

**PENGARUH EKSTRAK ETANOL SEMUT JEPANG (*Tenebrio molitor L*)
TERHADAP PENURUNAN KADAR ASAM URAT PADA
AYAM JANTAN LEGHORN**



Oleh :

Erfa Kamelial Hasanah

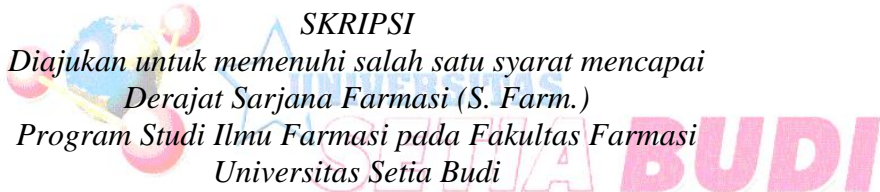
18123511A

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA**

2016

**PENGARUH EKSTRAK ETANOL SEMUT JEPANG (*Tenebrio molitor L*)
TERHADAP PENURUNAN KADAR ASAM URAT PADA
AYAM JANTAN LEGHORN**

SKRIPSI
*Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai
Derajat Sarjana Farmasi (S. Farm.)
Program Studi Ilmu Farmasi pada Fakultas Farmasi
Universitas Setia Budi*



Oleh:

Erfa Kamelial Hasanah

18123511A

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2016**

PENGESAHAN SKRIPSI

Berjudul :

**PENGARUH EKSTRAK ETANOL SEMUT JEPANG (*Tenebrio molitor L*)
TERHADAP PENURUNAN KADAR ASAM URAT PADA
AYAM JANTAN LEGHORN**

Oleh:

**Erfa Kamelial Hasanah
18123511A**

Dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi
Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi
Pada tanggal : 27 Juni 2016

Mengetahui
Fakultas Farmasi
Universitas Setia Budi



Dekan,

Prof. Dr. R.A. Oetari, SU., MM., M.Sc., Apt

Pembimbing,

Jason Merari P. M.Si.,MM.,Apt
Pembimbing Pendamping,

Reslely Harjanti, M.Sc., Apt
Penguji:

1. Dwi Ningsih, M.Farm., Apt
2. Iswandi, S.si.,M.Farm.,Apt
3. Reslely Harjanti,M.Sc.,Apt
4. Jason Merari P. M.Si.,MM.,Apt

1.

3.

2.

4.

MOTTO

“Barangsiapa bersungguh-sungguh, sesungguhnya kesungguhannya itu adalah untuk dirinya sendiri” (QS Al-Ankabut[29]:6)

*“Barangsiapa bertaqwa pada Allah, maka Allah memberikan jalan keluar kepadanya dan memberi rizki dari arah yang tidak disangka-sangka.
Barangsiapa yang bertaqwa pada Allah, maka Allah jadikan urusannya menjadi mudah*

Barangsiapa yang bertaqwa kepada Allah akan dihapuskan dosa-dosanya dan mendapatkan pahala yang agung” (QS.Ath-Thalaq:2,3,4)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Ku persembahkan karya kecil ini sebagai rasa syukur atas kehadiran Allah SWT yang senantiasa memberi nikmat yang tiada tara dan hidayah-Nya, dan kepada junjungan Nabi agung Muhammad SAW.

Kepada kedua orang tuaku: Bapak H. Ahmad Husnin dan Ibu Hj. Siti Ruqoyah yang senantiasa memberi semangat, do'a dan kasih sayang yang telah mengalir tiada batas, yang tak bias kubalas, sesungguhnya aku mencintaimu

Adik-adikku yang sholih dan sholiha M. Shobri Dinal Musthofa dan Najwa Dzatil Falah dan segenap keluarga besar Yang selalu memberikan motivasi dan semangat kepada penulis

Almamater Kebanggaan
Universitas Setia Budi Surakarta
Tempat penulis menimba ilmu pengetahuan farmasi

Sahabat-sahabatku

Dian Anggraini, Mitha, Erni, Dian F, Sudarmanto, Brilliant, Sudarmono, Tami, Odilia, Novi, Noviana, Aprillia, Atas kebersamaannya selama ini, dan memberi semangat kepada penulis untuk segera menyelesaikan penulisan skripsi ini.

Bangsa dan negaraku

Indonesia

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila skripsi ini merupakan jiplakan dari penelitian/karya ilmiah/skripsi orang lain, maka saya siap menerima sanksi, baik secara akademis maupun hukum.

Surakarta, 27 Juni 2016



Erfa Kameliah Hasanah

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat, rahmat, dan tuntunan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **”pengaruh ekstrak etanol semut jepang (*Tenebrio molitor L*) terhadap asam urat pada ayam jantan leghorn”**. Penyusunan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi syarat memperoleh gelar kesarjanaan pada Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, maka dengan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Dr.Djoni Tarigan,MBA., selaku Rektor Universitas Setia Budi.
2. Prof. Dr. R.A. Oetari, SU., MM., M.Sc., Apt., selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi, Surakarta.
3. Jason Merari P. M.Si.,MM.,Apt selaku pembimbing utama yang telah meluangkan waktu, perhatian dan keikhlasannya dalam memberikan ilmu dan bimbingan sehingga terselesaikannya skripsi ini.
4. Reslely Harjanti, M.Sc., Apt selaku pembimbing pendamping yang telah banyak membantu penulis dalam memberikan masukan dan bimbingan dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Segenap dosen, karyawan dan staf laboratorium Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi yang telah banyak membantu demi kelancaran skripsi ini.

6. Dwi Ningsih, M.Farm.,Apt dan Iswandi, S.si.,M.Farm.,Apt selaku penguji skripsi, penulis mengucapkan terimakasih atas masukan, kritik dan saran dalam penyusunan skripsi ini.
7. Bapak, ibu dan keluarga terimakasih banyak atas seluruh do'a, bimbingan, kepercayaannya dan semangat dari kalian.
8. Sahabat-sahabatku (Dian A, Mitha, Ernita, Dian f, Brilliant, Manto, Bejo, Tami, Dea, Novi, Noviana, Shella, Arega, Ulfa, Lela, Devan, Istana, Dewi, Sekarmas, Dian R, Haikal, Jihan, Nadia, Memes, Cahyo Teori 3, FKK3, HMJ S1 Farmasi, Teater Hitam Putih.) terimakasih untuk dukungan dan semangat dari kalian.
9. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam menyusun skripsi ini, untuk itu kritik dan saran dari pembaca yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi siapa saja yang mempelajarinya.

Surakarta, 27 Juni 2016

Erfa Kamelial Hasanah

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
PERNYATAAN.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
INTISARI.....	xvi
ABSTRACT.....	xvii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Semut jepang.....	6
1. Sistematika Hewan.....	6
2. Anatomi Semut Jepang	6
3. Nama Lain.....	6
4. Habitat.....	7
5. Deskripsi	7
6. Morfologi	8
7. Kandungan Semut jepang	8
7.1. Protein	8

7.2.Asam amino	9
B. Simplisia.....	9
1. Pengertian.....	9
1.1.Simplisia nabati	9
1.2.Simplisia hewani	10
1.3.Simplisia pelican atau mineral	10
2. Pengambilan.....	10
3. Pengeringan.....	10
C. Pelarut	11
D. Metode penyari.....	12
1. Ekstraksi.....	12
2. Maserasi	12
E. Asam urat	13
1. Definisi.....	13
2. Metabolisme.....	15
3. Ekskresi asam urat.....	18
4. Hiperurisemia.....	18
5. Gout.....	19
5.1.Tanpa gejala	19
5.2.Gout akut.....	20
5.3.Interkritikal.....	20
5.4.Kronis	20
6. Penyebab tingginya asam urat.....	20
6.1.Produksi asam urat di dalam tubuh meningkat	20
6.2.Pembuangan asam urat sangat berkurang	21
6.3.Produksi asam urat berlebih.....	21
F. Enzim Xantin Oksidase.....	21
G. Alopurinol	22
H. Pengobatan asam urat	23
1. Terapi non farmakologi.....	23
2. Terapi farmakologi.....	24
2.1.Obat Anti Inflamasi Non Steroid (OAINS)	24
2.2.Kolkisin	24
2.3.Kortikosteroid	24
2.4.Urikosurik	25
2.5.Urikostatik.....	25
I. Hati ayam	26
J. Hewan uji	26
1. Pemilihan	26
2. Karakteristik hewan uji	27

K. Landasan teori	27
L. Hipotesis.....	29
BAB III METODE PENELITIAN.....	30
A. Populasi dan sampel	30
1. Populasi	30
2. Sampel.....	30
B. Variable penelitian	30
1. Identifikasi variabel utama	30
2. Klasifikasi variabel utama.....	31
3. Definisi operasional variabel utama.....	31
C. Bahan dan Alat.....	33
1. Bahan.....	33
2. Alat.....	33
D. Jalannya penelitian	34
1. Identifikasi semut jepang	34
2. Pembuatan serbuk	34
2.1.Pengeringan.....	34
2.2.Pembuatan	34
3. Penetapan kandungan lembab semut jepang.....	34
4. Pembuatan ekstrak etanol 70%	35
5. Identifikasi kualitatif kandungan kimia serbuk dan ekstrak semut jepang	35
5.1.Asam amino	35
5.1.1. Uji Ninhidrin	35
5.1.2. Uji Hopkins-Cole	35
5.1.3. Uji Milon-Nase	36
5.1.4. Uji Xantoprotein.....	36
5.1.5. Uji Nitropusida.....	36
5.2.Protein	36
5.2.1. Uji biuret	36
6. Pembuatan sediaan uji.....	36
6.1.Larutan CMC 0,5%	36
6.2.Pembuatan jus hati ayam.....	37
6.3.Pembuatan suspensi allopurinol.....	37
7. Penetapan dosis	37
7.1.Dosis semut jepang	37
7.2.Dosis alopurinol	37
8. Penanganan hewan uji.....	38
9. Prosedur uji anti asam urat.....	38

10. Pengukuran kadar asam urat serum darah hewan uji	39
E. Analisis data	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	42
A. Hasil Penelitian	42
1. Determinasi semut jepang	42
2. Hasil penetapan kandungan lembab serbuk semut jepang	42
3. Pengumpulan bahan dan pembuatan serbuk semut jepang	43
4. Identifikasi senyawa kimia serbuk, dan ekstrak semut jepang	45
5. Hasil pembuatan ekstrak etanol semut jepang	46
6. Hasil Pengukuran Kadar Asam urat	46
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	53
A. Kesimpulan	53
B. Saran	53
Daftar Pustaka	54
Lampiran	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 struktur asam urat	13
Gambar 2 Konversi asam urat menjadi alantoin	16
Gambar 3 mekanisme pembentukan asam urat.....	17
Gambar 4 skema pengujian kadar asam urat.....	41
Gambar 5 grafik hubungan kadar asam urat	48
Gambar 6 grafik persen penurunan	50

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Hasil pengukuran kandungan lembab serbuk semut jepang	43
Tabel 2 Hasil perhitungan rendemen serbuk semut jepang	44
Tabel 3 Hasil identifikasi kandungan semut jepang	45
Tabel 4 Hasil ekstrak etanol 70% serbuk semut jepang.....	46
Tabel 5 Hasil rata-rata asam urat untuk setiap perlakuan (hari ke-0,7,dan 14)	47

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat keterangan determinasi.....	58
Lampiran 2 Surat keterangan hewan uji.....	60
Lampiran 3 Foto semut jepang.....	61
Lampiran 4 Foto serbuk semut jepang.....	62
Lampiran 5 Foto maserasi.....	63
Lampiran 6 Foto ekstrak cair dan kental.....	64
Lampiran 7 Foto hasil identifikasi.....	65
Lampiran 8 Foto hewan percobaan, pemberian oral dan sediaan uji.....	68
Lampiran 9 Foto pengambilan dan pengukuran darah.....	69
Lampiran 10 Hasil persentase rendemen.....	71
Lampiran 11 Hasil penetapan kadar lembab.....	72
Lampiran 12 Hasil perhitungan rendemen ekstrak.....	73
Lampiran 13 Perhitungan dosis.....	74
Lampiran 14 Hasil pengukuran kadar asam urat serta perhitungan selisih.....	77
Lampiran 15 Hasil analisis T0.....	79
Lampiran 16 Hasil analisis T7.....	82
Lampiran 17 Hasil analisis T14.....	86

INTISARI

ERFA, KH., 2016, PENGARUH EKSTRAK ETANOL SEMUT JEPANG (*Tenebrio molitor L*) TERHADAP PENURUNAN KADAR ASAM URAT PADA AYAM JANTAN LEGHORN. SKRIPSI. UNIVERSITAS SETIA BUDI. SURAKARTA

Asam urat disebabkan oleh berlebihnya kadar asam urat di dalam darah. Asam urat merupakan produk dari reaksi oksidasi xantin yang dikatalisis oleh enzim xantin oksidase. Dilihat pada beberapa penderita asam urat. Semut jepang (*Tenebrio molitor L*) telah banyak digunakan masyarakat Indonesia untuk pengobatan asam urat. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efek ekstrak etanol semut jepang terhadap penurunan kadar asam urat pada ayam jantan leghorn.

Penelitian ini menggunakan 6 kelompok ayam yang diinduksi jus hati ayam 100% satu kali sehari secara per oral selama 7 hari. Kelompok I adalah kontrol normal, kelompok II adalah kontrol negatif (CMC 0,5%), kelompok III adalah kelompok pembanding (alopurinol), kelompok IV, V, VI adalah kelompok perlakuan pemberian ekstrak etanol semut jepang dengan dosis beturut-turut 0,12 mg/ kg BB, 0,24 mg/ kg BB, 0,48 mg / kg BB. Data yang diperoleh dianalisis dengan ANOVA satu jalan dilanjutkan dengan uji tukey HSD.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelompok dengan dosis 0,48 mg/kg BB dapat menurunkan kadar asam urat pada ayam jantan leghorn.

Kata kunci : ekstrak etanol semut jepang, asam urat, ayam jantan

ABSTRACT

Erfa, KH., 2016 EFFECT OF ETHANOL EXTRACT *Tenebrio molitor L* TO DECREASE THE LEVEL OF CHICKEN MALE GOUT LEGHORN. ESSAY. UNIVERSITY OF SETIA BUDI. SURAKARTA

Uric acid disease caused by excess of uric acid levels in the blood. Uric acid is a product of the oxidation reaction catalyzed by the enzyme xanthine oxidase. Recording base on some patients with gout, *Tenebrio molitor L* has been widely used for the treatment of Indonesian society. The purposes of this study is determined the effect of ethanol extract of *Tenebrio molitor L* to decreased uric acid levels in leghorn rooster.

This study used six groups of leghorn rooster induced by 100% chicken liver juice once a day orally for 7 days. Group I as normal control, group II as a negative control (CMC 0.5%), Group III in the standard group (allopurinol), Group IV, V, VI as the treatment group of ethanol extract of *Tenebrio molitor L* at dose of 0.12 mg / kg BB, 0.24 mg / kg, 0.48 mg / kg. The data obtained were analyzed by ANOVA one way followed Post Hoc test.

The results showed that the group with dose 0,48 mg / kg BB can to decreased uric acid levels of leghorn rooster.

Keyword : ethanol extract of *Tenebrio molitor L*, gout, leghorn rooster.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Asam urat disebabkan oleh berlebihnya kadar asam urat di dalam darah. Asam urat merupakan produk dari reaksi oksidasi xantin yang dikatalisis oleh enzim xantin oksidase, enzim xantin oksidase mengkatalisis reaksi hipoxantin menjadi xantin yang kemudian dioksidasi lagi menjadi asam urat (Cos dkk,1998). Sekitar 75% serangan pertama gout adalah sendi pada pangkal ibu jari kaki. Selain pada sendi, asam urat juga terjadi pada ginjal, saluran kencing, jantung, telinga dan ujung-ujung jari. Tumpukan asam urat di sendi dan jaringan sekitar sendi akan menyebabkan rasa nyeri yang kuat dan pembengkakan sekitar sendi. Timbunan asam urat di ginjal dan saluran kencing akan menyebabkan penyakit pada ginjal yang bisa berkembang menjadi gagal ginjal permanen, akibatnya seseorang harus melakukan cuci darah sepanjang hidupnya. Selain itu, timbunan asam urat pada jantung, akan menimbulkan penyakit jantung dan hipertensi. Asam urat yang berlebihan tidak akan tertampung dan tidak dimetabolisme dalam tubuh, sehingga akan terjadi peningkatan kadar asam urat dalam tubuh yang disebut sebagai hiperurisemia (Dipiro *et al.*2002).

Asam urat lebih sering menyerang laki-laki mulai dari usia pubertas hingga mencapai usia puncak 40-50 tahun (Wirahmadi 2013). Kadar asam urat normal pada pria berkisar 4,0 – 8,5 mg/dL dan pada perempuan 2,7 – 7,3 mg/dL (Syukri 2007).

Beberapa penderita asam urat biasanya menggunakan obat sintetis seperti alopurinol sebagai pengobatan asam urat. Alopurinol dapat menurunkan kadar asam urat dalam darah dengan cara menghambat enzim xantin oksidase, sehingga akan terjadi kompetisi dengan substrat xantin untuk berikatan dengan sisi aktif enzim. Terapi obat sintetis jika diteruskan selama jangka waktu yang lama akan mengakibatkan efek terapi seperti gangguan saluran cerna, demam, hipertensi, diare, dan kadang-kadang anemia aplastika. Dilaporkan juga terjadi toksisitas hati dan nefritis interstisial. Alopurinol juga dapat terkait ke lensa mata yang akan menyebabkan katarak (Katzung 1995).

Prevalensi asam urat di negara Indonesia khususnya di kota Semarang mencapai 165.375 penderita, jumlah tersebut terdiri atas pra lansia (45-59 tahun) sebanyak 48.055 orang, lansia (60 tahun) sebanyak 42.787 orang, pada penderita laki-laki lebih banyak dibandingkan pada penderita perempuan dengan proporsi puncaknya pada usia 50 tahun (Susenas 2010). Seiring dengan meningkatnya usia harapan hidup, jumlah populasi penduduk juga meningkat. Pada tahun 2002, jumlah penduduk di Indonesia lebih kurang sekitar 16 juta jiwa. Badan Kesehatan Dunia (WHO), memperkirakan tahun 2025 jumlah penduduk di Indonesia sekitar 60 juta jiwa, mungkin salah satu terbesar di dunia. Dibandingkan dengan jantung dan kanker, penyakit asam urat boleh tidak terlampau menakutkan. Namun, penyakit asam urat menjadi keluhan favorit masyarakat Indonesia (Pudjiastuti & Utomo 2003).

Dengan tingginya prevalensi penderita asam urat dan banyaknya efek samping yang ditimbulkan oleh obat sintetis, masyarakat Indonesia mulai

merubah pola pikir dengan gerakan hidup kembali ke alam (*back to nature*) dengan cara menghindari obat-obat yang berbahan sintetis dan lebih mengutamakan obat-obat dari bahan alam (Pudjiastuti & Hendarti 1999).

Salah satu bahan alam yang dapat digunakan dalam pengobatan asam urat adalah semut jepang (*Tenebrio molitor L*), semut jepang memiliki khasiat obat yang dapat dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari. Selain mengatasi asam urat, semut jepang juga dapat digunakan untuk diabetes, kolesterol, penyakit hati, menambah vitalitas (Abimanyu 2004). Dilihat pada beberapa penderita asam urat, semut jepang telah banyak digunakan masyarakat Indonesia untuk pengobatan asam urat. Pada pengobatan asam urat, masyarakat menggunakan 3 semut jepang dua kali sehari. Beberapa bulan setelah mengkonsumsi semut jepang, penderita menyatakan bahwa kadar asam urat yang sebelumnya tinggi menjadi rendah.

Pada penelitian ini menggunakan hewan uji ayam jantan yang diinduksi jus hati ayam karena hati ayam memiliki kandungan purin sebanyak 243 mg/100g. Penggunaan ayam jantan pada penelitian ini karena metabolisme purin pada ayam menyerupai manusia dalam memproduksi asam urat, pada mencit dan tikus asam urat hasil metabolisme purin diubah menjadi allantoin akibat adanya enzim urikase di dalam tubuh sedangkan pada ayam tidak ditemukan enzim urikase. Ekstraksi semut jepang yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan metode maserasi dengan etanol 70% karena etanol lebih selektif dari kapang, kuman sulit tumbuh, tidak beracun, netral (Depkes RI 1986). Melihat potensi tersebut maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menguji efektifitas semut jepang terutama pada pengobatan asam urat dan diharapkan dapat memberikan efek samping yang

minimal dari pada menggunakan obat konvensional. Dan diharapkan dapat dikembangkan sebagai alternatif pengobatan yang efektif terutama dalam pengobatan asam urat.

B. Perumusan masalah

Perumusan masalah dalam penelitian ini adalah

Pertama, apakah ekstrak etanol semut jepang dengan dosis 0,12 mg/ kg BB, 0,24 mg/ kg BB, 0,48 mg/ kg BB dapat menurunkan kadar asam urat pada ayam jantan leghorn yang diinduksi jus hati ayam?

Kedua, berapakah dosis yang efektif ekstrak etanol semut jepang yang dapat menurunkan kadar asam urat pada ayam jantan leghorn yang diinduksi jus hati ayam?

C. Tujuan penelitian

Tujuan penelitian ini antara lain :

Pertama, untuk membuktikan efek ekstrak etanol semut jepang terhadap penurunan kadar asam urat darah pada darah ayam jantan leghorn yang diinduksi jus hati ayam.

Kedua, untuk menentukan dosis yang efektif ekstrak etanol semut jepang dalam menurunkan kadar asam urat pada ayam jantan leghorn yang diinduksi hati ayam.

D. Manfaat penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi bagi masyarakat sebagai acuan pengobatan anti asam urat, dan diharapkan menunjang pengembangan ilmu pengetahuan khususnya pada bahan alam, sekaligus menjadi dasar penelitian selanjutnya dan khususnya pengembangan asam urat.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Semut Jepang (*Tenebrio molitor* L)

1. Sistematika hewan

Taksonomi semut jepang menurut Watt (1974) adalah sebagai berikut:

Kerajaan	: Animalia
Divisi	: Arthropoda
Kelas	: Insekta
Bangsa	: Coleoptera
Suku	: Tenebrionidae
Marga	: <i>Tenebrio</i>
Jenis	: <i>Tenebrio molitor</i> L

2. Anatomi semut jepang (*Tenebrio molitor* L)

Pada semut jepang memiliki rangka tubuh luar yang berlapis kitin keras dan di satukan oleh dinding lentur. Kumbang dewasa berwarna hitam memiliki panjang 13-16 mm dan kumbang ini memiliki tiga bagian tubuh yaitu kepala, mesosoma (dada) dan metasoma (perut) dan memiliki tiga pasang kaki (Bland RG 1987).

3. Nama lain

Di Indonesia hewan *Tenebrio molitor* L dikenal dalam masyarakat menyebutnya sebagai kutu beras, kumbang ulat tepung dan kumbang ulat hongkong (Bogor), kumbang beras (Semarang) (Noerdjito 2012; Budiutami *et al* 2012).

4. Habitat

Semut jepang adalah kumbang kecil berwarna hitam dari keluarga *Tenebrionidae*, spesies kumbang dengan sekitar 15.000 spesies diseluruh dunia dan 1.400 spesies di Amerika utara dan spesies tersebut berasal dari Eropa. Lebih dari 80% dari spesies tersebut dibatasi ke barat daya Amerika Serikat. Hanya 139 spesies terjadi dalam perbatasan Kanada dan Alaska. Banyak *Tenebrionidae* tinggal di daerah semi kering, tempat gelap, dingin, dan pada batang-batang kayu (Borror *et al.* 1982).

5. Deskripsi

Semut jepang termasuk dalam family tenebrionidae yang tidak dapat dibedakan oleh tarsus 5-5-4, rongga-rongga koksa tertutup dibelakang, mata biasanya terlekuk, sungut hamper selalu 11 ruas baik sebagai bentuk benang atau merjan, dan lima sterna abdomen yang kelihatan (Borror *et al* 1982), pada semut jepang memiliki rangka luar berlapis kitin keras dan disatukan dengan dinding lentur, pada bagian kepala terdapat rahang yang kuat dilindungi oleh tundung berupa labrum (bibir atas) dan maksila, abdomen terdiri atas 11 segmen (TIM REI 1988).

Semut jepang memiliki empat fase perubahan fisik yaitu: telur, ulat, semut remaja, semut dewasa, pada bagian tubuh terdiri atas tiga bagian dibedakan menjadi kepala, toraks dan abdomen dan memiliki tiga pasang kaki (Brotowidjoyo 1985). Toraks terdiri dari tiga ruas biasanya menjadi satu unit: setiap ruas terdapat sepasang kaki dan dua ruas terdapat sepasang sayap (Partosoedjono 1985).

6. Morfologi

Famili tenebrionidae adalah kumbang yang hidup dalam gelap (Borror *et al.* 1982). Tenebrionidae kebanyakan berbentuk oval-oblong, berwarna coklat gelap atau hitam. Dari segi morfologi, tubuh semut jepang yakni kepala, mesosoma (dada), metasoma (perut), toraks, abdomen. Serangga ini memiliki sayap-sayap pendek, lunak dan berkerut. Bagian belakang sayap berselaput tipis dan biasanya lebih panjang daripada sayap depan. Bagian mulut dari ordo coleopteran merupakan tipe pengunyah (Borror *et al.* 1982). Semut jepang mempunyai dua jenis mata yaitu mata tunggal dan mata majemuk. Larva tenebrio tumbuh mencapai panjang sekitar 5-7 mm, tenebrionidae termasuk kelompok yang besar dalam bentuk dan karakteristiknya (Paryadi 2003).

7. Kandungan Semut Jepang

Pada masyarakat semut jepang memiliki kandungan yang dapat menyembuhkan berbagai macam penyakit, kandungan yang bermanfaat diantaranya protein, vitamin, asam amino esensial, mineral dan asam lemak esensial (Makkar 2014).

7.1. Protein. Protein adalah makromolekul yang tersusun dari bahan dasar asam amino. Protein berfungsi sebagai katalisator, sebagai pengangkut dan penyimpan molekul lain seperti oksigen, mendukung secara mekanis sistem kekebalan (imunitas) tubuh, menghasilkan pergerakan tubuh, sebagai transmittor gerakan syaraf dan mengendalikan pertumbuhan dan perkembangan. Analisa elementer protein menghasilkan unsur-unsur C, H, N dan O dan sering juga S. Disamping itu beberapa protein juga mengandung unsur-unsur lain, terutama P,

Fe, Zn dan Cu (Soerodikoesoemo & Hari:1989). Peran dan aktivitas protein dalam proses biologis antara lain sebagai katalis enzimatis, bahwa hampir semua reaksi kimia dalam sistem biologi dikatalis oleh makromolekul yang disebut enzim yang merupakan satu jenis protein (Abubakar 2009).

7.2 Asam Amino. Asam amino merupakan blok bangunan lebih besar struktur molekul protein. Beberapa asam amino dapat disintesis dari asam amino lain (non esensial asam amino) dan beberapa diperoleh dari makanan (asam amino esensial).

A. Simplisia

1. Pengertian simplisia

Simplisia menurut Departemen Kesehatan RI adalah bahan alami yang digunakan untuk obat dan belum mengalami perubahan proses apapun, dan kecuali dinyatakan lain umumnya berupa bahan yang telah dikeringkan (Depkes RI 1985).

Simplisia adalah bahan alamiah yang dipergunakan sebagai obat yang belum mengalami pengolahan apapun juga dan kecuali dinyatakan lain, berupa bahan yang telah dikeringkan. Simplisia yang baik adalah memiliki kadar air kurang dari 10% untuk mencegah tumbuhnya mikroorganisme selama disimpan dalam jangka waktu tertentu (Depkes RI1985). Simplisia dapat berupa simplisia nabati, simplisia hewani, dan simplisia mineral (Gunawan & Mulyani 2004) :

1.1. **Simplisia nabati** adalah simplisia yang berupa tanaman utuh, bagian tanaman atau eksudat tanaman ialah isi sel yang secara spontan keluar dari

tanaman atau yang dengan cara tertentu dikeluarkan dari selnya atau zat-zat nabati lainnya yang dengan cara tertentu dipisahkan dari tanamannya (Depkes RI 1985).

1.2. **Simplisia hewani** ialah simplisia yang berupa hewan utuh, bagian hewan atau zat-zat berguna yang dihasilkan oleh hewan dan belum berupa zat kimia murni (Depkes RI 1985).

1.3. **Simplisia mineral** ialah simplisia yang berupa bahan pelican atau mineral yang belum diolah atau telah diolah dengan cara sederhana dan belum berupa zat kimia murni (Depkes RI 1985).

2. **Pengambilan Simplisia**

Simplisia yang digunakan dalam penelitian ini adalah simplisia hewani yang berasal dari serangga. Bagian yang diambil adalah keseluruhan dari badan serangga yang diambil pada saat serangga sudah dewasa atau siap konsumsi (Depkes RI 1985).

3. **Pengeringan**

Proses simplisia bertujuan untuk mendapatkan simplisia yang tidak mudah rusak, sehingga dapat disimpan dalam waktu yang lebih lama, dengan mengurangi kadar air dan menghentikan reaksi enzimatik akan dicegah penurunan mutu atau perusakan simplisia. Dalam pengeringan simplisia yang paling diperhatikan adalah suhu pengeringan, kelembaban udara, aliran udara, waktu pengeringan, kelembaban, dan luas permukaan bahan. Bahan simplisia dapat dikeringkan pada suhu 30°C-90°C, tetapi suhu yang terbaik pada simplisia adalah tidak melebihi 60°C. Pengeringan dengan sinar matahari langsung menggunakan tempat yang mempunyai dasar yang berlubang atau berpori seperti ayaman bambu, kain kasar,

dan sebagainya. Pada umumnya dasar tempat pengeringan tersebut bukan dari logam (Depkes RI 1985).

B. Pelarut

Penggunaan bahan pelarut untuk ekstraksi harus sesuai dengan kelarutan dari kandungan bahan simplisia. Stabilitas zat aktif tumbuhan adalah sifat yang penting untuk memperoleh sediaan obat yang tepat (voigt 1994). Pelarut yang digunakan dalam penelitian ini adalah etanol 70%. Pemilihan penyari harus mempertimbangkan banyak faktor. Cairan penyari yang baik harus memenuhi kriteria yaitu murah, stabil, netral, tidak mudah terbakar, selektif, dan tidak mempengaruhi zat berkhasiat (Anonim 1986).

Dalam penelitian ini digunakan etanol sebagai penyari, etanol adalah pelarut polar yang dipertimbangkan sebagai penyari karena lebih selektif, sulit ditumbuhi kapang dan kuman dalam etanol lebih dari 20%, tidak beracun, netral, absorpsi baik, dapat bercampur dengan air pada berbagai perbandingan, dan panas yang diperlukan untuk pemekatan lebih sedikit. Selain itu etanol juga dapat melarutkan alkaloid, minyak menguap, glikosida, kurkumin, antraknon, flavonoid, steroid, dan klorofil. Tanin dan saponin hanya terlarut sedikit. Kerugiannya, etanol memiliki harga beli yang mahal (Depkes 1986).

C. Metode Penyarian

1. Ekstraksi

Prinsip ekstraksi adalah melarutkan senyawa polar dalam pelarut polar dan senyawa non polar dalam non polar. Ekstraksi digolongkan menjadi dua bagian besar berdasarkan bentuk fase yang diekstraksi yaitu cair-cair dan ekstraksi cair-padat. Maserasi merupakan metode yang paling tepat untuk bahan-bahan yang tidak tahan panas (Wientarsih & Bayu 2006). Bahan yang diekstrak harus berukuran seragam memudahkan kontak antara bahan dan pelarut. Keuntungan cara ini adalah cara pengerjaan dan pelarutnya sederhana sedangkan kerugiannya yaitu pengerjaannya lama dan proses ekstraksi kurang sempurna (Yuliana & Rusli 2003).

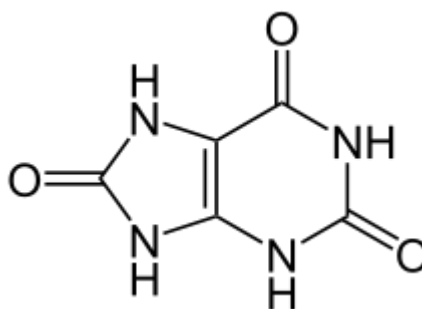
2. Maserasi

Pembuatan ekstrak dalam penelitian ini menggunakan metode maserasi. Metode maserasi ini adalah cara ekstraksi yang paling sederhana. Bahan simplisia yang dihaluskan sesuai syarat farmakope (umumnya dipotong-potong atau berupa serbuk kasar), disatukan dengan bahan pengekstraksi. Selanjutnya rendaman tersebut disimpan terlindung dari cahaya langsung (mencegah reaksi yang dikatalisis cahaya atau perubahan warna) dan dikocok kembali samanya maserasi berbeda-beda masing-masing farmakope mencantumkan 4-10 hari. Menurut pengalaman, 5 hari pada suhu 15-20 °C telah memadai untuk memungkinkan berlangsungnya proses yang menjadi dasar dari cara ini. Persyaratannya adalah bahwa rendaman tadi harus dikocok berulang-ulang (kurang lebih 3 kali sehari) maka akan didapatkan keseimbangan konsentrasi bahan ekstraktif yang lebih

cepat di dalam cairan. Keadaan diam selama maserasi menyebabkan turunnya perpindahan bahan aktif (Voigt 1994).

Maserasi pada umumnya dilakukan dengan cara 10 bagian simplisia dengan derajat halus yang cocok dimasukkan ke dalam bejana, kemudian dituangi dengan 75 bagian cairan penyari, ditutup dan dibiarkan selama 5 hari terlindung dari cahaya, sambil berulang-ulang diaduk. Setelah 5 hari disaring, ampas diperas. Ampas ditambah cairan penyari secukupnya diaduk dan disaring, sehingga diperoleh seluruh sari sebanyak 100 bagian (Depkes 1986).

D. Asam urat



Gambar 1. Struktur asam urat

1. Definisi asam urat

Asam urat merupakan produk akhir dari degradasi purin nukleotida. Produk akhir metabolisme purin ini terdiri dari komponen karbon, nitrogen, oksigen dan hydrogen dengan rumus molekul $C_5H_4N_4O_3$.

Purin yang berasal dari katabolisme asam nukleat dirubah menjadi asam urat secara langsung. Pemecahan nukleotida purin terjadi di semua sel, tetapi asam urat hanya dihasilkan oleh jaringan yang mengandung xantin oksidase terutama di

hepar dan usus kecil. Kadar rata-rata asam urat di dalam darah tergantung pada usia dan jenis kelamin. Sebelum pubertas, kadarnya sekitar 3,5 mg/dL. Setelah pubertas, pada laki-laki kadarnya meningkat secara bertahap dan dapat mencapai 5,2 mg/dL. Pada perempuan kadar asam urat biasanya tetap rendah, baru pada usia pramenopause kadarnya didalam darah rata-rata sekitar 4 mg/dL. Setelah menopause, kadarnya meningkat lagi sampai mendekati kadar pada laki-laki yaitu bisa mencapai 4,7 mg/dL (Dalimarta 2005).

Dalam keadaan normal terdapat keseimbangan antara pembentukan dan degradasi nukleotida purin serta kemampuan ginjal dalam mengekskresikan asam urat. Apabila terjadi kelebihan pembentukan atau hambatan pengeluaran atau keduanya maka akan terjadi peningkatan konsentrasi asam urat darah yang disebut dengan hiperurisemia. Hiperurisemia ini dapat berkembang menjadi *gout* (Dalimarta 2005).

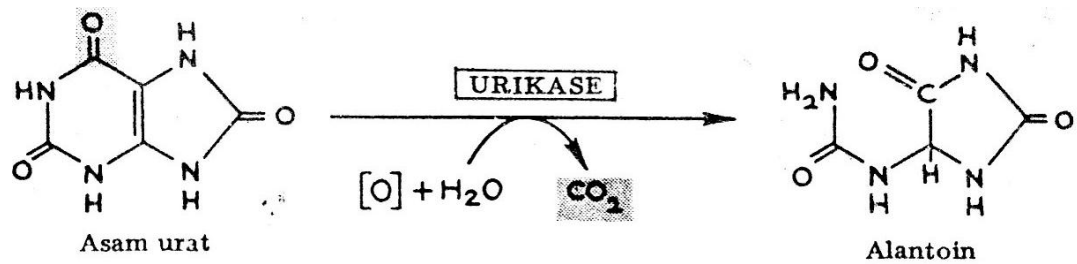
Berdasarkan penyebab, penyakit asam urat digolongkan menjadi dua yaitu penyakit gout primer dan sekunder. Gout primer penyebabnya kebanyakan belum diketahui (idiopatik). Hal ini diduga berkaitan dengan kombinasi faktor genetik dan faktor hormonal yang menyebabkan gangguan metabolisme yang dapat meningkatkan produksi asam urat atau biasa juga diakibatkan karena berkurangnya pengeluaran asam urat dari tubuh. Gout sekunder meningkatkannya produksi asam urat karena pengaruh pola makan yang tidak terkontrol, yaitu dengan mengkonsumsi makanan yang terkadar purin tinggi.

Konsumsi makanan yang tinggi kandungan purinnya juga dapat meningkatkan kadar asam urat dalam urin antara 0,5-0,75 g/ml purin yang

dikonsumsi. Konsumsi makanan yang tinggi kadar lemaknya dapat mengganggu pengeluaran asam urat dari ginjal, begitu juga dengan konsumsi alkohol. Asam laktat yang diproduksi sebagai hasil dari aktivitas olahraga atau gerakan fisik juga dapat menurunkan pengeluaran asam urat. Namun, kenaikan tersebut akan kembali normal dalam beberapa jam kemudian. Hal ini disebabkan karena obat antihipertensi yang dikonsumsi (terutama thiazide) diduga secara tidak langsung mempengaruhi metabolisme lemak. Pengaruh ini menyebabkan pengeluaran asam urat menjadi berkurang. Gout juga dapat terjadi akibat efek samping dari mengkonsumsi obat-obatan tertentu, seperti antidiuretika, diuretika (furosemita dan hidroklorotiazida), salisilat, etambutol, pirazinamid, dan akibat penyalahgunaan obat pencahar (Dipiro et al. 2008).

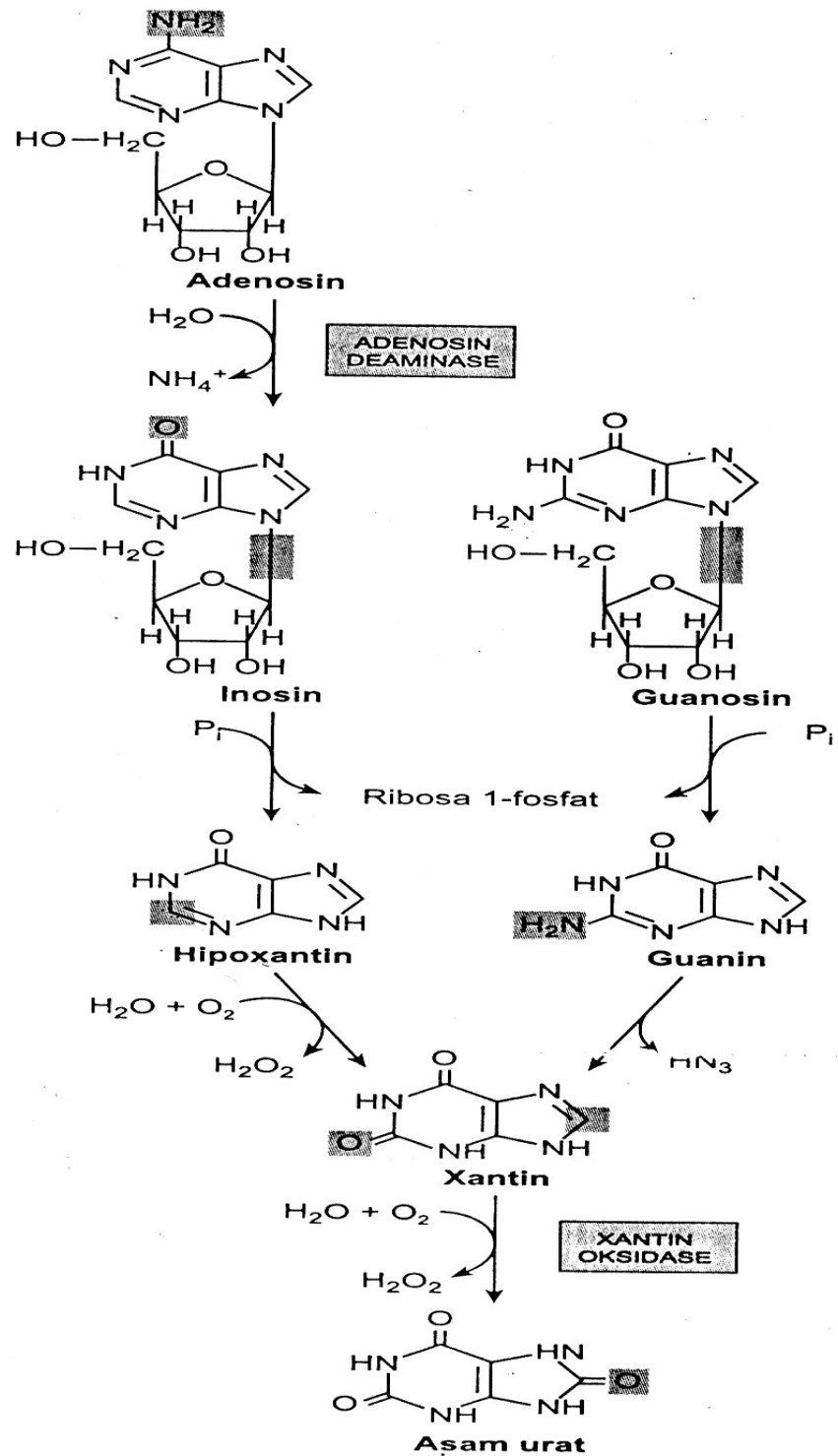
2. Metabolisme asam urat

Asam urat merupakan produk akhir metabolisme senyawa purin. Asam urat dibedakan menjadi dua, yaitu asam urat endogen dan asam urat eksogen. Asam urat endogen berasal dari metabolisme purin tubuh, sedangkan asam urat eksogen berasal dari metabolisme makanan yang mengandung senyawa purin (Rodwell 2003). Mamalia selain primata derajat tinggi, enzim urikase akan memecah asam urat dan membentuk produk akhir allantoin yang bersifat sangat larut dalam air. Meskipun demikian, karena manusia tidak memiliki enzim urikase, produk akhir katabolisme purin pada manusia adalah asam urat (Rodwell 2003).



Gambar 2. Konversi asam urat menjadi allantoin (rodwell 2003)

Pada manusia nukleosida purin yang utama, yaitu adenosin dan guanosisin diubah menjadi asam urat sebagai produk akhir yang diekskresikan keluar tubuh. Adenosin pertama-tama mengalami deaminasi menjadi inosin oleh adenosine deaminase. Fosforolisis ikatan N-glikosinat inosin dan guanosisin, yang dikatalisasi oleh nukleosida purin fosforilase, akan melepaskan senyawa ribose I-fosfat dan basa purin. Hipoxantin dan guanin selanjutnya membentuk xantin dalam reaksi yang dikatalisasi oleh xantin oksidase dan guanase. Xantin kemudian teroksidasi menjadi asam urat dalam reaksi kedua yang dikatalisasi oleh enzim xantin oksidase. Dengan demikian, xantin oksidase merupakan lokasi yang esensial untuk intervensi farmakologis pada pengurangan produk asam urat (Rodwell 2003).



gambar 3. Mekanisme pembentukan asam urat (murry 2012)

3. Ekskresi asam urat

Asam urat diekskresi melalui ginjal tergantung pada kandungan purin dalam makanan. Melakukan diet rendah purin dapat menurunkan kadar asam urat hingga 0,8 mg/100 ml. begitupun sebaliknya mengkonsumsi makanan tinggi purin dapat mengakibatkan ekskresi dalam urin bisa mencapai 1000 mg/ hari tanpa mengubah asam urat yang mengalami urikolisis (Keller & Colombo 1981). Asam urat merupakan senyawa yang tidak larut dalam air, dan proses ekskresi berlangsung dimulai dari ultrafiltrasi pada glomerulus bersamaan dengan senyawa-senyawa lain yang diangkut oleh darah. Sekresi tubular dilakukan oleh tubulus ginjal dalam tubulus distal untuk memungkinkan ginjal meningkatkan konsentrasi zat-zat yang diekskresikan. Peningkatan ekskresi oleh ginjal bertujuan untuk pembentukan kristal bagi zat yang sulit larut dalam air, sehingga dapat diekskresikan dengan sedikit air bersama urin (Mulyo 2007).

Ekskresi asam urat total pada manusia normal rata-rata adalah 400-600 mg/24 jam. Beberapa kondisi yang dapat mempengaruhi ekskresi asam urat antara lain: rendahnya pemasukan air, tingkat keasaman urin serta senyawa yang secara alami terdapat di alam dan senyawa farmakologik mempengaruhi absorpsi dan sekresi natrium urat pada ginjal (Rodwell 2003).

4. Hiperurisemia

Hiperurisemia adalah keadaan dimana kadar asam urat mengalami peningkatan dalam darah hingga melebihi batas normal, pada pria 3,0-7,0 mg/dl dan pada wanita 2,4-6,0 mg/dl. Peningkatan hiperurisemia yang berlebihan dapat

berasal dari produksinya yang berlebihan atau ekskresinya yang berkurang (sutanto 2013).

Dalam jangka waktu yang lama hiperurisemia dapat merusak sendi, jaringan lunak dan ginjal, kebanyakan penderita hiperurisemia tidak mengalami gejala klinis maupun asimtomatis. Penderita hiperurisemia sebagian kecil diakibatkan dari diet tinggi purin (eksogen) ataupun proses endogen (pemecahan asam nukleat yang berlebihan) (Nasrul 2012).

5. Gout

Gout merupakan suatu sindrom yang disebabkan oleh respon peradangan terhadap deposisi kristal monosodium urat. Gout merupakan diagnosis klinis sedangkan hiperurisemia adalah kondisi biokimia (johnstone, 2005). Gout dapat terjadi akibat produksi dari asam urat yang berlebihan, pembuangan asam urat yang menurun, atau akibat peningkatan asupan makanan kaya purin. adanya peningkatan kadar asam urat dapat terjadi karena banyaknya mengkonsumsi makanan tinggi purin (daging, jeroan, kepiting, kerang, keju, kacang tanah, bayam, buncis, asparagus), obesitas, alkohol, proses hemolitik, kemoterapi dan radioterapi (Misnadiary 2008).

Tahapan gout ada 4 fase yaitu:

5.1 Tanpa gejala. Pada tahap ini terjadi kelebihan asam urat tetapi tidak menimbulkan gejala klinik. Penderita hiperurisemia ini harus di upayakan untuk menurunkan kelebihan urat tersebut dengan mengubah pola makan atau gaya hidup.

5.2 Gout akut. Pada tahap ini gejalanya muncul tiba-tiba dan biasanya menyerang satu atau beberapa persendian. Sakit yang di rasakan penderita sering di mulai dimalam hari, dan rasanya berdenyut-denyut atau nyeri seperti di tusuk jarum. Persendian yang terserang meradang, merah, terasa panas dan bengkak. Rasa sakit pada persendian tersebut mungkin dapat berkurang dalam beberapa hari, tapi bisa muncul kembali pada interval yang tidak menentu. Serangan susulan biasanya berlangsung lebih lama, pada beberapa penderita berlanjut menjadi arthritis gout yang kronis, sedang di lain pihak banyak pula yang tidak akan mengalaminya lagi.

5.3 Interkritikal. Pada tahap ini penderita mengalami serangan asam urat yang berulang-ulang tapi waktunya tidak menentu.

5.4 Kronis. Pada tahap ini masa kristal asam urat menumpuk di berbagai wilayah jaringan lunak tubuh penderitanya. Penumpukan asam urat yang berakibat peradangan sendi tersebut bisa juga dicetuskan oleh cedera ringan akibat memakai sepatu yang tidak sesuai ukuran kaki, selain terlalu banyak makan yang mengandung senyawa purin (misal jeroan), konsumsi alkohol, stres, karena infeksi atau efek samping penggunaan obat-obat tertentu (diuretik) (Dianati 2015).

6. Penyebab Tingginya Asam Urat

6.1 Produksi asam urat di dalam tubuh meningkat. Produksi asam urat dalam tubuh berlebih karena adanya gangguan metabolisme purin bawaan akibat kekurangan enzim hipoxantin-guanin fosforibosil-transferase (HGPRT)

atau kelainan pada hereditas akibat aktivitas berlebih enzim fosforibosil pirofosfat sintesis (PRPP-*sintetase*).

6.2 Pembuangan asam urat sangat berkurang. Berkurangnya pembuangan asam urat terjadi akibat ketidak mampuan ginjal untuk mengeluarkan asam urat yang berlebihan dari tubuh akibat meminum obat tertentu seperti HCT. Pada keadaan kekurangan kalori tubuh dipenuhi dengan membakar lemak tubuh, zat keton yang terbentuk dari pembakaran lemak akan menghambat keluarnya asam urat melalui ginjal.

6.3 Produksi asam urat berlebihan dan pembuangannya terganggu. Hiperurisemia terjadi karena gabungan produksi purin endogen yang meningkat dan asupan purin yang tinggi disertai dengan sekresi asam urat melalui ginjal yang berkurang (Dalimartha 2005).

E. Enzim Xantin Oksidase

Xantin oksidase memiliki peran penting dalam katabolisme purin. XO mempunyai 2 bentuk yaitu XO dan xantin dehidrogenase (XDH). XO merupakan enzim yang tersebar luas dalam beberapa spesies dari bakteri hingga manusia. Di dalam tubuh XO ditemukan didalam hati dan otot, tetapi tidak ditemukan di dalam darah. XO mengkatalisis oksidasi hipoxantin menjadi xantin lalu menjadi asam urat yang berperan penting pada penyakit gout. Pada saat bereaksi dengan xantin untuk membentuk asam urat, atom oksigen ditransfer dari molibdenum ke xantin. Perombakan pusat molibdenum yang aktif terjadi dengan penambahan air (Cos *et*

al.1998). Selama proses oksidasi molekul, oksigen bertindak sebagai akseptor menghasilkan radikal superoksida dan hidrogen peroksida (Ramdhani 2004).

XO dapat diisolasi dari berbagai macam sumber seperti susu, mikroorganisme, dan *buttermilk*. XO memiliki pengaruh antitumor dan berperan aktif dalam timbulnya panas akibat penyimpanan hepatik ferritin dalam plasma. Selain itu, XO diketahui dapat mengkatalisis reduksi nitrat dan nitrit menjadi oksida (Millr *et al.* 2002) dan sekaligus menyebabkan pembentukan radikal superoksida yang dapat menyebabkan peradangan (Bodomyali *et al.* 2002). Produksi asam urat berlebih dapat menyebabkan peradangan dan penyakit gout. Penelitian untuk penghambat XO akan menguntungkan bukan saja untuk mengobati gout terapi juga untuk menyerang sebagai penyakit lain (Kadota *et al.* 2004).

F. Alopurinol

Alopurinol adalah derivat pirimidin yang merupakan terapi perawatan standard dan dianjurkan untuk penderita gout. Alopurinol dapat menurunkan beban asam urat dalam tubuh dengan menghambat enzim *xantin oksidase*. Sebanyak 80% alopurinol diabsorpsi dalam tubuh setelah pemberian peroral dengan waktu paruh 1-2 jam. Alopurinol dioksidasi dalam hati oleh *xantin oksidase* dan diekskresi melalui urin. Alopurinol memiliki durasi kerja yang cukup lama sehingga alopurinol cukup diberikan sekali sehari.

Efek samping penggunaan alopurinol diantaranya adalah intoleransi saluran saluran cerna seperti mual, muntah, dan diare. Efek samping lain yang memiliki

kemungkinan akan terjadi adalah neuritis perifer dan vasculitis nekrotikans, depresi elemen sumsum tulang, dan anemia aplastic. Pernah dilaporkan efek samping berupa dermatitis eksfoliativa, reaksi alergi kulit yang ditandai oleh makulopapula pruritic, dan katarak namun masih jarang terjadi (Katzung 2007; Tan & Rahardja 2007).

G. Pengobatan asam urat

1. Terapi non farmakologi

Mengurangi makanan tinggi purin, mengurangi konsumsi alkohol, dan mengurangi konsumsi karbohidrat seperti gula karena karbohidrat dapat meningkatkan kadar glukosa darah dan dapat menyebabkan peningkatan kadar asam urat, disarankan mengkonsumsi karbohidrat tidak kurang dari 100 g per hari karena dapat membantu keluarnya asam urat melalui urin.

Cukupi kebutuhan cairan dengan mengkonsumsi sayur, buah dan perbanyak minum air kurang lebih 10 gelas perhari karena cairan tersebut dapat meningkatkan pembuangan asam urat melalui ginjal. Terlalu banyak mengkonsumsi lemak jenuh dan lemak tak jenuh dapat meningkatkan kadar asam urat dalam tubuh maka di sarankan untuk mengkonsumsi lemak jenuh dan lemak tak jenuh dibatasi hingga 15% dari total kalori karena lemak dapat menghambat pembuangan asam urat melalui ginjal. Pembakaran lemak yang tidak terkontrol dapat meningkatnya kadar keton yang menyebabkan terhambatnya pembuangan asam urat melalui urin. (Dalimartha 2005).

2. Terapi farmakologi

2.1 Obat Anti Inflamasi Non Steroid. Obat Anti-inflamasi Non steroid dapat menghilangkan tanda dan gejala inflamasi. Disamping menghambat sintesis prostaglandin ikut andil dalam patogenesis radang dan demam, prostaglandin juga dilepaskan pada semua sel yang rusak dan muncul dalam eksudat radang. OAINS dapat menghambat biosintesis prostaglandin tersebut (Goodman & Gilman 2008). Indometasin mungkin digunakan sebagai terapi awal gout atau sebagai obat pengganti bila kolkisin tidak berhasil atau menimbulkan banyak keluhan yang tidak nyaman (Katzung 2010)

2.2 Kolkisin. Kolkisin adalah antimitotik, menghambat pembelahan sel, dan diekskresi melalui urin. Kolkisin dapat meredakan nyeri dan radang arthritis gout dalam waktu 12-24 jam tanpa mengubah metabolisme atau ekskresi urat. Kolkisin menghasilkan anti-inflamasi dengan jalan mengikat protein tubulin intraselular sehingga mencegah polimerisasi ke dalam mikrotubulus dan menyebabkan penghambatan migrasi leukosit dan fagositosis (Katzung 2010). Hal ini mengurangi pelepasan enzim-enzim proinflamatori yang terjadi selama fagositosis dan memutus siklus yang mengarah pada respon peradangan (Goodman & Gilman 2008).

2.3 Kortikosteroid. Kortikosteroid merupakan golongan steroid sangat berguna bila pengobatan dengan OAINS dan kolkisin bermasalah atau tidak berjalan dengan lancar. Golongan ini bekerja melalui interaksi dengan protein reseptor yang spesifik di organ target, untuk mengatur suatu ekspresi genetik yang selanjutnya akan menghasilkan perubahan dalam sintesis protein lain, yang akan

mengubah fungsi seluler organ target sehingga dapat meningkatkan reabsorpsi Na dan efek antiinflamasi (Dipiro 2007).

2.4 Urikosurik. Golongan urikosurik bekerja dengan cara menghambat penyerapan kembali asam urat di tubulus ginjal sehingga keluarnya asam urat melalui ginjal meningkat (Dalimartha 2004). Untuk mencegah mengendapnya asam urat pada saluran kemih akibat konsentrasinya yang tinggi dalam air seni, dianjurkan sering minum air putih kurang lebih 3 liter perhari (Tan dan Raharjo 1991). Contoh golongan ini adalah probenesit dan sulfonpirazin. Obat-obat urikosurik adalah asam organik yang bekerja pada tempat transport anion tubulus ginjal. Probenesid direabsorbsikan secara lengkap oleh tubulus ginjal dan dimetabolisme secara perlahan dengan waktu paruh terminal dalam serum sebesar 5-8 jam. Sulfonpirazin atau turunan hidroksilasi aktifnya cepat diekskresikan oleh ginjal (Katzung 2010).

2.5 Urikostatik. Bekerja dengan mengurangi asam urat. Obat yang sering digunakan adalah alopurinol. Mekanisme kerja alopurinol adalah dengan cara menghambat enzim xantin oksidase yaitu enzim yang bertanggung jawab untuk merombak senyawa purin (hipoxantin dan xantin) menjadi asam urat. Struktur kimia alopurinol sangat mirip dengan xantin sehingga enzim xantin oksidase bekerja pada zat tersebut, akibatnya perombakan xantin menjadi asam urat juga menurun (Tan dan Raharjo 1991). Selama pengobatan alopurinol, menurunkan konsentrasi asam urat dalam plasma dan ekskresi dalam urin. Dengan menurunnya konsentrasi asam urat dalam plasma, alopurinol mempermudah pelarutan tofi dan mencegah berkembang menjadi arthritis pirai kronis (Goodman

& Gilman 2007). Absorpsi alopurinol relatif cepat dan konsentrasi plasma puncak dicapai dalam 60-90 menit. Waktu paruh alopurinol 1-2 jam. Efek yang merugikan pada alopurinol adalah reaksi hipersensitivitas yang dapat muncul setelah pemakaian jangka waktu yang lama. Efek biasanya mereda dalam beberapa hari setelah pengobatan di hentikan. Reaksi kulit yang disebabkan oleh alopurinol terutama eritema, pruritus (Katzung 2010).

H. Hati Ayam

Pada makanan yang mengandung purin dapat digolongkan menjadi tiga golongan yaitu golongan A, B, dan C. golongan A memiliki kandungan purin paling tinggi yaitu 150-1000mg/100g pangan (Wahyuningsih 2010). Konsumsi hati ayam dalam jumlah banyak dapat memperberat kerja *enzim hipoksantin* untuk mengolah purin. Akibatnya banyak sisa asam urat didalam darah, yang berbentuk butiran dan mengumpul di sekitar sendi sehingga menimbulkan rasa sangat sakit pada penelitian kali ini digunakan hati ayam untuk menginduksi hewan uji (Ayam leghorn) agar dapat meningkatkan asam urat dalam ayam. Hati Ayam memiliki kandungan purin sebanyak 243 mg/100g pangan, sehingga hati ayam termasuk dalam golongan A karena memiliki kandungan purin antara 150-1000 mg/100g (Soetomo 2003).

I. Hewan Uji

1. Pemilihan hewan uji

Pada mamalia yang bukan primata yang lebih tinggi enzim urikase akan memecahkan asam urat dengan membentuk produk akhir allantoin yang bersifat

sangat larut air. Tetapi karena manusia kurang mengandung enzim urikase maka produk akhir katabolisme purin pada manusia adalah asam urat. Amfibi, burung, dan reptile juga kurang memiliki enzim urikase dan mengekskresi asam urat serta guanin sebagai produk akhir metabolisme purin (Rodwell 2003). Oleh karena itu pada penelitian kali ini di pilih hewan percobaan ayam leghorn jantan. Ayam leghorn jantan juga mudah di peroleh dan biaya pembeliannya terjangkau.

Pemilihan dengan kelamin jantan karena ayam jantan tidak memiliki hormone estrogen, serta kondisi hormonal pada jantan lebih stabil jika dibandingkan betina, karena pada betina mengalami perubahan hormonal. Selain itu tingkat stress betina lebih tinggi dibandingkan jantan yang mungkin dapat mengganggu pada saat pengujian (Suhendi 2011). Pada penelitian ini digunakan ayam leghorn jantan dan dilakukan pengelompokkan secara acak (5 ekor tiap perlakuan).

2. Karakteristik hewan uji

Karakteristik utama ayam leghorn jantan yang baik antara lain mempunyai yang kuat agak panjang, sayap kuat dan memiliki bulu-bulu teratur rapi , tulang supit rapat, mata jernih, paruh yang bersih, kaki kuku bersih dengan sisik-sisik teratur, serta terdapat taji yang baik serta runcing maupun yang kecil bulat seperti jagung (Maryani 2009). Berumur 1 bulan, berat badan $\pm 1,5\text{kg}$ (Sonlimar 2010).

J. Landasan teori

Asam urat merupakan hasil akhir dari metabolisme purin yang menyusun material genetik. Produk purin dikoversi menjadi asam urat melalui xantin dalam

reaksi yang dikatalisis oleh enzim xantin oksidase asam urat tidak dapat dibentuk (Dipiro *et al.* 2002). hiperurisemia adalah peningkatan kadar asam urat dalam darah sehingga melebihi batas normal, yaitu 3,0-7,0 mg/dl pada pria dan 2,4-6,0 mg/dl pada wanita. Nilai ini akan terus meningkat sampai 9-10mg/dl pada seseorang dengan penderita *gout* (Suntanto 2013). Produksi asam urat berlebih dapat memacu terjadinya gangguan seperti penyakit arthritis gout, batu ginjal, kerusakan ginjal, serta hipertensi (Dalimartha 2002).

Dalam masyarakat khususnya di negara Indonesia semut jepang (*Tenebrio molitor* L) dapat digunakan sebagai anti asam urat. Mamalia, kecuali primate dan anjing dalmatian, enzim urikase bertanggung jawab atas hidrolisa asam urat menjadi allantoin. Sifat allantoin mudah larut dalam air. Sehingga produk akhir metabolisme purin lebih mudah diekskresikan (Dipiro *et al.* 2002). Dalam penelitian ini untuk mengetahui efek ekstrak semut jepang sebagai anti asam urat terhadap ayam yang diberi diet tinggi purin menggunakan jus hati ayam. Aktivitas anti asam urat dilakukan dengan metode pengujian untuk mengetahui efektivitas semut jepang pada kondisi hiperurisemia, yaitu dilakukan pendekatan dengan mengkondisikan keadaan hiperurisemia pada hewan uji. Hati ayam mengandung purin (xantin) dalam kadar relatif tinggi, adanya purin yang cukup tinggi dalam darah akan memacu terbentuknya asam urat dengan adanya enzim oksidase. Kondisi hiperurisemia diperoleh apabila kadar asam urat telah melebihi dua kali lipat dari kadar awal pengukuran (Yunarto 2013).

Dalam penelitian ini menggunakan pelarut etanol 70%. Pelarut etanol 70% dapat menghasilkan suatu hasil bahan aktif optimal, dimana pengotor hanya dalam

sekala kecil turut dalam cairan pengestraksi (Voigt 1994). Maserasi adalah cara ekstraksi yang paling sederhana. Maserasi dilakukan dengan merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari, dimana cairan penyari akan menembus dinding sel dan akan melarutkan zat aktif didalam sel (Ansel 1994).

K. Hipotesis

Pada keterangan di atas dapat disusun hipotesis sebagai berikut :

Pertama, ekstrak etanol semut jepang (*Tenebrio molitor* L) dapat menurunkan kadar asam urat pada ayam yang telah diinduksi jus hati ayam.

Kedua, ekstrak etanol semut jepang (*Tenebrio Molitor* L) pada dosis tertentu dapat menurunkan kadar asam urat pada ayam jantan leghorn yang diinduksi jus hati ayam.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Populasi dan Sempel

1. Populasi

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah semut jepang (*Tenebrio molitor L.*) yang berasal dari daerah Surakarta, Jawa Tengah.

2. Sempel

Sempel yang digunakan dalam penelitian ini adalah semut jepang (*Tenebrio molitor L.*) yang sudah dewasa (berwarna hitam), diambil dari daerah Surakarta, Jawa Tengah.

B. Variabel Penelitian

1. Identifikasi variabel utama

Variabel utama dalam penelitian ini adalah Semut jepang (*Tenebrio molitor L.*)

Variabel utama yang kedua adalah ayam jantan leghorn yang diinduksi jus hati ayam 100%.

Variabel utama yang ketiga adalah penurunan kadar asam urat pada ayam jantan leghorn

2. Klasifikasi variabel utama

Variabel utama yang telah diidentifikasi terdahulu dapat diklasifikasikan berdasar pola hubungan sebab akibat kedalam berbagai macam variabel yaitu variabel bebas, variabel tergantung, variabel kendali,.

Variabel bebas merupakan variabel yang sengaja diubah-ubah untuk diteliti pengaruhnya terhadap variabel tergantung. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah dosis serbuk semut jepang (*Tenebrio molitor L*).

Variabel tergantung merupakan titik pusat persoalan yang menjadi kriteria dalam penelitian. Variabel tergantung dalam penelitian ini adalah peningkatan kadar asam urat serum yang diinduksi oleh jus hati ayam serta penurunan kadar asam urat serum darah ayam jantan leghorn setelah perlakuan dengan ekstrak etanol semut jepang.

Variabel terkendali merupakan variabel yang dianggap berpengaruh selain variabel bebas, sehingga perlu dinetralisir atau ditetapkan kualifikasi agar hasil yang didapatkan tidak tersebar dan dapat diulang oleh peneliti yang lain secara tepat. Variabel terkendali dalam penelitian ini adalah pengukuran kondisi fisik hewan uji yang meliputi berat badan, usia dan jenis kelamin, lingkungan tempat tinggal dan laboratorium.

3. Definisi operasional variabel utama

Pertama, semut jepang (*Tenebrio molitor L*) adalah serangga yang memiliki tubuh yang khas yaitu pada tubuhnya hanya memiliki tiga bagian kepala, mesosoma (dada) dan metasoma (perut).

Kedua, serbuk semut jepang (*Tenebrio molitor L*) adalah semut yang masih hidup disiram dengan air panas lalu sisa-sisa kotoran dibersihkan dengan air mengalir dan dijemur di bawah sinar matahari, setelah kering dibuat serbuk dengan cara diblender dan diayak dengan ayakan 40 *mesh*.

Ketiga, hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah ayam jantan leghorn, usia \pm 2-3 bulan dengan berat badan \pm 1,5 kg.

Keempat, jus hati ayam adalah jus hati ayam segar yang digunakan untuk menginduksi ayam jantan leghorn.

Kelima, hari ke-0 adalah pengambilan sampel darah ayam awal atau sebelum diberi perlakuan.

Keenam, hari ke-7 adalah pengambilan sampel darah ayam setelah induksi jus hati ayam mentah selama 7 hari.

Ketujuh, hari ke-14 adalah pengambilan sampel darah ayam setelah pemberian sediaan uji selama 7 hari.

Kedelapan, kadar asam urat adalah kadar asam urat serum yang diambil melalui vena laternalis sayap ayam jantan leghorn dan ditetapkan kadarnya dengan spektrofotometer stardust.

Kesembilan, efek anti asam urat adalah ekstrak Semut jepang yang dapat dilihat dari adanya penurunan kadar asam urat serum darah ayam jantan leghorn.

Kesepuluh, dosis efektif adalah dosis yang efektif untuk menurunkan kadar asam urat darah pada ayam jantan leghorn.

C. Bahan dan Alat

1. Bahan

Bahan uji yang digunakan adalah ekstrak etanol semut jepang (*Tenebrio molitor L*), bahan pembanding yang digunakan pada penelitian ini adalah Alopurinol.

Bahan yang digunakan untuk meningkatkan kadar asam urat pada ayam adalah jus hati ayam 100%

Pada penelitian kali ini digunakan hewan uji ayam jantan leghorn umur antara 2-3 bulan dengan berat $\pm 1,5$ kg yang diperoleh dari Laboratorium Farmakologi Universitas Setia Budi Surakarta.

2. Alat

Alat yang digunakan untuk penelitian kali ini adalah, alat untuk perlakuan hewan uji yaitu neraca analitik, spuit injeksi, jarum suntik oral, mikrohematokrit. Alat untuk mengukur kadar asam urat serum darah yaitu *sentrifuge* tipe t121, tabung *sentrifuge*, mikropipet, alat-alat gelas, dan spektrofotometer stardust. Alat lain yang digunakan adalah kandang hewan uji, timbangan hewan uji, dan alat-alat gelas.

D. Jalannya Penelitian

1. Identifikasi semut jepang

Tahap pertama pada penelitian ini adalah determinasi ditujukan untuk menetapkan kebenaran sampel semut jepang (*Tenebrio molitor L*) berkaitan dengan makroskopi, serta ciri-ciri morfologi yang ada pada Semut Jepang, yang dilakukan di Laboratorium Farmasi Biologi, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.

2. Pembuatan serbuk semut jepang

Semut jepang (*Tenebrio molitor L*) yang diperoleh dari Surakarta, Jawa tengah. Semut jepang terlebih dahulu dimatikan dengan cara menyiram air panas, kemudian dibersihkan dengan menggunakan air mengalir untuk menghilangkan kotoran yang terdapat pada semut jepang kemudian ditiriskan.

2.1 Pengeringan bahan. Semut jepang yang telah bersih kemudian dimasukkan ke dalam oven pada suhu 40°C untuk mengurangi kadar air yang terdapat pada semut jepang (*Tenebrio molitor L*).

2.2 Pembuatan serbuk. Semut jepang (*Tenebrio molitor L*) yang sudah kering lalu dihaluskan dengan menggunakan blender lalu diayak dengan *mesh* ukuran 40 lalu disimpan pada wadah yang kering dan tertutup rapat.

3. Penetapan kandungan lembab semut jepang

Penetapan kandungan lembab pada semut jepang dilihat dengan menggunakan alat *Moisture balance* dengan cara menimbang serbuk semut jepang sebanyak 2 gram dan ditunggu sampai 15 menit sampai alat menunjukkan hasil. Penyusutan suatu serbuk simplisia tidak boleh lebih dari 10%.

4. Pembuatan ekstrak etanol 70%

Pembuatan ekstrak etanol semut jepang dilakukan secara maserasi dengan perbandingan 1:10 menggunakan pelarut etanol 70%. Serbuk semut jepang sebanyak 10 gram dimasukkan kedalam bejana ditambah etanol 70% sebanyak 100 ml. Serbuk sampel yang telah ditimbang direndam dalam pelarut selama 5 hari pada suhu kamar. Setelah itu dilakukan filtrasi dengan kertas saring dan *vacuum pump*, hingga diperoleh ekstrak kental.

5. Identifikasi kualitatif kandungan kimia serbuk dan ekstrak semut jepang

Uji ini dilakukan untuk mengidentifikasi kandungan kimia untuk menetapkan senyawa kimia pada semut jepang, Identifikasi senyawa meliputi senyawa protein dan asam amino di Laboratorium Fitokimia Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi, Surakarta.

5.1. Asam amino.

5.1.1 Uji ninhidrin. Dimasukkan 1 ml ekstrak etanol semut jepang dalam tabung reaksi, ditambah 2 tetes larutan ninhidrin dihomogenkan dan dipanaskan dalam penangas air mendidih selama 10 menit. Terbentuk warna kemerah-merahan, ungu atau biru. Reaksi positif antara lain untuk : efedrin (merah), tolbutamida (ungu), antazolin (ungu), oksedrin (merah-coklat sampai ungu), asam askorbat (merah tua) (Auterhoff & Kovar 2002).

5.1.2 Uji Hopkins-Cole. Ditambahkan 1 ml ekstrak semut jepang ke tabung reaksi ditambahkan 1 ml asam asetat glasial, campurkan hingga homogen, ditambahkan 1 ml H₂SO₄ pekat melalui dinding tabung hingga terjadi 2 lapisan,

Hasil positif : terbentuk lingkaran ungu pada batas kedua cairan, bila digojog seluruh larutan ungu.

5.1.3 Uji Milon-Nase. Ditambahkan 1 ml ekstrak semut jepang ke dalam tabung reaksi ditambahkan 5 tetes reagen Millon dicampur hingga homogen, panaskan dalam penangas air mendidih selama 10 menit, didinginkan dibawah air kran, ditambahkan 5 tetes larutan 1% NaNO_2 , lalu dipanaskan. Hasil positif : endapan atau larutan berwarna merah.

5.1.4 Uji Xantoprotein. Ditambahkan 1 ml ekstrak semut jepang kedalam tabung reaksi ditambahkan 1ml larutan HNO_3 pekat, larutan menjadi kuning, dibagi menjadi 2 tabung untuk pembandingan lalu ditambahkan amoniak (NH_4OH atau NaOH pekat) pada salah satu tabung. Hasil positif : berwarna lebih kuning/oranye/jingga

5.1.5 Uji Nitroprusida. Dimasukkan 1 ml ekstrak etanol semut jepang ke tabung reaksi tambahkan 10 tetes larutan Na-nitroprusida ditambah larutan NH_4OH dan digojog , tambah NaCN . Hasil positif : terjadi warna merah.

5.2. Protein

5.2.1 Uji biuret. Tambahkan 1 ml ekstrak etanol semut jepang kedalam tabung reaksi lalu tambahkan 1 ml larutan NaOH 40%, ditambah 1 tetes larutan 0,1% CuSO_4 . Hasil positif : berwarna merah muda atau ungu.

6. Pembuatan sediaan uji

6.1. Larutan CMC 0,5%. Timbang serbuk CMC 0,5 gram kemudian serbuk CMC 0,5% dilarutkan sedikit demi sedikit pada mortir yang terisi aquades

hangat, didiamkan sampai mengembang dan dihomogenkan dengan aquades sedikit demi sedikit hingga 100ml diaduk hingga homogen.

6.2. Pembuatan jus hati ayam. Hati ayam mentah ditimbang sebanyak 100g, diblender hingga hancur setelah itu dilarutkan dalam aquades sebanyak 100 ml sampai homogen. Dosis yang digunakan pada ayam sebanyak 5 ml/kg BB ayam, pemberian dengan cara peroral.

6.3. Pembuatan suspensi alopurinol. Ditimbang alopurinol sebanyak 0,2 g yang setara dengan 2 tablet obat alopurinol sediaan 100 mg, kemudian dilarutkan dengan larutan CMC 0,5% sampai volume 100 ml.

7. Penetapan dosis

Dosis yang dihitung adalah menurut dosis empiris (dosis yang biasa digunakan di masyarakat) kemudian dikoversikan ke hewan uji yang akan digunakan yaitu ayam dengan berat badan 1,5-2kg BB.

7.1. Dosis ekstrak semut jepang. Dosis sediaan dari empiris pada pengobatan asam urat dengan 10 semut jepang, kemudian dikonversi dengan rendemen ekstrak semut jepang. Peringkat dosis dihitung dari hasil perkalian dosis empiris yang tepat, yaitu setengah kali dosis empiris (1/2 DE) 0,12 mg / kg BB, satu kali dosis empiris (1 DE) 0,24 mg / kg BB, dua kali dosis empiris (2 DE) 0,48 mg / kg BB. Dosis empiris untuk satu kali pemakaian adalah 10 ekor (\pm 100 mg).

7.2. Dosis alopurinol. Dosis alopurinol dihitung dengan dosis lazim. Factor konversi manusia dengan berat badan 70 kg ke ayam dengan berat badan 1,5 kg adalah 0,07(Harmati & Radji 2005). Dosis terapi alopurinol adalah

200mg/hari. Dosis pemakaian sehari allopurinol untuk ayam adalah 9,33 mg/kg BB.

8. Penanganan hewan uji

Pada penelitian kali ini hewan uji yang digunakan adalah ayam jantan leghorn yang berumur 2-3 bulan, sebanyak 30 ekor. Ayam diadaptasikan dengan lingkungan dan makanan selama 7 hari, kemudian ditimbang dan dibagi menjadi 6 kelompok yang terdiri dari 5 ekor ayam tiap kelompok. Sebelum pemeriksaan hewan uji ayam dipuasakan terlebih dahulu selama 12 jam tetapi tetap diberi air minum. Masing-masing kelompok diberikan perlakuan sebagai berikut : kelompok I sebagai kontrol normal, kelompok II sebagai control hiperurisemia (CMC 0,5%), kelompok III sebagai kontrol pembanding (alopurinol), kelompok IV adalah kelompok dengan perlakuan diberikan serbuk semut jepang.

9. Prosedur uji anti asam urat

Ayam yang telah diadaptasi dan dikelompokkan. Lalu dilakukan pengambilan dari awal sebelum ayam diberi perlakuan. Kemudian dilakukan pengukuran kadar asam urat serum darah awal (T_0). pada hari yang sama semua ayam di induksi jus hati ayam 100% agar terjadi hiperurisemia dengan dosis tunggal selama 7 hari. Pada hari ke-7 dilakukan pengukuran kadar asam urat serum darah ayam (T_7). Setelah kondisi hiperurisemia tercapai, dilanjutkan dengan pemberian serbuk semut jepang diberikan dosis tunggal dimulai hari ke-7 (T_7) sampai dengan hari ke-14 (T_{14}) dan tetapi tetap diberikan jus hati ayam dengan dosis tunggal 100%. Pemberian dilakukan terus menerus karena dalam

ayam terdapat sistem homeostatis yang mampu membuat kadar asam urat kembali normal.

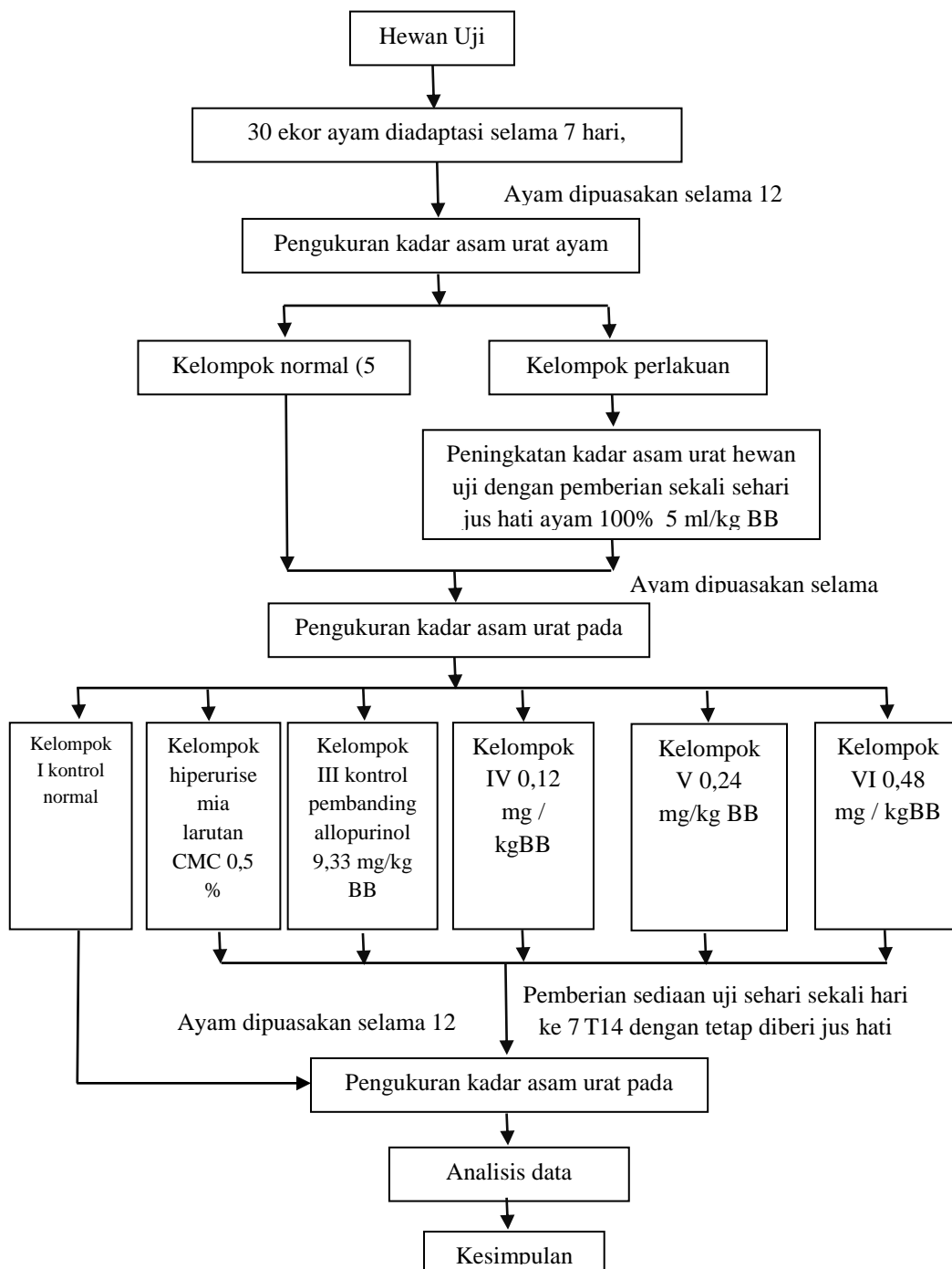
10. Pengukuran kadar asam urat serum darah hewan uji

Kadar asam urat darah hewan uji diukur dengan cara mengambil darah melalui vena lateralis pada sayap ayam, serum dipisahkan dengan cara disentrifuge. Pengambilan darah ini dilakukan pada hari ke 0, 7, dan 14. Pengukuran kadar asam urat pada hari ke-0 bertujuan untuk mengetahui kadar asam urat mula-mula. Pengukuran kadar asam urat pada hari ke-7 bertujuan untuk mengetahui kadar asam urat yang telah diinduksi 100% jus hati ayam. Kadar hiperurisemia diperoleh apabila kadar asam urat melebihi dua kali lipat dari kadar awal pengukuran (Yunatro 2013). Pengukuran kadar asam urat hari ke-14 bertujuan untuk mengetahui kadar asam urat ayam yang telah diberi serbuk semut jepang (*Tenebrio molitor* L). pengukuran kadar asam urat dengan menggunakan pereaksi *uric acid* FS* TBHBA pada spektrofotometer *RAYTO*.

E. Analisis Hasil

Data yang digunakan adalah data yang diperoleh dari kadar darah ayam untuk mendapatkan dosis yang paling optimal dalam menurunkan kadar asam urat. Pengambilan darah ayam dilakukan sebanyak tiga kali yaitu pada hari ke 0, 7, dan 14. Data kadar asam urat yang diperoleh pada hari ke-14 di uji distribusi terlebih dahulu dan homogenitas variannya untuk mengetahui apakah data yang diperoleh terdistribusi normal dan sudah homogeni dengan uji *Saphiro-Wilk* dan uji *Levene*. Jika data tidak terdistribusi normal ($p < 0,05$), maka dilanjutkan

dengan uji non parametik. Jika data terdistribusi normal ($p > 0,05$), maka dilanjutkan dengan uji parametik (ANOVA). Uji dilanjutkan dengan uji *Post Hoc* untuk melihat apakah terdapat perbedaan diantara masing-masing kelompok perlakuan.



Gambar 4 Skema pengujian kadar asam urat

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Determinasi semut jepang

Pada penelitian ini menggunakan semut jepang yang diperoleh dari daerah Surakarta, Jawa tengah Indonesia. Semut jepang yang digunakan sebagai penelitian ini terlebih dahulu dideterminasi di Laboratorium entomologi, Fakultas Biologi, Universitas Gajah Mada. Berdasarkan surat keterangan determinasi tersebut didapatkan keterangan bahwa hewan semut jepang memiliki sayap depan, sayap belakang berupa selaput, warna gelap, metamorphosis sempurna. Dan dinyatakan bahwa hewan yang diteliti benar-benar *Tenebrimolitor L*, hasil determinasi hewan dapat dilihat pada lampiran 1

Determinasi bertujuan untuk mengetahui kebenaran tanaman yang akan digunakan sebagai objek penelitian dengan cara mencocokkan ciri-ciri hewan yang tercantum pada literatur. Tujuan yang lain adalah untuk menghindari kesalahan dalam pengumpulan bahan.

2. Hasil penetapan kandungan lembab serbuk semut jepang

Penetapan kandungan lembab serbuk semut jepang dilakukan dengan cara menimbang serbuk semut jepang sebanyak 2 gram, kemudian diukur susut pengeringan serbuk dengan menggunakan alat *Mouisture Balance* selama 15 menit dan ditunggu sampai muncul angka dalam persen.

Serbuk yang memiliki kandungan lembab terlalu tinggi akan mempermudah tumbuhnya jamur dan bakteri serta perubahan kimia yang dapat

merusak simplisia. Hasil pengukuran kandungan lembab serbuk semut jepang dapat dilihat pada tabel.

Tabel 1 . Hasil pengukuran kandungan lembab serbuk semut jepang

No.	Penimbangan (g)	Kadar Lembab (%)
1	2,00	3,00
2	2,00	4,00
3	2,00	3,00
Rata-rata±SD		3,3 ± 0,6

Pada tabel di atas hasil pengukuran kandungan lembab serbuk semut jepang memperlihatkan bahwa perolehan rata-rata kandungan lembab serbuk semut jepang berdasarkan 3 kali pengukuran adalah 3,3 %. Angka rata-rata kandungan lembab serbuk semut jepang berada dibawah 10%, maka simplisia tersebut telah memenuhi standar kandungan lembab. Hasil penetapan kandungan lembab dapat dilihat pada lampiran 11

3. Pengumpulan bahan dan pembuatan serbuk semut jepang

Semut jepang yang digunakan berasal dari daerah Surakarta, diambil seluruh bagian pada semut jepang yang masih utuh dan hidup kemudian dibuat ekstrak semut jepang pada bulan Februari 2016 di Universitas Setia Budi Surakarta.

Semut jepang dibersihkan untuk menghilangkan kotoran pada semut selanjutnya dikeringkan dengan menggunakan oven pada suhu 40⁰ C. pengeringan bertujuan untuk mengurangi kadar air yang terkandung dalam semut jepang sehingga mencegah terjadinya pembusukan oleh jamur dan bakteri, berubahnya

enzim-enzim menjadi tidak aktif, dan terjadinya perubahan kimiawi yang dapat menurunkan kualitas semut jepang. Bahan yang telah kering juga sangat memudahkan untuk proses penyerbukan dengan cara semut jepang diblender hingga halus. perhitungan penentuan persentase bobot kering terhadap bobot basah tercantum pada table 1 dibawah ini :

Tabel 2. Hasil perhitungan rendemen serbuk semut jepang

Bobot basah (g)	Bobot kering (g)	Rendemen (% ^{b/} _b)
240,37	103,30	42,98

Hasil persentase bobot kering terhadap bobot basah semut jepang adalah 42,98% ^{b/}_b. Hasil perhitungan dapat dilihat pada lampiran 10.

Pembuatan serbuk bertujuan untuk memperkecil ukuran bahan dan memperluas permukaan partikel kontak dengan pelarut sehingga proses ekstrak dapat berlangsung efektif. Pada proses penyerbukan didapat hasil yang cukup sedikit dan banyak serbuk yang terbang

4. Identifikasi senyawa kimia serbuk, dan ekstrak semut jepang

Identifikasi serbuk dan ekstrak semut jepang dilakukan menggunakan uji fitokimia dalam tabung reaksi. Uji identifikasi bertujuan untuk mengetahui adanya kandungan zat aktif yang terdapat dalam serbuk dan ekstrak semut jepang. Hasil identifikasi kandungan semut jepang dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 3. Hasil identifikasi kandungan semut jepang

Kandungan	Uji	Hasil	
		Serbuk	Ekstrak
Asam amino	Uji ninhidrin	+	+
	Uji Hopkins-Cole	-	-
	Uji Millon-Nase	-	-
	Uji Xantoprotein	+	+
	Uji Nitroprusida	-	-
Protein	Uji biuret	+	+

Berdasarkan hasil identifikasi kandungan senyawa kimia semut jepang dan ekstrak etanol semut jepang diatas, menunjukkan hasil positif mengandung senyawa asam amino dan protein. Hasil identifikasi kandungan semut jepang dapat dilihat dalam lampiran 7

5. Hasil pembuatan ekstrak etanol semut jepang

Pembuatan ekstrak semut jepang diperoleh dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 70%. Metode maserasi dipilih karena merupakan proses penyarian yang sederhana. Serbuk semut jepang sebanyak 80 gram, dimasukkan dalam bejana maserasi dan ditambahkan pelarut etanol 70% sebanyak 70 bagian yaitu 600ml. Penggunaan etanol 70% dapat menyari suatu bahan aktif yang optimal, dimana dalam penyarian bahan pengotor ikut serta dalam skala kecil. Proses maserasi dilakukan selama 5 hari dalam keadaan tertutup dengan penggojokan. Rendaman tersebut kemudian disaring dengan menggunakan kain flanel dan kertas saring, kemudian ampas dibilas dengan sisa etanol sebanyak 200

ml. Selanjutnya filtrat dipekatkan menggunakan oven pada suhu 40°C sampai diperoleh ekstrak kental. Data hasil pembuatan ekstrak semut jepang data dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4. Hasil ekstrak etanol 70% serbuk semut jepang

Simplisia (g)	Ekstrak (g)	Rendemen (% ^{b/} _b)
80	9,5706	11,96

Ekstrak semut jepang yang diperoleh dari proses maserasi menggunakan pelarut etanol 70% memiliki rendeen rata-rata 11,96%^{b/}_b. Hasil perhitungan dapat dilihat pada Lampiran 12

6. Hasil Pengukuran Kadar Asam Urat (mg/dL)

Hewan uji yang digunakan pada penelitian ini adalah ayam jantan leghorn yang memiliki enzim urikase serta dapat memecah asam urat dengan membentuk produk allantoin yang bersifat mudah larut dalam air (Martin 1987). Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan aktivitas dan dosis efektif pada ekstrak semut jepang pada ayam jantan leghorn.

Ayam dibagi menjadi 6 kelompok masing-masing terdiri dari 5 ayam yaitu 3 kelompok variasi dosis ekstrak etanol semut jepang, 2 kelompok kontrol yaitu kontrol hiperurisemia dan pembanding (alopurinol) dan 1 kontrol normal untuk melihat kadar asam urat pada ayam yang tidak diberi perlakuan. Pengukuran kadar asam urat ekstrak etanol semut jepang dilakukan pada ayam jantan leghorn dengan pengambilan darah yang dilakukan sebanyak 3 kali pemeriksaan yaitu sebelum perlakuan (T_0). Setelah kelompok dibuat hiperurisemia dengan di induksi

jus hati ayam 100% (T₇), dan sesudah pemberian sediaan uji (T₁₄). Pengujian aktivitas sediaan dari ekstrak serbuk semut jepang dilakukan terhadap ayam jantan leghorn dengan dosis I (0,12mg/ kg BB), II (0,24 mg/kg BB) dan III (0,48 mg/kg BB).

Penetapan kadar asam urat ditetapkan dengan metode enzimatik dengan menggunakan reagen Uric acid FS-TBHBA (*2,4,6-tribromo 3-hydroxybenzonic acid*) dengan alat spektrofotometer RAYTO. Dalam penetapan kadar perlu diperhatikan kemungkinan adanya senyawa pengganggu yaitu dari sel-sel darah merah. Senyawa dalam sel darah merah yang diketahui paling mengganggu adalah glutation dan ergotion . untuk mengurangi gangguan tersebut digunakan darah yang tidak mengalami hemolisis.

Tabel 5. Hasil rata-rata asam urat untuk setiap perlakuan (hari ke-0, 7, dan 14)

Kelompok perlakuan	Kadar Asam Urat dalam Serum Darah Ayam (mg/dl)				
	Hari ke-0 (T ₀)	Hari ke-7 (T ₇)	Hari ke-14 (T ₁₄)	Selisih penurunan	% Penurunan
I	1.94±0.53	2.02±0.36	1.76±0.25	0.26	12.87
II	1.6±0.52	6.56±0.56	7.42±0.83	-0.86	0
III	1.6±0.50	7.12±0.82	3.54±0.32	3.58	50.28
IV	1.78±0.44	6.66±1.36	6.92±1.43	-0.3	0
V	1.56±0.58	6.24±0.75	7.9±0.79	-1.66	0
VI	1.82±0.56	6.52±1.04	5.1±0.47	1.42	21.77

Keterangan:

Kelompok I : kelompok Normal

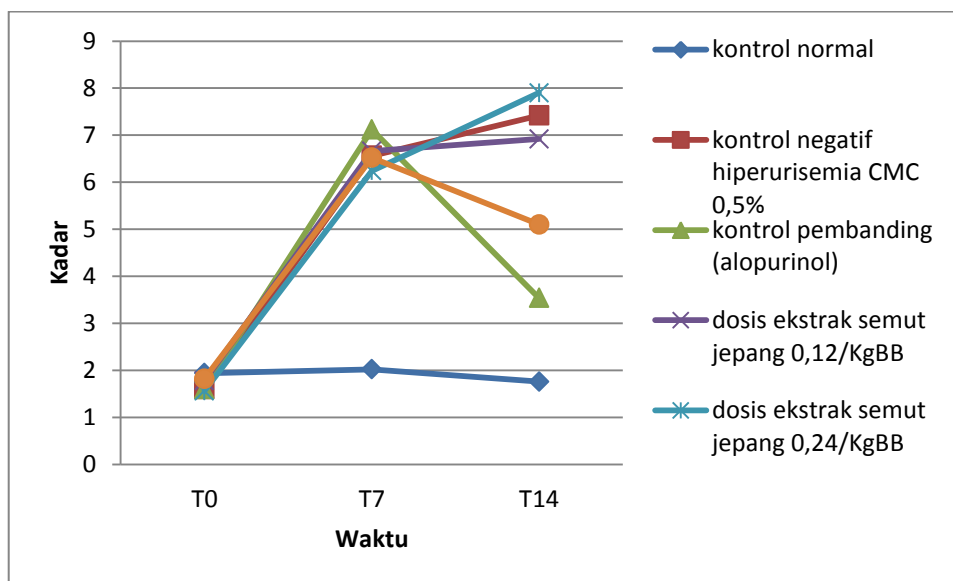
Kelompok II : kontrol hiperurisemia (CMC 0,5%)

Kelompok III : kelompok pembanding (alopurinol)

Kelompok IV : kelompok ekstrak etanol semut jepang 0,12 mg/kgBB

Kelompok V : kelompok ekstrak etanol semut jepang 0,24 mg/kgBB

Kelompok VI : kelompok ekstrak etanol semut jepang 0,48 mg/kgBB



Gambar 5. Grafik hubungan kadar asam urat dengan waktu pemeriksaan tiap waktu perlakuan (hari ke-0, 7, dan 14)

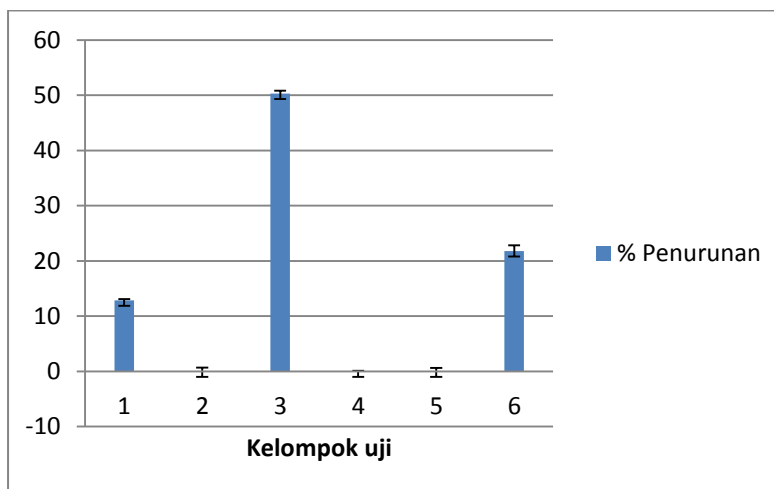
Kadar asam urat hewan uji dari semua kelompok diukur pada hari ke-0 yang bertujuan untuk mengetahui homogenitas kadar asam urat sebelum induksi dan sebelum perlakuan. Berdasarkan hasil analisis *Shapiro-Wilk* diperoleh signifikansi $p > 0,05$, sehingga dapat disimpulkan tidak ada beda yang nyata pada kadar asam urat di hari ke-0 sehingga semua hewan uji dapat digunakan dalam penelitian (data selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 15).

Pada hari ke-7 apabila dilihat pada grafik, terjadi peningkatan kadar asam urat yang hampir sama pada semua kelompok setelah diinduksi jus hati ayam 100% dapat meningkatkan kadar asam urat. Jus hati ayam mampu meningkatkan kadar asam urat karena kandungan tinggi purinnya, hati ayam mengandung purin 243 mg per 100g (Wahyuningsih 2010). Jus hati ayam merupakan pilihan diet untuk meningkatkan kadar asam urat dimana makanan ini banyak dikonsumsi sehari-hari oleh masyarakat umum.

Kondisi hiperurisemia apabila kadar asam urat telah melebihi dua kali lipat dari kadar awal pengukuran (Yunarto 2013). Dalam penelitian ini kadar asam urat pada hari ke-7 sudah mengalami peningkatan dua kali lipat dari kadar awal. Hasil data pengukuran kadar asam urat hari ke-7 dianalisis secara statistik. Data yang diperoleh homogen dengan pengolahan data terdistribusi normal maka dilanjutkan dengan uji *ANOVA* satu arah diperoleh signifikansi 0,000 ($p < 0,05$), diketahui bahwa data kadar asam urat antar kelompok memiliki perbedaan yang bermakna.

Pada gambar 4 dapat dilihat bahwa ekstrak semut jepang dengan dosis tertinggi memiliki efek terhadap aktivitas penurunan kadar asam urat, dapat dilihat dengan membandingkan pemberian larutan CMC 0,5% dan variasi dosis kecil ekstrak semut jepang, dimana kadar asam urat pada kelompok hiperurisemia dan dosis kecil terus meningkat. Dilihat dari perbandingan rata-rata setelah diinduksi tinggi purin, pada hari ke-14 terjadi penurunankadar asam urat pada kelompok kontrol dengan dosis tertinggi. Kelompok negatif tidak menunjukkan terjadi penurunan kadar asam urat, karena kontrol negatif hanya diinduksi jus hati ayam 100% dalam larutan CMC 0,5% serta tidak diberikan dosis ekstrak semut jepang. Pengolahan data menggunakan uji *Saphiro-Wilk* terdistribusi normal $p > 0,05$) maka dilanjutkan dengan uji *ANOVA* satu arah diperoleh signifikansi 0,000 ($p < 0,05$). Data pengukuran kadar asam urat pada hari ke -14 memiliki perbedaan yang bermakna antara kelompok hiperurisemia dengan kelompok perlakuan lainnya. Data selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 17. Untuk menguji hasil tersebut dilanjutkan dengan uji *Post hoc* (SNK) dimana kelompok pendamping

memiliki perbedaan dengan 3 kelompok uji dosis ekstrak semut jepang yang diperoleh nilai signifikansi 0,391 ($p > 0,05$).



Gambar 6. grafik % penurunan kadar asam urat dalam darah T7 sampai T14

Berdasarkan data di atas, hasil penurunan kadar asam urat dianalisa untuk mendapatkan dosis yang efektif dalam menurunkan kadar asam urat serum darah ayam. Dapat disimpulkan perbedaan pemberian dosis menunjukkan adanya perbedaan nyata pada penurunan kadar asam urat pada masing-masing kelompok.

Ekstrak semut jepang dengan dosis paling tinggi berkhasiat menurunkan kadar asam urat dimana dilihat dari kadar serum darah ayam pada hari ke-14 turun mendekati kadar awal asam urat. Semakin besar dosis ekstrak semut jepang yang diberikan, semakin besar kemampuan dalam menurunkan kadar asam urat dalam darah ayam. Dari ketiga dosis ekstrak semut jepang dapat diketahui bahwa kelompok dosis 2 (0,48 mg/kg BB) ekstrak semut jepang yang mampu memberikan efek penurunan kadar asam urat darah ayam yang paling efektif,

dimana perbedaan kadar asam urat mendekati kelompok pembanding (alopurinol).

Pada kelompok sediaan pembanding alopurinol terjadi penurunan kadar asam urat yang nyata pada hari ke-14. Mekanisme alopurinol dalam menurunkan kadar asam urat adalah dengan menghambat enzim xantin oksidase. Enzim xanthine oksidase merupakan lokus yang esensial bagi intervensi farmakologis penderita hiperurisemia dan gout (Murray *et al.* 2003). Mekanisme pembentukan asam urat dimulai dari nukleosida purin utama yaitu adenosin dan guanin. Pertama adenosin mengalami deaminasi menjadi inosin oleh adenosine deaminase. Fosforolisis ikatan N-glikosinat inosin dan guanosin, yang dikatalisis oleh nukleosida purin fosforilase, akan melepas senyawa ribosa 1-fosfat dan basa purin. Hipoxantin dan guanin selanjutnya membentuk xantin dalam reaksi yang dikatalisis oleh xantin oksidase dan guanase. Xantin kemudian teroksidasi menjadi asam urat dalam reaksi kedua yang dikatalisis oleh enzim yang sama. Sehingga dengan dihambatnya enzim xantin oksidase maka asam urat tidak akan terbentuk.

Pada kelompok dosis tertinggi ekstrak semut jepang memberikan efek penurunan kadar asam urat yang nyata pada hari ke-14, semut jepang memiliki kandungan proteinyang mampu memperbaiki fungsi sendi dengan meningkatkan sintesis endogen (Kardiman 2013). Protein juga dapat menurunkan kadar asam urat dengan cara mensekresi asam urat melalui ginjal (urikosurik), berdasarkan penelitian tahun 2005 mengemukakan bahwa protein tidak meningkatkan kadar asam urat karena protein tidak dapat menggantikan peran purin dalam

meningkatkan kadar asam urat. Pada penelitian kali ini belum bisa ditemukan dosis paling efektif pada semut jepang di karenakan pada semut jepang tersebut memiliki kandungan asam amino yang dapat meningkatkan kadar asam urat, kadar asam urat mengalami penurunan disebabkan kandungan protein yang terdapat pada semut jepang yang mempunyai efek urikosurik, dari analisis data pengamatan memperlihatkan bahwa pemberian ekstrak semut jepang pada dosis tertinggi memberikan perbedaan yang nyata terhadap penurunan kadar asam urat (Hasan 2013).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

Pertama, ekstrak etanol semut jepang dapat menurunkan kadar asam urat pada ayam jantan leghorn.

Kedua, dosis ekstrak etanol semut jepang dengan dosis 0,12 mg / kg BB, 0,24 mg / kg BB, 0,48 mg / kg BB tidak efektif untuk menurunkan kadar asam urat pada ayam jantan leghorn.

B. Saran

Dalam penelitian ini masih banyak kekurangan, maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut lagi mengenai:

Pertama, uji toksisitas akut maupun kronik dari ekstrak semut jepang sebagai antihiperurisemia.

Kedua, sebaiknya dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai semut jepang terhadap penelitian asam urat.

DAFTAR PUSTAKA

- [Depkes RI] Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1985. *Cara Pembuatan Simplisia*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia. hlm 4, 1011
- [Depkes RI] Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1989. *Sediaan Galenik*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia. hlm 5, 8, 10-13.
- [Depkes] Departemen Kesehatan. 1986. *Sediaan Galenik*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia. hlm 2-5.
- Abimanyu S. 2014. *Buku Pintar Budi Daya Semut Jepang*. Yogyakarta: flashbooks.
- Alexander D. 2011. *Pengaruh Ekstrak Rimpang Temu Putih Terhadap Kadar Asam Urat Kelinci*. Majalah Farmasi dan Farmakologi, Vol. 15, no.2-jul 2011, hlm. 89-94
- Bodomyali T, Kancler JM, Millar TM, Blake DR, Stevens CR. 2002. Free radicals in rheumatoid arthritis: Mediator and modulators. di dalam: *Redox Genome interaction in Health and Disease*. Ed J.Fuchs, M. Podda, L. Packer. New York:Marcel Dekker.
- Borror DJ, Triplehorn, Johnson N. 1982. *Pengenalan pelajaran serangga*. Edisi ke- 6. Terjemah: partosoedjono. Gadjah Mada University press. Yogyakarta.
- Cos ,P., Ying, L., Calomme, M., Hu, J.P., Cimanga, K., Poel, B.V., Pieters, L., Vlietinck, A.J., and Berghe, D.V. 1998. *Structure-Activity Relationship and Classification of Flavonoids as Inhibitors of Xanthine Oxidase and Superoxide Scavengers*. J.Nat. Prod, 61 : 71-76.
- Dalimartha S. 2005. *Resep Tumbuhan Obat untuk Asam Urat*. Jakarta: Penebar Swadaya. Hlm 1-13.
- Dianati NA. *GOUT AND HYPERURICEMIA*. Vol. 4, No. 3, 2015. Hlm 82-88.
- DiPiro JT, Matzke GR, Wells BG. 2002. *Pharmacotherapy: A Pathophysiologic Approach*. Fifth Edition. McGraw-Hill. New York. hlm 1572-1583.
- DiPiro JT, Wells BG, Terry LS, Cecily VD. 2008. *Pharmacotherapy Handbook*. Edisi ke-7. McGraw-Hill. hlm 1-8.
- Erawati *et al.* *Penghambatan Aktivitas Xanthine Oxidase oleh Ekstrak Etanol. harmaçiana*, Vol. 4, No. 1, 2014 : 15-22
- Goodman and Gilman. 2007. *Dasar Farmakologi Terapi*. Edisi ke-10, volume 1. Tim alih bahasa Sekolah ITB. Jakarta: ECG. hlm 666-667, 698-705.

- Hasan H. 2013. Efek Antiurisemia Ekstrak Teripang Pasir (*Holothuria scabra*) Pada Kelinci Jantan (*Oryctolagus cuniculus*). *Inovasi Penelitian, Pendidikan dan Pembelajaran Sains* :1(3).
- Harborne JB. 1987. *Metode Fitokimia; Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Terbitan ke-2. Padmawinata K, Soediro I, penerjemah; Bandung: ITB. Terjemahan Dari: *Phytochemical Methods*. hlm 147, 234235.
- Hiperurisemia [Skripsi]. Malang: Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Islam Negeri.
- Katzung BG. 2010. *Farmakologi Dasar & Klinik*. Edisi 10. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran. hlm 609-612.
- Kodota et al. 2004. Xanthine Oxidase inhibitory activity of Vietnamese medicinal plants. *Biol. Pharm. Bu* : 1414-1421.
- Makkar HPS, et al. 2014. State of the art on use of insects as animal feed. *Animal feed science and technology* 197:24-29.
- Millar TM, Kanczler JM, Bodamyali T, Blanke DR & Stevens CR. 2002. Xanthine oksidase is a peroxynitrite synthase: Newly identified roles for a very old enzyme. *Redox Report* 7:6570
- Mulyo J.H 2007. Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) Terhadap Kadar Asam Urat Darah Mencit (*Mus musculus*)
- Murray R.K., Granner D.K., Rodwell V.W. 2012. *Biokimia Harper*. Edisi 27. Jakarta: ECG. hlm 311-320.
- Nasrul Ellyza, Sofitri. 2012. *Hiperurisemia Pada Pra Diabetes*. Jurnal Kesehatan Andalas. hlm 86-878.
- Pudjiastuti & Utomo. (2003). *Fisioterapi padalansia*. Jakarta : EGC.
- Ramdani TH. 2003. Isolasi dan identifikasi senyawa bioaktif seledri (*Apium graveolens*) dalam menghambat aktivitas xantin oksidase [Skripsi]. Bogor. Institut Pertanian Bogor.
- Rodwell V.W., Murray R.K., Granner D.K., dan Mayes P.A. 2003. *Biokimia Harper*. Edisi 25. Jakarta: ECG. hlm 367-379.
- Saputra I, Ghuzrina Prihandini, siti Zullaikah, M Rachimoellah. 2013. Ekstraksi senyawa bioactive dari daun moringa oleifera. *Jurnal Teknik Pomits* Vol.2, No.1. hlm 2

- Septianingsih U, Hari Susanti, Wahyu Widyaningsih. 2012. *Xanthin Oxidase Inhibitory Of Ethanolic Extract Of Sambiloto Root*. Jurnal Ilmiah Kefarmasian, Vol. 2, 2012 : 153-163.
- Shaefer, M.S., Pierre, A.M. 1992. *Clinical pharmacy an therapeutics 5 ed.* Maryland: William & Wilkins. hlm 507-518.
- Sonlimar M., Sarmalina S. 2010. Effect of Grape (*Vitis vinifera* L.) Seed on Reducing Serum Uric Acid Level in Gout-Animals Model. Jurnal. Majalah Kesehatan *PharmaMedika*. Vol.2, No.1.
- Spieker EL *et al.* 2002. The management of hyperuricemia and gout in patients with heart failure. Review. *The European Journal of Heart Failure* 4 (2002) 403-410.
- Syukri M. 2007. *Asam Urat dan Hiperurisemia*. Majalah Kedokteran Nusantara Vol, 40. No 1. Hlm 52-53.
- Taylor, L. 2003. *Herbal Secrets of The Rainforest*. Austin, Texas: Sage Press Inc.
- Tim Redaksi Ensiklopedi Indonesia. 1988. *Ensiklopedi Indonesia Seri fauna serangga*. PT. Dai Nippon Printing Indonesia. Jakarta.
- Triana vivi. 2006. *Macam-macam vitamin dan fungsinya dalam tubuh*. Jurnal kesehatan masyarakat:40-41
- Voigt, R.. 1994. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi. Edisi II*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press. hlm 566,567.
- Watt JC. 1974. A revised subfamily classification of Tenebrionidae (coleopteran). *Jurnal of zoology* 1(4):381.
- Westerfield W, Richert D, Bloom R. 1959. The Inhibition of Xanthine and Succinic Oxidase by Carboxyl Reagents. *J Biol Chem* 234.1889.
- Yunarto N. 2013. *Efek Ekstrak Air dan Heksan Herba Suruhan Terhadap Penurunan Kadar Asam Urat Serum Darah Ayam Kampung Jantan*. Media Libangkes Vol. 23 : 8-14.
- Zhang JX. 2013. Optimization of Extractin Conditions for Flavonoids from *Tenebrio molitor* by Response Surface Methodology [abstrak]. Di dalam: *food science* 34:11-16.

**L
A
M
P
I
R
A
N**

Lampiran 1. Surat keterangan determinasi



LABORATORIUM ENTOMOLOGI
FAKULTAS BIOLOGI UGM
JOGYAKARTA

No. : 1/ BI/ ENT/ III/ 2016
Hal : Hasil Identifikasi Serangga

SURAT KETERANGAN

Yang bertanda tangan di bawah ini , menerangkan bahwa mahasiswa Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi Solo :

Nama : Ermita Septiany
NIM : 18123654A
Nama : Erfa Kamelial Hasanah
NIM : 181235114A
Nama : Syarifah Miftanahul Hayati
NIM : 18123603A
Nama : Dian Anggraeni
NIM : 18123604A
Fakultas : Farmasi

telah selesai melakukan identifikasi 1 spesimen (sampel) serangga di laboratorium Entomologi Fakultas Biologi UGM, dibawah bimbingan :

1. Dr. Siti Sumarmi
2. Dr. R.C. Hidayat Soesilohadi, M. S.
3. Yhone Arialistya, S.Si.

Surat Keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana perlunya.

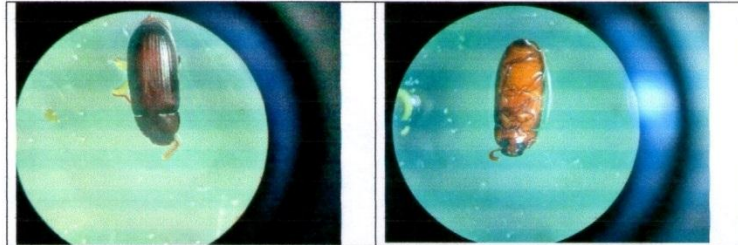
Mengetahui
Dekan Fakultas Biologi UGM



Prof. Dr. Suwarno Hadisusanto, S.U.
NIP : 195411161983031002

Yogyakarta, 29 April 2016
Kepala Laboratorium Entomologi

Dr. R.C. Hidayat Soesilohadi, M.S.
NIP : 195707081986031002

1. *Tenebrio molitor* L.

Klasifikasi

Kingdom : Animalia
Phylum : Anthropoda
Class : Insecta
Order : Coleoptera
Family : Tenebrionidae
Genus : *Tenebrio*
Species : *Tenebrio molitor* L.

Keterangan:

Memiliki sayap depan mengeras, sayap belakang berupa selaput. Warna gelap.
Metamorfosis sempurna

Lampiran 2. Surat keterangan hewan uji

"ABIMANYU FARM"

√ Mencit putih jantan √ Tikus Wistar √ Swis Webster √ Cacing
 √ Mencit Balb/C √ Kelinci New Zealand

Ngampon RT 04 / RW 04. Mojosongo Kec. Jebres Surakarta. Phone 085 629 994 33 / Lab USB Ska

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sigit Pramono

Selaku pengelola Abimanyu Farm, menerangkan bahwa hewan uji yang digunakan untuk penelitian, oleh:

Nama : Erfa Kamelial Hasanah

Nim : 18123511 A

Institusi : Universitas Setia Budi Surakarta

Merupakan hewan uji dengan spesifikasi sebagai berikut:

Jenis hewan : Ayam Leghorn

Umur : 2-3 bulan

Jenis kelamin : Jantan

Jumlah : 30 ekor

Keterangan : Sehat

Asal-usul : Unit Pengembangan Hewan Percobaan Boyolali

Yang pengembangan dan pengelolaannya disesuaikan standar baku penelitian. Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 25 Mei 2016

Hormat kami



Sigit Pramono

"ABIMANYU FARM"

Lampiran 3. Foto semut jepang (*Tenebriomolitor*)



semut jepang (*Platydemus sp*)



semut jepang kering

Lampiran 4. Foto serbuk semut jepang



Serbuk semut jepang

Lampiran 5. Foto maserasi



Foto maserasi

Lampiran 6. Ekstrak cair dan ekstrak kental semut jepang



A. Ekstrak cair semut jepang



B. Ekstrak kental semut jepang

Lampiran 7. Foto hasil identifikasi kimia serbuk dan ekstrak semut jepang

A. Asam amino

1. Uji Ninhidrin Serbuk



ekstrak



2. Uji Hopkins-Cole Serbuk



ekstrak



3. Uji Millon-Nase
Serbuk



ekstrak



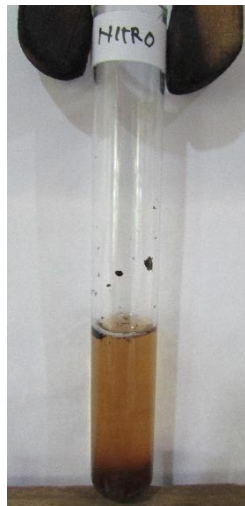
4. Uji Xantoprotein
serbuk



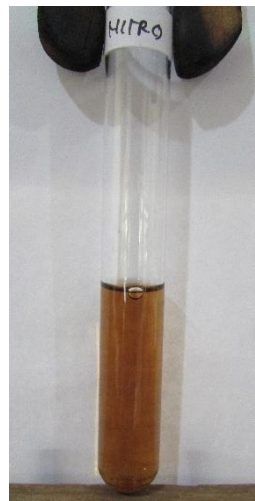
ekstrak



5. Uji Nitroprusida
serbuk



ekstrak



B. Protein
Uji Buret
serbuk

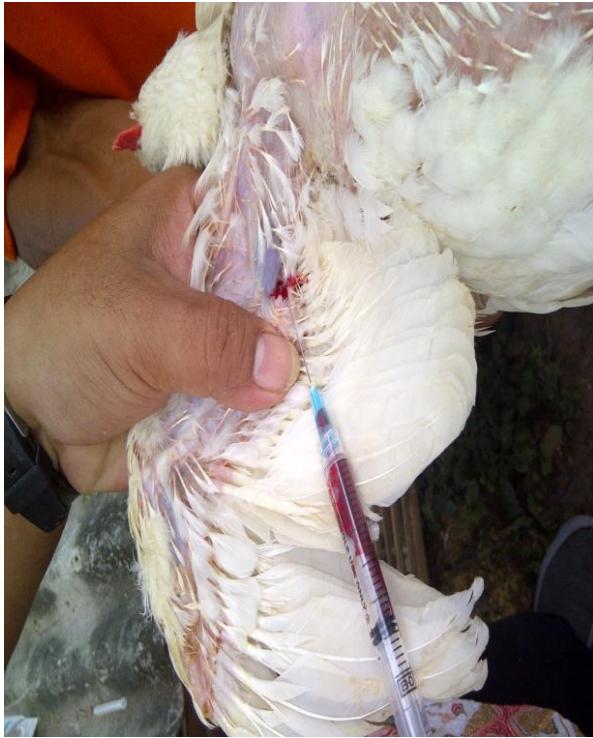


ekstrak



Lampiran 8. Pemberian oral dan sediaan uji**A. Pemberian oral****B. CMC****C. Alopurinol****D. Ekstrak etanol semut jepang**

Lampiran 9. Foto pengambilan dan pengukuran darah ayam pada hari ke-0, 7, 14



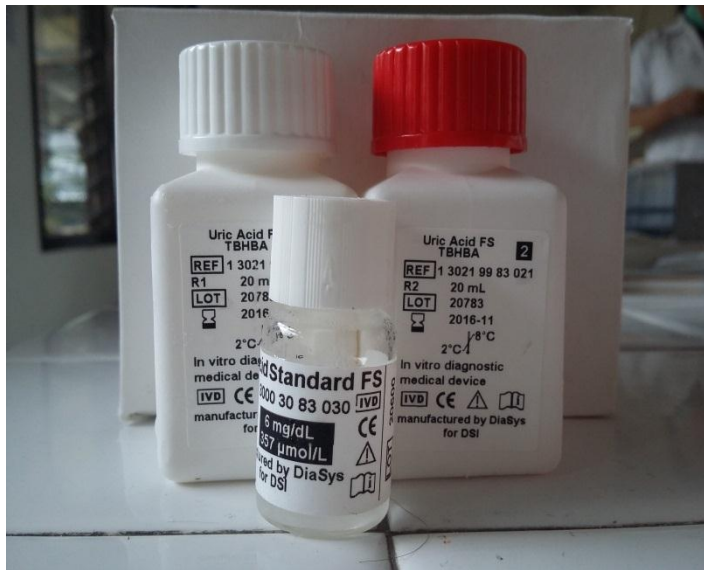
A. Foto pengambilan darah



B. Fotometri Rayto



C. Sentrifugasi



D.Reagen uric acid

Lampiran 10. Hasil persentase rendemen bobot kering terhadap berat basah semut jepang

Bobot basah (gram)	Bobot kering (gram)	Rendemen (%^{b'}_b)
240,3707	103,3090	42,98

$$\begin{aligned}
 \% \text{ Rendemen kering semut jepang} &= \frac{\text{Bobot kering (g)}}{\text{Bobot basah (g)}} \times 100\% \\
 &= \frac{103,3090 \text{ g}}{240,3707 \text{ g}} \times 100 \% \\
 &= 42,98 \%
 \end{aligned}$$

Jadi, persentase rendemen bobot kering terhadap bobot basah semut jepang adalah 42,98 %^{b'}_b

Lampiran 11. Hasil penetapan kadar lembab semut jepang

No	Penimbangan (gram)	Kadar (%)
1	2,0	3,0
2	2,0	4,0
3	2,0	3,0
Rata-rata ±SD		3,3 ± 0,58

$$\begin{aligned}
 \text{Rata-rata kadar lembab serbuk semut jepang} &= \frac{\text{Kadar I} + \text{Kadar II} + \text{Kadar III}}{3} \\
 &= \frac{3,0 \% + 4,0 \% + 3,0 \%}{3} \\
 &= 3,3 \%
 \end{aligned}$$

Jadi, rata-rata persentase kadar lembab dari tiga kali replikasi pengukuran kadar lembab serbuk semut jepang adalah kurang dari 10% yaitu 3,3%.

Lampiran 12. Hasil perhitungan rendemen ekstrak semut jepang

Bobot serbuk (gram)	Bobot ekstrak (gram)	Rendemen (% ^{b'}/_b)
80	9,5706	11,96

$$\begin{aligned}\% \text{ rendemen ekstrak etanol semut jepang} &= \frac{\text{Bobot ekstrak (g)}}{\text{bobot serbuk (g)}} \times 100\% \\ &= \frac{9,5706 \text{ g}}{80 \text{ g}} \times 100\% \\ &= 11,96\% \text{ } ^{b'}/_b\end{aligned}$$

Jadi, hasil persentase rendemen ekstrak etanol semut jepang adalah 11,96% ^{b'}/_b

Lampiran 13. Perhitungan dosis

1. Induksi Jus Hatiayam 100%

Dosis jus hati ayam yang digunakan pada ayam sebesar 5 ml/kg BB ayam.

2. Perhitungan volume pemberian

Perhitungan volume pemberian larutan stok didasarkan pada berat badan ayam. Pada penelitian ini, jalur pemberian ekstrak etanol semut jepang yang dilakukan adalah secara peroral dengan volume larutan yang diberikan pada ayam sebesar 5ml/kg BB. Sehingga setiap pembuatan larutan stok jika berat badan ayam 1,5 kg adalah sebagai berikut :

$$\frac{1,5 \text{ kg}}{1 \text{ kg}} \times 5 \text{ ml} = 7,5 \text{ ml}$$

3. CMC 0,5%

Serbuk CMC 0,05% dibuat dengan cara 0,5 gram masukkan sedikit demi sedikit ke dalam mortir yang sudah berisi air hangat, didiamkan beberapa saat sampai mengembang dihomogenkan dengan aquades sedikit demi sedikit, masukkan ke dalam botol ad 100 ml.

4. Alopurinol

Dosis alopurinol dihitung berdasarkan faktor konversi manusia dengan berat badan 70 kg pada ayam dimana berat badan ayam 1,5 kg adalah 0,07 (Harmita & Radji 2005). Dosis awal yang diberikan adalah dosis yang digunakan masyarakat pada umumnya. Dosis lazim allopurinol pada manusia adalah 200 mg/hari.

Maka faktor konversi dari manusia ke ayam = $200 \text{ mg} \times 0,07$

$$= 14 \text{ mg} / 1,5 \text{ kg BB ayam}$$

$$= 9,33 \text{ mg/kg BB ayam}$$

$$\text{Perhitungan larutan stok} = \frac{9,33 \text{ mg}}{200 \text{ mg}} \times 0,3074 \text{ g}$$

$$= 0,0143 \text{ g/ kg BB}$$

5. Dosis pemberian

Perhitungan dosis ekstrak etanol semut jepang untuk 1 (1/2 dosis ekstrak), 2 (1 dosis ekstrak), dan 3 (2 dosis ekstrak)

Dosis empiris semut jepang

$$\text{➤ } 100 \text{ mg} = \text{bobot semut jepang} \times \text{banyak semut}$$

$$= 10 \times 10$$

$$\text{➤ } 42,98\% = \text{persen rendemen bobot kering}$$

$$\text{➤ } 11,96\% = \text{rendemen ekstrak semut}$$

$$\text{➤ } 0,07 = \text{faktor konversi manusia ke ayam}$$

$$\bullet \quad 100 \text{ mg} \times 42,98\% \times 11,96\% \times 0,07 = 0,360 / 1,5 \text{ kg BB ayam}$$

a. Dosis 1/2 empiris

$$\frac{1}{2} \times 0,360 = 0,18 \text{ mg} / 1,5 \text{ kg BB}$$

Jadi pemberian dosis pada kelompok uji pertama adalah $0,12 \text{ mg/kg BB}$

b. Dosis 1 empiris

$$0,360 \text{ mg} / 1,5 \text{ kg BB}$$

Jadi pemberian dosis pada kelompok uji kedua adalah $0,24 \text{ mg/kg BB}$

c. Dosis 2 empiris

$$2 \times 0,360 = 0,72\text{mg}/1,5\text{kg BB}$$

Jadi pemberian dosis pada kelompok uji ketiga adalah 0,48mg/kg BB

Larutan stok suspensi semut jepang adalah

$$0,036\% = 0,036 \text{ gram}/ 100\text{ml}$$

$$= 36\text{mg}/ 100\text{ml}$$

$$=0,36\text{mg}/\text{ml}$$

Lampiran 14. Hasil pengukuran kadar asam urat ayam serta perhitungan selisih dan persen kenaikan setelah diinduksi dan penurunan kadar asam urat setelah perlakuan

kelompok perlakuan	kode ayam	Kadar asam urat dalam darah ayam pada hari ke-		
		Awal	tengah	Akhir
		0 hari (mg/dl)	7 hari (mg/dl)	14 hari (mg/dl)
I	1	1.2	1.5	1.4
	2	2.3	2	1.7
	3	2.1	2.4	1.8
	4	2.5	2.3	2.1
	5	1.6	1.9	1.8
	RATA2	1.94	2.02	1.76
	SD	0.53	0.36	0.25
II	1	1.3	5.7	6.2
	2	1.2	6.3	8.4
	3	2.5	7.1	7.9
	4	1.4	6.9	7.4
	5	1.6	6.8	7.2
	RATA2	1.6	6.56	7.42
	SD	0.52	0.56	0.83
III	1	1.3	7.2	3.4
	2	1.2	7.5	3.5
	3	2.4	5.7	3.1
	4	1.8	7.8	3.9
	5	1.3	7.4	3.8
	RATA2	1.6	7.12	3.54
	SD	0.50	0.82	0.32
IV	1	2.3	8.1	8.3
	2	1.1	5.7	5.9
	3	1.9	4.9	5.1
	4	1.7	6.8	7
	5	1.9	7.8	8.3
	RATA2	1.78	6.66	6.92
	SD	0.44	1.36	1.43
V	1	0.9	6.6	8.6
	2	2.3	5.7	7.5
	3	1.4	5.2	7.2

	4	1.2	6.9	8.9
	5	2	6.8	7.3
	RATA2	1.56	6.24	7.9
	SD	0.58	0.75	0.79
	VI			
	1	1.9	6.3	5.5
	2	1.1	7.7	4.6
VI	3	2.4	5.6	4.8
	4	2.3	5.5	4.9
	5	1.4	7.5	5.7
	RATA2	1.82	6.52	5.1
	SD	0.56	1.04	0.47

Perhitungan

1. % penurunan kadar asam urat ayam :

Persentase volume penurunan kadar asam urat ayam dari T

menggunakan rumus:

$$\text{penurunan kadar asam urat} = \frac{T7-T14}{T7} \times 100\%$$

Lampiran 15. Hasil analisis statistik kelompok perlakuan kadar asam urat ayam pada hari ke-0

kelompok		Tests of Normality					
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
kadarasamurat	normal	.218	5	.200 [*]	.943	5	.685
	cmc	.300	5	.161	.797	5	.077
	allopurinol	.292	5	.190	.845	5	.180
	1/2	.228	5	.200 [*]	.932	5	.607
	1	.209	5	.200 [*]	.948	5	.721
	2	.203	5	.200 [*]	.922	5	.543

a. Lilliefors Significance Correction

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

Oneway

Test of Homogeneity of Variances

Kadarasamurat

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.838	5	24	.536

ANOVA

Kadarasamurat

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.875	5	.175	.710	.621
Within Groups	5.912	24	.246		
Total	6.787	29			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

kadarasamurat

Tukey HSD

(I) kelompok	(J) kelompok	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
normal	cmc	.3400	.3139	.883	-.631	1.311
	allopurinol	.5000	.3139	.611	-.471	1.471

	1/2	.1600	.3139	.995	-.811	1.131
	1	.3800	.3139	.827	-.591	1.351
	2	.1200	.3139	.999	-.851	1.091
Cmc	normal	-.3400	.3139	.883	-1.311	.631
	allopurinol	.1600	.3139	.995	-.811	1.131
	1/2	-.1800	.3139	.992	-1.151	.791
	1	.0400	.3139	1.000	-.931	1.011
	2	-.2200	.3139	.980	-1.191	.751
allopurinol	normal	-.5000	.3139	.611	-1.471	.471
	cmc	-.1600	.3139	.995	-1.131	.811
	1/2	-.3400	.3139	.883	-1.311	.631
	1	-.1200	.3139	.999	-1.091	.851
	2	-.3800	.3139	.827	-1.351	.591
1/2	normal	-.1600	.3139	.995	-1.131	.811
	cmc	.1800	.3139	.992	-.791	1.151
	allopurinol	.3400	.3139	.883	-.631	1.311
	1	.2200	.3139	.980	-.751	1.191
	2	-.0400	.3139	1.000	-1.011	.931
1	normal	-.3800	.3139	.827	-1.351	.591
	cmc	-.0400	.3139	1.000	-1.011	.931
	allopurinol	.1200	.3139	.999	-.851	1.091
	1/2	-.2200	.3139	.980	-1.191	.751
	2	-.2600	.3139	.959	-1.231	.711
2	normal	-.1200	.3139	.999	-1.091	.851
	cmc	.2200	.3139	.980	-.751	1.191
	allopurinol	.3800	.3139	.827	-.591	1.351
	1/2	.0400	.3139	1.000	-.931	1.011
	1	.2600	.3139	.959	-.711	1.231

Homogeneous Subsets

kadarasamurat

Tukey HSD^a

kelompok	N	Subset for alpha = 0.05
		1
allopurinol	5	1.440
1	5	1.560
Cmc	5	1.600
½	5	1.780
2	5	1.820
Normal	5	1.940
Sig.		.611

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.

Lampiran 16. Hasil analisis statistik kelompok perlakuan kadar asam urat ayam pada hari ke-7

Tests of Normality

kelompok	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
kadarasamurat kelompok normal	.184	5	.200*	.950	5	.738
kelompok hiperurisemia CMC	.265	5	.200*	.909	5	.462
kelompok pembanding alopurinol	.339	5	.062	.796	5	.075
kelompok dosis 1/2	.199	5	.200*	.936	5	.637
kelompok dosis 1	.284	5	.200*	.865	5	.245
kelompok dosis 2	.228	5	.200*	.860	5	.230

a. Lilliefors Significance Correction

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

Oneway

Test of Homogeneity of Variances

Kadarasamurat

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.724	5	24	.044

ANOVA

Kadarasamurat

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	90.215	5	18.043	23.483	.000
Within Groups	18.440	24	.768		
Total	108.655	29			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable:kadarasamurat

(I) kelompok	(J) kelompok	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound

Tukey HSD	kelompok normal	kelompok hiperurisemia CMC	-4.54000 ⁺	.55438	.000	-6.2541	-2.8259
		kelompok pembanding alopurinol	-5.10000 ⁺	.55438	.000	-6.8141	-3.3859
		kelompok dosis 1/2	-4.64000 ⁺	.55438	.000	-6.3541	-2.9259
		kelompok dosis 1	-4.22000 ⁺	.55438	.000	-5.9341	-2.5059
		kelompok dosis 2	-4.50000 ⁺	.55438	.000	-6.2141	-2.7859
	kelompok hiperurisemia CMC	kelompok normal	4.54000 ⁺	.55438	.000	2.8259	6.2541
	kelompok pembanding alopurinol	-.56000	.55438	.910	-2.2741	1.1541	
	kelompok dosis 1/2	-.10000	.55438	1.000	-1.8141	1.6141	
	kelompok dosis 1	.32000	.55438	.992	-1.3941	2.0341	
	kelompok dosis 2	.04000	.55438	1.000	-1.6741	1.7541	
kelompok pembanding alopurinol	kelompok normal	5.10000 ⁺	.55438	.000	3.3859	6.8141	
	kelompok hiperurisemia CMC	.56000	.55438	.910	-1.1541	2.2741	
	kelompok dosis 1/2	.46000	.55438	.959	-1.2541	2.1741	
	kelompok dosis 1	.88000	.55438	.614	-.8341	2.5941	
	kelompok dosis 2	.60000	.55438	.884	-1.1141	2.3141	
kelompok dosis 1/2	kelompok normal	4.64000 ⁺	.55438	.000	2.9259	6.3541	
	kelompok hiperurisemia CMC	.10000	.55438	1.000	-1.6141	1.8141	
	kelompok pembanding alopurinol	-.46000	.55438	.959	-2.1741	1.2541	
	kelompok dosis 1	.42000	.55438	.972	-1.2941	2.1341	
	kelompok dosis 2	.14000	.55438	1.000	-1.5741	1.8541	
kelompok dosis 1	kelompok normal	4.22000 ⁺	.55438	.000	2.5059	5.9341	

	kelompok hiperurisemia CMC	- .32000	.55438	.992	-2.0341	1.3941
	kelompok pembanding alopurinol	- .88000	.55438	.614	-2.5941	.8341
	kelompok dosis 1/2	- .42000	.55438	.972	-2.1341	1.2941
	kelompok dosis 2	- .28000	.55438	.995	-1.9941	1.4341
kelompok dosis 2	kelompok normal	4.50000*	.55438	.000	2.7859	6.2141
	kelompok hiperurisemia CMC	- .04000	.55438	1.000	-1.7541	1.6741
	kelompok pembanding alopurinol	- .60000	.55438	.884	-2.3141	1.1141
	kelompok dosis 1/2	- .14000	.55438	1.000	-1.8541	1.5741
	kelompok dosis 1	.28000	.55438	.995	-1.4341	1.9941

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Homogeneous Subsets

Kadarasamurat			
Kelompok	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
Student-Newman-Keuls ^a kelompok normal	5	2.0200	
kelompok dosis 1	5		6.2400
kelompok dosis 2	5		6.5200
kelompok hiperurisemia CMC	5		6.5600
kelompok dosis ½	5		6.6600
kelompok pembanding allopurinol	5		7.1200

	Sig.		1.000	.519
Tukey HSD ^a	kelompok normal	5	2.0200	
	kelompok dosis 1	5		6.2400
	kelompok dosis 2	5		6.5200
	kelompok hiperurisemia	5		6.5600
	CMC			
	kelompok dosis ½	5		6.6600
	kelompok pembanding	5		7.1200
	allopurinol			
	Sig.		1.000	.614

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.

Lampiran 17. Hasil analisis statistik kelompok perlakuan kadar asam urat ayam pada hari ke-14

Tests of Normality

kelompok		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
kadarasamurat	Normal	.237	5	.200*	.950	5	.740
	cmc	.195	5	.200*	.975	5	.908
	allopurinol	.191	5	.200*	.958	5	.794
	1/2	.233	5	.200*	.897	5	.391
	1	.294	5	.184	.834	5	.148
	2	.263	5	.200*	.900	5	.410

a. Lilliefors Significance Correction

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

Oneway

Descriptives

Kadarasamurat

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
					Normal	5		
Cmc	5	7.420	.8258	.3693	6.395	8.445	6.2	8.4
allopurinol	5	3.540	.3209	.1435	3.142	3.938	3.1	3.9
½	5	6.920	1.4290	.6391	5.146	8.694	5.1	8.3
1	5	7.900	.7906	.3536	6.918	8.882	7.2	8.9
2	5	5.100	.4743	.2121	4.511	5.689	4.6	5.7
Total	30	5.440	2.3643	.4317	4.557	6.323	1.4	8.9

Test of Homogeneity of Variances

Kadarasamurat

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
4.590	5	24	.004

ANOVA

Kadarasamurat

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	147.152	5	29.430	47.215	.000
Within Groups	14.960	24	.623		
Total	162.112	29			

Post Hoc Tests**Homogeneous Subsets**

kadarasamurat

Tukey HSD^a

kelompok	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
normal	5	1.760			
allopurinol	5		3.540		
2	5			5.100	
1/2	5				6.920
cmc	5				7.420
1	5				7.900
Sig.		1.000	1.000	1.000	.391

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.