

**PENGARUH EKSTRAK DAUN SACHA INCHI  
(*Plukenetia volubilis*) DENGAN DOSIS YANG  
BERBEDA TERHADAP PENURUNAN KADAR ASAM  
URAT PADA MENCIT (*Mus musculus*)**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Pendidikan Biologi

Oleh :

**RAHMA ALYA**

**Nim : 20543009**



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
FAKULTAS ILMU TERAPAN DAN SAINS  
INSTITUT PENDIDIKAN INDONESIA (IPI)  
GARUT  
2024**

**Lembar Pengesahan Skripsi**

**PENGARUH EKSTRAK DAUN SACHA INCHI (*Plukenetia volubilis*)  
DENGAN DOSIS YANG BERBEDA TERHADAP PENURUNAN KADAR  
ASAM URAT PADA MENCIT (*Mus musculus*)**

oleh :

**Rahma Alya**

**20543009**

Disetujui dan disahkan oleh :

**Pembimbing 1**

**Pembimbing 2**

**Dra. Sri Mulyaningsih, M.Si**  
**NIDN. 0006076502**

**Dr. N. Leni Sri Mulyani, M.Pd**  
**NIDN. 0012126901**

Diketahui oleh

**Ketua Program Studi  
Pendidikan Biologi**

**Dr. N. Leni Sri Mulyani, M.Pd**  
**NIDN. 0012126901**

**Lembar Pengujian Skripsi**

**PENGARUH EKSTRAK DAUN SACHA INCHI (*Plukenetia volubilis*)  
DENGAN DOSIS YANG BERBEDA TERHADAP PENURUNAN KADAR  
ASAM URAT PADA MENCIT (*Mus musculus*)**

oleh :

Rahma Alya

20543009

Skripsi ini telah diujikan pada Tanggal ..... 2024

Penguji 1

Penguji 2

Penguji 3

.....

.....

.....

Diketahui oleh

Dekan

Fakultas Ilmu Terapan dan Sains

Dr. Lida Amalia, M.Si

NIDN. 0014026601

## **MOTTO**

“Aku membahayakan nyawa ibu untuk lahir ke dunia, jadi tidak mungkin aku tidak ada artinya.”

(Ik)

*“Life can be heavy, especially if you try to carry it all at once. Part of growing up and moving into new chapters of your life is about catch and release”*

(Taylor Swift)

“Mungkin Langkah-Mu tak secepat mereka, tapi Allah tau yang terbaik”

(Ust. Hanan Attaki)

“Aku sudah merasakan semua kepahitan dalam hidup, dan yang paling pahit ialah berharap pada manusia”

(Ali Bin Abi Thalib)

## **PERSEMBAHAN**

Skripsi ini saya persembahkan untuk Allah SWT, orang yang sangat berjasa seumur hidup saya dan senantiasa memberikan wejangan-wejangan dalam hidup, mendidik dengan sangat sabar, membesarkan saya dengan penuh cinta serta kasih sayang yang tulus, dan melimpahkan doa yang tiada hentinya kepada saya. Untuk cinta pertama saya yaitu bapak Agus Somadin dan untuk surga saya yaitu Ibu Dedeh Lisyanti, S.Pd. yang telah memberikan dukungan serta kecukupan dalam moral, finansial, dan beretika sehingga saya bisa mencapai proses ini dan menyelesaikan pendidikan S-1, dan untuk diri saya sendiri yang telah berjuang sejauh ini dengan ujian dan cobaan yang telah dilalui dengan sabar, ikhlas, dan berserah diri kepada Allah SWT, serta terimakasih kepada saya sendiri untuk selalu menguatkan diri sendiri dengan cara yang saya lakukan.

## LEMBAR KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “ Pengaruh Ekstrak Daun Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis*) dengan Dosis yang berbeda terhadap Penurunan Kadar asam Urat pada Mencit (*Mus musculus*) “ ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri, saya tidak melakukan penjiplakan atau kutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi apabila di kemudian hari adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Garut, 2024

Penulis,

Rahma Alya

## ABSTRAK

Daun sacha inchi merupakan tanaman dari famili *Euphorbiaceae*, tanaman ini menghasilkan buah berwarna hijau dengan bentuk melintang dan pada bagian dalamnya terdapat daging buah beserta biji coklat. Pada penelitian ini bagian pada tanaman tersebut digunakan pada bagian daun, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ekstrak daun sacha inchi (*Plukenetia Volubillis*) terhadap penurunan kadar asam urat dalam darah mencit (*Mus musculus*). Metode penelitian yaitu eksperimen dengan rancangan acak kelompok (RAK) dengan melakukan 4 perlakuan dan 6 pengulangan. Mencit yang digunakan sebanyak 24 ekor yang mempunyai rata-rata BB 150-250 gram. Penelitian ini dilakukan selama satu hari Data hasil penelitian yang diperoleh diuji secara statistika dengan menggunakan uji Anova. Mencit dinduksi atau dibuat *hiperurusemia* menggunakan Jus ati ayam sebanyak 1 mL, setelah mencit memiliki kadar asam urat di atas 3,0 diberikan ekstrak daun sacha inchi dengan dosis yang berbeda yaitu 0,35 mL, 0,40 mL dan 0,45 mL. Hasil penelitian menunjukkan terdapat pengaruh ekstrak daun sacha inchi terhadap penurunan kadar asam urat. Dosis yang efektif dan membuktikan pengaruh penurunan kadar asam urat dalam darah yaitu dosis 0,45 mL, nilai penurunan asam urat dari yang semula rata-rata 4,7mg/dl setelah diberikan ekstrak daun sacha inchi menjadi 3,4 mg/dl.

*Kata kunci : ekstrak daun sacha inchi (Plukenetia volubillis), asam urat dalam darah, mencit (Mus musculus)*

## ABSTRACT

*Sacha inchi leaves are plants from the Euphorbiaceae family, this plant produces green fruit with a transverse shape and inside there is fruit flesh and brown seeds. In this study, the part of the plant used was the leaf part, this study aims to determine the extract of sacha inchi leaves (Plukenetia Volubillis) on reducing uric acid levels in the blood of mice (Mus musculus). The research method is an experiment with a randomized block design (RAK) by carrying out 4 treatments and 6 repetitions. The mice used were 24 with an average body weight of 150-250 grams. This study was conducted for one day. The research data obtained were tested statistically using the Anova test. Mice were induced or made hyperuricemia using 1 mL of chicken liver juice, after the mice had uric acid levels above 3.0, they were given sacha inchi leaf extract with different doses, namely 0.35 mL, 0.40 mL and 0.45 mL. The results showed that there was an effect of sacha inchi leaf extract on reducing uric acid levels. The effective dose and proven effect of reducing uric acid levels in the blood is a dose of 0.45 mL, the value of uric acid reduction from the original average of 4.7 mg/dl after being given sacha inchi leaf extract to 3.4 mg/dl.*

*Key words: sacha inchi (Plukenetia volubillis) leaf extract, uric acid in blood, mice (Mus musculus)*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan saya rahmat dan karunia-Nya sehingga saya bisa menyelesaikan skripsi ini dengan tepat waktu serta dalam keadaan sehat wal afiyat. Sholawat serta salam semoga tercurah limpahkan kepada baginda Nabi Muhammad saw. Penulisan membuat skripsi yang berjudul “Pengaruh Ekstrak Daun Sacha Inchi (*Plukenetia Volubilis*) Dengan Dosis yang Berbeda Terhadap Penurunan Kadar Asam Urat Pada mencit (*Mus musculus*)”. Penulis berharap penelitian ini bisa memberikan manfaat sebaik mungkin bagi kita semua di lingkungan pendidikan khususnya pendidika

Penyusunan skripsi ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat untuk diperolehnya gelar sarjana pendidikan di Institut Pendidikan Indonesia (IPI) Garut pada Program Studi Pendidikan Biologi. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat kekurangan, bahkan jauh dari kata sempurna. Namun, atas rahmat Allah beserta dukungan dan bantuan dari beberapa pihak, akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan dengan tepat waktu.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bimbingan, arahan, dukungan, motivasi, nasihat serta do'a-do'a yang telah dipanjatkan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr., Dr., Nizar Alam Hamdani, SE., M.M., M.T., M.Si., M.Kom., selaku Rektor Institut Pendidikan Indonesia Garut.
2. Ibu Dr. Lida Amalia, M. Si, selaku Dekan Fakultas Ilmu Terapan dan Sains
3. Ibu Dr. N. Leni Sri Mulyani, M.Pd selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi dann selaku pembimbing II yang telah memberikan dedikasi, dukungan, bimbingan, saran dan arahan yang telah diberikan dalam penyusunan skripsi

4. Ibu Dra Sri Mulyaningsih, M.Si. selaku pembimbing I, yang telah memberikan dedikasi, dukungan, bimbingan, saran dan arahan yang telah diberikan dalam penyusunan skripsi
5. Ibu Siti Nurkamilah, M.Pd, selaku wali dosen yang senantiasa memberika nasihat-nasihat, pengetahuan-pengetahuan, petuah-petuah untuk mewujudkan kehidupan arah yang lebih baik, khususnya bagi kelas kami (Kelas A Pendidikan Biologi 2020. Terimakasih banyak ibu, telah memberikan perhatian dan teladan bagi kami.
6. Seluruh keluarga dosen dan staf Program Studi Pendidikan Biologi IPI Garut.
7. Cinta pertama dan panutanku, Ayahanda Agus Somadin, yang selalu menegaskan untuk saya hidup sebagai manusia yang jujur, selalu mendoakan, memberikan semangat dan motivasi tiada henti hingga penulis dapat menyelesaikan studinya sampai sarjana
8. Pintu surgaku, Ibunda Dedeh Listiyanti S.Pd, Terimakasih sebesar-besarnya kepada beliau telah atas segala bentuk bantuan, semangat dan doa yang diberikan selama ini, telah mengajarkan arti dari sebuah kesabaran dengan penuh kasih sayang.
9. Kepada Kakak tercinta, Mia Agustina A.md. Kep, dan Dewi Noviantie yang selalu yang selalu menemani, memberikan dukungan, motivasi, nasihat, dan melimpahkan kasih sayangnya kepada saya.
10. Kepada kedua Adikku, Ropy Juniar dan Nazar Destian yang selalu menemani dan dan memberikan dukungan dalam perjalanan penulisan skripsi.
11. Sahabat-sahabat saya Rizky Ardiansyah, Elsa Restuti N.A, Sherly Kania, Nurul Hikmah, Amanda Dewi, yang selalu menemani saya serta mengukatkan saya dalam hal apapun, memberi dukungan untuk saya tetap kuat berdiri disini, memberikan kritik dan saran untuk saya berproses kedepan, serta berbagi pengalaman untuk dijadikan pembelajaran dan motivasi hidup.
12. Kepada sahabat satu pembimbing saya Shalsabila Destiyari F yang selalu belajar dan membantu saya mengenai kemajuan progres skripsi ini hingga skripsi ini selesai.

13. Kepada *Comrade* tercinta (5 sekawan) Winda Agustin, Ajizah siti F, Shalsabila, Rizky yang telah menemani selama menempuh Pendidikan dan memberikan dukungan semangat di waktu sulit.
14. Teman-teman seangkatan Program Studi Pendidikan Biologi Angkatan 2020 yang sama sama berjuang untuk menyelesaikan pendidikan S-1.
15. Kepada Diri saya sendiri, Rahma Alya terimakasih sudah bisa Ikhlas dan bisa bertahan sejauh ini, terimakasih tetap memilih berusaha walaupun sering kali merasa putus asa atas apa yang diusahakan, namun tidak menyerah sesulit apapun prosesnya.
16. Serta semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu. Terimakasih atas semua dukungan serta bantuannya. Semoga amal baiknya mendapat balasan yang sebaik-baiknya dari Allah SWT.

Penulis,

Rahma Alya  
20543009

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

LEMBAR PENGUJIAN

MOTTO

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

ABSTRAK .....	i
ABSTRACT .....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR TABEL .....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN .....	x
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Batasan Masalah .....	5
1.4 Tujuan Penelitian .....	5
1.5 Manfaat Penelitian .....	5
1.6 Asumsi dan Hipotesis .....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>8</b>
2.1 Tanaman Sacha Inchi ( <i>Plukenetia Volubillis</i> ).....	8
2.2.1 Klasifikasi Tanaman Sacha Inchi ( <i>Plukenetia Volubillis</i> ) .....	10
2.1.2 Morfologi Tanaman Sacha Inchi ( <i>Plukenetia Volubillis</i> ) .....	10
2.1.3 Kandungan Nutrisi Tanaman Sacha Inchi ( <i>Plukenetia Volubillis</i> ) ...	13
2.1.4 Penyakit Asam Urat .....	14
2.1.5 Patologis Asam Urat .....	14
2.1.6 Hiperurisemia .....	16

2.1.7	Faktor yang mempengaruhi Asam Urat .....	17
2.1.8	Jus Ati Ayam .....	18
2.2	Mencit ( <i>Mus Musculus</i> ) .....	18
<b>Bab III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>21</b>
3.1	Definisi Operasional .....	21
3.2	Metode Penelitian .....	21
3.3	Populasi dan Sampel .....	22
3.4	Waktu dan Tempat .....	23
3.5	Instrument Penelitian .....	23
3.6	Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Data .....	25
3.7	Tahap-Tahap dan Alur penelitian .....	29
<b>BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>33</b>
4.1	Temuan .....	33
4.1.1	Pengaruh Ekstrak Daun Sacha inchi terhadap kadar asam urat mencit setelah diinduksi dengan jus ati ayam.....	33
4.2	Pembahasan.....	29
4.2.1	Pengaruh Ekstrak Daun Sacha Inchi terhadap kadar Asam Urat Mencit ( <i>Mus musculus</i> ) .....	40
4.2.2	Dosis Ekstrak Daun Sacha Inchi terhadap kadar Asam Urat Mencit ( <i>Mus musculus</i> ) .....	41
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>43</b>
5.1	Kesimpulan .....	43
5.2	Saran.....	43
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>45</b>
<b>LAMPIRAN</b>		
<b>SURAT-SURAT</b>		

## RIWAYAT HIDUP

### DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Sifat Biologis Mencit ( <i>Mus Musculus</i> ).....	20
Tabel 3.1	Pembagian Kelompok Hewan Percobaan.....	22
Tabel 3.2	Tata Letak Penelitian .....	22
Tabel 3.3	Alat-Alat Penelitian .....	23
Tabel 3.4	Bahan-Bahan Penelitian .....	24
Tabel 4.5	Format Tabel Pengamatan .....	26
Tabel 4.1	Nilai Hasil Kadar Asam Urat darah mencit sesudah Diinduksi ...	33
Tabel 4.2	Nilai Hasil Kadar Asam Urat Setelah diberikan ekstrak .....	34
Tabel 4.3	Deskripsi Nilai Hasil Penurunan Kadar Asam Urat .....	35
Tabel 4.4	Uji Normalitas Nilai Kadar Asam Urat .....	36
Tabel 4.5	Uji Homogenitas Nilai Kadar Asam Urat.....	37
Tabel 4.6	Uji Anova Nilai Penurunan Kadar Asam Urat .....	38
Tabel 4.7	Hasil Uji Duncan .....	39

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Tanaman Sacha Inchi ( <i>Plukenetia Volubilis</i> ).....	8
Gambar 2.2	Morfologi Tanaman Sacha Inchi ( <i>Plukenetia Volubilis</i> ) ....	11
Gambar 2.3	Mencit (Mus Musculus) .....	19
Gambar 3.1	Bagan Alur Penelitian .....	32
Gambar 4.1	Grafik Pengaruh Ekstrak Daun Sach inchi .....	40
Gambar 4.2	Grafik Kadar asam urat setelah diinduksi .....	43

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Hasil Uji Statistik .....	49
Lampiran 2	Alat dan Bahan .....	53
Lampiran 3	Dokumentasi Penelitian.....	55
Lampiran 4	Silabus dan RPP .....	57
Lampiran 5	Surat-surat.....	68

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Asam urat (*Uric acid*) adalah hasil akhir dari katabolisme (pemecahan) suatu zat yang bernama purin. Zat purin adalah zat alami yang merupakan salah satu kelompok struktur kimia pembentuk DNA dan RNA. Ada dua sumber utama purin yaitu purin yang diproduksi sendiri oleh tubuh dan purin yang didapatkan dari asupan makanan seperti tanaman atau hewan. Asam urat sebenarnya memiliki fungsi dalam tubuh yaitu sebagai antioksidan dan bermanfaat dalam regenerasi sel. Metabolisme tubuh secara alami menghasilkan asam urat. Asam urat menjadi masalah ketika kadar di dalam tubuh melewati batas normal (Noviyanti, 2015). Data *World Health Organization* (WHO) tahun 2017, menyebutkan prevalensi penyakit asam urat global pada tahun 2017 adalah 34,2% (Zainaro *et al.*, 2021).

Asam urat umum terjadi di negara maju seperti Amerika Serikat. Di banyak negara, seperti Amerika Serikat, prevalensi asam urat adalah 26,3 % dari total populasi disana (Lumintang *et al.*, 2021). Menurut (WHO) 2013, prevalensi asam urat di Amerika Serikat adalah 13,6 dari 1.000 laki-laki dan 6,4 dari 1.000 perempuan (Prasetyaningrum & Amalia, 2018). Namun, pertumbuhan juga terlihat di negara-negara berkembang, seperti Indonesia. Indonesia memiliki kejadian asam urat terbesar ke-4 di dunia dengan angka kejadian 81%. Sementara itu, berdasarkan Hasil dari Riset Kesehatan Dasar (Riskesmas), Indonesia memiliki tiga wilayah dengan prevalensi asam urat yang tinggi. Yakni, Nusa Tenggara Timur 33,1%, Jawa Barat 32,1% dan Bali 30% (Dai, 2020). Menurut Kementerian Kesehatan (2013), kejadian asam urat yang terdiagnosis adalah 11,9% dan tanpa gejala 24,7% (Miranda & Alvina, 2019). Asam urat diperkirakan mempengaruhi 840 orang dari 100.000 orang. Asam urat lebih sering terjadi pada 37,2% orang berusia 35-44 tahun, 45%

pada usia 45-54 tahun, 24,3% laki-laki dan 11,7% perempuan (Ramli *et al.*, 2020)

Menurut *World Health Organization (WHO)* tahun 2013, sebesar 81 % penderita asam urat di Indonesia hanya 24 % yang pergi ke dokter, sedangkan 71 % cenderung langsung mengonsumsi obat-obatan pereda nyeri yang dijual bebas. Faktor risiko yang menyebabkan orang terserang penyakit asam urat adalah usia, asupan senyawa purin berlebihan, konsumsi alkohol berlebih, kegemukan (obesitas), kurangnya aktivitas fisik, hipertensi dan penyakit jantung, obat-obatan tertentu (terutama diuretika) dan gangguan fungsi ginjal. Peningkatan kadar asam urat dalam darah, selain menyebabkan gout, menurut suatu penelitian merupakan salah satu prediktor kuat terhadap kematian karena kerusakan kardiovaskuler. Hal ini dipengaruhi oleh kurangnya kesadaran masyarakat yang kurang memperhatikan kesehatannya seperti masih banyaknya masyarakat yang mengonsumsi makanan tanpa memperhatikan kandungan dari makanan tersebut. Faktor aktivitas yang berlebihan juga dapat memperburuk dan mendukung adanya komplikasi penyakit asam urat tersebut. Penyakit asam urat masih menjadi masalah kesehatan yang penting di Indonesia. Penyakit gout atau *athirtis gout* adalah penyakit yang disebabkan oleh tumpukan asam urat/kristal urat pada jaringan, terutama pada jaringan sendi. Gout berhubungan erat dengan gangguan metabolisme purin yang memicu peningkatan kadar asam urat dalam darah (*hiperurisemia*), yaitu jika kadar asam urat dalam darah lebih dari 7,5 mg/dl.

Gejala penyakit asam urat terdapat banyak yang umum terjadi, antara lain: Sendi mendadak terasa sangat sakit, kesulitan untuk berjalan akibat sakit yang mengganggu, khususnya di malam hari, nyeri akan berkembang dengan cepat dalam beberapa jam dan disertai nyeri hebat, pembengkakan, rasa panas, serta muncul warna kemerahan pada kulit sendi, Saat gejala mereda dan bengkak pun mengempis, tetapi kulit di sekitar sendi yang terkena akan tampak bersisik, terkelupas dan terasa gatal. Meski gejala penyakit ini bisa mereda dengan sendirinya, harus

tetap dilakukan pengobatan untuk mencegah risiko kambuh dengan tingkat gejala yang meningkat. Untuk memastikan apakah gejala tertentu merupakan indikasi penyakit asam urat atau bukan, dokter akan melakukan beberapa langkah diagnosis. Dikarenakan jaranganya orang memeriksa penyakit tersebut ke dokter, dibutuhkan pengembangan dari bahan alam yang lebih murah dan memiliki potensi yang lebih baik yang berasal dari bahan alam yaitu obat tradisional mengingat sumber daya alam Indonesia yang beragam akan tanaman obat. Selain itu obat-obat yang berasal dari bahan alam terbukti secara empiris akan lebih digunakan dalam penggunaan jangka panjang dibanding dengan obat-obat sintesis.

Indonesia merupakan negara yang memiliki keanekaragaman hayati terbesar di dunia dengan lebih dari 30 ribu spesies tanaman berkhasiat mengobati melalui penelitian ilmiah. Hanya sekitar 180 spesies tersebut telah dimanfaatkan dalam tanaman obat tradisional oleh industri obat tradisional Indonesia (Herlina, 2005). Hal ini disebabkan pemanfaatan tumbuhan obat Indonesia untuk mengobati suatu penyakit biasanya hanya berdasarkan pengalaman empiris yang diwariskan secara turun temurun tanpa disertai data penunjang yang memenuhi persyaratan.

Salah satu tanaman obat yang secara tradisional digunakan adalah Sacha inchi (*Plukenetia volubilis*) dikenal sebagai kacang inka atau kacang gunung yaitu kacang yang berasal dari hutan tropis amazon. Namun, saat ini kacang ini telah dibudidayakan di China, Vietnam, Malaysia, Thailand dan baru-baru ini di Indonesia. Pembudidayaan tanaman sachu inchi (*Plukenetia volubilis* L.) Sacha inchi dapat ditanam di berbagai wilayah di Indonesia, terutama di daerah-daerah yang memiliki ketinggian tempat antara 100 hingga 1700 mdpl (Adnyana, 2018). Secara morfologi, buah sachu inchi memiliki bentuk bintang, di mana dalam satu bintang dapat menyimpan antara 4 – 5 butir biji. Buah muda berwarna hijau sedangkan buah yang sudah tua berwarna coklat kehitaman. Berbagai bagian dari tanaman ini dapat dimanfaatkan. Dalam penelitian ini bagian yang digunakan yaitu daunnya, daun sachu inchi

mengandung antioksidan dan dapat dimakan sebagai sayur ataupun diolah sebagai teh. Tanaman ini relatif mudah untuk dibudidayakan di daerah tropis. Dengan demikian, penelitian penggunaan ekstrak daun sacha inchi sebagai penurun

kadar asam urat dapat memberikan alternatif yang menarik dalam pengembangan tanaman obat-obatan atau suplemen alami. Daun sacha inchi memiliki potensi kesehatan yang besar, termasuk sifat antioksidan, antiinflamasi, dan potensi untuk meningkatkan profil lipid. Meskipun biji sacha inchi telah dipelajari untuk kandungan minyaknya yang kaya akan asam lemak omega-3, penelitian tentang potensi daunnya masih jarang dilakukan. Ini menciptakan peluang untuk menggali potensi kesehatan dari ekstrak daun sacha inchi, termasuk potensinya sebagai penurun kadar asam urat.

Berdasarkan permasalahan uraian di atas, maka penulis tertarik untuk meneliti pengaruh ekstrak daun sacha inchi (*Plukenetia Volubilis*) dengan konsentrasi yang berbeda terhadap penurunan kadar asam urat pada mencit (*Mus musculus*) dengan menggunakan metode tes strip asam urat (GCU).

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah dalam penelitian di atas dapat dibentuk permasalahan penelitian yaitu :

Bagaimana pengaruh Ekstrak daun Sacha inchi (*plukenetia volubilis*) terhadap penurunan kadar asam urat pada mencit (*Mus musculus*)? Untuk memperjelas rumusan masalah dibuat pertanyaan penelitian sebagai berikut :

**1.2.1** Bagaimana pengaruh ekstrak daun sacha inchi (*plukenetia volubilis*) dengan dosis yang berbeda yaitu dosis 0,35 mL, dosis 0,40 mL dan dosis 0,45 mL, terhadap penurunan kadar asam urat pada mencit (*Mus musculus*) ?

**1.2.2** Berapakah dosis ekstrak daun sacha inchi(*plukenetia volubilis*) yang efektif untuk menurunkan kadar asam urat pada mencit (*Mus musculus*) ?

### 1.3 Batasan Masalah

Sesuai dengan rumusan masalah di atas, agar ruang lingkup penelitian tidak meluas, maka diperlukan batasan permasalahan yaitu sebagai berikut :

- 1.3.1 Pada tanaman Sacha inchi (*plukenetia volubilis*) digunakan hanya pada bagian daunnya saja kemudian dibuat ekstraksi murni untuk menjadi bahan penelitian.
- 1.3.2 Mencit (*Mus musculus*) yang digunakan adalah mencit yang berumur 3-4 bulan dengan berat badan tidak melebihi 250g.
- 1.3.3 Penelitian ini dilakukan dengan metode pengukuran kadar asam urat dalam darah dengan menggunakan alat tes strip asam urat (GCU).
- 1.3.4 Bahan yang digunakan untuk menginduksi adalah jus ati ayam 1ml/ekor.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan Penelitian ini adalah :

- 1.4.1 Mengetahui pengaruh ekstrak daun sachal inchi (*plukenetia volubilis*) dengan dosis yang berbeda yaitu 0,35 mL, 0,40 mL dan 0,45 mL terhadap penurunan kadar asam urat pada mencit (*Mus musculus*)
- 1.4.2 Mengetahui dosis ekstrak daun sachal inchi (*plukenetia volubilis*) yang paling efektif untuk penurunan asam urat pada mencit (*Mus musculus*).

### 1.5 Manfaat Penelitian

#### 1.5.1 Secara Teoritik

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memperdalam wawasan serta membangun ilmu pengetahuan dan dijadikan sumber informasi tentang

pemberian ekstrak daun sachinchi (*Plukenetia volubilis* L.) terhadap penurunan kadar asam urat pada mencit (*Mus musculus*) sebagai hewan percobaan dan dapat diaplikasikan oleh masyarakat untuk memanfaatkan ekstrak daun sachinchi tersebut dalam meningkatkan budidaya tanaman ini dan menjadikan sebagai obat herbal dalam membantu menurunkan kadar asam urat yang tinggi. Serta menambah khasanah ilmu pengetahuan dan sebagai bahan perbandingan bagi penelitian yang lebih luas dan lebih dalam.

### **1.5.2 Secara Praktik**

#### **a. Bagi Pendidikan**

Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai informasi, gambaran, serta sumber referensi bagi praktisi yang akan mengadakan penelitian mengenai pemberian ekstrak daun sachinchi (*Plukenetia volubilis* L.) dengan konsentrasi yang berbeda pada mencit (*Mus musculus*) baik di sekolah, di perguruan tinggi, maupun di kalangan masyarakat.

#### **b. Bagi Peneliti**

Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan dan wawasan baru mengenai pemberian ekstrak daun sachinchi (*Plukenetia volubilis* L.) dengan konsentrasi yang berbeda pada mencit (*Mus musculus*).

#### **c. Bagi Pembaca dan Masyarakat**

Penelitian ini diharapkan dapat menambah informasi bagi pembaca serta masyarakat umum mengenai pemberian ekstrak daun sachinchi (*Plukenetia volubilis* L.) dengan konsentrasi yang berbeda pada mencit (*Mus musculus*)

## **1.6 Asumsi dan Hipotesis Penelitian**

### **1.6.1 Asumsi penelitian**

- a. Berdasarkan penelitian uji efek penurunan kadar asam urat darah ekstrak etanol 70% herba tapak liman (*Elephantopus scaber* L.) yang dilakukan oleh Azter, (2009) membuktikan adanya penurunan kadar asam urat pada tikus putih dengan konsentrasi yang berbeda ekstrak etanol 70% herba tapak liman (*Elephantopus Scaber* L.) dengan dosis yang berbeda yaitu dosis rendah 175mg/200kg BB, dosis sedang 350mg/200kg BB, dan dosis 700/200kg BB . Dihasilkan pada hari 15 terjadi penurunan asam urat sebesar 43% oleh dosis sedang yaitu 350mg/200kg.
- b. Berdasarkan penelitian pengaruh ekstrak etanol daun *plukenetia volubillis* terhadap kadar glukosa darah dan trigliserida mencit yang diinduksi aloksan, yang dilakukan oleh Handayani, Salsabila dkk (2009). Membuktikan bahwa adanya pengaruh penurunan kadar glukosa pada pemberian ekstrak etanol *plukenetia volubillis* dengan dosis yang berbeda yaitu dosis 0,0262 g/kg BB, 0,0525 G/kg BB, dan 0,105 g/kg BB, maka dihasilkan bukti bahwa pada dosis 0,0525 g/kg BB yang efektif untuk menurunkan kadar gula darah.
- c. Berdasarkan penelitian efektivitas perasan daun afrika (*Vernonia amygdalina Del*) terhadap penurunan kadar glukosa darah mencit (*Mus musculus*) oleh Fianti, (2017) menunjukkan bukti bahwa perasan daun afrika memberikan hasil bahwa dosis yang berbeda dapat menurunkan kadar glukosa darah pada mencit dengan dosis 0,30 mL, 0,35 mL, 0,40 mL, 0,40 mL, dihasilkan bukti bahwa pada dosis 0,40 mL yang paling efektif untuk menurunkan glukosa darah pada mencit.

### 1.6.2 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan beberapa hasil penelitian yang telah dilakukan, maka peneliti menetapkan hipotesis sebagai berikut :

Ho :Tidak terdapat pengaruh ekstrak daun sachinchi (*plukenetia volubilis*) dengan dosis yang berbeda dalam penurunan asam urat pada mencit (*Mus musculus*)

Ha : Terdapat pengaruh ekstrak daun sachinchi (*plukenetia volubilis*) dengan dosis yang berbeda dalam penurunan asam urat pada mencit (*Mus musculus*)

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Tanaman Sacha Inchi (*Plukenetia Volubilis*)

Sacha inchi (*Plukenetia volubilis* Linneo) merupakan tanaman dari famili Euphorbiaceae, yang mencakup 300 genus dan 7500 spesies. Tanaman ini menghasilkan buah berwarna hijau dengan bentuk bintang dan pada bagian dalamnya terdapat daging buah beserta biji berwarna coklat (Fanali *et al.*, 2011)



Gambar 1. Tanaman Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* L.)

Sumber: Kurniawan, 2023

Sacha inchi telah diakui memiliki potensi yang besar karena tingginya nilai gizi serta aktivitas antioksidan yang dimiliki, sehingga dapat dijadikan sumber daya hayati yang luas di berbagai segmen. Terlebih hampir semua bagian dari tanaman ini dapat dimanfaatkan dan menunjukkan adanya aktivitas antioksidan. perbedaan kapasitas antioksidan yang diperoleh dikarenakan kemampuan sachu inchi sebagai antioksidan sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti lokasi penanaman, kematangan tanaman, temperatur, senyawa yang digunakan untuk ekstraksi, dan proses penyimpanan.

Visual tanaman Sacha inchi berasal dari Peru dan sudah mulai banyak dibudidayakan oleh beberapa negara seperti Amerika tengah dan selatan, serta di beberapa daerah asia tenggara yang meliputi

Thailand, China, Vietnam dan juga Indonesia (Van *et al.*, 2022). Meningkatnya ketertarikan negara-negara lain untuk membudidayakannya secara mandiri dikarenakan tingginya kandungan gizi dari tanaman SI sehingga memberikan potensi yang baik dan menjanjikan dalam hal perekonomian (Gutiérrez LF *et al.*, 2017).

Beberapa penelitian menunjukkan kandungan senyawa yang berada di tanaman SI yang berpotensi sebagai antioksidan diantaranya omega-3, omega-6, omega-9, vitamin E, vitamin A, tanin, fitosterol, terpenoid dan senyawa fenolik (Puangpronpitag *et al.*, 2021 Hadzich *et al.*, 2020; Chirinos *et al.*, 2016). Beberapa bagian tanaman yang dapat di ekstraksi aktivitas antioksidan nya antara lain seperti biji, cangkang buah dan daun dari sacha inchi (*Plukenetia volubillis*) (Cárdenas *et al.*, 2021). Sacha inchi merupakan tanaman yang relatif mudah untuk dibudidayakan di daerah tropis. Dengan demikian, penelitian penggunaan ekstrak daun sacha inchi sebagai penurun kadar asam urat dapat memberikan alternatif yang menarik dalam pengembangan tanaman obat-obatan atau suplemen alami.

Daun sacha inchi memiliki potensi kesehatan yang besar, termasuk sifat antioksidan, antiinflamasi, dan potensi untuk meningkatkan profil lipid. Meskipun biji sacha inchi telah dipelajari untuk kandungan minyaknya yang kaya akan asam lemak omega-3, penelitian tentang potensi daunnya masih jarang dilakukan. Ini menciptakan peluang untuk menggali potensi kesehatan dari ekstrak daun sacha inchi, termasuk potensinya sebagai penurun kadar asam urat.

### 2.1.1 Klasifikasi Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* L.)

Klasifikasi sacha inchi (*Plukenetia volubilis* L.) menurut EPPO Global Database, 2017:

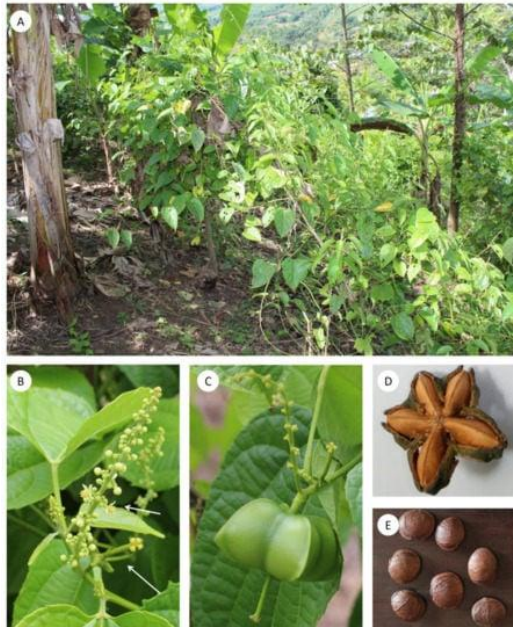
Kingdom : Plantae  
 Divisi : Magnoliophyta  
 Kelas : Magnoliopsida  
 Ordo : Malpighiales  
 Famili : Euphorbiaceae  
 Genus : Plukenetia  
 Spesies : *Plukenetia volubilis* L

### 2.1.2 Morfologi Sacha Inchi (*Plukenetia Volubilis* L.)

Sacha inchi (*Plukenetia volubilis*) dikenal sebagai kacang inka atau kacang gunung yaitu kacang yang berasal dari hutan tropis amazon. Namun, saat ini kacang ini telah dibudidayakan di China, Vietnam, Malaysia, Thailand, dan baru-baru ini di Indonesia. Secara morfologi, buah sachu inchi memiliki bentuk bintang, di mana dalam satu bintang dapat menyimpan antara 4 – 5 butir biji. Buah muda berwarna hijau sedangkan buah yang sudah tua berwarna coklat kehitaman (Noormansyah dkk, 2023).

*Plukenetia volubilis* adalah liana abadi dengan biji besar dan berminyak. Tanamannya berumah satu, daunnya berbentuk segitiga sampai bulat telur dengan pangkal terpotong sampai berbentuk hati, venasi palmate dan kelenjar basilaminar, biasanya dengan kenop kecil di antaranya. Perbungaan racemose berbentuk ketiak atau terminal dengan satu hingga dua bunga putik yang terletak di dasar dan banyak bunga kecil, tidak mencolok, dan berbentuk benang sari dalam cymes kental yang terletak di atasnya. Ovarium bersayap mempunyai empat karpel, dan kolom gaya memanjang dan silindris, berlobus empat di puncak. Selama pematangan buah, ovarium berkembang dari hijau dan berdaging

menjadi coklat, berkayu, dan pecah-pecah. Bijinya berbentuk lentikular, berukuran kira-kira  $1,8 \times 0,8 \times 1,6$  cm, dan testanya keras dan berwarna coklat, dengan tanda coklat tua.



Gambar 2.2 Morfologi Daun Sacha Inchi  
Sumber, Kodahi dan Soresen, 2021

*Plukenetia volubilis* dapat tumbuh pada suhu antara 10 dan 37 °C, meskipun suhu ekstrem tidak optimal, dan suhu di bawah 8 °C menyebabkan stres dingin yang parah pada *P. volubilis*. Tanaman dapat tumbuh di berbagai jenis tanah, tetapi tanah lempung berpasir lebih disukai dan diperlukan drainase yang baik. Buah dapat diproduksi setidaknya hingga ketinggian 1490 m, tetapi hasil menurun di atas 900m. Total biomassa dan massa buah meningkat secara signifikan dengan irigasi pada musim kemarau, meskipun kualitas benih dan komposisi minyak tetap terjaga selama kekeringan. Hasil rata-rata bervariasi antara sekitar 150–750 kg ha<sup>-1</sup> tergantung pada musim dan skema irigasi dan pemupukan yang diterapkan. Perkebunan biasanya ditanam dari biji dan bunga mekar terjadi sekitar 3–5 bulan setelah tanam, sedangkan

pematangan buah terjadi setelah sekitar 8–9 bulan. Penyerbukan terutama bersifat allogami, meskipun sejumlah kecil autogami (sekitar 4%) dapat terjadi. Sebagai alternatif dari benih, *P. volubilis* dapat diperbanyak secara vegetatif dengan menyuplai stek dengan auksin atau dengan mencangkok ke batang bawah. Hal ini mengurangi waktu awal pembungaan dan memungkinkan budidaya tanaman yang identik secara genetik, karena kebiasaan tumbuhnya yang memanjat, *P. volubilis* biasanya dibudidayakan dengan penyangga, misalnya tiang pancang atau teralis. Di Peru, *Erythrina* L. sp. dan *Gliricidia* Kunth sp. (Fabaceae) umumnya digunakan sebagai tiang hidup dalam budidaya *Plukenetia*, karena perakaran dan pertumbuhannya cepat, serta meningkatkan kesuburan tanah melalui pergaulan dengan bakteri pengikat nitrogen efek ini dapat ditingkatkan dengan mendistribusikan sisa pemangkasan di antara tanaman. Selain itu, pancang hidup dapat menyediakan habitat bagi organisme lain, sehingga meningkatkan keanekaragaman hayati dibandingkan dengan budidaya secara monokultur.

*Plukenetia volubilis* mempunyai potensi besar untuk berkontribusi terhadap tujuan-tujuan ini, karena tanaman ini dapat tumbuh subur dalam berbagai kondisi lingkungan, memiliki komposisi nutrisi yang luar biasa, dan mungkin merupakan tanaman alternatif yang bermanfaat secara ekonomi bagi petani skala kecil. Selain itu, tersedianya beragam kultivar dan keragaman genetik plasma nutfah yang tinggi, memberikan peluang luar biasa untuk domestikasi dan pemuliaan lebih lanjut, membantu integrasi *P. volubilis* secara efisien dalam sistem budidaya berkelanjutan. Oleh karena itu, pada skala lokal, *P. volubilis* dapat membantu ketahanan pangan dan pengentasan malnutrisi, serta memberikan manfaat ekonomi, sementara pada skala yang lebih luas, *P. volubilis* dapat berkontribusi terhadap solusi tantangan global.

### 2.1.3 Kandungan Nutrisi Tanaman Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* L.)

Berbagai bagian dari tanaman ini dapat dimanfaatkan. Daunnya mengandung antioksidan dan dapat dimakan sebagai sayur ataupun diolah sebagai teh. Biji buahnya memiliki kandungan asam lemak tidak jenuh dengan kadar omega 3 mencapai 47 – 51 persen, dan omega 6 mencapai 34 – 37 persen, dibandingkan dengan minyak zaitun yang memiliki hanya 1% kadar omega 3 dan 9% Omega 9 (Noormansyah dkk, 2023). Selain daun dan bijinya, minyak hasil ekstraksi biji sacha inchi memiliki berbagai manfaat baik untuk kosmetik sebagai pelembab dan pencerah kulit. Selain itu, minyak Sacha Inchi juga memiliki berbagai manfaat untuk kesehatan seperti penurun kolesterol dan asam urat, peningkat kecerdasan, dapat mengurangi resiko jantung bengkak, resiko stroke, menurunkan aktifitas tumor, radang sendi dengkul, meningkatkan penglihatan (katarak), dan menurunkan rasa kesemutan (Noormansyah dkk, 2023)

Aktivitas ekstrak daun sacha inchi ini menarik karena mengandung 5,34-10,85% polifenol (terutama ekstrak daun kloroform) (Lima Nascimento, dkk) (2009) senyawa yang terdapat pada tanaman famili Euphorbuaceacem seperti *Euphorbia* (Duarte, Lage, 2010) dengan aktivitas antiproliferatif *in vitro* pada saluran pencernaan, meskipun terkenal karena aktivitas antioksidannya (sebagai agen pereduksi) dan bahkan sebagai khelator logam. Dianggap bahwa sifat yang sama ini, yang terkait dengan penghambatan peroksidasi lipid, melindungi terhadap timbulnya kanker, dengan mempertimbangkan bahwa di dalam dua kelas polifenol yang

paling penting, flavonoid adalah yang utama yang ditemukan di *P. Volubillis* L (Crivineanu, 2009).

#### **2.1.4 Penyakit Asam Urat (*Uric Acid*)**

Asam urat dikenal dengan nama kimia sebagai 2,6,8-Triokrispurin, merupakan asam lemah organik dengan berat molekul 168. Asam urat merupakan senyawa yang termasuk dalam golongan senyawa purin yang paling mudah dioksidasi oksidasi asam urat dalam bentuk larutan netral dan alkalis menghasilkan karbon dioksida serta terbentuknya alantonin dan produksi degradasi lainnya pada suasana asam asam urat teroksidasi dalam aloksan (Kasper *et al*, 2004). Pada mamalia yang tingkatannya lebih rendah enzim urikase akan memecah asam urat dengan membentuk produk akhir alantonin yang bersifat sangat larut air. Namun demikian karena manusia tidak mengandung enzim uritrase maka produk katabolisme senyawa purin pada manusia adalah asam urat. Amfibi, aves dan reptil juga tidak memiliki enzim urikase dan mensekresikan asam urat serta guanin sebagai produk akhir katabolisme senyawa purin.

#### **2.1.5 Patologis Asam Urat**

Pada manusia, asam urat merupakan produk buangan akhir dari degradasi senyawa purin. Zat tersebut tidak memiliki kegunaan fisiologis sehingga dapat dianggap bahan buangan. Karena ketidakberadaan enzim urikase pada manusia, maka terdapat kemungkinan adanya timbunan asam urat yang apabila melewati batas tertentu akan menimbulkan gangguan patologis. Pada kondisi normal kadar asam urat pada laki-laki 3,4-7, 0 mg/dl sedangkan pada perempuan antara 2,4-5, 7 mg/dl. Jika kelebihan produksi ataupun penurunan ekskresi asam urat dalam tubuh akan

meningkat yang disebut hiperurisemia. Keadaan tersebut dapat menimbulkan penyakit gout sebagai akibat adanya penimbunan kristal natrium urat pada persendian yang disertai rasa nyeri (Hokwin *et al*, 1997).

Pengobatan Asam urat dapat dilakukan secara medis yaitu dengan mengonsumsi obat-obatan yang bersifat antiinflamasi dengan di konsumsi sesuai dengan anjuran dokter. Adapun obat-obatan yang dapat mengatasi asam urat

### **1. Diclofenac**

Diclofenac merupakan obat antiinflamasi nonsteroid yang dapat digunakan dalam pengobatan asam urat. Obat ini bekerja menghambat produksi prostaglandin, yakni zat yang menyebabkan nyeri dan radang dalam tubuh. Dengan cara kerjanya, obat ini dapat meredakan gejala peradangan yang ketika terjadi serangan gout, seperti nyeri, bengkak, dan kemerahan pada sendi. Diclofenac tersedia dalam bentuk tablet yang dapat diminum setelah makan 2–3 kali sehari, atau sesuai anjuran dokter.

### **2. Allopurinol**

Allupurinol berperan sebagai penurun kadar asam urat darah dalam pengobatan asam urat. Jika dikonsumsi secara rutin, obat ini dapat mengurangi kambuhnya serangan asam urat dan tingkat keparahan nyeri ketika serangan kambuh. Allopurinol bekerja dengan menghambat produksi asam urat di tubuh. Obat ini perlu dikonsumsi secara rutin 1 tablet per hari. Namun, bila Anda baru saja mengalami serangan asam urat, pastikan keluhan tersebut telah hilang sebelum minum allopurinol. Perlu diketahui bahwa allopurinol tidak dapat meredakan nyeri gout. Oleh karena itu, obat ini akan diresepkan bersama obat pereda nyeri, seperti colchicine atau diclofenac.

### **3. Ketorolac**

Ketorolac digunakan untuk meredakan gejala nyeri sedang hingga berat, termasuk yang disebabkan oleh penyakit asam urat. Obat ini bekerja menurunkan produksi senyawa kimia yang dapat menyebabkan peradangan dan rasa nyeri sehingga bisa dimanfaatkan dalam pengobatan asam urat. Ketorolac tersedia dalam bentuk tablet yang dapat dikonsumsi tiap 4–6 jam. Obat ini bisa dihentikan ketika nyeri pada serangan asam urat sudah mereda.

### **Pengobatan Mandiri untuk Asam Urat**

Selain dengan mengonsumsi obat-obatan di atas, juga bisa melakukan terapi mandiri untuk mengurangi nyeri saat serangan asam urat terjadi. Beberapa upaya tersebut adalah:

- a. Mengompres bagian yang sakit menggunakan kompres dingin
- b. Mengistirahatkan sendi yang nyeri
- c. Memperbanyak minum air putih
- d. Menghindari konsumsi minuman beralkohol atau tinggi gula

Itulah berbagai macam metode pengobatan yang bisa untuk mengatasi asam urat. Perlu diingat, jangan menambah atau mengurangi dosis obat tanpa seizin dokter. Hal ini untuk mendukung keberhasilan pengobatan dan mencegah timbulnya efek samping (Nareza, 2023).

#### **2.1.6 Hiperurisemia**

Hiperurisemia adalah suatu keadaan dimana kadar asam urat dalam darah meningkat dan mengalami kejenuhan. Berdasarkan definisi tersebut konsentrasi asam urat yang melebihi dari 7,0 mg/dl sudah dianggap hiperurisemia dan beresiko terkena gout (Hokwin *et al*, 1997). Hiperurisemia juga dapat dibedakan berdasarkan kenyataan apakah pasien mengekskresikan asam urat dengan jumlah total atau berlebihan (lebih dari 600 mg/24 jam). Hiperurisemia dapat disebabkan oleh adanya kelainan ginjal yang

menyebabkan kenaikan asam urat serum. Selain itu peningkatan produksi asam urat akibat suatu penyakit seperti kanker dan adanya kelainan enzim yang berperan dalam metabolisme senyawa purin. Beberapa sistem enzim berperan dalam pengaturan metabolisme senyawa purin. Ketidaknormalan pada sistem tersebut dapat meningkatkan kenaikan produksi asam urat. Terdapat dua enzim yang berperan dalam pengaturan metabolisme asam urat yang berhubungan dengan hiperurisemia. Yang pertama yaitu peningkatan aktifitas enzim fosforibosil pirofosfat (PRPP). Fosforibosil pirofosfat (PRPP) adalah salah satu zat kunci dalam pembentukan nukleotida purin dan juga pembentukan asam urat. Semakin tingginya konsentrasi fosforibosil pirofosfat (PRPP) yang terbentuk maka asam urat yang diproduksi semakin meningkat.

#### **2.1.7 Faktor yang mempengaruhi kadar asam urat**

Faktor yang memengaruhi kadar asam urat digolongkan menjadi tiga: Faktor primer, faktor sekunder dan faktor predisposisi. Pada faktor primer dipengaruhi oleh faktor genetik. Faktor sekunder dapat disebabkan oleh dua hal, yaitu produksi asam urat yang berlebihan dan penurunan ekskresi asam urat. Pada faktor predisposisi dipengaruhi oleh usia, jenis kelamin, dan iklim (Muttaqin, 2008). Faktor sekunder dapat berkembang dengan penyakit lain (obesitas, diabetes melitus, hipertensi, polisitemia, leukemia, mieloma, anemia sel sabit dan penyakit ginjal) (Kluwer, 2011). Faktor risiko yang menyebabkan orang terserang penyakit asam urat, Vitahealth (2007) adalah genetik/riwayat keluarga, asupan senyawa purin berlebihan, konsumsi alkohol berlebih, kegemukan (obesitas), hipertensi, gangguan fungsi ginjal dan obat-obatan tertentu (terutama

diuretika). Faktor - faktor tersebut dapat meningkatkan kadar asam urat, jika terjadi peningkatan kadar asam urat serta di tandai linu pada sendi, terasa sakit, nyeri, merah dan bengkak keadaan ini dikenal dengan gout. Gout termasuk penyakit yang dapat dikendalikan walaupun tidak dapat disembuhkan, namun kalau dibiarkan saja kondisi ini dapat berkembang menjadi arthritis yang melumpuhkan (Charlish, 2009). Gout berpotensi menyebabkan infeksi ketika terjadi ruptur tofus, batu ginjal, hipertensi dan penyakit jantung lain.

### **2.1.8 Jus hati Ayam**

Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini dibuat dalam kondisi hiperurisemia, bahan yang digunakan sebagai penginduksi hiperurisemia adalah jus hati ayam yang didapatkan dengan cara merebus 250g hati ayam hingga matang, kemudian dihaluskan (Purwaningsih *et al.*, 2010). Jus hati ayam diberikan secara oral dengan volume satu ml sampai kadar asam urat meningkat.

Jus hati ayam dapat meningkatkan kadar asam urat karena hati ayam merupakan yang tinggi purin, purin yang tinggi dalam darah akan memicu terbentuknya asam urat oleh enzim xantin oxidase. Purin adalah senyawa yang dapat diubah menjadi asam urat dalam tubuh.

## **2.2 Mencit (*Mus Musculus*)**

Klasifikasi mencit menurut Lane-Petter (1976) dan Ungerer dkk. (1985) dalam Setijono (1985) adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Cordata
Sub-phylum	: Vertebrata
Class	: Mamalia
Ordo	: Rodentia

Sub-ordo	: Myomorpha
Famili	: Muridae
Sub-famili	: Murinae
Genus	: Mus
Spesies	: <i>Mus musculus</i>



Gambar 2.3 Mencit (*Mus musculus*)  
Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2024

Dilihat dari bentuk luarnya, mencit tampak praktis dan efisien untuk penelitian - penelitian dalam laboratorium yang ruangnya terbatas. Luas permukaan tubuhnya 36 cm<sup>2</sup> pada berat badan 20 gram. Bobot pada waktu lahir berkisar antara 0,5 – 1,5 gram yang akan meningkat sampai lebih kurang 40 gram pada umur 70 hari atau 2 bulan. (Harkness, 1983). Berat badan mencit jantan dewasa berkisar antara 20- 40 gram dan mencit betina dewasa 25-40 gram. Sebagai hewan pengerat, mencit memiliki gigi seri yang cukup kuat dan gigi seri ini terbuka. Mencit juga merupakan hewan percobaan yang paling banyak digunakan untuk penelitian laboratorium. Keunggulan mencit sebagai hewan percobaan yaitu sangat produktif dan penanganan yang

mudah. Menurut Moriwaki *et al.* (1994), keunggulan mencit sebagai hewan percobaan adalah siklus hidup relatif singkat, jumlah anak perkelahiran banyak, variasi sifat-sifatnya tinggi dan mudah ditangani, mencit paling banyak digunakan sebagai hewan percobaan laboratorium yaitu sekitar 40-80%.

Berikut adalah sifat biologi mencit secara lengkap.

**Tabel 2.1 Sifat Biologis Mencit (*Mus Musculus*)**

Kriteria	Keterangan
Lama hidup	1-3 tahun
Lama produksi ekonomis	9 bulan
Lama bunting	19-21 hari
Kawin sesudah beranak	19-24 jam
Umur sapih	21 hari
Umur dewasa kelamin	35 hari
Umur dikawinkan	8 minggu
Siklus estrus	4-5 hari
Lama estrus	12-14 jam
Berat dewasa jantan	20-40 gr
Berat dewasa betina	18-35 gr
Berat lahir	0,5-1 gr
Berat sapih	18-20 gr
Jumlah anak lahir	6-15 ekor
Jumlah puting susu	5 pasang
Kecepatan tumbuh	1 gr/hari
Siklus estrus	4-5 hari

Sumber: Smith dan Mangkoewidjojo (1988)<sup>10</sup>

Lama hidup mencit satu sampai tiga tahun, dengan masa kebuntingan yang pendek (18-21 hari) dan masa aktifitas reproduksi yang lama (2-14 bulan) sepanjang hidupnya. Mencit mencapai dewasa pada umur 35 hari dan dikawinkan pada umur delapan minggu (jantan dan betina). Siklus reproduksi mencit bersifat poliestrus dimana siklus estrus (berahi) berlangsung sampai lima hari dan lamanya estrus 12-14 jam. Mencit jantan dewasa memiliki berat 20-40 gram sedangkan mencit betina dewasa 18-35 gram. Hewan ini dapat hidup pada temperatur 30°C (Smith & Mangkoewidjojo, 1988).



## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Definisi Operasional**

##### **3.1.1 Tanaman Ekstrak daun sachinchi (*Plukenetia Volubilis*)**

Ekstrak daun sachinchi merupakan hasil dari proses isolasi komponen-komponen aktif yang terkandung dalam daun sachinchi dengan menggunakan pelarut aqua dest.

Dimana daun sachinchi memiliki sifat antioksidan, antiinflamasi dan potensi untuk meningkatkan profil lipid.

##### **3.1.2 Hewan Percobaan**

Hewan percobaan dalam penelitian ini adalah mencit (*Mus musculus*) yang memiliki berat  $\pm$  20-25gram. Kadar asam urat normal pada mencit adalah 1,7-3,0 mg/dl dan dikatakan hiperuresemia diatas 3,0 mg/dl (Apriani *et al.*, 2016).

#### **3.2 Metode Penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental laboratorium dengan menggunakan desain penelitian yaitu rancangan acak kelompok (RAK). Dengan 4 perlakuan dan 6 pengulangan sehingga terdapat minimum sampelnya sebanyak 24 ekor. Subjek penelitian ini adalah mencit (*Mus musculus*). Bahan penelitian ini adalah Ekstrak daun sachinchi (*Plukenetia Volubilis*) Pembuatan Ekstrak daun sachinchi dilakukan di laboratorium Biologi IPI Garut. Dosis pemberian jus hati ayam secara oral 0,5-1 mL. Pemeriksaan kadar asam urat ditetapkan berdasarkan reaksi enzimatis menggunakan GCU.

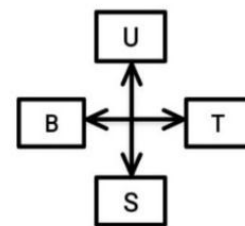
**Tabel 3.1: Pembagian Kelompok Hewan Percobaan**

Kelompok	Jumlah Mencit	Perlakuan
Kelompok 1	6 ekor	Kelompok kontrol (K) hanya diberi pakan standar dan air
Kelompok 2	6 ekor	Kelompok diberikan jus hati ayam 1 mL dan ekstrak daun sacha inchi dengan dosis 0,35 mL
Kelompok 3	6 ekor	Kelompok diberikan jus hati ayam 1 mL dan ekstrak daun sacha inchi dengan dosis 0,40 mL
Kelompok 4	6 ekor	Kelompok diberikan jus hati ayam 1 mL dan ekstrak daun sacha inchi dengan dosis 0,45 mL

Adapun penentuan tata letak penelitian, hasilnya sebagai berikut

**Tabel 3.2****Tata Letak Penelitian**

A1 A2	B1 B2	C1 C2	D1 D2
A3 A4	B3 B4	C3 C4	D3 D4
A5 A6	B5 B6	C5 C6	D5 D6

**Gambar 3.2 Tata Letak Percobaan****3.3 Populasi dan sampel**

Populasi dalam penelitian ini adalah mencit (*Mus musculus*), adapun sampel yang digunakan adalah mencit yang mempunyai berat badan rata

rata 150-250 gram dengan melakukan 4 perlakuan, maka diperoleh banyak sampel yang digunakan yaitu

$$(t-1)(r-1) \geq 15$$

$$(4-1)(r-1) \geq 15$$

$$(3)(r-1) \geq 15$$

$$3r-3 \geq 15$$

$$3r \geq 15+3$$

$$3r \geq 18$$

$$r \geq 6$$

karena ada 6 kali pengulangan, maka banyak sampel yang dibutuhkan yaitu  $4 \times 6 = 24$  sampel.

### 3.4 Waktu dan Tempat



Penelitian ini diperkirakan dilaksanakan dibulan April – Mei 2024, yang bertempat di Jln. Jendral Sudirman.






### 3.5 Instrumen Penelitian

#### 3.5.1 Alat

Alat yang digunakan untuk penelitian dapat dilihat pada tabel.3.2:

**Tabel 3.3 Alat – alat yang Digunakan dalam Penelitian**

No	Nama Alat	Gambar
1	Kandang Mencit	 <p>Gambar 2. Kandang Mencit Sumber: hops.id</p>
2	Gunting Bedah	

		Gambar 3. Gunting medis Sumber: Gunawan.E
3	Sonde Oral	 <p>Gambar 4. Sonde Oral Sumber: Big.Go</p>
4	Easy touch GCU dan strip test asam urat (Uric acid)	 <p>Gambar 5. Alat Cek asam urat Sumber: monotaro</p>
5.	Blender	 <p>Gambar 6. Blender Sumber : Gunawan.E</p>
6	Spidol berwarna	 <p>Gambar 7, spidol berwarna Sumber: anonym, 2024</p>
7	Saringan	 <p>Gambar 8, saringan Sumber : anonym, 2024</p>

### 3.5.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada table 3.4 :

**Tabel 3.4 Bahan yang digunakan dalam penelitian**

No	Nama Bahan	Spesifikasi	Jumlah
1	Daun sacha inchi ( <i>P Volubillis</i> )	Daun	2kg
2	Jus hati ayam	Cair	1 mL
3	Mencit ( <i>Mus musculus</i> )	Hewan	24 ekor
4.	Alkohol swab	Lembar	10 lembar
5.	Makanan standar	Zat padat	20 gram/200g BB/Hari
6.	Aquadest	cair	2 Liter

### 3.6 Teknik Pengumpulan Data Dan Analisis Data

#### 3.6.1 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan Teknik eksperimen atau observasi, yaitu dengan cara mengamati dan mengukur kadar asam urat total sebelum dan sesudah penelitian menggunakan alat cek dan strip test asam urat.

**Tabel 3.5 Format Tabel Pengamatan**

No.	Pengulangan	Kadar Asam Urat Darah Mencit	
		Sesudah diinduksi Jus ati ayam	Sesudah pemberian ekstrak daun sacha inchi
1.	a	B <sub>1</sub>	
2.	b	B <sub>2</sub>	
3.	c	B <sub>3</sub>	
4.	d	B <sub>4</sub>	
5.	e	B <sub>5</sub>	
6.	f	B <sub>6</sub>	

## is Data

Analisis data yang digunakan yaitu uji statistika dan harus memenuhi syarat yaitu normalitas dan homogenitas data. Data diolah menggunakan bantuan *software SPSS 29 for windows*. Uji normalitas data bertujuan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh dari hasil penelitian ini berdistribusi normal atau tidak berdistribusi normal. Hal ini akan menentukan jenis uji statistik yang digunakan di tahap selanjutnya, apakah uji statistik yang digunakan uji parametrik atau non parametrik. Jika sebaran data berdistribusi normal, selanjutnya menggunakan perhitungan statistika parametrik. Sebaliknya, jika sebaran data tidak berdistribusi normal maka menggunakan perhitungan statistika non parametrik. Berikut adalah beberapa instrumen statistik yang kemungkinan besar akan digunakan untuk menganalisis data hasil penelitian:

### a. Uji Prasyarat

#### 1. Uji Normalitas Data (Saphiro-Wilk)

Tujuan dari dilakukannya uji normalitas data adalah untuk melihat apakah data hasil pengamatan berdistribusi normal atau tidak. Dimana, jika data berdistribusi normal akan dilanjutkan analisis statistik secara parametrik. Namun jika salah satu kelompok data/keseluruhannya tidak berdistribusi normal akan dilakukan analisis statistik secara non-parametrik. Uji normalitas akan dilakukan dengan bantuan SPSS melalui uji Saphiro-Wilk. Berikut adalah langkah-langkahnya:

- (1) Menyiapkan lembar data
- (2) Memilih *Anlyzye, Descriptive Statistics, Explore*
- (3) Menginputkan variabel yang akan dianalisis ke kota

*Dependent List* (untuk variabel terikat) dan ke *Factor List* (untuk variabel bebas).

- (4) Mencentang kotak *Normality plots with test*, lalu memilih *Continue* dan *Ok*.
- (5) Hasil dari uji normalitas menunjukkan bahwa data berdistribusi normal, dengan kriteria jika nilai signifikansi  $> \alpha = 0,05$  data berdistribusi normal

Catatan : disini menggunakan uji normalitas dengan uji Saphiro-Wilk karena jumlah data hasil pengamatannya kurang dari 50 sampel.

## 2. Uji Homogenitas

Tujuan dilakukannya uji homogenitas adalah untuk melihat apakah beberapa varian populasi dari data penelitian adalah sama atau tidak. Kemudian, salah satu cara untuk menentukan homogenitas dapat menggunakan rumus Bartlett, melalui bantuan SPSS. Berikut adalah langkah-langkahnya:

- (1) Menyiapkan Lembar Data
- (2) Memilih *Compare Means-One Way ANOVA*
- (3) Menginputkan variabel yang akan dianalisis ke kotak *Dependent List* (untuk variabel terikat) dan ke *Factor List* (untuk variabel bebas).
- (4) Memilih *Options-Checklist Homogeneity of Variance test-Ok*
- (5) Hasil dari uji homogenitas menunjukkan bahwa data homogen, dengan kriteria jika nilai levene statistic  $> 0,05$  dapat dikatakan bahwa variasi data homogen

## 3. Uji Hipotesis

Tujuan dari dilakukannya uji hipotesis adalah untuk mengetahui signifikansi perbedaan rata-rata dari antar

setiap kelompok sampel satu dengan yang lainnya. Uji hipotesis pada skripsi ini melibatkan dua jenis statistik yaitu, statistik parametrik dengan menggunakan uji ANOVA. Perlu dicatat bahwa, uji ANOVA hanya dilakukan data sebelumnya bersitribusi secara normal. Kemudian, statistik lainnya adalah statistik non-parametrik yang digunakan hanya saat data penelitian tidak berdistribusi secara normal. Disini, statistik non-parametrik yang digunakan adalah uji Kruskal-Wallis. Berikut adalah langkah-langkahnya:

(1) Uji ANOVA

Berikut adalah langkah-langkah dari uji ANOVA:

- (a) Menyiapkan lembar kerja, dengan membuat dua variable
- (b) Melakukan analisis dengan memilih *Analyze Compare Means – One Way ANOVA*
- (c) Menginputkan variabel yang akan dianalisis ke kotak *Dependent List* (untuk variabel terikat) dan ke *Factor List* (untuk variabel bebas)
- (d) Memilih Option, kemudian *checklist Descriptive* dan *Homogeneity-of-Variance box*
- (e) Uji lanjut ANOVA dengan menggunakan uji Duncan, dilakukan dengan cara:
  - i) Mempersiapkan lembar kerja yang sudah dibuat sama seperti di uji ANOVA
  - ii) Melakukan analisis dengan memilih *Analyze Compare Means – One Way ANOVA*
  - iii) Memilih kotak *Posshoc* dan *checklist Duncan*, klik *continue-OK*

- iv) Hasil dari data nilai sig  $0,004 < 0,05$ , maka  $H_a$  diterima sehingga terdapat pengaruh ekstrak daun sacha inchi terhadap penurunan kadar asam urat dalam darah mencit (*Mus musculus*)

### 3.7 Tahap-Tahap dan Alur Penelitian

#### 3.7.1 Tahap – Tahap Penelitian

##### a. Tahap Persiapan

Penelitian ini meliputi menyiapkan kandang mencit yang lengkap dengan tempat pakan dan minumnya, menyiapkan hewan uji mencit sebanyak 24 ekor, mencit dibagi menjadi empat kelompok yaitu kelompok kontrol dan tiga kelompok perlakuan dengan jumlah sampel terdiri dari 6 ekor. Kandang mencit disediakan 4 tempat dengan setiap kandang terdapat 4 perlakuan yang berbeda, sampel diberi tanda menggunakan spidol permanen yang berbeda warna untuk ciri perlakuannya. Dan menimbang berat badan awal hewan uji masing-masing perlakuan, setelah itu menyiapkan ekstrak daun sacha inchi untuk mencit yang diberikan perlakuan.

##### b. Persiapan Hewan

Hewan uji dengan berat badan 25-30 gram, sebelumnya dilakukan penyesuaian di dalam kandang selama 3-7 hari, ditempatkan dalam kandang dan diberikan pakan standar dan air minum secukupnya. Hewan uji sebelum diberi perlakuan, dibuat hiperurisemia dengan cara diberi jus hati ayam 0,5 mL sebagai penginduksi selama percobaan.

##### c. Tahap Pembuatan Ekstrak daun Sacha Inchi (*plukenetia volubilis*)

Bahan baku berupa bagian daun tumbuhan sacha inchi (*P. volubilis*) sebanyak 2 kg dicuci terlebih dahulu dengan air mengalir, dan ditiriskan dalam ruangan yang tidak terkena matahari langsung. Kemudian dipotong kecil-kecil dibuat ekstraksi murni dengan penambahan aquadest sebanyak 1 liter, penghalusan daun sacha inchi dilakukan secara berkala menggunakan blender. Setelah halus kemudian disaring menggunakan saringan agar tidak ada ampas. Hasil ekstrak dibagi kedalam wadah yang dilabeli setiap perlakuan yaitu 4 kelompok dosis 0,35 mL, 0,40 mL dan 0,45 mL (Lely, 2017).

### **3.7.2 Tahap Pelaksanaan**

#### **a. Tahap Penginduksian (Hiperurisemia)**

Hewan uji ditimbang terlebih dahulu dan diukur kadar asam urat nya sebelum diberikan jus ati ayam 0.5 mL untuk meningkatkan kadar asam urat dalam tubuhnya. Mencit diinduksi menggunakan menggunakan sonde. satu jam kemudian diukur kenaikan kadar asam uratnya, lalu diberikan dosis sesuai dengan perlakuannya masing-masing. Pengukuran penurunan asam urat dilakukan sebanyak dua kali dalam waktu 120 menit.

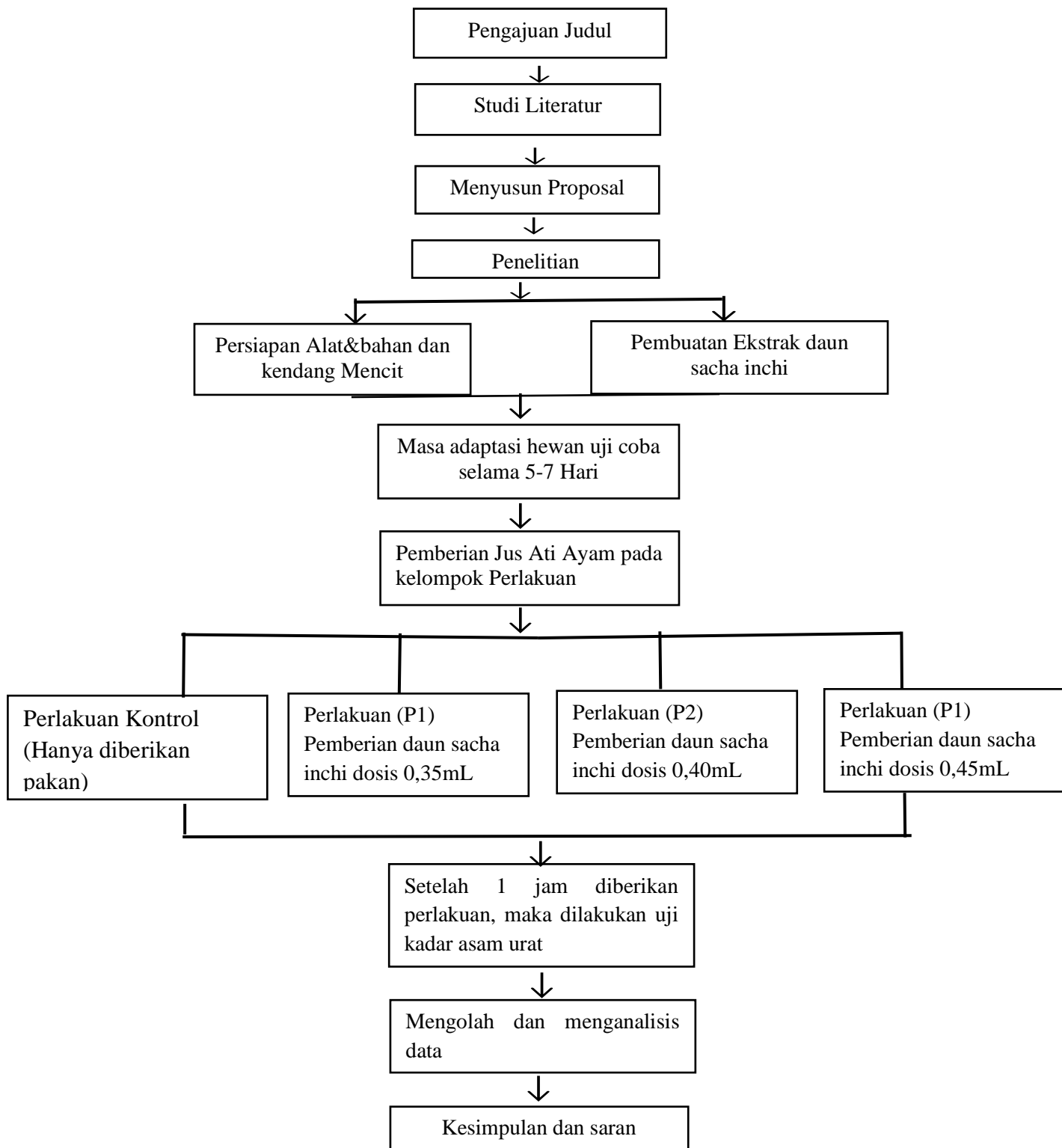
#### **b. Perlakuan dan Pemberian zat penurun asam urat Ekstrak Sacha inchi.**

Pada mencit standar normal kadar asam uratnya kemudian setelah kelompok hewan terinduksi memiliki kadar asam urat yang tinggi sekitar 1,7- 3,0 mg/dL. Selanjutnya kelompok yang diberikan ekstrak sacha inchi dengan dosis yang berbeda yaitu 0,35 mL, 0,40 mL dan 0,45 mL ekstrak daun sacha inchi diberikan dengan cara menggunakan sonde oral melalui mulut mencit.

c. Pengukuran asam urat darah

Pengukuran kadar asam urat dalam darah dilakukan sebanyak dua kali dalam waktu 120 menit. Dimana kadar asam urat diukur setiap 60 menitnya. Jus ati ayam yang cepat dimetabolisme dan cepat dikeluarkan dari tubuh mencit dapat menurunkan kadar asam urat secara cepat dengan sendirinya dalam kurun waktu 2-3 jam. Pengukuram kadar asam urat dengan menggunakan alat strip asam urat. Adapun cara pengambilan darah, darah diambil melalui ekor dengan metode memotong ekor dengan gunting. Darah yang keluar pada ekor tikus yang telah ditetaskan pada tes strip asam urat dan menunggu selama dua puluh detik maka kadar asam urat darah telah terukur. Untuk menghentikan darah ekor tikus yang telah digunting diberi alkohol 70% dan sedikit ditekan.

### 3.7.3 Alur Penelitian



Gambar 3.1 Bagan alur penelitian

## BAB IV

### TEMUAN DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Temuan

Objek penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu mencit (*Mus musculus*) yang dinaikkan kadar asam urat dalam darah menggunakan jus hati ayam. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh dari ekstrak daun sachinchi (*Plukenetia Volubilis*) sebagai obat alternatif yang digunakan untuk menurunkan kadar asam urat dalam darah, pemberian ekstrak daun sachinchi (*Plukenetia Volubilis*) diberikan satu kali sehari setelah satu jam pemberian jus hati ayam secara oral dengan berbagai perlakuan yaitu Perlakuan 1 (0,35 mL), perlakuan 2 (0,40 mL) dan perlakuan 3 (0,45 mL).

Hasil dari penelitian yang telah dilakukan, diperoleh nilai hasil kadar asam urat darah mencit (*Mus musculus*). Nilai hasil penelitian disajikan dalam bentuk table dibawah ini.

#### 4.1.1 Pengaruh Ekstrak daun sachinchi (*Plukenetia Volubilis*) terhadap kadar asam urat dalam darah pada mencit (*Mus musculus*) yang diinduksi jus hati ayam

**Tabel 4.1 Nilai Hasil Kadar Asam Urat Dalam Darah Mencit Sesudah Diinduksi Jus Hati Ayam**

Kadar Asam urat darah (mg/dl)			
Pengulangan	Perlakuan 0,35 mL	Perlakuan 0,40 mL	Perlakuan 0,45 mL
1	5,4	5,2	4,8
2	6,0	4,0	3,8
3	5,6	4,5	4,0
4	4,5	4,8	5,0
5	5,1	4,5	5,8
6	5,6	4,6	5,2
<b>Rata-Rata</b>	<b>5,3</b>	<b>4,6</b>	<b>4,7</b>

Berdasarkan nilai pada Table 4.1 nilai kadar asam urat pada darah mencit (*Mus musculus*) sesudah diinduksi jus hati ayam mengalami kenaikan, proses pemeriksaan kadar asam urat darah mencit dilakukan setelah satu jam diberikan jus hati ayam sebanyak 0,5 apabila setelah pemberian satu jam pemberian 0,5 ml jus hati ayam tidak menaikkan asam urat maka diberikan kembali jus ati ayam sebanyak 0,5 total pemberian jus hati ayam sebanyak satu mL hingga mencit dikatakan mengalami *hiperurisemia*. Kadar normal asam urat pada mencit (*Mus musculus*) adalah 1,7-3,0 mg/dl dan mencit dikatakan *hiperuresemia* jika kadar asam uratnya diatas 3,0 mg/dl (Apriani *et al.*, 2016). Pada 3 perlakuan yang dilakukan menyatakan bahwa pemberian jus hati ayam sebanyak 0,5 mL dapat menaikkan kadar asam urat darah pada mencit (*Mus musculus*).

**Tabel 4.2 Nilai Kadar Asam Urat Dalam Darah Pada mencit setelah diberikan Ekstrak Daun Sacha Inchi (*Plukenetia Volubillis*)**

<b>Kadar Asam urat darah (mg/dl)</b>			
<b>Pengulangan</b>	<b>Perlakuan 0,35 mL</b>	<b>Perlakuan 0,40 mL</b>	<b>Perlakuan 0,45 mL</b>
1	5,0	4,8	3,3
2	5,6	3,8	3,5
3	4,6	4,0	3,0
4	3,0	4,5	4,0
5	4,7	3,1	3,5
6	5,0	3,5	3,3
<b>Rata-Rata</b>	<b>4,71</b>	<b>4,1</b>	<b>3,4</b>

Berdasarkan tabel 4.2 dapat diketahui rata-rata penurunan kadar asam urat darah pada mencit (*Mus musculus*) dengan berbagai dosis, pada dosis 0,35 mL dihasilkan rata-rata sebesar 4,71 mg/dl, pada dosis 0,40 mL dihasilkan rata-rata sebesar 4,1 mL dan pada dosis 0,45 mL dihasilkan rata-rata sebesar 3,4 mL.

**Tabel 4.3 Deskripsi Nilai Hasil Penurunan Kadar Asam Urat Dalam Darah yang Diberikan Berbagai Dosis Ekstrak Daun Sacha Inchi (*Plukenetia Vollubis*)**

<b>Penurunan Kadar Asam Urat Darah</b>				
<b>Perlakuan</b>	<b>N</b>	<b>Mean</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>
Kontrol	6	3,28	3,00	3,50
Dosis 0,35 mL	6	4,71	3,30	5,60
Dosis 0,40 mL	6	4,10	3,50	4,80
Dosis 0,45 mL	6	3,43	3,00	4,00

Berdasarkan tabel 4.3 dapat diketahui rata-rata penurunan kadar asam urat dengan berbagai dosis, pada kontrol atau tidak diberikan diberikan perlakuan dihasilkan rata-rata sebesar 3,28, nilai minimum sebesar 3,00 dan nilai maximum sebesar 3,50. Pada dosis 0,35 mL dihasilkan rata-rata sebesar 4,71, nilai minimum sebesar 3,30 dan nilai maximum sebesar 5,60. Pada dosis 0,40 mL dihasilkan rata-rata sebesar 4,10, nilai minimum sebesar 3,50 dan nilai maximum sebesar 4,80. Pada dosis 0,45 mL dihasilkan rata-rata sebesar 3,43, nilai minimum sebesar 3,00 dan nilai maximum sebesar 4,00.

Setelah dilakukan deskripsi statistik, selanjutnya dilakukan pengujian uji normalitas. Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah populasi data tersebut berdistribusi normal atau tidak berdistribusi normal. Hal ini dilakukan untuk pemilihan uji statistik yang akan digunakan dalam perhitungan hasil penelitian, jika data berdistribusi normal maka akan digunakan perhitungan statistik parametrik dan apabila tidak berdistribusi normal maka akan digunakan perhitungan statistik non-parametrik, selanjutnya uji normalitas data yang akan digunakan adalah uji Shapiro – walk, hal ini dikarenakan data atau sampel pada penelitian ini kurang dari 50 (Sundayana, 2020).

Pengujian digunakan menggunakan bantuan aplikasi IBM SPSS Statistics. Adapun uji hipotesis pengujian normalitas data sebagai berikut :

Ho : Nilai Penurunan Kadar Asam urat pada darah mencit berdistribusi normal

Ha : Nilai Penurunan Kadar Asam urat pada darah mencit tidak berdistribusi normal.

Dengan menggunakan Saphiro – Wilk maka kriteria pengujiannya adalah sebagai berikut

- a. Jika nilai  $sg > \alpha = 0,05$ , maka semua nilai penurunan kadar asam urat darah pada mencit berdistribusi normal
- b. Jika nilai  $sg < \alpha = 0,05$ , maka semua nilai penurunan kadar asam urat darah pada mencit tidak berdistribusi normal

**Tabel 4.4 Uji Normalitas Nilai Kadar Asam Urat darah Pada Mencit**  
(*Mus musculus*)

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig
Kontrol	0,961	6	0,830
Perlakuan 0,35 mL	0,872	6	0,234
Perlakuan 0,40 mL	0,952	6	0,753
Perlakuan 0,45 mL	0,928	6	0,568
a. Lilliefors Significance Correction			

Merujuk pada kriteria Shapiro – wilk bahwa dikatakan normal jika nilai  $sig > \alpha = 0,05$ , berdasarkan tabel 4.4 hasil perhitungan normalitas menunjukkan bahwa setiap perlakuan memiliki nilai  $> \alpha = 0,05$ , maka dapat disimpulkan bahwa data hasil penelitian untuk semua dosis berdistribusi normal.

Selanjutnya, nilai hasil penelitian setelah berdistribusi normal sehingga dapat dilakukan pengujian statistik selanjutnya, yaitu uji homogenitas data. Uji homogenitas data berfungsi untuk mengetahui apakah sebaran data hasil penelitian bervariasi homogen atau tidak homogen.

Uji homogen data hasil penelitian dilakukan dengan menggunakan uji statistik, adapun uji hipotesis pengujian homogenitas sebagai berikut :

Ho = Data Nilai hasil penurunan kadar asam urat pada mencit homogen

Ha = Data Nilai hasil penurunan kadar asam urat pada mencit tidak homogen

Dengan menggunakan Levene statistik dengan menggunakan taraf signifikansi 5% atau (0,05) maka kriteria pengujiannya adalah sebagai berikut:

- a. Jika nilai  $\text{sig} > \alpha = 0,05$ , maka semua nilai penurunan kadar asam urat darah homogen.
- b. Jika nilai  $\text{sig} < \alpha = 0,05$ , maka semua nilai penurunan kadar asam urat darah tidak homogen

**Tabel 4.5 Uji Homogenitas Nilai penurunan Kadar Asam Urat darah pada Mencit (*Mus musculus*)**

Test Of Homogeneity Of Variance					
		Levene Statistic	df1	Df2	Sig.
Kadar asam urat	Based on mean	0,895	2	15	0,429
	Based on Median	0,567	2	15	0,579
	Based on Median and with adjusted	0,567	2	9,180	0,586
	Based on trimmed mean	0,802	2	15	0,467

Berdasarkan tabel 4.5 hasil perhitungan uji homogenitas nilai penurunan kadar asam urat darah pada mencit didapatkan hasil bahwa nilai homogenitas adalah  $0,429 > \alpha 0,05$ , sehingga nilai penurunan kadar asam urat bervariasi homogen.

Setelah dilakukan pengujian kedua nilai berdistribusi normal dan bervariasi homogen maka selanjutnya pengujian hipotesis perbedaan nilai dari setiap perlakuan menggunakan uji statistic parametric dengan menggunakan uji ANOVA. Adapun uji hipotesis sebagai berikut :

Ho = Tidak terdapat pengaruh Ekstrak daun sachai inchi (*Plukenetia volubilis*) terhadap penurunan kadar asam urat pada mencit (*Mus musculus*)

Ha = Terdapat pengaruh Ekstrak daun sachai inchi (*Plukenetia volubilis*) terhadap penurunan kadar asam urat pada mencit (*Mus musculus*)

Dengan menggunakan bantuan aplikasi IBM SPSS Statistics dengan menggunakan taraf signifikansi 5% atau maka kriteria pengujian sebagai berikut:

- a. Jika nilai sig > a – 0,05, maka pemberian ekstrak daun sachai inchi (*Plukenetia Volubilis*) tidak berpengaruh terhadap kadar asam urat pada mencit (*Mus musculus*).
- b. Jika nilai sig < a – 0,05, maka pemberian ekstrak daun sachai inchi (*Plukenetia Volubilis*) berpengaruh terhadap kadar asam urat pada mencit (*Mus musculus*).

**Tabel 4.6 Uji Anova Nilai Penurunan Kadar Asam Urat darah Pada Mencit (*Mus musculus*)**

ANOVA					
Kadar Asam Urat					
	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4,943	2	2,472	7,987	0,004
Within Groups	4,642	15	0,309		
Total	9,585	17			

Didapatkan hasil nilai signifikansi <0,01 > 0,05, maka Ha diterima dan Ho ditolak. Berdasarkan nilai hasil uji anova dapat diketahui adanya

pengaruh pemberian ekstrak daun sachinchi (*Plukenetia Volubilis*) terhadap penurunan kadar asam urat pada mencit (*mus musculus*).

Setelah dilakukan uji anova dan hasilnya menyatakan adanya perbedaan, maka dilakukan uji lanjut anova dengan menggunakan uji duncan untuk mengetahui adanya perbedaan.

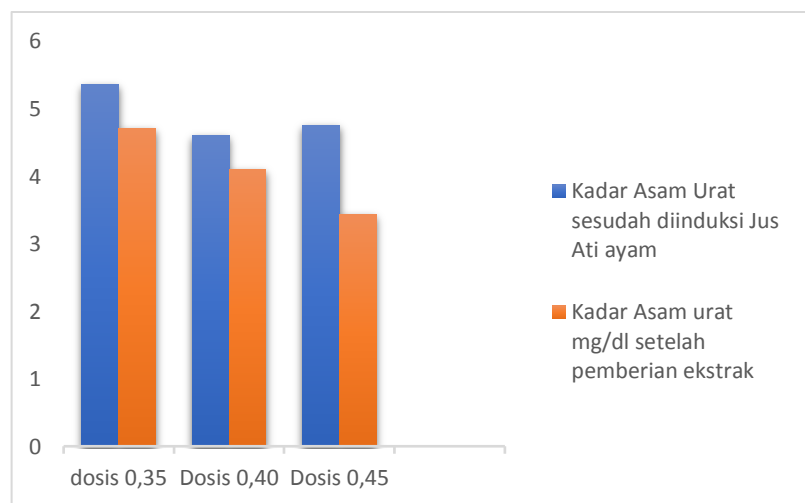
**Tabel 4.7 Hasil uji duncan**

<b>Kadar Asam Urat</b>				
Duncan				
<b>Perlakuan</b>	<b>N</b>	<b>Subset for alpha = 0,05</b>		
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Kontrol	6	3,283		
Dosis ekstrak daun sachinchi 0,45mL	6	3,433		
Dosis ekstrak daun sachinchi 0,40 mL	6		4,100	
Dosis ekstrak daun sachinchi 0,35 mL	6			4,716
Sig		0,601	1,000	1,000
Means for Groups in homogeneous subsets are displayed				
a. Uses harmonic mean sample size=6.000				

Pada uji statistik lanjutan dengan uji duncan dapat dilihat pada pemberian ekstrak daun sachinchi (*Plukenetia Volubilis*) 0,35 mL didapatkan nilai sebesar 4,716, pada pemberian ekstrak 0,40 mL didapatkan hasil sebesar 4,100 dan pada pemberian ekstrak daun sachinchi 0,45 mL didapatkan hasil sebesar 3,433. Perbedaan nilai yang dihasilkan pada dosis 0,45 mL dan dosis 0,40 mL terlihat nyata perbedaannya. Adapun pada dosis 0,40 mL dan dosis 0,35 mL dihasilkan juga nyata perbedaannya. Tetapi pada 3 dosis tersebut yang diberikan dosis 0,45 mL dihasilkan nilai paling rendah dari pada pemberian ekstrak daun sachinchi dengan dosis 0,40 mL dan 0,35 mL.

## 4.2 Pembahasan

### 4.2.1 Pengaruh Ekstrak Daun Sacha inchi (*Plukenetia Volubillis*) Terhadap Kadar Asam Urat Pada Mencit (*Mus musculus*)



**Gambar 4.1 Grafik Pengaruh Ekstrak Daun Sacha Inchi Terhadap Penurunan Kadar Asam Urat Pada Mencit**

Berdasarkan grafik diatas dalam penelitian ini menggunakan ekstrak daun sacha inchi (*Plukenetia Volubillis*) dengan ekstraksi menggunakan aqua dest (Lely, 2017) yang kemudian diuji untuk penurunan kadar asam urat. Penelitian ini menggunakan mencit (*Mus musculus*) sebagai hewan uji coba karena mudah didapat, murah dan telah banyak digunakan pada penelitian sebelumnya. Sebelum diinduksi mencit diadaptasikan di kandangnya sekitar 5-7 hari agar dapat menyesuaikan diri dengan lingkungannya selama penelitian berlangsung.

Sebelum diberikan perlakuan dosis, sebelumnya dilakukan pengukuran kadar asam urat pada kelompok kontrol untuk

dijadikan ajuan kadar asam urat normal pada mencit. Kemudian mencit diinduksi menggunakan jus ati ayam sebanyak 0,5 mL – 1 mL hingga mencit mengalami hiperurisemia. Hati ayam merupakan makanan yang memiliki kandungan purin tinggi yaitu >300 mg/100 g (Kaneko *et al.*, 2014) sehingga mengalami hiperurisemia, dapat terjadi karena akumulasi asam urat dalam tubuh yang menyebabkan kadar purin dalam tubuh meningkat. Purin dalam tubuh dapat diubah menjadi asam urat endogen oleh enzim ksantin oksidase di dalam darah. Enzim ksantin oksidase tersebut juga mampu mengubah hipoksantin menjadi ksantin dan ksantin menjadi asam urat (Saigal and Agrawal, 2015). Mencit tidak memiliki enzim ksantin oksidase sehingga mencit tidak mampu memetabolisme asam urat, tetapi pada mencit metabolisme asam urat dipengaruhi oleh enzim urikase. Fungsi enzim urikase yaitu mengubah asam urat menjadi allantoin yang mudah diekskresi oleh tubuh mencit (Rahmawati and Candra, 2015). Pemodelan hiperurisemia pada hewan uji dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu melakukan pemberian makanan diet purin tinggi dan menghambat enzim urikase (Artini *et al* 2012).

Penurunan kadar asam urat yang telah sudah diberikan ekstrak daun sacha inchi, dikarenakan pada kandungan ekstrak daun sacha inchi. Pada jurnal (Lima, 2012) telah dilakukan pengujian kapasitas antioksidan total (TAC). Uji TAC menunjukkan hasil yang menarik. Uji ini telah diverifikasi bahwa ekstrak daun sacha inchi memiliki aktivitas antioksidan (TAC), dengan nilai berkisar antara 59,31 hingga 97,76 EAA/g. Selain itu juga, mengandung terpenoid, saponin, dan senyawa fenolik (flavonoid) yang diketahui memiliki aktivitas antioksidan, antiproliferatif, dan lainnya.

#### **4.2.2 Dosis ekstrak daun sachinchi (*Plukenetia Volubillis*) yang efektif terhadap kadar asam urat pada mencit (*Mus musculus*)**

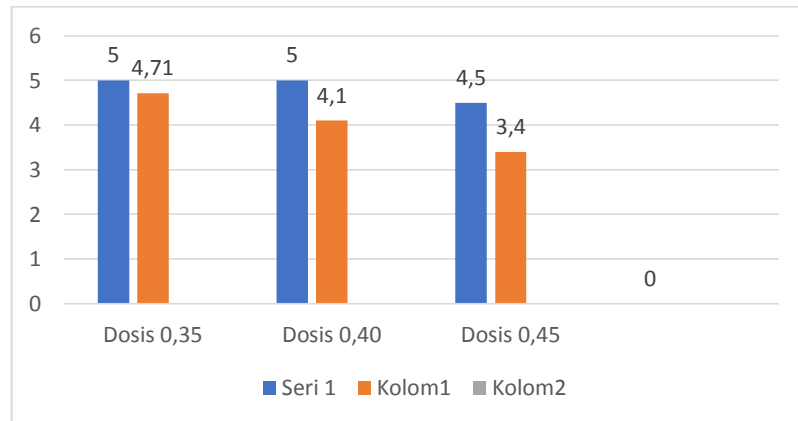
Pada penelitian ini digunakan empat kelompok yaitu satu kontrol dan tiga perlakuan. Pada kelompok kontrol hanya diberikan pakan standar dan dilakukan pengukuran kadar asam uratnya yang menunjukkan bahwa kadar asam uratnya normal. Pemberian ekstrak daun sachinchi yang digunakan adalah dosis 0,35 mL, 0,40 mL dan 0,45 mL yang dilarutkan dengan aqua dest dan diberikan dengan cara dioralkan.

Pada hari ke delapan setelah diadaptasi kelompok perlakuan diinduksi menggunakan jus ati ayam sebanyak 0,5 mL dengan cara dioralkan menggunakan sonde mencit, setelah satu jam dilakukan pengukuran asam uratnya untuk mengetahui apakah kadar asam uratnya naik atau tidak apabila kadar asam uratnya masih normal diberikan Kembali jus ati ayam sebanyak 0,5 mL total pemberian jus ati ayam sebanyak 1 mL. Setelah dipastikan bahwa mencit sudah mengalami hipererusemia kemudian mencit diberikan ekstrak daun sachinchi sesuai dengan kelompoknya. Lalu setelah 1 jam pemberian ekstrak dilakukan pengukuran kadar asam uratnya yang terakhir.

Terdapat nilai hasil penurunan kadar asam urat dengan rata-rata pada perlakuan 0,35 mL diperoleh sebesar 4,716, perlakuan 0,40 mL diperoleh rata-rata nilai penurunan kadar asam urat sebesar 4,100 dan pada perlakuan 0,45 mL diperoleh nilai rata-rata penurunan kadar asam urat sebesar 3,433. Diketahui bahwa dosis ekstrak daun sachinchi (*Plukenetia Volubillis*) 0,45 mL memiliki rata-rata yang rendah dibandingkan perlakuan lain dengan nilai

sebesar 3,433, sehingga dosis 0,45 mL ini merupakan dosis yang paling efektif dalam penurunan kadar asam urat. Hal ini juga selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh (Azter, 2009).

Adapun grafik pada hasil penelitian dapat dilihat pada gambar dibawah ini



**Gambar 4.2 Grafik Kadar Asam Urat Darah Mencit Setelah Diinduksi dan Diberi Ekstrak Daun Sacha Inchi**

Berdasarkan kelompok perlakuan yang diberikan ekstrak daun sachu inchi (*Plukenetia Volubillis*) dengan menggunakan mencit yang sudah mengalami hipererusemia, di uji dengan tiga variasi dosis semuanya memiliki efek dalam menurunkan kadar asam urat, akan tetapi dari ke tiga dosis tersebut, dosis 0,45 mL memberikan penurunan kadar asam urat. Berdasarkan hasil statistic maka dosis 0,45 mL merupakan dosis yang efektif dalam menurunkan kadar asam urat hewan uji. Asam urat dapat terjadi akibat penumpukan kristal di sendi hal ini dapat menyebabkan peradangan serta nyeri pada otot-otot sendi, didalam kandungan daun sachu inchi terdapat senyawa flavonoid , saponin dan terpenoid (Kumar *et al*, 2014). Senyawa senyawa ini memiliki aktivitas antioksidan dan dapat membantu peradangan yang sering kali terkait dengan peningkatan asam urat. Flavonoid dapat berinteraksi dengan enzim xantin oksidase melalui mekanisme inhibisi kompetitif. Ini berarti bahwa

flavonoid dapat bersaing dengan substrat alami enzim untuk mengikat situs aktif, sehingga mengurangi aktivitas enzim dan produksi asam urat. Seperti pada Ekstrak Daun salam yang mengandung substansi bioaktif yaitu adanya senyawa flavonoid, tannin dan minyak atsiri, yang dapat berpengaruh baik terhadap kadar asam urat dalam darah. Penelitian pada daun salam dengan dosis 1,25 g/kg BB, mampu menurunkan kadar asam urat dalam darah mencit putih secara efektif. (Ariyanti, 2017) Mekanisme cara kerja penurunan asam urat melibatkan beberapa proses yang berkaitan dengan kandungan bioaktif dalam daun tersebut. Senyawa flavonoid yang terdapat dalam daun berfungsi sebagai inhibitor enzim xantin oksidase, Dimana enzim tersebut bertanggung jawab untuk proses konversi purin menjadi asam urat. Dengan melibatkan enzim tersebut produksi asam urat dalam tubuh dapat berkurang sehingga mengurangi kadar asam urat dalam darah. Senyawa tanin memiliki sifat antioksidan yang dapat melindungi sel-sel dari kerusakan radikal bebas serta menjaga Kesehatan sendi. Minyak atsiri dalam daun memberikan efek diuretik yang dapat meningkatkan produksi urin. Peningkatan produksi urin membantu mengeluarkan asam urat melalui saluran kemih.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai “ Pengaruh ekstrak daun sacha inchi (*Plukenetia Volubillis*) Terhadap penurunan kadar asam urat pada mencit (*Mus musculus*), yang telah dilakukan dan dapat disimpulkan sebagai berikut

- 5.1.1 Terdapat pengaruh ekstrak daun sacha inchi (*Plukenetia Volubillis*) terhadap kadar asam urat pada mencit (*Mus musculus*)
- 5.1.2 Berdasarkan nilai rata-rata penurunan kadar asam urat pada mencit dengan dosis yang berbeda yaitu pada dosis 0,35 mL memiliki nilai rata-rata penurunan sebesar 0,59 yaitu dari 5,3mg/dl menjadi 4,71 mg/dl, pada dosis 0,40 memiliki nilai penurunan rata-rata sebesar 0,5 yaitu dari 4,6 mg/dl menjadi 4,1 mg/dl dan untuk dosis 0,45 mL memiliki nilai rata-rata penurunan sebesar 1,3 yaitu dari 4,7 mg/dl menjadi 3,4 mg/dl.
- 5.1.3 Berdasarkan rata-rata nilai penurunan kadar asam urat pada pemberian ekstrak daun sacha inchi (*Plukenetia Volubillis*) dengan dosis 0,45 mL efektif dalam menurunkan asam urat pada mencit (*Mus musculus*).

Peneliti dapat memberikan kesimpulan, bahwa pemberian ekstrak daun sacha inchi (*Plukenetia Volubillis*) dapat menurunkan kadar asam urat dan hal ini dapat dijadikan sebagai obat alternatif pada penderita penyakit asam urat.

## 5.2 Saran

- 5.2.1 Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang pengaruh penurunan kadar asam urat dari ekstrak daun sacha inchi (*Plukenetia Volubilis*) dan kandungan senyawa aktif yang bertanggung jawab terhadap efek penurunan kadar asam urat darah tersebut.
- 5.2.2 Perlu dilakukan kembali cara mengekstrak daun sacha inchi yang benar tidak hanya menggunakan air saja tetapi bisa menggunakan etanol dan kloroform atau zat lainnya dengan menggunakan metode meriarsasi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Apriani, A. A., Prabowo, W. C., & Ibrahim, A.(2016). Efek antihiperurisemia ekstrak etanol daun mahkota dewa (*phaleria macrocarpa* scheff. Broel.) pada mencit (*mus musculus*). Paper was presented on Prosiding Seminar Nasionak Tumbuhan Obat Indonesia Ke-50- Samarinda Indonesia
- Ariyanti, R, *Pengaruh pemberian infusa Daun Salam Terhadap Penurunan Kadar Asam Urat dalam Darah mencit Putih Jantan Hiperuresemia* Skripsi, Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2007
- Artini N.P.R., Wahjuni S. and Sulihingtyas D.W., 2012, Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) Sebagai Antioksidan Pada Penurunan Kadar Asam Urat Tikus Wistar, 127–137.
- Azter.A.A,(2009), Uji efek ekstrak etanol herba tapak liman (*Elephantopus scaber* L) terhadap penurunan kadar asam urat darah pada tikus putih jantan yang diinduksi kafeina.
- Cisneros, F. H., Paredes, D., Arana, A., & CisnerosZevallos, L. (2014). Chemical composition, oxidative stability and antioxidant capacity of oil extracted from roasted seeds of Sacha-inchi (*Plukenetia volubilis* L.). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 62(22), 5191–5197. <https://doi.org/10.1021/jf500936j>
- Charlish. (2009). *Jawaban-jawaban Alternatif untuk Arthritis & Reumatik*, diterjemahkan oleh Theodorus Dharma W, 16-19, PT Citra Aji Pramana. Yogyakarta
- Crivineanu M, Durdun C, Nicorescu I. Aktivitas antioksidan beberapa ekstrak polifenol yang diperoleh dari tanaman dengan potensi antitumor pada emulsi asam linoleat. *Bull Jurnal Penelitian Hasil Hutan Vol. 31 No. 2, Juni 2013: 103-109 Univ Agric 6(1):359–65*. <https://doi.org/10.15835/buasvmcn-vm:66:1:3973>
- Dai, K. L. (2020). Hubungan kadar glukosa terhadap perubahan kadar asam urat, ureum, dan kreatinin serum penderita diabetes melitus tipe 2 di malang raya. [repository.unisma.ac.id](http://repository.unisma.ac.id).<http://repository.unisma.ac.id/handle/123456789/1233>
- Fanali, C., Dugo, L., D’Orazio, G., Lirangi, M., Dachà, M., Dugo, P., & Mondello, L. (2011). Analysis of Anthocyanins in Commercial Fruit Juices by Using Nano-Liquid Chromatography-Electrospray-Mass Spectrometry and High-Performance Liquid Chromatography with UV-Vis Detector: Liquid Chromatography. *J. Sep. Sci.* 34(1), 150–59.

- Fianti, L.L (2017), Efektivitas daun afrika (*Vernonia amygdalina Del*) Terhadap penurunan kadar glukosa darah mencit (*Mus musculus*. Skripsi(S1) thesis, FKIP UNPAS.
- Gutiérrez LF., Quiñones-Segura Y., Sanchez-Reinoso Z., DíazDL., and Abril JI.2017. Physicochemical properties of oils extracted from  $\gamma$ -irradiated sacha inchi (*Plukenetia volubilis* L.) seeds. *Food Chem Vol* 237:581–587.
- Handayani., D (2022) *Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Daun Plukenetia Volubillis terhadap Trigkiserida mus musculus diinduksi Aloksan*. Seminar nasional kimia 2022. Universitas Negeri Surabaya.
- Harkness, J. E., & Wagner, J. E. 1983. *Biology and Medicine of Rabbits and Rodents*. Philadelphia: Lea and Fabriger.
- Hawkins, D.W. & Rahn, D.W. (2005). Gout and Hyperuricemia. In: Dipiro, J.T., Robert, L.T., Gary, C.Y., Barbara, G.W., & L. Michael Posey (Ed.). (2005). *Pharmacotherapy A Pathophysiologic Approach* (6th Ed.). USA: The Mc-Graw-Hill Companies, 1705-1710.
- Herlina, T., Muis, A., Supratman, U., Suharnas, A., Sutarjo, S., Syafrudi., Hayashi. *Senyawa Bioaktif dari Erythrina Verurgeta* (2005).
- Kaneko, K., Umehara, M., Homan, T., Okamoto, K., Oka, M., Oyama, T. The analgesic effect of tramadol in animal models of neuropathic pain and fibromyalgia, *Neuroscience Letters*. 2014; 562: 28– 33 [8]. Muhtadi. 2014. Uji Prakli
- Kasper, D., Braunwald, E., Fauci, A., Hauser, S., Longo, D., Jameson, L. 2004. *Harrison's Principles of Internal Medicine* 16th Edition. In Wortmann, R. disorder of purine and pyrimidine metabolism. McGraw-Hill Professional. New York:
- Kodahi, N., Sorensen, M. (2021), *Sacha inchi (plukenetia Volubillis) merupakan tanaman yang kurang dimanfaatkan dan potensinya besar*. Diakses pada tgl 22 Juli 2024. [https://www-mdpi-com.translate.googleusercontent.com/2073-4395/11/6/1066?\\_x\\_tr\\_sl=en&\\_x\\_tr\\_tl=id&\\_x\\_tr\\_hl=id&\\_x\\_tr\\_pto=tc#agronomy-11-01066-f001](https://www-mdpi-com.translate.googleusercontent.com/2073-4395/11/6/1066?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=id&_x_tr_hl=id&_x_tr_pto=tc#agronomy-11-01066-f001)
- Kumar B., Smita K., Cumbal L., Debut A.2014. Synthesis of silver nanoparticles using Sacha inchi (*Plukenetia volubilis* L.) leaf extracts. *Saudi J Biol Sci*, Vol 21:605-609
- Kusuma, I.M., Veryanti, P., dan Saragih, E.T.D. (2019). Pemanfaatan Ekstrak Kulit Buah Kawista (*Limonia acidissima*) Sebagai Anti Asam Urat Secara InVivo Pada Mencit Jantan. *Jurnal Ilmu Kefarmasian*. 12(2):65-69.

- Kurniawan, S.,(2013) *Kacang sacha inchi memiliki nilai jual tinggi dan kandungan omega 3 lebih dari ikan salmon*. Diakses pada tanggal 6 Maret 2024 dari <https://elshint.com/news/312345/2023/08/28/kacang-sacha-inchi-miliki-nilai-jual-tinggi-dan-kandungan-omega-3%2%A0lebih-dari-ikan-salmon>
- Lane Petter W. 1976. The Laboratory Mouse. In C. W. Hume, *The UFAW Handbook on the Care and Management of Laboratory Animals*. Churchill livingstone.Edinburg, NewYork.
- Lima Nascimento AK, Melo-Silveira RF, Dantas-Santos N, Morais Fernandes J, Zucolotto SM, Rocha HAO, dkk. Aktivitas antioksidan dan antiproliferatif ekstrak daun dari *Plukenetia volubilis* Linneo (Euphorbiaceae). *Evid Based Complement Alternat Med*. 2013;2013:950272.
- M. Arifki Zainaro, Pribadi, T., Djunizar, Djamaludin, Andoko, ... Rika Yulendasari. (2021). Penggunaan Daun Salam Terhadap Klien Asam Urat Untuk Menurunkan Kadar Asam Urat Di Kelurahan Gunung Agung. 4, 6.
- Meiriza, D., Rovi, P. (2015) Efektivitas rebusan daun salam (*Syzygium polyanthum*) terhadap penurunan asam urat dalam darah pada mencit putih jantan *Jurnal nasional* <https://jurnalnasional.ump.ac.id/index.php/PHARMACY/article/view/329>
- Miranda, M. G., & Silva, J. V. (2018). Chemical composition and potential uses of Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* L.) oil. *Brazilian Journal of Food Technology*, 21, e2017114.
- Moriwaki, K. 1994. Wild mouse from geneticist's viewpoint. In *Genetics in wild mice: Its application to biomedical research* (eds. K. Moriwaki, et al.), pp. xiii-xxiv, Japan Scientific Press Karger, Tokyo.
- Muttaqin, Arif. (2008). *Buku Ajar Asuhan Keperawatan Klien Dengan Gangguan Sistem Immunologi*. Jakarta: Salemba Medika
- Nareza.M, (2023) *pengobatan asam urat*. Diakses pada tanggal 22 Juli 2024, <https://www.alodokter.com/rematik-asam-urat/pengobatan>
- Noormansyah, Z., Djuliansah, D., & Heryadi, D. Y. (2023). Pengembangan Sacha Inchi Dalam Rangka Penguatan Ekonomi dan Pengentasan Stunting. *Jurnal Pengabdian Siliwangi*, 9(2).
- Novianti (2015) . Definisi asam urat . *Jurnal Gizi indonesia* <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/jgi/article/view/22230/0>

- Nuscimento.A.K.L., Silveira. R.F.M., Santos.D.N.F,Fernandes.H.J., Zucolotto.M.S., Rocha.H.A.O., Scorycci.K.C.,(2013). Antioxdant and Antiproliferative activies of leaf extracks from plukenetia volubillis Linneo (Euphorbiorbiceae). Hindawi Publishing Corporation Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine Volume 2013, *Article ID 950272, 10 pag*
- Prasetyaningrum, E., & Amalia, Y. (2018). Pengaruh pola hidup terhadap kenaikan asam urat. *Jurnal Ilmu Kesehatan* <http://ojs.stikesbhamadaslawi.ac.id/index.php/jik/article/view/19>
- Purwaningsih, T. 2010. “Faktor-Faktor Risiko Hiperurisemia (Studi Kasus Di RSUD Kardinah Kota Tegal)”. Tesis. Semarang: Program PascasarjanaUniversitas Diponegoro
- Rahmawati and Candra K A., 2015, Pengaruh Pemberian Seduhan Daun Kelor (Moringa Oleifera Lamk) Terhadap Kadar Asam Urat Tikus Putih (Rattus norvegicus), *Journal of Nutrition College*, 4 (2), 593–598.
- Ramli, H., Nfn, S., & Febriani, K. (2020). Hubungan Pola Makan Dengan Kadar Asam Urat Pada Lansia. *Jurnal Fenomena* .... <https://stikeskjppalopo.ejournal.id/JFK/article/view/122>
- Saigal R. and Agrawal A., 2015, Pathogenesis and Clinical Management of Gouty Arthritis, , 63 (December), 56–63.
- Smith, B. J. dan S. Mangkoewidjojo. 1988. Pemeliharaan, Pembiakan dan Penggunaan Hewan Percobaan di Daerah Tropis Indonesia. University Press, Jakarta.
- Sundayana, 2020, *Statistika Penelitian Pendidikan*, Alfabeta: Bandung
- Vitahealth . (2007). *Asam Urat*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama
- WHO. (2015). A Global Brief On Uric Acid. Geneva

## LAMPIRAN

### LAMPIRAN 1

#### Hasil Uji Statistik

##### 1. Uji Normalitas

#### Case Processing Summary

	Perlakuan	Valid		Cases Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
Kadar Asam	P0	6	100,0%	0	0,0%	6	100,0%
Urat	P1	6	100,0%	0	0,0%	6	100,0%
	P2	6	100,0%	0	0,0%	6	100,0%
	P3	6	100,0%	0	0,0%	6	100,0%

#### Descriptives

Perlakuan		Statistic	Std. Error		
Kadar Asam Urat	P0	Mean	3,2833	,07032	
		95% Confidence Interval for Mean		3,1026	
		Lower Bound			
		Upper Bound		3,4641	
		5% Trimmed Mean	3,2870		
		Median	3,3000		
		Variance	,030		
		Std. Deviation	,17224		
		Minimum	3,00		
		Maximum	3,50		
		Range	,50		
		Interquartile Range	,27		
		Skewness	-,678	,845	
		Kurtosis	,814	1,741	
P1	P1	Mean	4,7167	,31455	
		95% Confidence Interval for Mean		3,9081	
		Lower Bound			
		Upper Bound		5,5253	
		5% Trimmed Mean	4,7463		
Median	4,9000				

	Variance		,594	
	Std. Deviation		,77050	
	Minimum		3,30	
	Maximum		5,60	
	Range		2,30	
	Interquartile Range		,88	
	Skewness		-1,383	,845
	Kurtosis		2,985	1,741
P2	Mean		4,1000	,19322
	95% Confidence Interval for	Lower Bound	3,6033	
	Mean	Upper Bound	4,5967	
	5% Trimmed Mean		4,0944	
	Median		4,0000	
	Variance		,224	
	Std. Deviation		,47329	
	Minimum		3,50	
	Maximum		4,80	
	Range		1,30	
	Interquartile Range		,85	
	Skewness		,458	,845
	Kurtosis		-,619	1,741
P3	Mean		3,4333	,13581
	95% Confidence Interval for	Lower Bound	3,0842	
	Mean	Upper Bound	3,7824	
	5% Trimmed Mean		3,4259	
	Median		3,4000	
	Variance		,111	
	Std. Deviation		,33267	
	Minimum		3,00	
	Maximum		4,00	
	Range		1,00	
	Interquartile Range		,40	
	Skewness		,786	,845
	Kurtosis		1,697	1,741

Tests of Normality							
	Perlakuan	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Kadar Asam	P0	,205	6	,200*	,961	6	,830
Urat	P1	,273	6	,183	,872	6	,234
	P2	,250	6	,200*	,952	6	,753
	P3	,254	6	,200*	,928	6	,568

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

## 2. Uji Homogenitas

### Tests of Homogeneity of Variances

		Levene			
		Statistic	df1	df2	Sig.
Kadar Asam	Based on Mean	1,696	3	20	,200
Urat	Based on Median	1,123	3	20	,364
	Based on Median and with adjusted df	1,123	3	9,673	,387
	Based on trimmed mean	1,563	3	20	,230

## 3. Uji Anova

### ANOVA

Kadar Asam Urat

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	7,823	3	2,608	10,888	<,001
Within Groups	4,790	20	,240		
Total	12,613	23			

**ANOVA Effect Sizes<sup>a</sup>**

		Point Estimate	95% Confidence Interval	
			Lower	Upper
Kadar Asam Urat	Eta-squared	,620	,240	,736
	Epsilon-squared	,563	,126	,696
	Omega-squared Fixed-effect	,553	,122	,687
	Omega-squared Random-effect	,292	,044	,423

a. Eta-squared and Epsilon-squared are estimated based on the fixed-effect model.

## 4. Uji Lanjut Anova (Duncan)

**Kadar Asam Urat**Duncan<sup>a</sup>

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
P0	6	3,2833		
P3	6	3,4333		
P2	6		4,1000	
P1	6			4,7167
Sig.		,601	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 6,000.

## LAMPIRAN 2

## Alat dan Bahan

<p>Gambar kandang mencit</p> 	<p>Gambar Timbangan Elektrik</p> 	<p>Gambar cooper</p> 
<p>Gambar Spidol berwarna</p> 	<p>Gambar Saringan</p> 	<p>Gambar Sonde oral</p> 
<p>Gambar Easy Touch GCU</p> 	<p>Gambar Gunting</p> 	<p>Gambar ATK</p> 

<p>Gambar Daun Sacha Inchi</p> 	<p>Gambar Jus Ati Ayam</p> 	<p>Gambar Aqua Dest</p> 
<p>Gambar Mencit</p> 	<p>Gambar strip Asam Urat</p> 	<p>Gambar Strip Asam Urat</p> 
<p>Gambar Pakan Mencit</p> 	<p>Gambar Alkohol Swab</p> 	

## LAMPIRAN 3

## Dokumentasi Penelitian

<p>Gambar Daun sachai inchi</p> 	<p>Gambar hasil perasan ekstrak daun sachai inchi</p> 	<p>Gambar Jus Ati Ayam</p> 
<p>Gambar Proses penimbangan hewan uji</p> 	<p>Gambar proses penginduksian hewan uji</p> 	<p>Gambar proses pemeriksaan kadar asam urat dengan memotong sedikit bagian pada ekor</p> 
		



Gambar Hasil pemeriksaan kadar asam urat pada menci



**LAMPIRAN 4**  
**SILABUS DAN RPP**

**Lampiran 3. Silabus**

**SILABUS PEMINATAN MATEMATIKA DAN ILMU-ILMU ALAM**  
**MATA PELAJARAN BIOLOGI SMA**

Satuan Pendidikan : SMA

Kelas : XI

- KI 1 : 1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.  
 KI 2 : 2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.  
 KI3 : 3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.  
 KI 4 : 4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

KOMPETENSI DASAR	MATERI	PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI	SUMBER BELAJAR
------------------	--------	--------------	-----------	---------	----------------

		POKOK		WAKTU	
<b>1. Struktur dan fungsi sel penyusun jaringan pada sistem sirkulasi</b>					
1.1	Mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan dan percobaan di dalam kelas/laboratorium maupun di luar kelas/laboratorium	Struktur dan Fungsi sistem Peredaran	<p><b>Mengamati</b> dalam beberapa kondisi, istirahat, lari ditempat, minum air hangat/dingin.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengukur tekanan darah menggunakan tensimeter</li> <li>• Menggambarkan skema peredaran darah besar dan kecil.</li> <li>• Melakukan observasi ke rumah sakit/klinik menemukan penggunaan teknologi dalam membantu gangguan sistem peredaran.</li> </ul> <p><b>Mengasosiasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menganalisis dan membuat kesimpulan dari hasil pengamatan dan eksperimen tentang struktur, fungsi sel-sel darah, plasma darah, golongan darah, struktur dan fungsi jantung dan hal-hal yang mempengaruhi kerja jantung.</li> <li>• Tekanan systole dan diastole.</li> <li>• Menyimpulkan hasil eksperimen dikaitkan dengan konsep hasil kajian</li> </ul>	<p><b>Tugas</b> skema peredaran darah</p>	<p>6 minggu x 4 JP</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Buku siswa</li> <li>• Tensimeter.</li> <li>• Charta sistem peredaran darah manusia</li> </ul>
2.2	Peduli terhadap keselamatan diri dan lingkungan dengan menerapkan prinsip keselamatan kerja saat melakukan kegiatan pengamatan dan percobaan di laboratorium dan di lingkungan sekitar.				
3.6	Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem sirkulasi dan mengaitkannya dengan bioprosesnya sehingga dapat menjelaskan mekanisme peredaran darah serta gangguan fungsi yang mungkin terjadi pada sistem				

	sirkulasi manusia melalui studi literatur, pengamatan, percobaan, dan simulasi.		<p>literature.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengaitkan struktur dan fungsi sel darah dengan berbagai kelainan pada peredaran darah.</li> </ul>			
4.6	Menyajikan hasil analisis tentang kelainan pada struktur dan fungsi darah, jantung dan pembuluh darah yang menyebabkan gangguan sistem peredaran darah manusia melalui berbagai bentuk media presentasi.		<p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyampaikan laporan secara lisan tentang pemahamannya tentang jaringan darah dan fungsi dalam sirkulasi, pembuluh darah dan komponennya, sirkulasi darah, sirkulasi darah, penyakit yang berkaitan dengan peredaran darah, dan teknologi yang digunakan dalam mengatasi kelainan dan penyakit pada sistem sirkulasi.</li> </ul>			

## **Lampiran . Rencana Pelaksanaan Pembelajaran**

### **Rencana Pelaksanaan Pembelajaran**

#### **Tahun Pelajaran 2023-2024**

#### **(Luring)**

Satuan Pendidikan : SMA

Mata Pelajaran : Biologi

Pokok Bahasan : Sistem Sirkulasi

Alokasi waktu : 2 x 45 Menit

#### **KOMPETENSI DASAR (KD)**

KD 3.5 Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem sirkulasi dalam kaitanya dengan bioproses dan gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem sirkulasi manusia.

KD 4.5 Menyajikan karya tulis tentang kelainan pada struktur dan fungsi serta sistem peredaran darah, jantung, pembuluh darah yang menyebabkan gangguan sistem sirkulasi manusia manusia serta kaitanya dengan teknologi melalui studi literatur.

#### **Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)**

3.5.1 Menjelaskan tentang struktur dan fungsi serta mekanisme sistem peredaran darah

3.5.2 Mengidentifikasi tentang struktur dan fungsi serta mekanisme sistem peredaran darah

4.5.1 Membuat skema mekanisme peredaran darah manusia

<p>A. Tujuan Pembelajaran</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Melalui diskusi dan menggali informasi, peserta didik dapat menganalisis struktur dan fungsi serta mekanisme sistem peredaran darah dengan pembelajaran <i>discovery learning</i> untuk membiasakan sikap ilmiah (Blended: Pengetahuan, keterampilan, sikap)</li> <li>2. Setelah melakukan literasi digital, peserta didik dapat membuat skema tentang mekanisme peredaran darah manusia</li> </ol>	
<p>B. Sumber Belajar</p> <p>Lembar Kerja Peserta Didik, materi pembelajaran, video contoh link youtube mekanisme peredaran darah,</p>	<p><b>2. Inti</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Peserta didik membaca konsep materi tentang peredaran sistem darah yang di share di zoom.</li> <li>b. Peserta didik dengan didampingi oleh guru mengamati tayangan video tentang penggumpalan darah link <a href="http://youtu.be/9wZTqVZ_a3Y">http://youtu.be/9wZTqVZ_a3Y</a></li> <li>c. Guru dan peserta didik melakukan diskusi dan tanya jawab tentang struktur dan fungsi serta mekanisme sistem peredaran darah.</li> <li>d. Guru dan peserta didik mengakhiri pertemuan tatap muka melalui dan dilanjutkan dengan pembagian LKPD tentang sistem peredaran darah oleh guru.</li> <li>e. Peserta didik mengerjakan LKPD yang sudah dibagikan oleh guru.</li> <li>f. Peserta didik mencatat hasil pencapaian, menganalisis dan membuat kesimpulan, kemudian hasilnya dikumpulkan ke guru.</li> </ol>
<p><b>C. Kegiatan Pembelajaran</b></p> <p><b>1. Pendahuluan</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Guru masuk kelas tepat waktu memberi salam dan menyapa peserta didik</li> <li>b. Setelah memberi salam, guru dan peserta didik berdoa, dan saling memberi kabar kesehatan.</li> <li>c. Guru dan peserta didik mencermati tujuan pembelajaran yang akan dicapai dalam proses pembelajaran tersebut.</li> <li>d. Guru memotivasi peserta didik dengan memutar video menggunakan infokus tentang mekanisme peredaran darah <a href="http://youtu.be/N-">http://youtu.be/N-</a></li> </ol>	

<p><u>bwLhQWLgo</u></p>	<p><b>4. Penutup</b></p> <p>Guru memberikan penugasan kepada peserta didik untuk membuat skema tentang mekanisme peredaran peredaran darah manusia, kemudian dibuat rekaman berupa video penjelasan dari skema tersebut dan dikirimkan kepada guru melalui Whatsaap.</p> <p><b>D. Penilaian</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Hasil Interview refleksi diri</li> <li>Jurnal pengamatan sikap obyektif ketika melalui tatap muka.</li> <li>Penilaian Kinerja dari hasil mengerjakan LKPD, dan skema mekanisme peredaran darah.</li> </ol> <p>Rumus penilaian</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Rumus       <math display="block">\frac{\text{Skor Perolehan}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100</math> </li> <li>Bobot Nilai Peroleh x Bobot : 100</li> </ol> <p>Untuk Bobot:</p> <p>PG : 70%</p> <p>Essay : 30%</p>
<p>Mengetahui, Kepala SMA ....</p>	<p><b>E. Catatan/Rekomendasi</b></p> <p>Garut, Juli 2024 <b>Guru Mata Pelajaran</b></p>

_____	Rahma Alya
-------	------------

Kelompok :

Anggota :

### A. Tujuan

1. Memahami materi Sistem sirkulasi
2. Menjelaskan alat peredaran darah yang terdiri dari jantung dan pembuluh darah
3. Menjelaskan kembali tentang sistem sirkulasi
4. Menjelaskan struktur, fungsi serta bioproses plasma darah dan sel darah

### B. Petunjuk Pengerjaan

1. Cermati pertanyaan dibawah ini.
2. Diskusi dan jawab pertanyaan-pertanyaan dengan mengaitkan pada materi yang telah disampaikan.

### C. Pertanyaan

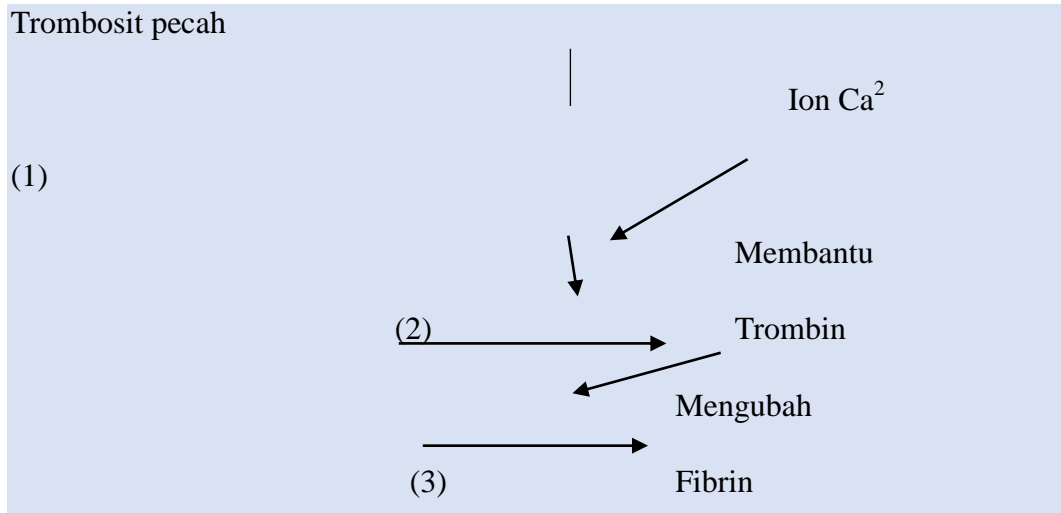
**a) Jawablah soal-soal berikut dengan memilih huruf a, b, c, d, atau e pada jawaban yang benar!**

1. Pengangkutan oksigen dari paru-paru dilakukan oleh darah. Bagian darah yang mengikat oksigen tersebut yaitu ...
  - a. Leukosit
  - b. Plasma darah
  - c. Eritrosit
  - d. Hemoglobin
  - e. Sel-sel darah
2. Komponen darah yang membantu mengabsorpsi sejumlah  $O_2$  yaitu....
  - a. Garam organik
  - b. Protein plasma
  - c. Keping darah
  - d. Sel darah merah

- e. Sel darah putih
3. Jika dalam darah seseorang terdapat aglutinogen B dan aglutinin negatif, orang tersebut mempunyai golongan darah....
- a. A
  - b. B
  - c. AB
  - d. O
  - e. A atau B
4. Pembuluh darah dalam tubuh manusia yang mengandung banyak O<sub>2</sub> yaitu....
- a. Vena
  - b. Venula
  - c. Vena pulmonalis dan aorta
  - d. Sinus venosus
  - e. Vena kava
5. Terjadinya pembekuan darah di daerah pembuluh darah disebut....
- a. Embolus
  - b. Trombosis
  - c. Stroke
  - d. Arteriosklerosis
  - e. Thalasemia
6. Pembuluh darah yang membawa darah keluar dari jantung (ventrikel kiri) menuju anggota tubuh serta ke organ tubuh lainnya disebut pembuluh ....
- a. Arteri
  - b. Vena
  - c. Kapiler
  - d. Arteriosklerosis

- e. Thalasemia
7. Hewan yang memiliki sistem sirkulasi darah tertutup yaitu....
- a. Belalang dan katak
  - b. Siput dan ikan
  - c. Cacing tanah dan kata
  - d. Cacing tanah dan udang
  - e. Udang dan nyamuk
8. Sirkulasi darah serangga tidak berfungsi untuk mengangkut O<sub>2</sub> sebab...
- a. O<sub>2</sub> dipenuhi dari difusi melalui permukaan tubuh
  - b. O<sub>2</sub> dipenuhi dari sistem respirasi melalui paru-paru
  - c. O<sub>2</sub> dapat diperoleh dari hasil metabolisme
  - d. O<sub>2</sub> dapat diperoleh melalui trakea
  - e. O<sub>2</sub> berdifusi langsung ke dalam sel melalui permukaan tubuh
9. Darah serangga mempunyai ciri dan fungsi sebagai berikut.
- 1) Hanya digunakan untuk mengangkut sari makanan.
  - 2) Berwarna merah muda.
  - 3) Mengandung hemosianin.
  - 4) Hanya digunakan untuk mengangkut O<sub>2</sub> dan CO<sub>2</sub>.
  - 5) Untuk mengangkut sari makanan dan udara pernapasan.
- Ciri dan fungsi darah pada serangga adalah
- a. 1) dan 2)
  - b. 1) dan 3)
  - c. 2) dan 4)
  - d. 3) dan 4)
  - e. 3) dan 5)

10. Perhatikan skema pembekuan darah berikut ini:



Isian yang tepat untuk (1), (2), dan (3) pada skema di atas adalah

- Trombin, protrombin, trombloplastin
- Trombokinase, protrombin, fibrinogen
- Protrombin, trombin, trombokinase
- Trombokinase, trombin, vitamin K
- Tromboplastin, trombin, asam sitrat

### Essay

- Jelaskan mengapa seseorang yang bergolongan darah A dilarang mendonorkan darahnya kepada seseorang yang bergolongan darah B!
- Adakah darah hewan yang tidak mengandung hemoglobin? Jelaskan!
- Apakah perbedaan antara:
  - sirkulasi darah terbuka dengan tertutup?
  - sirkulasi darah tunggal dengan ganda

### Kunci Jawaban :

#### A. Bagian Pilihan Ganda

- |      |      |
|------|------|
| 1. D | 6. A |
| 2. D | 7. C |

- |      |       |
|------|-------|
| 3. C | 8. D  |
| 4. A | 9. B  |
| 5. A | 10. B |

## B. Essay

1. Orang yang akan menerima darah tersebut bergolongan darah B memiliki aglutinogen A.  
Aglutinogen A ini tidak sesuai dengan aglutinin A pada resipien. Apabila darah golongan A dicampur dengan darah golongan B maka dapat terjadi ketidakcocokan sehingga dapat terjadi penggumpalan darah.
2. Di antara sekian banyak hewan terdapat hewan yang di dalam darahnya tidak mengandung hemoglobin, yaitu serangga. Darah serangga tidak mengandung hemoglobin karena tidak digunakan untuk pengangkutan oksigen, hanya digunakan untuk pengangkutan sari makanan.
3. Jawaban
  - a. Pada sirkulasi darah terbuka darah dan cairan lainnya tidak selamanya diedarkan melalui pembuluh darah, sedangkan pada sirkulasi darah tertentu
  - b. Pada sirkulasi darah tunggal, dalam satu kali peredaran di dalam tubuh, darah hanya melewati jantung satu kali saja. Sedangkan pada sirkulasi darah ganda, dalam satu kali periode peredaran di dalam tubuh, darah melewati jantung sebanyak dua kali.

**SURAT KETERANGAN JUAL BELI HEWAN**

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Jajang R  
Jenis Kelamin : Laki-Laki  
Umur : 50 tahun  
Pekerjaan : Peternak  
Alamat : Jl. Bongkosari, RT.02/RW.13, Desa Situgede, Kecamatan  
Karangpawitan,  
Kabupaten Garut, Jawa Barat 44182

Selanjutnya disebut **PIHAK PERTAMA**

Nama : Rahma Alya  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Umur : 21 tahun  
Pekerjaan : Mahasiswa  
Alamat : Jl.Karacak, RT.05/RW.09, Kelurahan Kota Kulon, Kecamatan  
Garut Kota Kabupaten Garut

Selanjutnya disebut **PIHAK KEDUA**

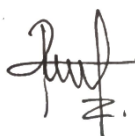
**PIHAK PERTAMA** telah menjual hewan berupa mencit putih (*Mus musculus*) kepada **PIHAK KEDUA** dengan ciri-ciri hewan sebagai berikut:

Jenis Kelamin : Jantan dan Betina  
Warna Bulu : Putih  
Umur Hewan : 2.5 bulan  
Jumlah : 24 ekor

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya dapat dipergunakan sebagai mana mestinya, atas kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Garut, 24 Mei 2024

**Pembeli**



**Rahma Alya**

**Penjual**



**Jajang R**

## RIWAYAT HIDUP



Rahma Alya, lahir di Garut, 22 November 2002. Anak kedua dari empat bersaudara dari pasangan Bapak Agus Somadin dan Ibu Dedeh Lisyanti S.Pd, tinggal di Jalan Karacak dalam Rt05/Rw09 Kelurahan Kota Kulon Kec. Garut Kota Kab.Garut. Menempuh Pendidikan SDN Regol 6 lulus pada tahun 2014, kemudian melanjutkan Pendidikan di SMPN 6 Garut lulus pada tahun 2017, kemudian menempuh Pendidikan di SMK YBKP3 Garut dan lulus pada tahun 2020.

Pada tahun 2020 penulis melanjutkan Pendidikan di Institut Pendidikan Indonesia (IPI) Garut pada Program Studi Pendidikan Biologi