

**SKRIPSI**

**PENGARUH PEMBERIAN ISOLAT POLISAKARIDA  
SULFAT DARI ALGA COKLAT (*Sargassum  
polycystum*) TERHADAP KADAR SEL DARAH PUTIH  
PADA TIKUS PUTIH (*Rattus norvegicus*) MODEL  
ATEROSKLEROSIS**

**THE EFFECT OF ADMINISTRATION OF SULPHATE  
POLYSACCHARIDE ISOLATE FROM BROWN ALGAE  
(*Sargassum polycystum*) ON WHITE BLOOD CELL  
LEVELS IN WHITE RATS (*Rattus norvegicus*)  
ATHEROSCLEROSIS MODEL**

Disusun dan diajukan oleh

**A. NABILA ULFA**

**N011 18 1325**



**PROGRAM STUDI FARMASI  
FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2022**

**PENGARUH PEMBERIAN ISOLAT POLISAKARIDA SULFAT DARI  
ALGA COKLAT (*Sargassum polycystum*) TERHADAP KADAR SEL  
DARAH PUTIH PADA TIKUS PUTIH (*Rattus norvegicus*) MODEL  
ATEROSKLEROSIS**

**THE EFFECT OF ADMINISTRATION OF SULPHATE  
POLYSACCHARIDE ISOLATE FROM BROWN ALGAE (*Sargassum  
polycystum*) ON WHITE BLOOD CELL LEVELS IN WHITE RATS  
(*Rattus norvegicus*) ATHEROSCLEROSIS MODEL**

SKRIPSI

untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi  
syarat-syarat untuk mencapai gelar sarjana

**A. NABILA ULFA**

**N011 18 1325**

**PROGRAM STUDI FARMASI  
FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2022**

**PENGARUH PEMBERIAN ISOLAT POLISAKARIDA SULFAT DARI  
ALGA COKLAT (*Sargassum polycystum*) TERHADAP KADAR SEL  
DARAH PUTIH PADA TIKUS PUTIH (*Rattus norvegicus*)  
MODEL ATEROSKLEROSIS**

**A. NABILA ULFA**

**N011 18 1325**

Disetujui oleh:

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,



Prof. Dr. rer-nat. Marianti A. Manggau, Apt.

Drs. Syaharuddin Kasim, M.Si., Apt.

NIP. 19670319 199203 2 002

NIP. 19630801 199003 1 001

Pada Tanggal, 15 Agustus 2022

**LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI**

**PENGARUH PEMBERIAN ISOLAT POLISAKARIDA SULFAT DARI  
ALGA COKLAT (*Sargassum polycystum*) TERHADAP KADAR SEL  
DARAH PUTIH PADA TIKUS PUTIH (*Rattus norvegicus*) MODEL  
ATEROSKLEROSIS**

**THE EFFECT OF ADMINISTRATION OF SULPHATE  
POLYSACCHARIDE ISOLATE FROM BROWN ALGAE (*Sargassum  
polycystum*) ON WHITE BLOOD CELL LEVELS IN WHITE RATS  
(*Rattus norvegicus*) ATHEROSCLEROSIS MODEL**

Disusun dan diajukan oleh:

**A. NABILA ULFA  
N011 18 1325**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam  
rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Farmasi  
Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin  
pada tanggal 15 Agustus 2022  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,



Prof. Dr. rer-nat. Marianti A. Manggau, Apt.

Drs. Syaharuddin Kasim, M.Si., Apt.

NIP. 19670319 199203 2 002

NIP. 19630801 199003 1 001

Pt. Ketua Program Studi S1 Farmasi,  
Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin



Nurhasni Hasan, S.Si., M.Si., M.Pharm.Sc., Ph.D., Apt.

NIP. 19860116 201012 2 009

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini ;

Nama : A. Nabila Ulfa  
Nim : N011 18 1325  
Program Studi : Farmasi  
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

Pengaruh Pemberian Isolat Polisakarida Sulfat dari Alga Coklat  
(*Sargassum Polycystum*) Terhadap Kadar Sel Darah Putih pada  
Tikus Putih (*Rattus Norvegicus*) Model Aterosklerosis

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis benar benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 15 Agustus 2022

Yang menyatakan,



A. Nabila Ulfa

## UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah Rabiil 'alamiin segala puji bagi Allah *subhanahu wa ta'ala* yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, berupa nikmat kesempatan dan kesempatan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai persyaratan untuk menyelesaikan studi dan memperoleh gelar sarjana di Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini banyak kesulitan yang dihadapi dan tidak terlepas dari dukungan berbagai pihak. Penulis banyak menerima bimbingan, petunjuk dan bantuan serta dorongan dari berbagai pihak baik bersifat moral maupun material. Untuk itu menulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya dan penghargaan setinggi-tingginya kepada:

1. Ibunda Prof. Dr. rer-nat. Marianti A. Manggau, Apt. selaku pembimbing utama dan Bapak Drs. Syaharuddin Kasim, M.Si., Apt selaku pembimbing pendamping yang telah meluangkan banyak waktu dan tenaganya untuk memberikan bimbingan, arahan, saran, serta bantuan bagi penulis dalam melaksanakan penelitian dan banyak melatih penulis untuk berpikir kritis dan logis dalam menyelesaikan suatu permasalahan.
2. Bapak Habibie, S.Si., M.Pharm.Sc., Apt dan Ibu A. Anggriani, S.Si., M.Clin.Pharm., Apt. selaku penguji yang telah meluangkan waktunya

dan memberikan masukan dan saran terkait penelitian ini dan dalam proses menyelesaikan skripsi ini.

3. Bapak Usmar, S.Si., M.Si., Apt. selaku pembimbing akademik yang telah membimbing selama proses menyelesaikan studi di fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin.
4. Seluruh Bapak/ Ibu dosen Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin yang telah memberikan ilmunya dan membimbing penulis selama masa studi S1 juga seluruh staf akademik dan segala fasilitas dan pelayanan yang telah diberikan kepada penulis selama menempuh studi sehingga menyelesaikan penelitian ini.
5. Teristimewa peneliti sampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ibunda tercinta Sri Wahyuni dan anggota keluarga lainnya yang senantiasa telah memberikan bantuan, pengorbanan, motivasi, kasih harapan, doa yang tulus dan dukungan moril serta material sehingga peneliti dapat menyelesaikan perkuliahan dan menyelesaikan skripsi ini.
6. Sahabat-sahabat terkasih dan terbaik penulis, Khazainah, Elsa, Mursyidah, Nirmayanti, S.Si., dan Delly Mayari Devara, S.Si. untuk setiap dukungan, doa, semangat dan motivasi yang diberikan kepada penulis.
7. Sahabat-sahabat *Serendipity*, Nabila Hakim, Nur Fadhillah Asfa, S.Si., Ummussadah, dan Azizah Amir yang telah banyak memberikan

bantuan moral dalam penyelesaian perkuliahan dan penulisan skripsi ini.

8. Teman-teman Ateros Team, Azizah Amir, Chitra Ramadhan, Englins Andulung, Muh. Fahrul Winarya dan utamanya Rahimahullah La Ode Azman yang tidak pernah mengeluh dan sama-sama berjuang demi mendapatkan hasil terbaik dalam penelitian dan penulisan skripsi.
9. Diri saya sendiri, yang telah mampu kooperatif dalam mengerjakan tugas akhir ini. Terima kasih telah berjuang, bertahan, tidak menyerah dan selalu berusaha mempercayai diri sendiri.
10. Semua pihak yang telah membantu yang tidak sempat disebutkan satu persatu.

Penulis berharap agar skripsi ini dapat memberikan manfaat dalam sumbangsih ilmu pengetahuan khususnya dalam bidang Farmasi dan dapat dijadikan acuan untuk mengembangkan penelitian selanjutnya.

Makassar, 15 Agustus 2022



A. Nabila Ulfa



## ABSTRAK

**A. NABILA ULFA.** *Pengaruh Pemberian Isolat Polisakarida Sulfat dari Alga Coklat (*Sargassum Polycystum*) Terhadap Kadar Sel Darah Putih pada Tikus Putih (*Rattus Norvegicus*) Model Aterosklerosis.* (dibimbing oleh Marianti A Manggau dan Syaharuddin Kasim).

Penyakit kardiovaskular yang terutama disebabkan oleh aterosklerosis merupakan penyakit tidak menular yang menjadi penyebab utama kematian di dunia. Kejadian aterosklerosis ditandai dengan meningkatnya nilai *low-density lipoprotein* (LDL) dan menurunnya nilai *high-density lipoprotein* (HDL) serta kenaikan jumlah sel darah putih total dapat mengindikasikan terjadinya penyakit aterosklerosis. Sel darah putih memiliki peranan dalam proses inflamasi yang terjadi pada aterosklerosis. Penelitian ini menggunakan 18 ekor tikus yang dibagi ke dalam 6 kelompok, masing-masing 3 ekor yaitu kelompok kontrol negatif (CMC 0.5%), kontrol positif (Simvastatin 20 mg/kg BB), bahan uji isolat polisakarida sulfat (dosis 10, 50, dan 250 mg/kg BB). Analisis data menggunakan aplikasi statistik SPSS 26 dengan uji *Paired-T Sample* dan uji *One way-Anova*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa isolat polisakarida sulfat memiliki efek dalam penurunan sel darah putih secara signifikan pada dosis 250 mg/kg BB dan 50 mg/kg BB. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa isolat polisakarida sulfat dari alga coklat (*Sargassum polycystum*) berpotensi sebagai antiaterosklerosis karena dapat menurunkan kadar sel darah putih.

**Kata kunci:** Polisakarida Sulfat, Aterosklerosis, Sel Darah Putih, Alga Coklat (*Sargassum polycystum*), Tikus (*Rattus norvegicus*).

## ABSTRACT

**A. NABILA ULFA.** *The Effect of Administration of Sulphate Polysaccharide Isolate from Brown Algae (Sargassum Polycystum) on White Blood Cell Levels in White Rats (Rattus Norvegicus) Atherosclerosis Model.* (supervised by Marianti A Manggau and Syaharuddin Kasim).

Cardiovascular disease which is mainly caused by atherosclerosis, is a non-communicable disease that is the main cause of death in the world. The incidence of atherosclerosis is characterized by an increase in the value of low-density lipoprotein (LDL) and a decrease in the value of high-density lipoprotein (HDL) as well as an increase in the total white blood cell count which can indicate the occurrence of atherosclerosis. White blood cells have a role in the inflammatory process that occurs in atherosclerosis. This study used 18 rats which were divided into 6 groups, 3 each, namely negative control group (CMC 0.5%), positive control (Simvastatin 20 mg/kg BW), sulfate polysaccharide isolate compound test material (dosage 10, 50, and 250 mg/kg body weight). Data analysis used SPSS 26 statistical application with Paired-T Sample test and One way-Anova test. The results showed that sulfated polysaccharide isolates had an effect in reducing white blood cells significantly at doses of 250 mg/kg BW and 50 mg/kg BW. From this study, it can be concluded that isolate sulfate polysaccharide isolate from brown algae (*Sargassum polycystum*) has potential as antiatherosclerosis because it can reduce white blood cell levels.

**Keywords:** Sulfate Polysaccharides, Atherosclerosis, White Blood Cells, Brown Algae (*Sargassum polycystum*), Rats (*Rattus norvegicus*).

## DAFTAR ISI

UCAPAN TERIMA KASIH.....	v
ABSTRAK .....	viii
ABSTRACT .....	ix
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR SINGKATAN .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
I.1    Latar Belakang.....	1
I.2    Rumusan Masalah .....	4
I.3    Tujuan Penelitian .....	5
BAB II.....	6
TINJAUAN PUSTAKA.....	6
II.1    Alga.....	6
II.2    Alga Coklat .....	6
II.2.1    Tinjauan Umum Alga Coklat.....	6
II.2.2    Klasifikasi Alga Coklat .....	7
II.2.3    Kandungan Alga Coklat.....	8
II.3    Polisakarida Sulfat .....	8
II.3.1    Fukoidan .....	9
II.3.2    Laminarin .....	10
II.3.3    Alginat .....	11
II.4    Aterosklerosis .....	12
II.4.1    Definisi Aterosklerosis .....	12
II.4.2    Faktor Resiko .....	13
II.4.3    Patogenesis.....	13
II.4.4    Terapi.....	16
II.5    Sel Darah Putih sebagai Penanda Aterosklerosis.....	20

BAB III .....	23
METODE PENELITIAN.....	23
III.1 Alat dan Bahan .....	23
III.2 Metode Kerja.....	23
III.2.1 Pembuatan Larutan Koloidal CMC 0,5%.....	23
III.2.2 Pembuatan Suspensi Isolat Polisakarida Sulfat Dosis 10 mg/kg BB, 50 mg/kg BB, 250 mg/kg BB .....	23
III.2.3 Pembuatan suspensi simvastatin .....	24
III.2.4 Persiapan Hewan Uji.....	24
III.2.5 Pembuatan Model Hewan Diet Tinggi Lemak .....	24
III.2.6 Tahap Pengujian .....	25
III.2.7 Pemeriksaan Kadar Sel Darah Putih .....	26
III.2.8 Analisis Data, Pembahasan, dan Kesimpulan.....	26
BAB IV .....	27
HASIL DAN PEMBAHASAN .....	27
BAB V .....	30
KESIMPULAN DAN SARAN .....	30
V.1 Kesimpulan .....	30
V.2 Saran .....	30
DAFTAR PUSTAKA.....	35
LAMPIRAN.....	41

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kadar normal sel darah putih pada manusia	20
2. Kadar normal sel darah putih pada tikus putih	20
3. Hasil pengukuran nilai rata-rata kadar sel darah putih pada hari ke-28 (setelah induksi) dan hari ke-42 (setelah perlakuan)	28

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Alga coklat ( <i>Sargassum polycystum</i> )	7
2. Struktur kimia fukoidan	10
3. Stuktur kimia laminarin rantai M	11
4. Stuktur kimia laminarin rantai G	11
5. Struktur kimia alginat	12
6. Proses terbentuknya <i>fatty streaks</i>	14
7. Formasi ateroma	15
8. Struktur kimia simvastatin	17
9. Mekanisme kerja obat anti-platelet	19
10. Jenis-jenis sel darah putih	21
11. Peranan monosit dalam aterosklerosis	22
12. Histogram rata-rata kadar sel darah putih hari ke-28 pada hewan uji (Rata-rata $\pm$ SD, n=3)	29
13. Histogram rata-rata kadar sel darah putih hari ke-28 dan hari ke-42 pada hewan uji (Rata-rata $\pm$ SD, n=3)	30

## DAFTAR SINGKATAN

LDL	= <i>low-density lipoprotein</i>
HDL	= <i>high-density lipoprotein</i>
BB	= bobot badan
Mg	= milligram
Kg	= kilogram
PSS	= Polisakarida Sulfat
HMG-CoA	= <i>3-hydroxy-3-methylglutaryl coenzyme A</i>
NO	= Nitric Oxide

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Skema Perlakuan Uji dan Analisis Data	41
2. Perhitungan Dosis	43
3. Data Pengukuran Kadar Sel Darah Putih	44
4. Data Hasil Analisa Statistik	46
5. Dokumentasi Penelitian	54
6. Kode Etik Hewan Percobaan	57



# BAB I

## PENDAHULUAN

### I.1 Latar Belakang

Penyakit kardiovaskular adalah penyakit tidak menular yang merupakan penyebab utama kematian di dunia (Mc Namara, Alzubaidi and Jackson, 2019). Pada tahun 2019 lebih dari 17 juta kematian dini atau dibawah usia 70 tahun secara global disebabkan oleh penyakit tidak menular, 38% diantaranya disebabkan oleh penyakit kardiovaskular (WHO, 2021). Sebanyak tiga perempat atau sekitar 80% kematian yang disebabkan oleh penyakit kardiovaskuler terjadi di negara dengan penghasilan rendah hingga menengah, 40% diantaranya merupakan kematian dini (WHO, 2021) (Anand, Bradshaw and Prabhakaran, 2020). Di Indonesia penyakit kardiovaskuler menduduki peringkat teratas sebagai penyebab kematian terbesar dengan persentase 35% dari 1,8 juta kematian pada tahun 2016 (World Health Organization, 2018). Berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar tahun 2018, prevalensi penyakit jantung dengan diagnosis dokter sebesar 1,5% atau 15 dari 1000 orang (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2018).

Aterosklerosis adalah penyebab paling umum dari berbagai jenis penyakit kardiovaskular seperti klaudikasio, infark miokard, gagal jantung, hingga *stroke* (Frostegård, 2013). Aterosklerosis merupakan kondisi yang disebabkan proses inflamasi kronis pada dinding dalam arteri yang berukuran sedang hingga besar termasuk aorta, arteri koroner, arteri

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **II.1 Alga**

Alga merupakan salah satu bahan baku unggulan yang kaya nutrisi dan senyawa bioaktif potensial bagi kesehatan manusia. Berbagai jenis alga telah digunakan secara luas di Asia sebagai hidangan atau makanan seperti, sup, bumbu dan salad (Xu, Huang and Cheong, 2017).

Alga dapat dikelompokkan menjadi 2 bagian yaitu mikroalga dan makroalga (Sathasivam *et al.*, 2019). Makroalga merupakan organisme multiseluler, makroskopis, bersifat eukariotik dan autotropik serta merupakan organisme tallus yaitu tidak memiliki akar, batang dan daun sejati (Leandro and Pereira, 2020). Sedangkan mikroalga umumnya berupa uniseluler, mikroskopis, dan berupa organisme prokariotik maupun eukariotik (Mutanda *et al.*, 2020) .

Alga terbagi menjadi 3 klasifikasi utama berdasarkan kandungan pigmen yang dimiliki, yaitu alga hijau (Chlorophyceae), alga coklat (Phaeophyceae) dan alga merah (Rhodophyceae) (Veluchamy and Palaniswamy, 2020).

#### **II.2 Alga Coklat**

##### **II.2.1 Tinjauan Umum Alga Coklat**

Alga coklat merupakan biodiversitas hayati laut yang tidak hanya dijadikan sebagai bahan pangan, melainkan dapat dijadikan sebagai

sumber pangan fungsional yang sehat dan memberikan nilai tambah dalam bidang farmasetika (Ryu, 2021).

Alga coklat (*Phaeophyceae*) dapat ditemukan dalam berbagai tingkat ukuran mulai dari berbentuk filamen hingga bentuk kompleks yaitu rumput laut dan pada umumnya ditemukan pada laut (Wehr, 2015). Semua spesies alga coklat yang ditemukan di laut hingga air tawar hidup dengan cara menempel pada berbagai substraksi termasuk batu (Wehr, 2015).

## II.2.2 Klasifikasi Alga Coklat

Spesies alga coklat yang digunakan pada penelitian ini adalah *Sargassum polycystum*. Berikut merupakan klasifikasi dari *Sargassum polycystum* menurut Guiry (2021):

Divisi : Phaeophyta

Kelas : Phaeophyceae

Ordo : Fucales

Famili : Sargassaceae

Genus : Sargassum

Spesies : *Sargassum polycystum*



Gambar 1. *Sargassum polycystum* (Manteu SH,, 2018)

### **II.2.3 Kandungan Alga Coklat**

Alga memiliki komposisi kimia yang berbeda-beda tergantung pada beberapa faktor yaitu genetik, spesies, habitat tumbuh dan umur panen (Erniati, 2016). Beberapa jenis alga coklat adalah *Padina*, *Sargassum*, dan *Turbinaria* (Wouthuyzen, 2016). Alga coklat *Sargassum* mengandung karbohidrat 19,06%, protein 5,53%, lemak 0,74%, air 11,71%, abu 34,57% dan serat kasar 28,39% (Erniati, 2016). Alga coklat juga mengandung sejumlah mineral yaitu fosfor, natrium, kalium, kalsium, besi, timbal dan mangan. Diketahui bahwa kandungan mineral kalium dan kalsium alga coklat lebih tinggi dibandingkan alga merah dan alga hijau (Erniati, 2016).

Komponen bioaktif pada alga sangat luas seperti senyawa fenolik, pigmen alami, polisakarida sulfat, serat ataupun senyawa halogen yang memiliki potensi sebagai produk pangan fungsional yang berkhasiat bagi kesehatan (Erniati, 2016).

### **II.3 Polisakarida Sulfat**

Polisakarida merupakan komponen senyawa bioaktif pada alga coklat yang memiliki beberapa keuntungan diantaranya bersifat non-toksik, dengan kemampuan biodegradable dan biokompabilitas menjadikan polisakarida sebagai kandidat terapi untuk digunakan secara luas (Ryu, 2021). Polisakarida pada rumput laut tersusun dari hidrokoloid penyusun dinding sel dan bahan pengisi ruang antara sel (Erniati, 2016).

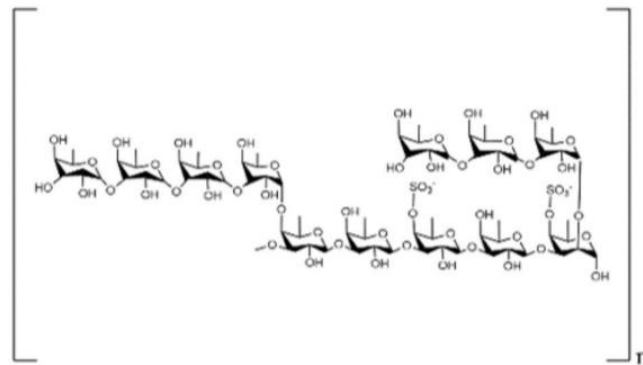
Polisakarida yang diisolasi dari alga memiliki perbedaan karakteristik seperti ukuran molekul, jenis ikatan glikosidik, dan jenis rasio monosakarida

penyusunnya berkaitan dengan perbedaan aktivitas biologisnya (André *et al.*, 2021). Polisakarida utama yang mempunyai aktivitas biologis (bersifat bioaktif) dalam alga coklat spesies *Sargassum polycystum* adalah polisakarida sulfat (Seulina and Natalia, 2021). Polisakarida sulfat yang terdapat pada dinding sel alga coklat diantaranya fukoidan, alginate dan laminarin (Monsur *et al.*, 2017).

### **II.3.1 Fukoidan**

Fukoidan merupakan polisakarida kompleks yang berasal dari dinding sel alga coklat dan beberapa jaringan invertebrata laut, Fukoidan adalah heteropolisakarida yang dapat larut dalam air terdiri dari gugus L-fucose dan sulfat. Monosakarida yang dapat ditemukan pada fukoidan yaitu asam uronat, galaktosa, xilosa, manosa, rhamnosa, glukosa, dan xilosa (Wang *et al.*, 2022).

Struktur kimia fukoidan sangat bervariasi bergantung spesies alga, letak geografis, waktu panen, dan metode ekstraksi (Wang *et al.*, 2022). Fukoidan biasanya diekstraksi dengan menggunakan air panas, larutan asam, atau melalui pemanasan *microwave* (Wang *et al.*, 2019). Senyawa fukoidan memiliki struktur sebagai berikut:



**Gambar 2. Struktur Kimia Fukoidan (Patil *et al.*, 2018)**

Fukoidan bersifat non-toksik, jarang menimbulkan reaksi iritasi, dan memiliki berbagai macam aktivitas biologis yang bermanfaat untuk aplikasi terapeutik (Wang *et al.*, 2019). Fukoidan diketahui memiliki aktivitas biologis yaitu sebagai anti-inflamasi, anti-oksidan, anti-koagulan, anti-trombik hipolipidemik, dan juga aktivitas kardioprotektif (Braga, Aguilar and Alvarez-leite, 2019). Bioaktivitas fukoidan bervariasi setiap metode ekstraksi dan berat molekulnya (Mw) yang dapat bervariasi dari 10.000 hingga 100.000 Da tergantung pada sumber sampel (Wang *et al.*, 2019).

### **II.3.2 Laminarin**

Laminarin merupakan polisakarida sulfat yang dapat ditemukan melimpah pada alga coklat. Laminarin terdiri dari β-(1-3)-glucan dengan ikatan β-(1-6)-glycosidic sebanyak 20–25 units (André *et al.*, 2021). M dan G adalah dua jenis rantai laminarin yang bergantung pada ujung pereduksi. Rantai M berakhir dengan 1-O-tersubstitusi D-manitol, sedangkan rantai G berakhir dengan glukosa sebagai ujung pereduksi. Struktur dan rasio kedua jenis laminarin bervariasi sesuai dengan faktor lingkungan termasuk garam,

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **III.1 Alat dan Bahan**

Alat – alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu alat-alat gelas, alu, cawan porselein, freezer, kanula tikus, kompor listrik, lumpang, *magnetic stirrer*, mikro pipet, pipa kapiler, pipet tip, sendok tanduk, spoit, tabung hematokrit, timbangan hewan, timbangan analitik.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini ialah aquadest, isolat polisakarida sulfat (PSS) (koleksi Marianti Manggau), karboksimetil selulosa (CMC) 0.5%, kuning telur, mentega, obat simvastatin, pakan tikus dan sampel darah segar tikus.

#### **III.2 Metode Kerja**

##### **III.2.1 Pembuatan Larutan Koloidal CMC 0,5%**

Sebanyak 0,5 g CMC ditimbang dan dimasukkan ke dalam gelas beaker, kemudian ditambahkan air suling panas (70°C) sedikit demi sedikit dan diaduk menggunakan *magnetic stirrer* hingga diperoleh larutan koloidal CMC. Selanjutnya dicukupkan hingga volume 100 mL di dalam labu tentukur.

##### **III.2.2 Pembuatan Suspensi Isolat Polisakarida Sulfat Dosis 10 mg/kg BB, 50 mg/kg BB, 250 mg/kg BB**

Isolat polisakarida sulfat alga coklat ditimbang kemudian masing-masing didispersikan dalam 5 mL CMC 0,5% yang telah dibuat sebelumnya lalu digerus hingga homogen. Setelah homogen, masing-masing suspensi