraksi Racun Ikan Lepu Ayan (<i>Pterois volitans</i>) dan Isolasi Protein Dengan Pemanasan Sebagai Sumber	DRPM UI	2019

	Alternatif Bahan Antioksidan, Antibakteri, Antikanker, dan Anti-Retrovirus HIV/AIDS		
3.	Pemanfaatan Ekstrak Racun Duri Ikan Lepu Ayam/Lionfish (<i>Pterois volitans</i>) sebagai Sumber Anti Retrovirus HIV/AIDS dan Antitumor	DPRM UI	2018
4.	Metode Sintesis dan Deposisi Nano Partikel NdFeO ₃ untuk Penerapan pada Sensitivitas Gas	DPRM UI	2018
5.	Isolasi Bahan Aktif dari Bintang Laut Mahkota Duri (<i>Acanthaster planci</i>) sebagai Sumber Protein Esensial Glisin, dan Sediaan Farmasi Kolagen Tipe 1	DPRM UI	2017

C.3. Pengabdian Kepada Masyarakat

No	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Penyandang Dana	Tahun
1.	Program Biogas dan Kotoran Ternak untuk Pengembangan Peternakan Mandiri Energi	FTUI Peduli	2018
2.	Restorasi Terumbu Karang dan Peningkatan Kapasitas Pemandu Selam di Pulau Pramuka, Kepulauan Seribu	DRPM - UI Peduli	2017

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan PKM-RE

Depok, 15 Februari 2021
Dosen Pendamping,

(Prof. Dr. Ir. Anondho Wijanarko, M. Eng)

Lampiran 2. Justifikasi Anggaran Kegiatan

1. Jenis Perlengkapan	Volume	Harga Satuan (Rp)	Nilai (Rp)
Gelas ukur 100 mL	3	35000	105000
Tabung reaksi	6	8000	48000
Labu erlenmeyer	1	30000	30000
Pipet ukur	3	20000	60000
Kaca arloji	3	18000	54000
Sarung tangan karet	2	35000	70000
SUBTOTAL (Rp)			367000
2. Barang Habis	Volume	Harga Satuan (Rp)	Nilai (Rp)
Scorpaena plumieri	12	150000	1800000
Amonium sulfat	1	20000	20000
Akuades	5	10000	50000
Buffer amonium bikarbonat	50	100000	500000
NaCl	1	10000	10000
BSA	5	108000	540000
Reagen Lowry-Folin	1	140000	140000
Darah Manusia	3	360000	1080000
SUBTOTAL (Rp)			4140000
3. Perjalanan	Volume	Harga Satuan (Rp)	Nilai (Rp)
Membeli sampel ikan		100000	200000
Mengirim sampel		35000	140000
SUBTOTAL (Rp)			340000
4. Lain-lain	Volume	Harga Satuan (Rp)	Nilai (Rp)
Uji Hemaglutinasi		180000	180000

Uji antiretrovirus		4950000	4950000
SUBTOTAL (Rp)			5130000
TOTAL 1+2+3+4 (Rp)			9977000
(Terbilang Sembilan Juta Sembilan Ratus Tujuh Puluh Tujuh Ribu Rupiah)			

Lampiran 3. Susunan Organisasi Tim Peneliti dan Pembagian Tugas

No	Nama / NIM	Program Studi	Bidang Ilmu	Alokasi Waktu (jam / minggu)	Uraian Tugas
1	Putri Ari Utami / 1706987255	Teknik Bioproses	Saintek	30	<ul style="list-style-type: none"> • Studi literatur • Melakukan ekstraksi racun dari ikan kalajengking totol • Melakukan isolasi protein dari racun • Analisis hasil penelitian
2	Adelina / 1906382063	Teknik Bioproses	Saintek	25	<ul style="list-style-type: none"> • Studi literatur • Melakukan aktivitas hemaglutinasi • Melakukan uji toksisitas • Analisis hasil penelitian
3	Rifqah Azzahra / 1906355365	Teknik Bioproses	Saintek	20	<ul style="list-style-type: none"> • Studi literatur • Menghubungi vendor bahan baku dan lembaga pengujian untuk sampel

Lampiran 4: Surat Pernyataan Ketua Peneliti**SURAT PERNYATAAN KETUA TIM PELAKSANA**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Putri Ari Utami

NIM : 1706987255

Program Studi : Teknik Bioproses

Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan bahwa proposal PKM-RE saya dengan judul (Purifikasi Lektin Tipe-C dari Racun Ikan Kalajengking Totol (*Scorpaena Plumieri*) dan Uji Aktivitas Antiviral Pada HIV) yang diusulkan untuk tahun anggaran 2021 adalah asli karya kami dan belum pernah dibiayai oleh lembaga atau sumber dana lain. Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku dan mengembalikan seluruh biaya penelitian yang sudah diterima ke kas negara. Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenarnya.

Depok, 15 Februari 2021

Yang menyatakan,



(Putri Ari Utami)
1706987255