

**PENGARUH EKSTRAK KULIT BUAH MANGGIS
(*Garcinia mangostana* L.) TERHADAP KADAR ASAM URAT
MENCIT (*Mus musculus* L. SWISS WEBSTER) JANTAN**

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Sains



**RIZKI ANANDA FITRI
1201371/2012**

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2016**

PERSETUJUAN SKRIPSI

**PENGARUH EKSTRAK KULIT BUAH MANGGIS
(*Garcinia mangostana* L.) TERHADAP KADAR ASAM URAT MENCIT
(*Mus musculus* L. SWISS WEBSTER) JANTAN**

Nama : Rizki Ananda Fitri
NIM/TM : 1201371/2012
Jurusan : Biologi
Program Studi : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

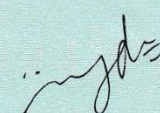
Padang, April 2016

Disetujui Oleh:

Pembimbing I


Dr. Ramadhan Sumarmin, M.Si.
NIP. 196812161 99702 1 001

Pembimbing II


dr. Elsa Yuniarti, M. Biomed.
NIP. 19820623 200812 2 002

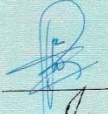
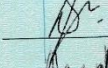
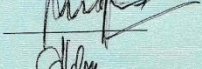
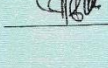
PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Program Studi Biologi Jurusan Biologi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Judul : Pengaruh Ekstrak Kulit Buah Manggis
(*Garcinia mangostana* L.) terhadap Kadar Asam Urat
Mencit (*Mus musculus* L. Swiss Webster) Jantan
Nama : Rizki Ananda Fitri
NIM/TM : 1201371/2012
Program Studi : Biologi
Jurusan : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, April 2016

Tim Penguji

Nama	Tanda Tangan
1. Ketua : Dr. Ramadhan Sumarmin, M. Si.	1. 
2. Sekretaris : Dra. Des M, M. S.	2. 
3. Anggota : Dr. Moralita Chatri, M. P.	3. 
4. Anggota : Ernie Novriyanti, S. Pd., M. Si.	4. 



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI RI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
JURUSAN BIOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI PADANG

Jln. Prof. Dr. Hamka, Kampus Air Tawar Barat 25131 Telp. (0751)7057420



SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rizki Ananda Fitri
NIM/TM : 1201371/2012
Program Studi : Biologi
Jurusan : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul: **"Pengaruh Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) terhadap Kadar Asam Urat Mencit (*Mus musculus* L. Swiss Webster) Jantan"** adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya, pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan penuh rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, April 2016

Mengetahui

Ketua Jurusan Biologi

Dr. Azwir Anhar, M.Si.
NIP. 19561231 198803 1 009

Saya yang menyatakan,



Rizki Ananda Fitri
NIM. 1201371/2012

HALAMAN PERSEMBAHAN



Yang mengajarkan manusia dengan perantara. Dia mengajarkan manusia apa yang tidak diketahuinya (QS: Al-'Alaq 4-5)

Maka nikmat Tuhanmu kamu yang manakah yang kamu dustakan? (QS: Ar-Rahman 13)

Niscaya Allah akan mengangkat (derajat) orang-orang yang beriman diantaramu dan orang-orang yang diberikan ilmu pengetahuan beberapa derajat. Dan Allah maha mengetahui apa yang kamu kerjakan (QS: Al-Mujadilah 11)

Ya Allah...

Waktu yang sudah ku lalui yang merupakan takdir ku, sedih, senang dan bertemu orang-orang yang ada disekeliling ku memberikan ku pengalaman yang sangat berarti. Pengalaman yang takkan bisa aku lupakan.

Terima kasih Ya Allah, Engkau telah memberikan aku kesempatan untuk bisa sampai dipenghujung awal perjuanganku.....

Untuk kedua orang tua ku **(Almh. Amak dan Abak)**

Dalam setiap langkah ku, aku tau ibu dan ayah selalu memberikan do'a yang tulus kepada ku. Do'a yang mengharap kan anaknya dapat mencapai semua keinginan, harapan dan impian yang akan dicapai. Walau ragamu tak berada disampingku ibu, kutahu kau selalu melihatku dari surga sana, kau slalu tersenyum padaku, dan akan slalu hidup didalam hatiku. Tak banyak yang kuharapkan, ku hanya berharap kau bangga diatas sana memiliki anak sepertiku. Dengan segala kekurangan ku, kau selalu menyayangiku melebihi siapapun didunia ini. Meski tak banyak kenangan tentang kita yang dapat ku ingat, tapi aku tahu kau adalah ibu terhebat didunia bagiku. Ayah, mungkin aku adalah anak yang sering membangkang, boros, dan cuek. Aku bukan anak yang mudah mengutarakan isi hatiku. Tapi dibalik itu semua, aku sangat mencintaimu. Karna aku tau cinta tak harus diungkapkan dengan kata-kata. Aku akan membuktikan cinta ku dengan membuatmu bangga dengan kesuksesan ku nantinya. Satu pintaku ayah, temani langkahku hingga sukses itu dapat kupersembahkan untukmu. Temani aku hingga akhir...

I LOVE U AMAK... I LOVE U ABAK :*

Untuk Uda dan Uniku tercinta ..

(Etri Suparman, Deni Fitria, dan Suci Kafirtri).

Terima kasih banyak telah menjadi kakak sekaligus orang tua bagiku. Terima kasih telah memberikan semangat, motivasi, nasehat, dan menjagaku hingga akhirnya aku bisa bertanggung jawab untukku sendiri. Maafkan adik bungsumu yang cengeng dan boros ini, tapi dibalik semua sifat burukku ini, tersimpan cinta yang sangat dalam untuk kalian...

Untuk Dosen Pembimbing

(Dr. Ramadhan Sumarmin, M.Si dan dr. Elsa Yuniarti, M.Biomed)

Terima kasih banyak atas bimbingan yang bapak dan ibu berikan dari awal sampai akhir penyelesaian skripsi ini tanpa bapak dan ibu, saya mungkin tidak bisa menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Juga terima kasih untuk bapak dan ibu selama perkuliahan telah memberikan banyak ilmu bagi saya. Semoga saya bisa mengaplikasikan ilmu yang saya dapatkan ditengah masyarakat dan dapat berguna. Saya hanya bisa berterima kasih kepada bapak dan ibu. Dan mendoakan agar tetap berada di lindungan Allah SWT aammiiiiinnnnnn....

Untuk Dosen Pembimbing Akademik

(Irma Leilani Eka Putri, M.Si.)

Terima kasih banyak bu, sudah membimbing saya dari awal sampai akhir. Terima kasih sudah memberikan banyak motivasi dan arahan selama saya berada dibangku perkuliahan, dan maaf apabila saya sering merepotkan ibu..

Untuk Sahabat-sahabat ku

Sahabat kecilku (Yelli, Shinta, dewi, Rona)

Sahabat ku dari SMA (Yozi, Mega, Fitrah, Mitra, Rati, Yati)

Sahabatku berawal dari Kampus (Rani, Iput, Uci, Yosi, Widya, Tika, lin, Titin,)

Genk Villa Biru (Putri, tara, Mitra, Yeni, Ines)

Terima kasih sahabat, telah menemani hari-hariku. Menemani ku disaat susah ataupun senang. Begitu beruntung rasanya memiliki sahabat seperti kalian yang dapat mengobati lukaku. Terima kasih atas kenangan indah yang telah kalian ukir dihidupku. Terima kasih telah menemani ku hingga awal, dan menyempatkan diri hadir pada saat kompre dan selalu memberi dukungan.

“Hidup ini berat untuk mengandalkan diri sendiri tanpa melibatkan Allah dan orang lain. Tak ada tempat terbaik untuk berkeluh kesah selain bersama kalian sahabat-sahabat terbaik”

Untuk rekan-rekan seperjuangan ku BIOLOGI 2012

(Selly, Ilas, Mila, Siska, Dila, Nining, Pit Nur, Mae, Rival, Rizki, Ramadan, Putra, rahma, Resti, Ulik)

Terima kasih untuk 4 tahun ini, kita berjuang bersama dan akhirnya waktu jualah yang memisahkan kita. Semoga kita kelak sukses dengan pilihan kita masing-masing. Dan ingatlah kawan, BAPISAH BUKANNYO BACARAI..

Untuk adik-adik ku

(Yuri, Risai, Izzan, Indra, Reja, Ilham, Afri, Evan)

Terima kasih telah membantu dan menemani kakak saat penelitian dari awal sampai akhir. Kakak berharap kalian dapat segera menyelesaikan studi kalian dengan baik dan tidak terlambat. Ammmiiiiinnnn...

Dan terima kasih juga untuk bg Agus yang telah memberikan motivasi, inspirasi untuk pembuatan skripsi ini. Semoga juga dapat menyelesaikan studinya segera dan sukses untuk kedepannya.

Untuk ribuan tujuan yang harus dicapai, untuk jutaan impian yang akan dikejar, untuk sebuah pengharapan, agar hidup jauh lebih bermakna, hidup tanpa impian ibaratkan arus sungai. Mengalir tanpa tujuan. Teruslah belajar, berusaha dan berdoa untuk mencapainya.

Jatuh berdiri lagi. Kalah coba lagi. Gagal bangkit lagi. Jangan menyerah. Bila merasa bingung, lelah, tidak punya arah maka berhentilah sejenak, istirahatkan diri

dan fokuskan untuk menguatkan diri dahulu, agar bisa menjadi kuat kembali dan meneruskan kembali perjalanan

"Rizki Ananda Fitri"

ABSTRAK

Rizki Ananda Fitri. 1201371/2012. Pengaruh Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) terhadap Kadar Asam Urat Mencit (*Mus musculus* L. Swiss Webster) jantan.

Asam urat (*gout*) terjadi akibat tingginya kadar asam urat dalam darah (hiperurisemia). Peradangan akibat Kristal asam urat menimbulkan rasa sakit, kaku, dan pembengkakan pada sendi. Obat asam urat yang umum dikonsumsi yaitu Allopurinol dengan mekanisme kerja sebagai inhibitor xantin oksidase, namun obat ini memberikan efek samping seperti mual dan diare. Kulit buah manggis memiliki kandungan senyawa xanton dan flavonoid yang diduga mampu menurunkan kadar asam urat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) terhadap kadar asam urat mencit (*Mus musculus* L. Swiss Webster) Jantan.

Penelitian telah dilaksanakan pada Desember-Januari 2016 di Laboratorium Zoologi Jurusan Biologi FMIPA UNP. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) yaitu 4 perlakuan dan 6 ulangan. Perlakuan tersebut 0 g/kg BB (Kontrol/P1), 0,2 g/kg BB (P2), 0,4 g/kg BB (P3), 0,6 g/kg BB (P4). Data yang diperoleh dianalisis menggunakan ANOVA dan menggunakan *Paired Sample T- Test*. Parameter yang diamati adalah kadar asam urat basal sebelum dan setelah perlakuan. Data diambil setelah 4 hari Mencit diberi perlakuan.

Hasil penelitian diperoleh kadar asam urat mencit setelah perlakuan yaitu: P1 (Kontrol) 6,43 mg/dL, P2 5,65 mg/dL, P3 3,9 mg/dL, dan P4 3,7 mg/dL. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ekstrak kulit buah manggis tidak berpengaruh terhadap kadar asam urat mencit jantan.

Kata Kunci: Asam urat (*gout*), *xantin oksidase*, hiperurisemia, antioksidan.

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke-Hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) terhadap Kadar Asam Urat Mencit (*Mus musculus* L. Swiss Webster) Jantan” ini.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar sarjana Biologi di Jurusan Biologi FMIPA UNP. Skripsi ini dapat diselesaikan dengan bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Ramadhan Sumarmin, M.Si., sebagai dosen pembimbing I yang telah memberikan nasehat, motivasi, masukan, dan arahan
2. Ibu dr. Elsa Yuniarti, M.Biomed., sebagai dosen pembimbing II yang telah memberikan waktu, pikiran, dan motivasi kepada penulis mulai dari awal hingga penyelesaian skripsi ini
3. Ibu Dr. Moralita Chatri, M. P., Ibu Fitri Arsih S.Si., M.Pd., Ibu Ernie Novriyanti, S.Pd., M.Si sebagai tim dosen penanggap yang telah memberikan saran dan kritikan untuk kesempurnaan skripsi ini
4. Ibu Irma Leilani Eka Putri, M. Si sebagai Penasehat Akademik yang telah memberikan saran dan kritikan dan motivasi
5. Ketua Jurusan Biologi, Sekretaris Jurusan Biologi, Ketua Program Studi Biologi dan pendidikan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang
6. Ibu dan Bapak Staf Pengajar Jurusan Biologi, Staf Administrasi dan Laboran Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Negeri Padang yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan kemudahan bagi penulis

7. Seluruh teman-teman yang telah memberikan bantuan, semangat, pikiran, saran dan kritikan selama penyelesaian skripsi ini.

Semoga segala bantuan yang diberikan kepada penulis menjadi amal ibadah dan diridhoi Allah SWT. Amin.

Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari pembaca demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua.

Padang, April 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Batasan Masalah.....	4
C. Rumusan Masalah.....	5
D. Tujuan penelitian.....	5
E. Hipotesis.....	5
F. Kontribusi Penelitian.....	5
BAB II KAJIAN TEORI	
A. Manggis (<i>Garcinia mangostana</i> L.).....	6
B. Metabolisme Purin.....	7
C. Asam urat.....	8
D. Mencit (<i>Mus musculus</i> L.).....	10

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian.....	17
B. Waktu dan Tempat Penelitian.....	17
C. Populasi dan Sampel.....	17
D. Alat dan Bahan.....	17
E. Rancangan Penelitian.....	18
F. Prosedur penelitian.....	18
G. Analisis Data.....	21

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil.....	23
B. Pembahasan.....	24

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan.....	31
B. Saran.....	31

DAFTAR PUSTAKA.....32

LAMPIRAN.....37

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Rata-Rata Kadar Asam Urat Mencit (<i>Mus musculus</i> L. Swiss Webster) Jantan Sebelum dan Sesudah Pemberian Ekstrak Kulit Buah Manggis (<i>Garcinia mangostana</i> L.).....	23
2. Kadar Asam Urat Basal Mencit (<i>Mus musculus</i> L. Swiss Webster) Jantan Sebelum Perlakuan.....	38
3. Analisis Sidik Ragam Kadar Asam Urat Basal Mencit (<i>Mus musculus</i> L. Swiss Webster) Jantan Sebelum Perlakuan	39
4. Kadar Asam Urat Basal Mencit (<i>Mus musculus</i> L. Swiss Webster) Jantan Setelah Perlakuan.....	40
5. Analisis Sidik Ragam Kadar Asam Urat Basal Mencit (<i>Mus musculus</i> L. Swiss Webster) Jantan Setelah Perlakuan.....	41
6. Statistic grup T-test Kadar Asam Urat Basal Mencit (<i>Mus musculus</i> L. Swiss Webster) Sebelum dan Sesudah Perlakuan	41
7. Hasil T-Test Independents terhadap Kadar Asam Urat Basal Mencit (<i>Mus musculus</i> L. Swiss Webster) Sebelum dan Sesudah Perlakuan ...	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Buah Manggis (<i>Garcinia mangostana</i> L.)	6
2. Struktur umum xanton	8
3. Skema sintesis asam urat.....	10
4. Mekanisme penghambatan pembentukan asam urat oleh allopurinol	15
5. Mencit (<i>Mus musculus</i> L. Swiss Webster) Jantan.....	16
6. Pola Perubahan Kadar Asam Urat Mencit (<i>Mus musculus</i> L.) Jantan sesudah Pemberian Ekstrak Kulit Buah Manggis (<i>Gracinia mangostana</i> L.).....	25
7. Perbandingan Struktur umum <i>xanthone</i> dan flavonoid.....	28
8. Ekstrak Kulit Buah manggis (<i>Garcinia mangostana</i> L.)	43
9. Penghalusan Ekstrak Kulit Buah manggis (<i>Garcinia mangostana</i> L.) ...	43
10. Penimbangan Ekstrak Kulit Buah Manggis (<i>Garcinia mangostana</i> L.)	44
11. Pemberian Tanda pada Mencit (<i>Mus musculus</i> L. Swiss Webster)	44
12. Penimbangan Berat Badan Mencit (<i>Mus musculus</i> L. Swiss Webster) .	45
13. Proses Pencekakan	45
14. Proses Pengambilan Darah Mencit (<i>Mus musculus</i> L. Swiss Webster).	46
15. Hasil Pengukuran Kadar Asam Urat	46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Analisis Varians (ANOVA) Pengaruh Ekstrak Kulit Buah Manggis (<i>Garcinia mangostana</i> L.) terhadap Kadar Asam Urat Mencit (<i>Mus musculus</i> L. Swiss Webster) Jantan	38
2. Dokumentasi Penelitian	43

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Asam urat (*gout*) merupakan produk penguraian basa purin. Purin merupakan salah satu komponen asam nukleat yang terdapat dalam inti sel tubuh (Marks dkk, 2000). Meningkatnya kadar asam urat dalam darah disebut hiperurisemia. Hiperurisemia disebabkan oleh dua hal, yaitu pembentukan asam urat yang berlebihan atau karena penurunan ekskresi asam urat oleh ginjal. Asam urat (*gout*) muncul sebagai akibat dari hiperurisemia (Diantari, 2012).

Asam urat (*gout*) dapat dikelompokkan menjadi bentuk gout primer dan sekunder. Penyakit ini sebagian besar disebabkan oleh kelainan proses metabolisme tubuh dan 10% kasus dialami oleh wanita setelah menopause karena gangguan hormon (Diantari, 2012). Peningkatan kadar asam urat berkontribusi terhadap terjadinya arthritis gout (kristal asam urat menumpuk dan menyebabkan peradangan pada sendi) dan batu ginjal (Cipriani dkk, 2010).

Di Indonesia, penyakit asam urat menduduki urutan kedua setelah osteoarthritis (Dalimartha, 2008). Penduduk Indonesia menderita penyakit ini di usia lebih awal dibandingkan dengan Negara barat (Andry dan Upoyo, 2009). Prevalensi asam urat pada populasi di USA diperkirakan 13,6/100.000 penduduk, sedangkan di Indonesia diperkirakan 1,6-13,6/100.000 penduduk (Tjokroprawiro, 2007). Meningkatnya Prevalensi penyakit ini berhubungan dengan faktor resiko jenis kelamin, asupan tinggi purin, alcohol, obesitas, hipertensi, gangguan fungsi ginjal dan faktor genetik (Diantari, 2012).

Kadar rata-rata asam urat dalam serum tergantung pada usia dan jenis kelamin (Dalimartha, 2008). Febrina dkk (2011) menyatakan kadar asam urat normal pada laki-laki 3,4-7,0 mg/dL, sedangkan pada wanita 2,4-6,0 mg/dL. Pada mencit normal, kadar asam uratnya 0,5-1,4 mg/dL dan mencit dikatakan hiperurisemia bila kadar asam uratnya 1,7-3,0 mg/dL.

Penderita penyakit asam urat (*gout*) seringkali menggunakan allopurinol sebagai obat penurun kadar asam urat. Mekanisme kerja obat ini sebagai inhibitor xantin oksidase karena memiliki struktur mirip xantin yang merupakan substrat xantin oksidase. Yulianto (2009) menyatakan xantin oksidase merupakan enzim yang mengkatalis oksidasi hipoxantin menjadi xantin kemudian menjadi asam urat. Allopurinol dapat memberikan efek samping seperti mual, diare, hingga kulit kemerahan disertai gatal sehingga perlu dicari senyawa bioaktif tanaman sebagai inhibitor alami xantin oksidase sebagai alternatif obat yang aman untuk dikonsumsi (Wulandari dkk, 2011).

Kadar asam urat yang berlebih dapat dikurangi dengan mengonsumsi antioksidan. Antioksidan merupakan senyawa yang dapat mencegah atau memperlambat terjadinya kerusakan akibat radikal bebas (Miryanti dkk, 2011). Tubuh manusia tidak mempunyai cadangan antioksidan dalam jumlah lebih, sehingga apabila terpapar radikal bebas berlebih tubuh akan memerlukan antioksidan eksogen (Rohdiana, 2001). Takashi dan Takayuni (1997) menyatakan antioksidan eksogen dapat berupa antioksidan sintetis maupun antioksidan alami. Penggunaan antioksidan sintetis mulai dibatasi karena dapat bersifat racun dan

karsinogenik. Beberapa senyawa antioksidan berpotensi sebagai inhibitor xantin oksidase karena mampu menangkap elektron dari sisi aktif xantin oksidase (Cos dkk, 1998). Oleh karena itu, dewasa ini dikembangkan penggunaan antioksidan alami yang mudah didapat dan aman untuk dikonsumsi. Salah satu sumber antioksidan alami yaitu kulit buah manggis (Miryanti dkk, 2011).

Manggis merupakan komoditas ekspor Indonesia dengan volume ekspor mencapai 6 juta ton tahun 2008. Jumlah tersebut tidak sampai 10 % dari total produksinya karena manggis di Indonesia banyak yang tidak memenuhi kriteria mutu sehingga pendapatan petani manggis relative rendah. Untuk itu perlu dicarikan solusi agar buah dengan kualitas rendah dapat dimanfaatkan (Yatman, 2012). Nugroho menyatakan kulit buah manggis yang terbuang ternyata dapat dikembangkan sebagai kandidat obat. Kulit buah manggis sebenarnya kaya akan senyawa antioksidan yang sangat bermanfaat bagi kesehatan manusia dan potensi ini belum dimanfaatkan secara luas.

Komponen utama yang terkandung dalam kulit buah manggis adalah *xanthone* (Walker, 2007). Senyawa lain yang merupakan turunan dari *xanthone* meliputi mangostin, mangostenol, mangostinon A, mangostenon B, trapezifolixanton, tovophyllin B, α -mangostin, flavonoid epicatechin dan γ -mangostin (Parveen and Khan, 1988). Senyawa *xanthone* dan turunannya yang memiliki aktivitas antioksidan merupakan senyawa fenolik yang tergolong kelas polifenol (Walker, 2007). α -mangostin merupakan turunan *xanthone* yang paling banyak terdapat pada kulit manggis dan memiliki aktivitas biologi paling baik (Parveen and Khan, 1988). Senyawa aktif *xanthone* dapat ditemukan diseluruh

bagian buah manggis, kandungan tertinggi terdapat pada kulitnya (pericarp) (Subroto, 2008).

Xanthone mempunyai bioaktivitas sebagai antioksidan. *Xanthone* mampu mengikat oksigen bebas yang tidak stabil yaitu radikal bebas merusak sel di dalam tubuh sehingga *xanthone* dapat menghambat proses degenerasi (kerusakan) sel (Miryanti dkk., 2011). Hartanto (2011) menyatakan kemampuan senyawa *xanthone* dalam kulit buah manggis untuk menangkal radikal bebas melebihi kemampuan vitamin C dan vitamin E.

Antioksidan berupa senyawa flavonoid yang terdapat pada akar tempuyung dapat menurunkan kadar asam urat tikus (Retnowati, 2009). Flavonoid memiliki potensi sebagai inhibitor xantin oksidase (Cos dkk, 1998). *Xhantone* memiliki struktur yang mirip dengan flavonoid sehingga diduga mampu menghambat aktivitas xantin oksidase (Harbone, 1987).

Berdasarkan latar belakang tersebut dilakukan penelitian mengenai pengaruh ekstrak kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) terhadap kadar asam urat mencit (*Mus musculus* L. Swiss Webster) jantan. Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini yaitu mencit jantan karena kondisi fisiologisnya mirip dengan manusia, mudah dalam pemeliharaan dan penanganan serta hemat biaya. Mencit jantan digunakan karena tidak mengalami siklus estrus, sehingga hormonnya cenderung stabil dan mudah dikontrol.

B. Batasan Masalah

Peneliti membatasi penelitian pada pengamatan kadar asam urat basal mencit (*Mus musculus* L. Swiss Webster) jantan sebelum dan sesudah perlakuan.

C. Rumusan masalah

Rumusan masalah penelitian adalah bagaimana pengaruh ekstrak kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) terhadap kadar asam urat mencit (*Mus musculus* L. Swiss Webster) jantan?

D. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh ekstrak kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) terhadap kadar asam urat mencit (*Mus musculus* L. Swiss Webster) jantan.

E. Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian adalah ekstrak kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) berpengaruh terhadap kadar asam urat mencit (*Mus musculus* L. Swiss Webster) jantan.

F. Kontribusi Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi sebagai berikut :

1. Bagi masyarakat untuk memberikan informasi mengenai pengaruh ekstrak kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) terhadap kadar asam urat mencit (*Mus musculus* L. Swiss Webster) jantan.
2. Bagi Mahasiswa untuk menambah wawasan ilmu pengetahuan dalam bidang Fisiologi Hewan, dan farmakologi.
3. Menjadi informasi dasar untuk penelitian selanjutnya.

BAB II

KAJIAN TEORI

1. Manggis (*Garcinia mangostana* L.)

a. Deskripsi buah manggis

Manggis merupakan tanaman berupa pohon yang banyak tumbuh secara alami di hutan tropis kawasan Asia Tenggara seperti Indonesia, Malaysia dan Thailand (Mardiana, 2011). Manggis (Gambar 1) memiliki beberapa keunggulan, antara lain: disukai oleh berbagai bangsa, memiliki nilai ekonomis yang tinggi, penanganan pasca panen mudah, awet dan dapat dibekukan. Di Thailand, buah manggis tidak hanya diekspor dalam bentuk buah segar, juga dalam bentuk olahan seperti pasta, es krim, dan sirup (Rukmana, 2003). Berdasarkan Sistem Klasifikasi Engler (1969), *Garcinia mangostana* L. memiliki klasifikasi sebagai berikut: Regnum Plantae, Divisio Spermathophyta, Sub-divisio Angiospermae, Classis Dicotyledoneae, Ordo Parietales, Familia Guttiferae, Genus *Garcinia*, Species *Garcinia mangostana* L.

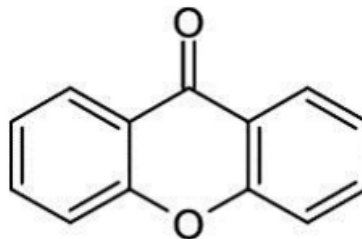


Gambar 1. Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) (Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Manggis merupakan tanaman tahunan yang masa hidupnya dapat mencapai puluhan tahun. Tinggi pohon manggis mencapai 6-20 meter. Manggis mempunyai batang tegak, kulit batang coklat dan memiliki getah kuning. Daun manggis tunggal dan memiliki bunga betina 1-3 di ujung batang (Emilan dan Ashfar, 2011). Bagian buah manggis secara umum terdiri atas daging buah dan kulit buah yang disebut perikarp (Pebriyanti dan Erlina, 2010). Pohon manggis dapat tumbuh di dataran rendah sampai di ketinggian di bawah 1.000 mdpl. Pertumbuhan terbaik dicapai pada daerah dengan ketinggian di bawah 500-600 mdpl (Prihatman, 2000).

b. Kandungan kulit buah manggis

Komponen utama yang terkandung dalam kulit buah manggis adalah xanthone (Walker, 2007). Xanthone adalah kelompok senyawa bioaktif yang mempunyai struktur cincin 6 karbon dengan kerangka karbon lengkap. Struktur ini menjadikan xanthone bersifat stabil (Sluis, 1985). Xanton merupakan kelas utama fenol dalam tumbuhan. Xanthone (Gambar 2) memiliki kandungan senyawa yang meliputi mangostin, mangostenol, mangostinon A, mangostenon B, trapezifolixanton, tovophyllin B, α -mangostin, flavonoid epicatechin dan γ -mangostin. α -mangostin merupakan turunan xanthone yang paling banyak terdapat pada kulit manggis dan memiliki aktivitas biologi paling baik (Parveen and Khan, 1988).



Gambar 2. Struktur umum *xanthone* (Obot dkk, 2011)
Kandungan xanthone yang paling tinggi terdapat pada kulit buah manggis

yang disebut pericarp. Xanthone memiliki aktivitas sebagai antikanker, antibakteri, dan antiinflamasi. Selain itu, xanthone juga berpotensi untuk memelihara kesehatan sistem imunitas, mendukung kesehatan mental, keseimbangan mikrobiologi, dan meningkatkan kelenturan sendi (Holistic Health Solution, 2011).

2. Metabolisme Purin

Purin adalah molekul yang terdapat didalam sel. Purin merupakan komponen penyusun nukleotida. Nukleotida merupakan unit dasar dalam proses biokimiawi proses penurunan sifat genetik. Pada bahan pangan, purin terdapat pada asam nukleat berupa nukleoprotein. Di usus, asam nukleat dibebaskan dari nucleoprotein oleh enzim pencernaan. Selanjutnya, asam nukleat ini dipecah lagi menjadi mononukleotida. Mononukleotida tersebut dihidrolisis menjadi nukleosida yang dapat secara langsung diserap oleh tubuh. Sebagian mononukleotida dipecah lebih lanjut menjadi purin dan pirimidin. Purin kemudian teroksidasi menjadi asam urat (Yenrina dkk, 2014).

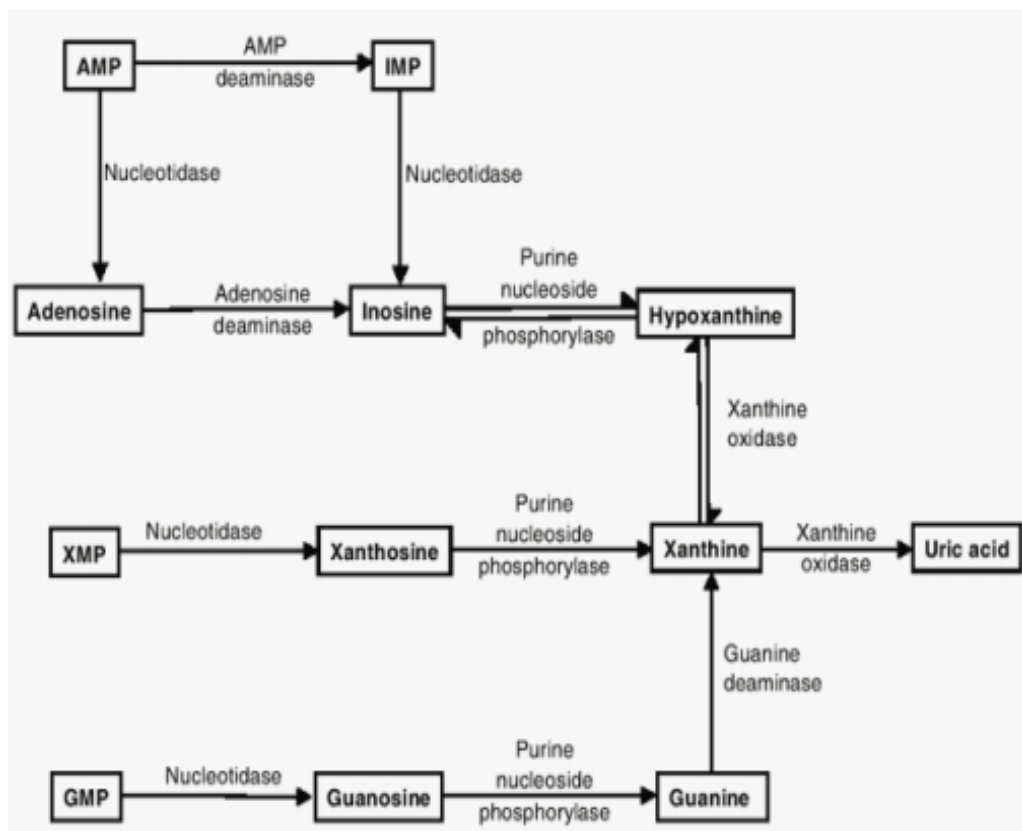
Asam urat merupakan asam lemah yang pada pH normal akan terionisasi didalam darah dan jaringan menjadi ion urat. Ion urat akan membentuk garam dan 98% asam urat ekstraseluler akan membentuk garam monosodium urat (MSU). Pada reumatik gout, terjadi pembentukan kristal MSU-monohidrat (MSUM). Banyak faktor yang mempengaruhi pembentukan Kristal MSUM, diantaranya: konsentrasi MSU, temperature lokal, ada atau tidaknya zat yang mempertahankan kelarutan asam urat dalam cairan sendi, serta berkurangnya jumlah air dalam cairan sendi (Dalimartha, 2008).

Nukleotida purin diuraikan melalui suatu lintas metabolisme dimana gugus fosfat dibebaskan oleh kerja 5'-nukleotidase. Adenilat menghasilkan adenosine yang kemudian mengalami deaminasi menjadi inosin. Inosin kemudian dihidrolisis menghasilkan basa purin hipoksantin dan D-ribosa. Hipoksantin dioksidasi berturut-turut menjadi xantin dan kemudian menjadi asam urat oleh xantin oksidase, suatu flavoenzim kompleks yang juga mengandung atom molybdenum dan empat pusat besi sulfur pada gugus prostetikanya. Molekul oksigen adalah penerima electron pada reaksi kompleks ini (Lehninger, 1982).

Katabolisme GMP juga menghasilkan urat sebagai produk akhir. GMP pertama-tama dihidrolisis menghasilkan nukleosida guanosin, yang kemudian diuraikan menghasilkan guanine bebas. Guanine mengalami pembebasan hidrolitik gugus aminonya menghasilkan xantin yang diubah menjadi urat oleh xantin oksidase (Lehninger, 1982).

3. Asam Urat

Asam urat (gout) merupakan hasil metabolisme akhir dari purin. Purin merupakan salah satu komponen asam nukleat yang terdapat dalam inti sel tubuh. Meningkatnya kadar asam urat dalam darah disebut hiperurisemia. Hiperurisemia disebabkan oleh dua hal, yaitu pembentukan asam urat (Gambar 3) yang berlebihan atau karena penurunan asam urat oleh ginjal. Hiperurisemia akan menyebabkan bertambahnya jumlah asam urat dalam darah sehingga menimbulkan penumpukan kristal asam urat. Asam urat (gout) muncul sebagai akibat dari hiperurisemia (Diantari, 2012).



Gambar 3. Skema sintesis asam urat (Sumber: Mulyo, 2007)

Menurut Marks dkk (2000), hiperurisemia timbul akibat produksi berlebihan atau penurunan ekskresi asam urat. Pembentukan berlebihan disebabkan oleh kelainan enzim dalam jalur biosintesis purin *de novo*, atau oleh peningkatan kecepatan kematian sel sehingga penguraian asam nukleat juga meningkat.

Asam urat (*gout*) ada dua golongan, yaitu *gout primer* dan *gout sekunder*. Pada *gout primer*, kegagalan metabolisme purin terjadi pada pria dan wanita pascamenopause (10:1) dengan prevalensi di Inggris sebanyak 3/1000. Hiperurisemia yang terjadi bersifat familial dan riwayat *gout* dikeluarga ditemukan pada 30% kasus (Rubenstein dkk, 2007). Pada *gout sekunder*, kadar asam urat didalam cairan tubuh meningkat sebagai akibat ekskresi yang menurun atau produksi meningkat (Ganong, 2008).

Asam urat dapat tertimbun dimana saja. Biasanya tertimbun pada sendi dan jaringan disekitarnya. Selain itu, bisa juga tertimbun diginjal, saluran kencing, jantung, telinga, bahkan kelopak mata. Timbunan asam urat diginjal dan saluran kencing dapat menyebabkan penyakit ginjal. Timbunan asam urat di jantung dapat menyebabkan penyakit jantung. Riset menunjukkan bahwa, pasien dengan kadar asam urat yang tinggi berisiko terkena penyakit jantung dan pembuluh darah (Soeroso dan Algristian, 2011).

Asam urat sering menyerang persendian. Gejala yang sering timbul yaitu rasa nyeri sendi, pembengkakan sendi, sendi berwarna merah, dan panas. Sendi yang sering terserang adalah pangkal jempol jari kaki. Sendi lain yang juga

terserang yaitu ruas sendi kecil pada kaki, pergelangan kaki, lutu, siku, tangan, dan bahu. Penyakit ini kadang juga menimbulkan pegal pada tempat-tempat lain. Jika ginjal menjadi rusak akibat penyakit ini maka penderita akan merasa mual, lemas, air seni sedikit dan kulit kering (Kertia, 2009).

Kadar rata-rata asam urat didalam darah dan serum tergantung usia dan jenis kelamin. Kadar asam urat normal bagi pria yaitu dibawah 7 mg/dl, sebelum pubertas sekitar 3,5 mg/dL. Setelah pubertas, kadar asam urat pria meningkat secara bertahap dan dapat mencapai 5,2 mg/dL (Misnadiarly, 2007). Pada wanita kadar asam urat normal yaitu 2,4-6,0 mg/dL (Febrina dkk., 2011). Kadar asam urat akan lebih tinggi pada orang yang berusia lanjut. Gangguan asam urat terjadi bila kadarnya sudah mencapai lebih dari 12 mg/dL (Tim Redaksi Vitahealth, 2005).

Penyakit asam urat timbul akibat kadar asam urat yang berlebih. Asam urat tersebut akhirnya tidak bias larut dalam darah, sehingga mengendap dalam bentuk kristal asam urat dan masuk ke organ tubuh. Kristal asam urat ini dianggap sebagai benda asing bagi tubuh. Hal ini memicu sel imun untuk menghancurkannya. Munculnya sel imun akan menimbulkan reaksi radang atau inflamasi yang menyebabkan bengkak kemerahan dan nyeri (Soeroso dan Algristian, 2011).

Produksi asam urat yang berlebih didalam tubuh disebabkan oleh faktor genetik, makanan, dan penyakit misalnya kanker darah. Asam urat didalam tubuh

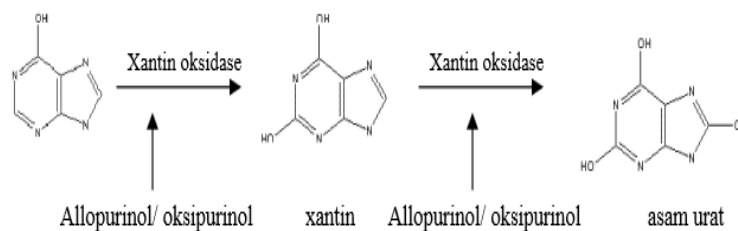
yang berlebihan normalnya dikeluarkan oleh ginjal. Air seni seseorang yang akan banyak mengandung asam urat apabila kadar asam urat dalam darahnya tinggi. Seseorang yang menderita penyakit ginjal pembuangan asam uratnya akan berkurang sehingga kadar asam urat darahnya tinggi. Ginjal merupakan organ yang sangat penting untuk membuang asam urat dalam tubuh yang berlebihan. Kadar asam urat darah yang tinggi dan penyakit ginjal saling berhubungan (Kertia, 2009).

Peningkatan produksi asam urat terjadi akibat peningkatan kecepatan biosintesa purin dari asam amino. Produksi asam urat dibantu oleh enzim ksantin oksidase. Enzim ini memberikan efek samping menghasilkan radikal bebas superoksida dan dinetralkan oleh enzim superoksidase. Peningkatan purin juga dapat disebabkan asupan makanan kaya protein atau mengandung asam nukleat dalam jumlah berlebih. Purin juga dapat dihasilkan dari pemecahan sel rusak akibat gangguan penyakit ataupun kemoterapi (Tim Redaksi VitaHealth, 2005).

Peningkatan kadar asam urat dalam urine disebut urikosuria. Asam urat akan mengalami supersaturasi dan kristalisasi dalam urine yang akan menjadi batu saluran kencing (BSK). Hal ini akan menghambat sistem dari fungsi ginjal. Eksresi asam urat dalam urine tergantung pada kadar asam urat dalam darah, filtrasi glomerulus dan sekresi tubulus asam urat ke dalam urine. Asam urat kurang mengalami saturasi pada suasana urine yang asam. Ketika pH urine naik maka asam urat tidak mengalami kristalisasi dan tidak akan membentuk batu (Syukri, 2007).

Asam urat mempunyai peran sebagai antioksidan bila kadarnya tidak berlebihan dalam darah, namun bila kadarnya berlebihan akan berperan sebagai prooksidan (Lelyana, 2008). Setiap peremajaan sel membutuhkan asam urat. Jika tubuh kekurangan antioksidan, maka akan banyak radikal bebas yang menyerang sel tubuh. Manusia merupakan satu-satunya mamalia yang tidak dapat membuat antioksidannya sendiri, sehingga manusia memerlukan antioksidan dari luar. Semakin banyak radikal bebas, maka akan semakin banyak juga kadar asam urat. Namun, semakin banyak asam urat, maka seseorang semakin berisiko mengalami gout (Soeroso dan Algristian, 2011).

Obat yang umum digunakan penderita asam urat yaitu Allopurinol. Allopurinol menghambat produksi asam urat dengan menghambat enzim xantin oxidase (Gambar 4). Allopurinol juga meningkatkan kelarutan asam urat. Biosintesis asam urat terjadi didalam hati dalam bentuk murni dan metabolik aktif. Waktu paruh dari obat ini adalah 2-3 jam, metabolit aktifnya 20-24 jam. Presentase pengikatan pada protein dari obat ini tidak diketahui. Sebagian besar dari obat ini dan metabolitnya diekskresikan kedalam feses dan sebagian kecil kedalam urine (Kee dan Rayes, 1996).



Gambar 4. Mekanisme penghambatan pembentukan asam urat oleh allopurinol
(Sumber: Mutschler, 1991)

4. Mencit (*Mus musculus* L.)

Mencit adalah hewan asli Asia, India, dan Eropa Barat. Hewan ini sering digunakan sebagai objek penelitian biomedis, pengujian, dan pendidikan. Mencit memiliki kelengkapan organ, kebutuhan nutrisi, dan kondisi fisiologis yang mirip dengan manusia. Hal inilah yang menyebabkan mencit menjadi objek penelitian seperti halnya dalam bidang biomedis sebagai model penyakit manusia dalam hal genetika. Selain itu, mencit digunakan sebagai objek penelitian karena pemeliharaan mencit cukup mudah dan perkembangbiakannya cepat serta mudah beradaptasi dengan lingkungan (Hariadi, 2012). Mencit termasuk mamalia pengerat (rodentia) yang variasi genetiknya cukup besar serta sifat anatomis dan fisiologisnya terkarakteristik dengan baik. Menurut Akbar (2010), adapun klasifikasi mencit (*Mus musculus*) adalah sebagai berikut: Kingdom Animalia, Phylum Chordata, Subphylum Vertebrata, Classis Mammalia, Ordo Rodentia, Familia Muridae, Genus Mus, Species *Mus musculus* L.

Mencit (Gambar 5) memiliki ciri-ciri bentuk tubuh kecil, berwarna putih, memiliki siklus estrus teratur 4-5 hari. Kondisi ruang pemeliharaan mencit harus bersih, kering, jauh dari kebisingan. Suhu ruangan berkisar 18-19°C serta kelembaban 30-70 % (Akbar, 2010).



Gambar 5. Mencit (*Mus musculus* L. Swiss Webster) Jantan (Sumber: Dokumentasi Pribadi)

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pemberian ekstrak kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) tidak berpengaruh terhadap kadar asam urat mencit (*Mus musculus* L. Swiss Webster) Jantan.

B. Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan meningkatkan dosis ekstrak kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L) dan lama pemberian ekstrak yang tepat untuk menurunkan kadar asam urat mencit jantan.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, B. 2010. *Tumbuhan dengan Kandungan Senyawa Aktif yang Berpotensi sebagai Bahan Antifertilitas*. Jakarta: Adabiah Press.
- Andry, Saryono, dan A. S. Upoyo. 2009. Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kadar Asam Urat pada Pekerja Kantor di Desa Karang Turi, Kecamatan Bumiayu, Kabupaten Brebes. *Jurnal Keperawatan Soedirman*. 4(1): 26-30.
- Anisa, I. N., F. Faramayuda, A. B. Sutjiatmo, dan S. Narvikasari. 2013. Efek Antihiperurisemia Ekstrak Etanol Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* Linn.) pada Tikus Wistar. *Jurnal Farmasi*. Bandung: ITB.
- Astuti, D. 2011. Efek Antihiperurisemia Kombinasi Ekstrak Air Kelopak Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) dan Akar Tanaman Akar Kucing (*Acalypha indica* L.) pada Tikus Putih Jantan Yang Diinduksi Kalium Oksonat. Skripsi. Depok: Universitas Indonesia.
- Briley, M.S., and R. Eisenthal. 1974. Association of Xanthine Oxidase with the Bovine Milk-Fat-Globule Membrane. *Journal of Biochemistry (Online)*. 147: 417 – 423. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1165467/pdf/biochemj00559-0049.pdf>). Diakses 19 Februari 2016.
- Cipriani, S., X. Chen , dan M. A. Schwarzschild. 2010. Urate: A Novel Biomarker of Parkinson's Disease Risk, Diagnosis and Prognosis. *Biomark Med*. 4(5): 701–712.
- Cos, P., L. Ying, C. J. P. Hu, K. Cimanga, B. V. Poel, L. Pieters, A. J. Vlietinck , and D. V. Berghe. 1998. Structure Activity Relationship and Classification of Flavonoids as Inhibitors of Xanthine Oxidase and Superoxide Scavengers. *J. Nat. Prod.* (Online), 61(1):71-76, <http://www.pharmanet.com.br/pdf/np970237h.pdf>). Diakses 22 Oktober 2015.
- Dalimartha, S. 2008. *Herbal untuk Penyakit Reumatik*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Dalimartha, S. 2008. *Resep Tumbuhan Obat untuk Asam Urat*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Darmawangsyih. 2014. Khasiat Buah Manggis Untuk Kehidupan. *Jurnal Al-Hikmah*. 15(1): 60-63.

- Diantari, E. 2012. Pengaruh Asupan Purin dan Cairan terhadap Kadar Asam Urat pada Wanita Usia 50-60 Tahun di Kecamatan Gajah Mengkur, Semarang. *Skripsi*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Dira, E., Fitrianda, dan N. Sari. 2014. Uji Aktivitas Antihiperurisemia Ekstrak Etanol Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) dan Buah Asam Gelugur (*Garcinia atroviridis* Griff. ex. T. Anders.) Secara In Vitro. *Scientia*. 4(2): 66-70.
- Dira, dan F. Harmely. 2014. Uji Aktivitas Antihiperurisemia Ekstrak Etanol Sambiloto (*Androgravis paniculata* Nees), BROLOWALI (*Tinospora crispa* (L.) Hook. & Thomson), Manggis (*Garcinia mangostana* L.), Lada Hitam (*Piper nigrum* L.) Dan Jahe Merah (*Zingiber officinale* Rosc.) Secara In Vivo. *Jurnal Farmasi*. Padang: Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia Yayasan Perintis.
- Emilan, T., dan Ashfar. 2011. Manggis (*Garcinia mangostana*). *Tugas Mata Kuliah Farmakologi*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- \
- Fauziah, N. 2013. Pengaruh Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) terhadap Hematokrit Mencit (*Mus musculus* L.) Swiss Webster. *Skripsi*. Padang: Sekolah Tinggi Ilmu Keguruan dan Ilmu Pendidikan (STKIP) PGRI Sumatera Barat.
- Febrina, M., H. Arifin, dan Almahdy. 2011. Pengaruh Pemberian Allopurinol dan Probenesid terhadap Kadar Asam Urat Mencit Diabetes. *Jurnal*. Padang: Universitas Andalas.
- Ganong, W. F. 2008. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Jakarta: EGC.
- Handayani D., Y. Aldi, dan N. Ogiana. 2013. Uji Imunomodulator Beberapa Subfraksi Ekstrak Etil Asetat Meniran (*Phyllanthus niruri* L.) pada Mencit Putih Jantan dengan Metoda Carbon Clearance. *Jurnal Farmasi*. Padang: Universitas Andalas.
- Harbone, J. B. 1987. *Metode Fitokimia* (Terjemahan). Bandung: ITB.
- Hariadi. 2012. *Peluang Jitu Beternak Tikus: Sekali Panen Langsung Balik Modal*. Yogyakarta: Pustaka Baru.
- Hariyanti, H. Sunaryo., dan S. Nurlaily. 2015. Efek Imunomodulator Fraksi Etanol dari Ekstrak Etanol 70% Kulit Buah Manggis (*Garcinia Mangostana* L.)

berdasarkan Peningkatan Aktivitas dan Kapasitas Fagositosis Sel Makrofag Peritoneum Mencit secara In Vitro. *Journal Pharmacy*. 12(1):58-69.

Hartanto, S. B. 2011. *Mengobati Kanker dengan Manggis*. Yogyakarta: Second Hope.

Holistic Health Solution. 2011. *Khasiat Fantastis Kulit Manggis*. Jakarta: Grasindo.

Kee, J. L., and E. R. Rayes. 1996. *Farmakologi: Pendekatan Proses Keperawatan*. Jakarta: EGC.

Kelley, W. N., and R. L. Wortmann. 1997. *Rheumatology: Gout and Hiperuricemia*. Philadelphia: WB Saunder Comp.

Kertia, N. 2009. *Asam Urat*. Yogyakarta: PT. Bentang Pustaka.

Lehninger, A. L. 1982. *Dasar - Dasar Biokimia* (Terjemahan). Jakarta: Erlangga.

Lelyana, R. 2008. Pengaruh Kopi terhadap Kadar Asam Urat Darah. *Tesis*. Semarang: Universitas Diponegoro.

Mardiana, L. 2011. *Ramuan dan Khasiat Kulit Buah Manggis*. Jakarta: Penebar Swadaya.

Mardiana, L. 2011. *Ramuan dan Khasiat Kulit Buah Manggis*. Jakarta: Penebar Swadaya.

Marks, D. B., A. D. Marks, and C. M. Smith. 2000. *Biokimia Kedokteran Dasar: Sebuah Pendekatan Klinis*. Jakarta: EGC.

Martin, D. W. 1987. *Metabolisme Nukleotida Purin dan Pirimidin dalam Biokimia dalam Biokimia Harper*. Jakarta: EGC.

Miryanti, A., L. Sapei, K. Budiono., and S. Indra. 2011. Ekstraksi Antioksidan dari Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.). *Laporan penelitian*. Bandung: Universitas Katolik Parahyangan.

Misnadiarly. 2007. *Rematik: Asam Urat, Hiperurisemia, Arthritis Gout*. Jakarta: Pustaka Obor Populer.

Muhtadi, A.Suhendi., W. Nurcahyanti, dan E. M. Sutrisna. 2014. Uji Praktikum Antihiperurisemia Secara In Vivo pada mencit putih jantan Galur Balb-C

dari Ekstrak daun Salam (*Syzigium polyanthum* Walp.) dan Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.). *Jurnal Biomedika*. 6(1):17-23.

Mulyo, J. H. S. 2007. Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) terhadap Kadar Asam Urat Darah Mencit (*Mus musculus*) Hiperurisemia. *Skripsi*. Malang: Universitas Islam Negeri Malang.

Mutschler, E. 1991. *Dinamika Obat Edisi 5* (Terjemahan). Bandung: ITB.

Noro, T., Y. Oda Y, T. Miyase, A. Ueno, and S. Fukushima. 1983. Inhibition of Xanthine Oxidase from the Flowers and Buds of *Daphne genkwa*, *Chem PharmBull. Artikel*. 31:3984-3987.

Nugroho, A. E. Manggis (*Garcinia mangostana* L.) : Dari Kulit Buah Yang Terbuang Hingga Menjadi Kandidat Suatu Obat. *Laporan Penelitian*. Yogyakarta: UGM.

Obot, I. B., O. Egbedi, and O. Obi. 2011. Anti Corrosive Properties of Xanthone on Mild Steel Corrosion in Sulphuric Acid: Experimental and Theoretical Investigations. *Current Applied Physics*., 382-392.

Parveen, M., and N. U. Khan. 1988. Two Xanthoness from *Garcinia mangostana*. *Phytochemistry* 27, 3694-3696.

Pebriyanthi, dan N. Erlina. 2010. Ekstraksi Xanthone Dari Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) Dan Aplikasinya Dalam Bentuk Sirup. *Abstrak*. <file:///D:/indeks%20glikemik/manggis/62279.htm>. diakses 19 September 2015.

Prihatman, K. 2000. *Manggis (Garcinia mangostana* L.), Kantor Deputi Menegristek Bidang Pendayagunaan dan Pemasyarakatan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi BPP Teknologi. Jakarta.

Rahmah, S. A., Suharti, dan Subandi. 2012. Uji Antibakteri dan Daya Inhibisi Ekstrak Kulit Manggis (*Garcinia mangostana* L.) terhadap Aktivitas Xantin Oksidase yang Diisolasi dari Air Susu Sapi Segar. *Jurnal*. Malang: Universitas Negeri Malang.

Retnowati, K. 2009. Pengaruh Infusa Akar Tempuyung (*Sonchus arvensis*) terhadap Penurunan Kadar Asam Urat pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*). *Skripsi*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah.

Rohdiana, D. 2001. Aktivitas Daya Tangkap Radikal Polifenol Dalam Daun The. *Majalah Jurnal Indonesia*. 12(1): 53-58.

- Rubenstein, D., D. Wayne, dan J. Bradley. 2007. *Lecture Notes: Kedokteran Klinis*. Jakarta: Erlangga.
- Rukmana, R. 2003. *Bibit Manggis*. Yogyakarta: Kanisius.
- Salsabila, A., S. P. Fitrianingsih., dan F. Lestari. 2015. Uji Aktivitas Antihiperurisemia Ekstrak Etanol Kulit Buah Salak (*Salacca zalacca* (Gaertner) Voss) terhadap Mencit Swiss Webster Jantan yang Di Induksi Kalium Oksonat. *Jurnal Farmasi*. Bandung: Universitas Islam Bandung.
- Sluis, W. G. 1985. Secoiridoids and Xanthones in The Genus *Centaurium* Hill (Gentianaceae). Drukkerij Elinkwijk, Utrecht.
- Soeroso, J., dan H. Algristian. 2011. *Asam Urat*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Sokal, R. S, dan F. J. Rohlf. 1996. *Pengantar Biostatistika* (Terjemahan). Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.
- Subroto, M. A. 2008. *Real Food True Health: Makanan Sehat untuk Hidup Lebih Sehat*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Syukri, M. 2007. Asam Urat dan Hiperuresemia. *Majalah Kedokteran Nusantara*. 40(1): 52-56.
- Takashi, M., dan S. Takayumi. 1997. Antioxydant Activity ff Natural Compound Found in Plant. *Journal Agriculture Food Chemical*.
- Thuong, P. T., M. K. Na, N. H. Dang, T. M. Hung, P. M. Ky, T. V. Thanh, N. H. Nam, N. D. Thuan, D. E. Sok, and K. I. Bae. 2006. Antioxidant Activities of Vietnamese Medical Plants, *J. Natural Prod, Sci*, 12(1):29-37.
- Tim Redaksi Vitahealth. 2005. *Asam Urat*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Tjokroprawiro, A. 2007. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam*. Surabaya: Universitas Airlangga.
- Wahyuningsih, H. K. 2010. Pengaruh Pemberian Ekstrak Herba Meniran (*Phyllanthus niruri* L.) terhadap Penurunan Kadar Asam Urat Darah Tikus Putih Jantan Hiperurisemia. *Skripsi*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Walker, E. B. 2007. HPLC Analysis of Selected Xanthones in Mangosteen Fruit. *J. Sep Sci*. 30(9).

- Wardani, C. G. T. 2008. Potensi Ekstrak Tempuyung dan Meniran sebagai Anti Asam Urat: Aktivitas Inhibisinya terhadap Xantin Oksidase . *Skripsi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Wulandari, S., Subandi, dan Muntholib. 2011. Inhibisi Xantin Oksidase oleh Ekstrak Etanol Kulit Melinjo (*Gnetum gnemon*) Relatif Terhadap Allopurinol. *Jurnal*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Yatman, E. 2012. Kulit Buah Manggis Mengandung Xanton yang Berkhasiat Tinggi. *Wawasan*. Jakarta: Universitas Borobudur.
- Yenrina, R., D. Krisnatuti, dan D. Rasjmida. 2014. *Diet Sehat untuk Penderita Asam Urat*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Yulianto, Dede. 2009. Inhibisi Xantin Oksidase Secara In Vitro Oleh Ekstrak Rosela (*Hibiscus sabdariffa*) dan Ciplukan (*Physalis angulata*). *Jurnal*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.