



**PENGARUH EKSTRAK DAUN MURBEI (*Morus alba* L.) TERHADAP
PENURUNAN KADAR ASAM URAT MENCIT (*Mus musculus* L.)
JANTAN BALB-C DAN PEMANFAATANNYA SEBAGAI
KARYA ILMIAH POPULER**

SKRIPSI

**Oleh :
Nur Baity
NIM 110210103006**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2015**



**PENGARUH EKSTRAK DAUN MURBEI (*Morus alba* L.) TERHADAP
PENURUNAN KADAR ASAM URAT MENCIT (*Mus musculus* L.)
JANTAN BALB-C DAN PEMANFAATANNYA SEBAGAI
KARYA ILMIAH POPULER**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Strata Satu (S1) Program Studi Pendidikan Biologi dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan

Oleh
Nur Baity
NIM 110210103006

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2015**

PERSEMBAHAN

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang. Puji syukur alhamdulillah atas segala limpahan rahmat dan nikmat-Nya, serta sholawat dan salam tetap tercurahkan pada tuntunan kita Nabi Muhammad SAW yang telah memperjuangkan kita menuju jalan yang benar. Saya persembahkan skripsi ini dengan segala cinta dan kasih kepada:

1. Ayahanda Samsul Huda dan Ibunda Nuril Hilaliyah, kakak-kakak saya tercinta Hilal Hudan Nuha dan Nira Nur Syamsiyah yang tiada lelah memberikan dukungan, motivasi, nasehat, dan senantiasa mendo'akan kesuksesan saya. Terimakasih atas segala yang telah ayah ibu berikan kepada saya baik materi, tenaga, waktu, pikiran, serta kasih sayang yang tak terhingga demi terselesaikannya pendidikan S-1 ini;
2. Keluarga besar di Lamongan dan Jember;
3. Bapak dan Ibu guru serta Dosen dari TK, SD, SMP, SMA hingga PTN yang telah memberikan bekal ilmu yang bermanfaat dan mendidik sehingga menjadi pribadi yang lebih baik serta membimbing dengan sepenuh hati;
4. Teman-temanku seperjuangan di Pendidikan Biologi FKIP UNEJ angkatan 2011;
5. Almamater Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang tercinta dan selalu saya banggakan.

MOTTO

“Allah SWT tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.”
(Terjemahan Q.S. Al-Baqarah: 286)¹⁾

“Ilmu itu lebih baik daripada harta. Harta itu kurang apabila dibelanjakan tapi ilmu bertambah bila dibelanjakan”
(Khalifah Ali bin Abi Thalib)²⁾

¹⁾ Dikutip dari: Departemen Agama RI. 2005. Al Qur'an dan Terjemahnya. Bandung. J-ART.

²⁾ Dikutip dari: <http://nuriyantoo.blogspot.com/2012/12/kata-kata-motivasi-dalam-islam.html?m=1>. [8 Agustus 2015].

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nur Baity

NIM : 110210103006

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul **“Pengaruh Ekstrak Daun Murbei (*Morus alba* L.) terhadap Penurunan Kadar Asam Urat Mencit (*Mus musculus* L.) Jantan Balb-C dan Pemanfaatannya sebagai Karya Ilmiah Populer”** adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Oktober 2015

Yang menyatakan,

Nur Baity

NIM 110210103006

SKRIPSI

**PENGARUH EKSTRAK DAUN MURBEI (*Morus alba* L.) TERHADAP
PENURUNAN KADAR ASAM URAT MENCIT (*Mus musculus* L.)
JANTAN BALB-C DAN PEMANFAATANNYA SEBAGAI
KARYA ILMIAH POPULER**

Oleh

Nur Baity

NIM 110210103006

Pembimbing

Dosen Pembimbing I : Prof. Dr. Joko Waluyo, M.Si.

Dosen Pembimbing II : Dr. Jekti Prihatin, M.Si.

PERSETUJUAN

**PENGARUH EKSTRAK DAUN MURBEI (*Morus alba* L.) TERHADAP
PENURUNAN KADAR ASAM URAT MENCIT (*Mus musculus* L.)
JANTAN BALB-C DAN PEMANFAATANNYA SEBAGAI
KARYA ILMIAH POPULER**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan di Program Studi Pendidikan Biologi (S1) dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan

Oleh

Nama Mahasiswa : Nur Baity
NIM : 110210103006
Jurusan : Pendidikan MIPA
Program Studi : Pendidikan Biologi
Angkatan Tahun : 2011
Daerah Asal : Lamongan
Tempat, Tanggal Lahir : Lamongan, 4 Agustus 1993

Disetujui Oleh

Dosen Pembimbing Utama,

Dosen Pembimbing Anggota,

Prof. Dr. H. Joko Waluyo, M.Si.
NIP. 19571028 198503 1 001

Dr. Jekti Prihatin, M.Si.
NIP. 19651009 199103 2 001

PENGESAHAN

Skripsi Berjudul “Pengaruh Ekstrak Daun Murbei (*Morus alba* L.) terhadap Penurunan Kadar Asam Urat Mencit (*Mus musculus* L.) Jantan Balb-C dan Pemanfaatannya sebagai Karya Ilmiah Populer” telah diuji dan disahkan pada:

hari : Rabu

tanggal : 7 Oktober 2015

tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji:

Ketua,

Sekretaris,

Prof. Dr. H. Joko Waluyo, M.Si.
NIP. 19571028 198503 1 001

Dr. Jekti Prihatin, M.Si.
NIP. 19651009 199103 2 001

Anggota I,

Anggota II,

Dr. Dwi Wahyuni, M. Kes.
NIP. 19600309 198702 2 002

Kamalia Fikri, S.Pd., M.Pd.
NIP. 19840223 201012 2 004

Mengesahkan
Dekan FKIP Universitas Jember,

Prof. Dr. Sunardi, M.Pd.
NIP. 19540501 198303 1 005

RINGKASAN

Pengaruh Ekstrak Daun Murbei (*Morus alba* L.) terhadap Penurunan Kadar Asam Urat Mencit (*Mus musculus* L.) Jantan Balb-C dan Pemanfaatannya sebagai Karya Ilmiah Populer; Nur Baity; 110210103006; 2015; 69 halaman; Program Studi Pendidikan Biologi; Jurusan Pendidikan MIPA; Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Daun murbei mengandung senyawa flavonoid golongan rutin, morasetin dan kuersetin. Senyawa flavonoid golongan tersebut diketahui dapat menghambat kerja enzim xantin oksidase (penyebab meningkatnya asam urat) sehingga dapat menurunkan kadar asam urat dalam darah. Pengetahuan tentang manfaat daun murbei dalam menurunkan kadar asam urat perlu diketahui oleh masyarakat luas. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui adanya pengaruh pemberian ekstrak daun murbei terhadap penurunan kadar asam urat mencit, mengetahui dosis ekstrak daun murbei yang paling berpengaruh terhadap penurunan kadar asam urat mencit, dan untuk mengetahui produk karya ilmiah populer layak digunakan sebagai buku bacaan masyarakat.

Jenis penelitian ini yaitu penelitian eksperimental laboratories yang diikuti dengan uji validasi karya ilmiah populer. Penelitian eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 ulangan yang terdiri dari 5 perlakuan yang dibagi dalam 2 kelompok kontrol dan 3 kelompok perlakuan. Hasil penelitian selanjutnya dijadikan sebagai sumber penyusunan karya ilmiah populer berupa buku bacaan untuk masyarakat. Analisis data dilakukan dengan uji ANOVA dan jika hasilnya berpengaruh secara signifikan maka dilanjutkan dengan uji Duncan. Adapun analisis data untuk uji produk penelitian menggunakan instrumen validasi karya ilmiah populer. Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah mencit (*Mus musculus* L.) jantan Balb-C. Mencit-mencit tersebut dikondisikan mengalami hiperurisemia dengan pemberian jus hati ayam 25 ml/kgBB selama 14 hari. Mencit yang telah mengalami hiperurisemia kemudian diberi perlakuan selama 7 hari.

Kelompok I-III diberi ekstrak daun murbei dosis 250 mg/kgBB (P1), 500 mg/kgBB (P2), 750 mg/kg BB (P3). Kelompok IV diberi perlakuan dengan pemberian allopurinol 10 mg/kgBB sebagai kontrol positif (K+) dan kelompok V diberi CMC-Na 0,5% sebagai kontrol negatif (K-). Pengukuran kadar asam urat dalam darah dilakukan dengan metode *colorimetric enzimatis* (metode urikase) menggunakan pereaksi kit untuk asam urat dan diukur dengan menggunakan *Biolzyer 100*.

Hasil penelitian menunjukkan rerata selisih penurunan yang paling besar adalah kelompok kontrol positif sebesar 1,31 mg/dl dengan persentase penurunan sebesar 79,68%, kemudian menyusul P1 sebesar 0,67 mg/dl dengan persentase penurunan sebesar 47,60%, P2 sebesar 0,38 mg/dl dengan persentase penurunan sebesar 27,47%, dan P3 sebesar 0,17 mg/dl dengan persentase penurunan sebesar 18,39%. sedangkan untuk kelompok kontrol negatif tidak mengalami penurunan melainkan meningkat sebesar -0,55 mg/dl dengan persentase penurunan sebesar -40,17%. Kelompok P1 dengan dosis ekstrak daun murbei 250 mg/kgBB memiliki kemampuan lebih besar dalam menurunkan kadar asam urat dibandingkan dengan kelompok P2 (500 mg/kgBB) dan kelompok P3 (750 mg/kgBB). Adapun hasil dari validasi karya ilmiah populer menunjukkan bahwa produk karya ilmiah populer sangat layak dijadikan sebagai buku bacaan masyarakat dengan dilakukan beberapa revisi.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut. 1) Pemberian ekstrak daun murbei berpengaruh secara signifikan ($F=12,937$, $p=0,000$) terhadap penurunan kadar asam urat mencit. 2) Dosis 250 mg/kgBB ekstrak daun murbei menunjukkan pengaruh yang paling besar terhadap penurunan kadar asam urat mencit. 3) Karya ilmiah populer tentang pengaruh ekstrak daun murbei terhadap penurunan kadar asam urat mencit layak dijadikan sebagai buku bacaan masyarakat untuk menambah pengetahuan.

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Ekstrak Daun Murbei (*Morus alba* L.) terhadap Penurunan Kadar Asam Urat Mencit (*Mus musculus* L.) Jantan Balb-C dan Pemanfaatannya sebagai Karya Ilmiah Populer”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Sunardi, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
2. Prof. Dr. Suratno, M.Si., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember;
3. Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Jember dan Dosen Penguji Utama yang telah bersedia dalam memberikan kritik dan saran demi kesempurnaan skripsi ini
4. Prof. Dr. H. Joko Waluyo, M.Si., selaku Dosen Pembimbing I dan Dosen Pembimbing Akademik, serta ibu Dr. Jekti Prihatin, M.Si., selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
5. Ibu Kamalia Fikri, S.Pd., M.Pd., selaku Dosen Penguji Anggota yang telah bersedia dalam memberikan kritik dan saran demi kesempurnaan skripsi ini;
6. Bu Murdiah, Pak Bevo, Bu Indri, Pak Nurcholis, dan Bu Siti yang sudah bersedia menjadi validator karya ilmiah populer dan memberikan saran dan komentar untuk perbaikan buku bacaan ini;

7. Semua dosen FKIP Pendidikan Biologi yang telah memberikan ilmu selama menjadi mahasiswa Pendidikan Biologi;
8. Ibu Widi, mbak Anggra, mbak Indri, dan mbak Dini selaku Teknisi Laboratorium Biologi dan Biomedik Fakultas Farmasi Universitas Jember yang telah membantu dan membimbing selama proses penelitian;
9. Kedua orangtuaku ayah Samsul Huda dan Ibu Nuril Hilalayah serta kakak-kakakku mbak Nira dan mas Nuha yang selalu memberi kasih sayang, do'a, motivasi, nasehat, dan semangat untuk tetap berusaha dan kerja keras;
10. Sahabat-sahabatku Alik, Pepi, Luluk, Lia, Mimin, Fitriana, Risa Dwi, Nana, Uum, Relita, dan teman-temanku angkatan 2011 Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember yang telah memberikan dukungan, bantuan, motivasi, dan kenangan terindah selama menuntut ilmu di bangku perkuliahan sampai pada proses penyusunan skripsi ini;
11. Teman seperjuangan “Geng Kemencitan” Auliya, Ica, dan Titin yang senantiasa membantu dan menemani perjuangan dalam penelitian maupun penyelesaian skripsi ini;
12. Keluarga di Jember dek Eka, dek Nasrul, dan Reza yang telah memberikan banyak bantuan selama menempuh pendidikan di Jember;
13. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, Oktober 2015

Penulis

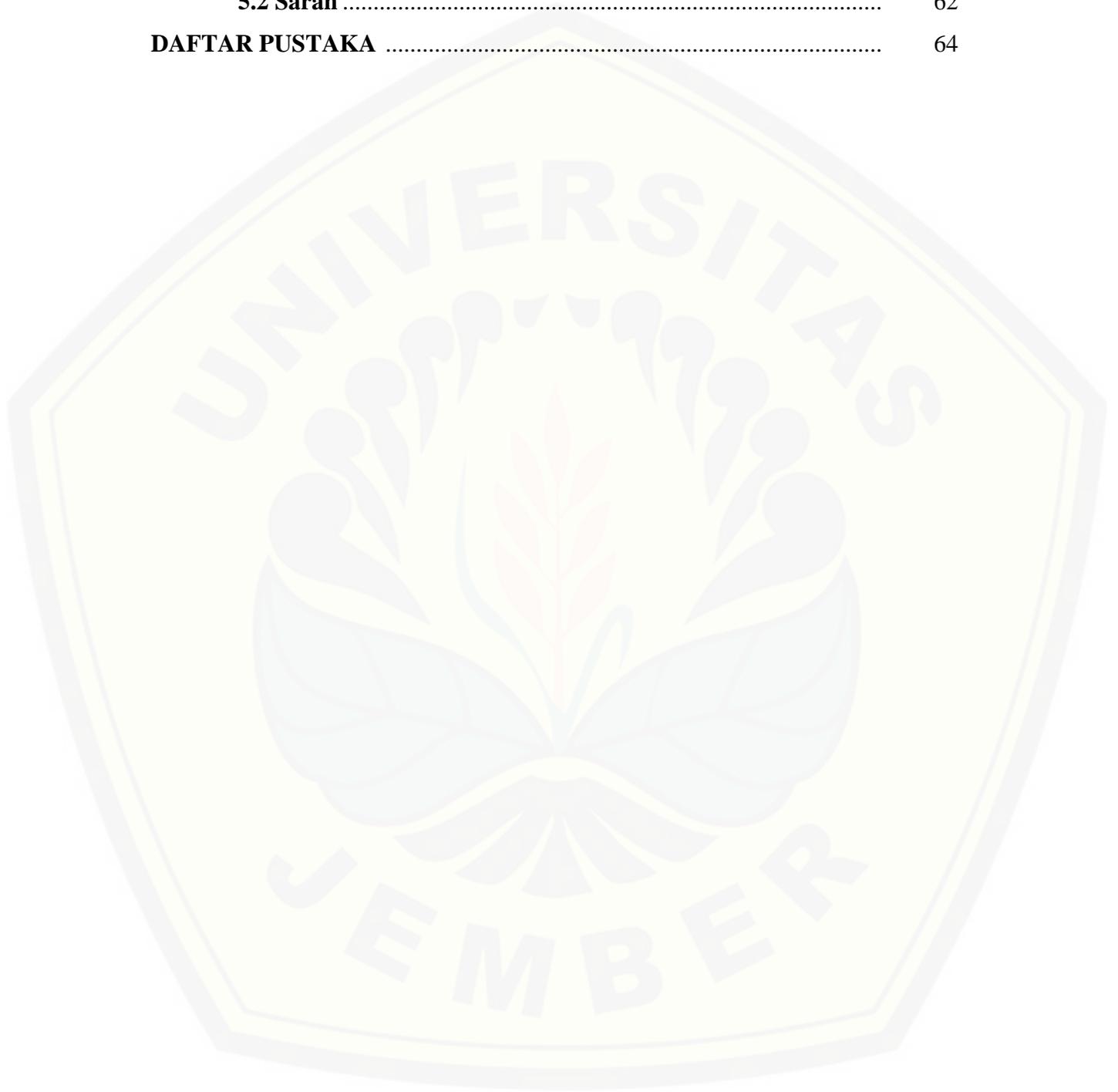
DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PERSETUJUAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Batasan Masalah	5
1.5 Manfaat Penelitian	6
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Murbei (<i>Morus alba</i> L.)	7
2.1.1 Klasifikasi dan Nama Daerah Murbei (<i>Morus alba</i> L.)	7
2.1.2 Deskripsi Tanaman Murbei (<i>Morus alba</i> L.)	8
2.1.3 Pemanfaatan Tanaman Murbei (<i>Morus alba</i> L.).....	10
2.1.4 Kandungan Kimia Murbei (<i>Morus alba</i> L.).....	11

2.2 Asam Urat	12
2.2.1 Pengertian Asam Urat.....	12
2.2.2 Hiperurisemia.....	14
2.2.3 Penyebab Asam Urat	16
2.2.4 Gejala Umum Asam Urat	17
2.2.5 Pengobatan dan Pencegahan Asam Urat	18
2.3 Flavonoid	19
2.4 Ekstrak	21
2.5 Mencit (<i>Mus musculus L.</i>)	25
2.6 Karya Ilmiah Populer	27
2.7 Kerangka Landasan Berpikir	28
2.8 Hipotesis	29
BAB 3. METODE PENELITIAN	30
3.1 Jenis Penelitian	30
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	30
3.3 Identifikasi Variabel Penelitian	30
3.3.1 Variabel Bebas	30
3.3.2 Variabel Terikat	30
3.3.3 Variabel Kontrol	31
3.4 Definisi Operasional Variabel	31
3.5 Populasi dan Sampel	31
3.5.1 Populasi.....	31
3.5.2 Sampel	31
3.6 Rancangan Penelitian	32
3.7 Alat dan Bahan Penelitian	32
3.7.1 Alat Penelitian.....	32
3.7.2 Bahan Penelitian	33
3.8 Prosedur Penelitian	33

3.8.1 Identifikasi Tanaman	33
3.8.2 Pembuatan Ekstrak Daun Murbei (<i>Morus alba</i> L.)	33
3.8.3 Uji Kromatografi Lapis Tipis (KLT)	34
3.8.4 Persiapan dan Pemeliharaan Mencit (<i>Mus musculus</i> L.)	34
3.8.5 Pembuatan Kondisi Patologis Hiperurisemia	35
3.8.6 Pembuatan CMC Na 0,5%	35
3.8.7 Penentuan Dosis dan Pembuatan Suspensi Ekstrak Daun Murbei (<i>Morus alba</i> L.).....	35
3.8.8 Pembuatan Suspensi Allopurinol.....	36
3.8.9 Pelaksanaan Pengujian Mencit (<i>Mus musculus</i> L.)	36
3.8.10 Pengukuran Kadar Asam Urat	39
3.9 Penyusunan dan Uji Validasi Karya Ilmiah Populer	39
3.10 Analisis Data.....	40
3.10.1 Analisis Data Penelitian.....	40
3.10.2 Analisis Validasi Karya Ilmiah Populer	41
3.11 Skema Alur Penelitian.....	43
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	45
4.1 Hasil Penelitian	45
4.1.1 Identifikasi Tanaman Murbei.....	45
4.1.2 Analisis Kandungan Flavonoid pada Ekstrak Daun Murbei	45
4.1.3 Hasil Pengukuran Kadar Asam Urat Mencit	46
4.1.4 Hasil Validasi Karya Ilmiah Populer	50
4.2 Pembahasan.....	52
4.2.1 Pengaruh Ekstrak Daun Murbei terhadap Penurunan Kadar Asam Urat Mencit	52
4.2.2 Validasi Karya Ilmiah Populer	59
BAB 5. PENUTUP.....	62

5.1 Kesimpulan	62
5.2 Saran	62
DAFTAR PUSTAKA	64



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Rancangan Penelitian.....	32
Tabel 3.2 Nilai untuk Tiap Kategori	41
Tabel 3.3 Rentang Nilai untuk Tiap Kriteria	41
Tabel 4.1 Hasil Rerata Kadar Asam Urat Mencit (<i>Mus musculus</i> L.).....	47
Tabel 4.2 Hasil Uji Anova Pengaruh Ekstrak Daun Murbei terhadap Penurunan Kadar Asam Urat Mencit.....	48
Tabel 4.3 Rerata selisih penurunan kadar asam urat tiap perlakuan (mg/dl)	49
Tabel 4.4 Hasil Uji Validasi Karya Ilmiah Populer	51
Tabel 4.5 Komentar Umum dan Saran Validator	51
Tabel 4.6 Komponen Karya Ilmiah Populer	59
Tabel 4.7 Revisi Karya Ilmiah Populer	60

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Tanaman Murbei (<i>Morus alba</i> L.)	8
Gambar 2.2 Daun Murbei (<i>Morus alba</i> L.)	9
Gambar 2.3 Bunga Jantan dan Bunga Betina Murbei (<i>Morus alba</i> L.)	9
Gambar 2.4 Buah Murbei (<i>Morus alba</i> L.)	10
Gambar 2.5 Struktur Asam Urat	13
Gambar 2.6 Skema Penghambatan Xantin Oksidase terhadap Pembentukan Asam Urat	18
Gambar 2.7 Kerangka C6-C3-C6 Flavonoid	20
Gambar 2.8 Mencit (<i>Mus musculus</i> L.)	26
Gambar 2.9 Kerangka Landasan Berpikir	28
Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian	43
Gambar 4.1 Hasil uji KLT (Kromatografi Lapis Tipis) senyawa Flavonoid	46
Gambar 4.2 Rerata Hasil Pengukuran Kadar Asam Urat	48
Gambar 4.3 Rerata Persentase Penurunan Kadar Asam Urat	50
Gambar 4.4 Desain Cover Buku Ilmiah Popular	59

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Matriks Penelitian	70
Lampiran B. Perhitungan Dosis Suspensi Uji	72
Lampiran C. Hasil Penelitian.....	79
Lampiran D. Konversi Dosis Perlakuan untuk Konsumsi bagi Manusia ...	83
Lampiran E. Hasil Analisis SPSS 17.0.....	85
Lampiran F. Dokumentasi Penelitian.....	87
Lampiran G. Angket Need Assesment.....	91
Lampiran H. Lembar Validasi Karya Ilmiah Populer Ahli Materi	94
Lampiran I. Lembar Validasi Karya Ilmiah Populer Ahli Media dan Pengembangan.....	100
Lampiran J.1 Lembar Validasi Karya Ilmiah Populer oleh Masyarakat 1 ..	107
Lampiran J.2 Lembar Validasi Karya Ilmiah Populer oleh Masyarakat 2 ..	111
Lampiran J.3 Lembar Validasi Karya Ilmiah Populer oleh Masyarakat 3 ..	114
Lampiran K. Surat Identifikasi	125
Lampiran L. Surat Keterangan Selesai Penelitian	126
Lampiran M.1 Lembar Bimbingan Skripsi Dosen Pembimbing Utama.....	127
Lampiran M.2 Lembar Bimbingan Skripsi Dosen Pembimbing Anggota....	128

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Banyaknya jenis makanan yang telah berkembang di masyarakat sehingga mengubah pola hidup masyarakat. Perilaku ini berdampak munculnya berbagai penyakit degeneratif yang membahayakan. Salah satunya adalah asam urat yang mulai menyerang banyak masyarakat akibat mengkonsumsi makanan yang mengandung purin tinggi sehingga dapat meningkatkan kadar asam urat dalam darah.

Asam urat merupakan salah satu dari beberapa penyakit yang sangat membahayakan, karena bukan hanya mengganggu kesehatan tetapi juga dapat mengakibatkan cacat pada fisik. Penyakit ini juga berkaitan erat dengan ginjal, karena ginjal merupakan suatu organ yang berfungsi sebagai tempat pembuangan asam urat yang berlebihan. Kadar asam urat meningkat yaitu ketika ginjal tidak sanggup mengeluarkannya melalui air kemih, hal ini disebabkan adanya abnormalitas suatu enzim atau serangan suatu penyakit (Utami, 2003: 24).

Asam urat adalah hasil akhir dari metabolisme purin, enzim yang berperan dalam sintesis asam urat ini adalah xantin oksidase yang sangat aktif bekerja dalam hati, usus halus, dan ginjal. Apabila terjadi penyimpangan dalam proses ini, maka kadar asam urat akan meningkat, hal ini disebut sebagai kondisi hiperurisemia (Krisnatuti *et al.*, 2002: 11-12). Hiperurisemia adalah suatu keadaan tingginya kadar asam urat serum yang dapat menimbulkan penyakit *gout*. *Gout* adalah penyakit akibat pengendapan kristal monosodium urat (MSU) di jaringan (Dalimartha, 2011: 10).

Jumlah penderita hiperurisemia di masyarakat dan berbagai kepustakaan barat sangat bervariasi, diperkirakan antara 2,3-17,6%, sedangkan kejadian *gout* bervariasi antara 0,16-1,36%. Pada tahun 2006, prevalensi hiperurisemia di China sebesar 25,3% dan *gout* sebesar 0,36% pada orang dewasa usia 20-74 tahun, sedangkan di Indonesia, berdasarkan penelitian lapangan yang dilakukan pada penduduk kota

Denpasar Bali menunjukkan prevalensi hiperurisemia sebesar 18,2% (Wisesa & Suastika, 2009: 111). Di Jawa Tengah, prevalensi hiperurisemia sebesar 24,3% pada laki-laki dan 11,7% pada perempuan (Kurniari *et al*, 2011: 78). Pada tahun 2011, berdasarkan data dari Dinas Kesehatan Kabupaten Jember menunjukkan jumlah penderita asam urat untuk wilayah Kabupaten Jember adalah 2.859 penderita di 49 Puskesmas. Puskesmas Kalisat memiliki kunjungan tertinggi untuk penderita asam urat sebesar 692 kunjungan (Dinas Kesehatan Kabupaten Jember dalam Pratiwi, 2013: 2).

Penderita asam urat atau hiperurisemia ini biasanya diobati dengan obat-obat kimia. Salah satu obat yang sering dipilih oleh para penderita asam urat adalah allopurinol. Di dalam tubuh, allopurinol dimetabolisme menjadi enzim penghambat oksidase yang dapat mengurangi produksi asam urat (Alexander *et al.*, 2011: 89). Walaupun allopurinol dapat menurunkan kadar asam urat dengan cepat, akan tetapi efek samping yang ditimbulkan dari penggunaan obat ini sangatlah berbahaya, selain akan mengganggu kerja organ tubuh yang lain juga dapat mengakibatkan kematian. Efek samping utama dari allopurinol adalah ruam kulit, urtikaria, leukopenia, sakit kepala, dan meningkatkan frekuensi serangan *gout* akut. Sedangkan jika terjadi sindrom hipersensitivitas allopurinol maka ditandai dengan demam, eosinofilia, dermatitis, vaskulitis, dan disfungsi ginjal dan hati yang jarang terjadi akan tetapi berhubungan dengan angka kematian sebesar 20% (Wells *et al.*, 2009: 7). Dengan demikian diperlukan obat untuk mengobati asam urat yang memiliki efektifitas dan keamanan yang lebih tinggi. Salah satunya dengan menggunakan obat tradisional yang berasal dari tumbuh-tumbuhan seperti daun murbei (*Morus alba* L.).

Tanaman murbei merupakan jenis tanaman yang mudah hidup dan dapat ditanam dengan cara distek. Tanaman ini biasanya tumbuh di sekitar halaman rumah dan belum dimanfaatkan secara optimal, hanya buahnya saja yang biasanya dikonsumsi secara langsung karena memiliki rasa manis dan segar. Sebagian besar masyarakat masih belum mengetahui bahwa tanaman murbei memiliki banyak

manfaat (Direktori Herbal, 2015). Tanaman murbei umumnya ditanam hanya untuk memenuhi kebutuhan pakan ulat sutera. Namun seiring perkembangan waktu ternyata tanaman ini memiliki banyak manfaat lain termasuk untuk mengobati berbagai penyakit. Tanaman murbei terutama daunnya dapat digunakan untuk mengobati diabetes mellitus, hipertensi, hiperkolesterolemia dan gangguan pada saluran cerna (Dalimartha, 1999: 91).

Penelitian sebelumnya, pemberian ekstrak daun murbei per oral dengan dosis 2 g/kg BB dapat memberikan efek terhadap penurunan kadar kolesterol total dan kolesterol-LDL (Sinaga, 2008: 97). Daun murbei juga dapat menurunkan kadar glukosa darah karena adanya senyawa 1-deoxynojirimycin (DNJ) yang menghambat absorpsi karbohidrat dan menurunkan kadar glukosa darah postprandial (setelah makan) (Indrianita, 2013: 5). Salah satu senyawa terbesar dari *Morus alba* adalah 1-deoxynojirimycin (Devi *et al.*, 2013: 14). Selain senyawa 1-deoxynojirimycin (DNJ), daun murbei (*Morus alba* L.) juga mengandung berbagai senyawa kimia lain diantaranya adalah alkaloid, polifenol, flavonoid, dan antosianin (Song *et al.*, 2009: 9133). Senyawa flavonoid yang terkandung di dalam daun murbei yaitu golongan rutin, morasetin dan kuersetin (Devi *et al.*, 2013: 14). Menurut Utami dan Puspaningtyas (2013: 62), senyawa flavonoid golongan kuersetin, miristin, dan mirisetin yang terkandung di dalam ekstrak daun salam dapat menghambat kerja enzim xantin oksidase (penyebab meningkatnya asam urat) sehingga dapat menurunkan kadar asam urat dalam darah. Berdasarkan literatur tersebut terdapat beberapa kesamaan zat aktif di dalam ekstrak daun salam dan daun murbei dimana kandungan zat aktif tersebut dapat menghambat xantin oksidase sehingga dapat menurunkan kadar asam urat. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengujian pula pada ekstrak daun murbei (*Morus alba* L.) dalam menurunkan kadar asam urat.

Pengetahuan tentang manfaat daun murbei dalam menurunkan kadar asam urat perlu diketahui oleh masyarakat luas. Selama ini banyak penelitian yang telah dilakukan di kalangan peneliti, namun hasil penelitian yang diperoleh tidak sampai

kepada masyarakat luas sehingga banyak masyarakat yang tidak mengetahui pemanfaatan tanaman yang berada disekitar mereka. Oleh karena itu, diperlukan produk selain hasil penelitian yaitu berupa karya ilmiah populer yang dapat digunakan sebagai buku bacaan oleh masyarakat luas sehingga penelitian ini dapat bermanfaat banyak bagi pembaca. Berdasarkan hasil penyebaran angket mengenai kebutuhan buku bacaan masyarakat terkait dengan manfaat daun murbei dalam menurunkan kadar asam urat mendapatkan tanggapan yang baik. Dari beberapa orang responden yang telah dipilih menyatakan setuju apabila produk penelitian ini dijadikan sebagai buku bacaan masyarakat berupa buku karya ilmiah populer. Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan peneliti merasa penting untuk melakukan penelitian yaitu tentang “Pengaruh Ekstrak Daun Murbei (*Morus alba* L.) terhadap Penurunan Kadar Asam Urat Mencit (*Mus musculus* L.) Jantan Balb-C dan Pemanfaatannya sebagai Karya Ilmiah Populer”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan di atas, maka dapat dijabarkan rumusan masalah sebagai berikut.

- a. Adakah pengaruh pemberian ekstrak daun murbei (*Morus alba* L.) terhadap penurunan kadar asam urat mencit (*Mus musculus* L.) jantan Balb-C?
- b. Berapakah dosis ekstrak daun murbei (*Morus alba* L.) yang paling berpengaruh terhadap penurunan kadar asam urat mencit (*Mus musculus* L.) jantan Balb-C?
- c. Apakah karya ilmiah populer hasil penelitian tentang pengaruh pemberian ekstrak daun murbei (*Morus alba* L.) terhadap penurunan kadar asam urat mencit (*Mus musculus* L.) jantan Balb-C layak untuk digunakan sebagai buku bacaan masyarakat?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas terdapat beberapa tujuan yang ingin dicapai adalah sebagai berikut.

- a. Untuk menguji adanya pengaruh pemberian ekstrak daun murbei (*Morus alba* L.) terhadap penurunan kadar asam urat mencit (*Mus musculus* L.) jantan Balb-C.
- b. Untuk menguji dosis ekstrak daun murbei (*Morus alba* L.) yang paling berpengaruh terhadap penurunan kadar asam urat mencit (*Mus musculus* L.) jantan Balb-C.
- c. Untuk mengetahui apakah karya ilmiah populer tentang pengaruh pemberian ekstrak daun murbei (*Morus alba* L.) terhadap penurunan kadar asam urat mencit (*Mus musculus* L.) jantan Balb-C layak untuk digunakan sebagai buku bacaan masyarakat.

1.4 Batasan Masalah

Dalam mempermudah pembahasan dan mengurangi kerancuan dalam menafsirkan masalah yang terkandung di dalam penelitian ini, maka diberi batasan masalah sebagai berikut.

- a. Daun murbei (*Morus alba* L.) yang digunakan keseluruhan diambil dari budidaya tanaman murbei (*Morus alba* L.) di Kebun Koleksi Buah Tahunan Pengembangan Program Studi Hortikultura Politeknik Negeri Jember. Daun murbei (*Morus alba* L.) yang digunakan adalah daun yang terdapat pada duduk daun ke 4-8 dari pucuk daun.
- b. Hewan percobaan yang digunakan adalah mencit (*Mus musculus* L.) jantan Balb-C yang memiliki rata-rata berat badan dan umur yang sama yaitu berat 18-21 gram dan umur 2-3 bulan.
- c. Konsentrasi pelarut etanol yang digunakan adalah etanol 96%.
- d. Karya ilmiah populer yang disusun berupa buku bacaan untuk masyarakat.

- e. Validasi karya ilmiah populer dilakukan oleh 5 validator (ahli materi, ahli media, dan 3 validator masyarakat umum).

1.5 Manfaat Penelitian

Dari penelitian yang telah dilakukan diharapkan dapat membawa manfaat, diantaranya adalah sebagai berikut.

- a. Bagi peneliti, dapat memberikan pengetahuan dalam melakukan penelitian dan membuktikan secara ilmiah bahwa terdapat pengaruh pemberian ekstrak daun murbei (*Morus alba* L.) terhadap kadar asam urat mencit (*Mus musculus* L.) jantan Balb-C.
- b. Bagi peneliti lain, dapat memberikan sumbangan pemikiran sebagai motivasi dalam rangka meneliti lebih lanjut mengenai segala hal yang berkaitan dengan pemanfaatan daun murbei (*Morus alba* L.).
- c. Bagi masyarakat, dapat memberikan informasi mengenai khasiat daun murbei (*Morus alba* L.) di dalam menurunkan kadar asam urat dan memperkaya ilmu pengobatan tradisional, farmasi dan biokimia.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Murbei (*Morus alba* L.)

2.1.1 Klasifikasi dan Nama Daerah Murbei (*Morus alba* L.)

Menurut ITIS (2015), klasifikasi Murbei (*Morus alba* L.) adalah sebagai berikut.

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Viridaeplantae
Infrakingdom	: Streptophyta
Division	: Tracheophyta
Subdivision	: Spermatophytina
Infradivision	: Angiospermae
Class	: Magnoliopsida
Superorder	: Rosanae
Order	: Rosales
Family	: Moraceae
Genus	: <i>Morus</i> L.
Species	: <i>Morus alba</i> L.

Murbei merupakan tanaman yang berasal dari Cina (Dalimartha, 1999:90). Tanaman ini telah lama dikenal dan mempunyai banyak nama. Nama daerah dari murbei antara lain *besaran* (Jawa Tengah dan Jawa Timur), *kertu* (Sumatra Utara), *gertu* (Sulawesi), *kitaoc* (Sumatra Selatan), *kitau* (Lampung), *ambatuah* (Tanah Karo). Sedangkan nama asing dari murbei adalah *moerbe* (Belanda), *mulberry* (Inggris), *gelsa* (Italia), dan *murles* (Prancis) (Sunanto, 1997: 15). Tanaman murbei dibudidayakan oleh masyarakat karena daunnya digunakan sebagai makanan ulat sutera. Daun murbei memiliki beberapa bentuk dalam satu tanaman mulai berbentuk bulat telur sampai berbentuk jantung dengan ujung daun runcing (Dalimartha, 1999: 91). Buah dari tanaman murbei ini juga sering dikonsumsi oleh masyarakat. Pada saat muda buahnya berwarna hijau dan setelah masak berwarna hitam. Berikut ini akan dijelaskan lebih rinci mengenai deskripsi dari tanaman murbei (*Morus alba* L.).

2.1.2 Deskripsi Tanaman Murbei (*Morus alba* L.)

Tanaman murbei dapat tumbuh di daerah yang memiliki ketinggian mulai dari 10-3.600 m dpl pada semua jenis tanah, asalkan air dan udara dalam tanah cukup. Temperatur optimum untuk pertumbuhan murbei antara 23,9-26,6 °C. Curah hujan yang baik untuk pertumbuhan murbei antara 635-2.500 mm/tahun (Andadari *et al*, 2013: 12). Murbei juga merupakan tanaman yang membutuhkan cukup sinar matahari. Tanaman murbei ini menyukai daerah-daerah yang cukup basa seperti di lereng gunung. Murbei juga terkadang ditemukan tumbuh liar (Dalimartha, 1999: 90). Tanaman murbei berbentuk atau berhabitat semak (perdu) yang tingginya sekitar 5-6 m. Tanaman ini juga dapat berbentuk pohon yang tingginya dapat mencapai 20-25 m (Sunanto, 1997: 18).

Murbei (*Morus alba* L.) memiliki ujung ranting muda dan tangkai muda berwarna sedikit merah sedangkan warna kulit ranting setelah berumur 1 tahun berwarna coklat atau hijau. Pertumbuhan tanaman murbei lurus dengan percabangan bagian tengah dari ranting utama. Internodia batang tanaman murbei sekitar 7-8 cm (Andadari *et al.*, 2013: 13).



Gambar 2.1 Tanaman Murbei (*Morus alba* L.) (Sumber: Queensland Government, 2011).

Daun murbei memiliki karakteristik yaitu berjenis daun tunggal, letak daun berseling, bertangkai dan panjang tangkai daun sekitar 4 cm. Helaian daun murbei ketika muda utuh setelah tua terbelah, berbagi sampai bercangap, bentuk daun bulat

telur sampai berbentuk jantung, ujung daun runcing, pangkal daun tumpul, tepi daun bergerigi, pertulangan daun menyirip agak menonjol serta permukaan daun atas dan bawah kasar. Daun murbei memiliki panjang sekitar 2,5-20 cm, lebar 1,5-12 cm, dan warnanya hijau (Dalimartha, 1999: 90-91).



Gambar 2.2 Daun Murbei (*Morus alba* L.) (Sumber: Queensland Government, 2011).

Bunga murbei berupa majemuk bentuk tandan yang keluar dari ketiak daun. Mahkota bunga berbentuk taju dan berwarna putih. Dalam satu pohon murbei terdapat tiga jenis bunga yaitu bunga jantan, bunga betina dan bunga sempurna yang terpisah. Murbei berbunga sepanjang tahun. Buah murbei banyak berupa buah buni, berair dan rasanya enak. Buah muda warnanya hijau, setelah masak menjadi hitam. Biji berukuran kecil dan berwarna hitam (Dalimartha, 1999: 91).



Gambar 2.3 a. Bunga Jantan dan b. Bunga Betina Murbei (*Morus alba* L.) (Sumber: Queensland Government, 2011).



Gambar 2.4 Buah Murbei (*Morus alba* L.) (Sumber: Queensland Government, 2011).

Murbei memiliki perakaran yang luas dan dalam. Tanaman murbei yang berasal dari stek pada umumnya tidak memiliki akar tunggang tetapi tampak ada akar yang tumbuh ke bawah yang mirip dengan akar tunggang (Sunanto, 1997: 20). Tanaman murbei ini dapat dikembangbiakan dengan dua cara yaitu secara generatif (dengan biji) dan vegetatif (dengan bagian tanaman sendiri) (Andadari *et al.*, 2013: 16). Perkembangbiakan tanaman murbei ini bertujuan untuk memperoleh tanaman murbei dalam jumlah banyak sehingga dapat digunakan oleh masyarakat diantaranya daun murbei untuk pakan ulat sutera dalam usaha persuteraan. Selain sebagai pakan ulat sutera, daun murbei juga memiliki berbagai manfaat lain diantaranya sebagai obat dan sayur. Berikut akan dijelaskan secara lebih lengkap mengenai manfaat tanaman murbei.

2.1.3 Pemanfaatan Tanaman Murbei (*Morus alba* L.)

Murbei (*Morus alba* L.) adalah jenis tanaman yang dapat berbuah sepanjang tahun. Luas areal tanaman murbei di Jawa Timur hingga tahun 2005 mencapai 540 ha. Akan tetapi, pemanfaatan murbei hanya sebatas daunnya saja yaitu sebagai pakan ulat sutera, sedangkan untuk daerah yang bukan daerah penghasil tekstil sutera maka murbei hanya dimanfaatkan sebagai tanaman kebun (Rahmasari dan Susanto, 2014: 191).

Secara tradisional, *Morus alba* telah dimanfaatkan sebagai obat yaitu untuk membersihkan darah, pengobatan bisul dan gangguan kulit. Kulit akar *Morus alba* juga telah digunakan sebagai antiflogistik, diuretik dan ekspektoran dalam ramuan pengobatan China. Kandungan senyawa pada murbei *Morus alba* diantaranya memiliki aktivitas sebagai antimalaria, antiviral, antiinflamasi, antitumor, antihipertensi (Ferlinahayati *et al.*, 2012: 70).

Daun murbei memiliki sifat pahit, manis, dan dingin. Daun murbei muda digunakan sebagai sayur dan berkhasiat sebagai pembersih darah bagi orang yang sering bisulan. Daun ini juga berkhasiat sebagai peluruh kentut (karminatif), peluruh keringat (diaforetik), peluruh kencing (diuretik), mendinginkan darah, pereda demam (antipiretik), menerangkan penglihatan (Dalimartha, 1999:91), dan menurunkan rataan kadar glukosa darah karena adanya senyawa 1-deoxynojirimycin (DNJ) (Syahrir *et al.*, 2010:15). Selain senyawa 1-deoxynojirimycin (DNJ), tanaman murbei juga mengandung senyawa yang lain diantaranya vitamin B1, asam folat, flavonoid, kuersetin, tanin, dan lain-lain yang tersebar diseluruh bagian tanaman murbei. Selanjutnya akan dijelaskan secara lebih rinci mengenai kandungan senyawa kimia dalam daun murbei (*Morus alba* L.).

2.1.4 Kandungan Kimia Murbei (*Morus alba* L.)

Tanaman murbei mengandung karoten, vitamin B1, asam folat, asam folinat, isokuersetin, kuersetin, tanin, flavonoid, dan saponin yang berguna sebagai antioksidan alami. Daun murbei mengandung triterpens (lupeol), sterol (β -sitosterol), bioflavonoid (rutin, moracetin, kuersetin-3-triglucoside, dan isokuersetin), kumarins, minyak volatil, alkaloids, asam amino, dan asam organik. Salah satu unsur pokok terbesar dari *Morus alba* adalah 1-deoxynojirimycin (Devi *et al.*, 2013: 14). Senyawa 1-deoxynojirimycin tersebar dalam daun dan akar murbei. Pada tahun 1976 pertama kali deoxynojirimycin diisolasi dari akar tanaman murbei dan diberi nama moroline. Senyawa ini ditemukan terdapat pada tanaman murbei sebanyak 0,24% dan diketahui

dapat menekan kadar glukosa darah sehingga dapat mencegah diabetes (Oku *et al.*, 2006: 933). Derivat dari senyawa DNJ berupa D-glukosa yang mampu menghambat α -glukosidase usus dan α -glukosidase pankreas sehingga senyawa ini dapat menghambat hidrolisis oligosakarida (Oku *et al.*, 2006: 937).

Selain senyawa 1-deoxynojirimycin, flavonoid juga banyak terdapat pada daun murbei yang terbukti setidaknya mengandung empat flavonoid, termasuk rutin. Flavonoid telah lama dikenal memiliki manfaat sebagai anti inflamasi, antioksidan, anti alergi, hepatoprotektif, antitrombotik, antivirus, dan kegiatan anti kanker. Senyawa flavonoid yang terkandung di dalam daun murbei yaitu golongan rutin, kuersetin, dan apigenin dimana senyawa-senyawa ini berperan sebagai unsur pokok bioaktif (Devi *et al.*, 2013: 14). Beberapa golongan flavonoid yang terkandung pada daun murbei tersebut juga terdapat pada daun salam. Flavonoid yang terkandung di dalam daun salam yaitu golongan kuersetin, miristin, dan mirisetin dimana flavonoid golongan ini dapat menghambat xantin oksidase pada percobaan penghambatan ekstrak daun salam terhadap aktivitas xantin oksidase (penyebab meningkatnya asam urat) (Utami dan Puspaningtyas, 2013: 62).

Asam urat merupakan salah satu penyakit yang disebabkan meningkatnya kadar asam urat dalam darah. Kadar asam urat meningkat ketika ginjal tidak sanggup mengeluarkannya melalui air kemih (Utami, 2003: 24). Berikut ini akan dijelaskan lebih lanjut mengenai penyebab, gejala, pencegahan dan pengobatan asam urat.

2.2 Asam Urat

2.2.1 Pengertian Asam Urat

Asam urat adalah senyawa alkaloida turunan purin (xantin). Asam urat merupakan senyawa organik semisolid yang terdiri dari carbon, nitrogen, oxygen dan hydrogen dengan formula $C_5H_4N_4O_3$. Asam urat berwarna putih, berbau busuk dan merupakan substansi yang terbentuk dari hasil degradasi purin pada manusia (Lelyana, 2008: 27).



Gambar 2.5 Struktur kimia asam urat

Asam urat merupakan hasil akhir metabolisme purin sedangkan purin adalah protein yang termasuk golongan nucleoprotein. Purin berasal dari makanan yang berasal dari penghancuran sel-sel tubuh yang sudah tua. Sintesis protein juga dapat dilakukan oleh tubuh sendiri dari bahan-bahan seperti CO₂, glutamin, glisin, asam aspartat, dan asam folat. Diperkirakan metabolit purin diangkut ke hati kemudian mengalami oksidasi menjadi asam urat. Kelebihan asam urat akan dikeluarkan melalui ginjal dan usus (Dalimartha, 2011: 6). Enzim yang berperan penting dalam sintesis asam urat ini adalah xantin oksidase yang sangat aktif bekerja dalam hati, usus halus, dan ginjal. Tanpa bantuan enzim ini, asam urat tidak dapat dibentuk (Krisnatuti *et al.*, 2002: 12).

Asam urat adalah asam lemah yang pada pH normal akan terionisasi di dalam darah dan jaringan menjadi ion urat. Dengan adanya berbagai kation, ion urat akan membentuk garam dan 98% asam urat ekstraseluler yang akan membentuk garam monosodium urat (MSU). Pada reumatik *gout*, terjadi pembentukan kristal MSU-monohidrat (MSUM) (Dalimartha, 2011: 7).

Kelarutan garam urat dan asam urat sangat penting pada pembentukan kristal. Garam urat lebih mudah larut di plasma, cairan sendi, dan urin. Kelarutan asam di urin akan meningkat jika pH lebih dari 4. Pada umumnya darah manusia dapat menampung asam urat sampai tingkat tertentu. Jika kadar asam urat melebihi daya larutnya misalnya > 7 mg/dl maka plasma darah menjadi sangat jenuh. Kondisi ini yang dinamakan hiperurisemia (Dalimartha, 2011: 7).

Kandungan normal natrium urat di dalam serum kurang dari 7 mg/dl. Berdasarkan penelitian laboratorium klinis, kadar asam urat normal untuk wanita berkisar 2,4-5,7 mg/dl dan untuk pria berkisar 3,4-7 mg/dl. Jika kadar asam urat melebihi standar ini maka disebut kondisi hiperurisemia. Peningkatan kadar asam urat dalam serum (hiperurisemia) dapat disebabkan oleh meningkatnya produksi asam urat atau menurunnya pengeluaran asam urat (Krisnatuti *et al.*, 2002: 12-13). Selanjutnya akan dijelaskan mengenai kondisi hiperurisemia.

2.2.2 Hiperurisemia

Hiperurisemia diartikan sebagai kadar asam urat serum lebih dari 7 mg/dL pada laki-laki dan lebih dari 6 mg/dL pada wanita. Hiperurisemia yang terlalu lama dapat merusak sendi, jaringan lunak, dan ginjal. Hiperurisemia terjadi akibat peningkatan produksi asam urat atau penurunan ekskresi atau seringkali merupakan perpaduan dari keduanya. Hiperurisemia biasanya disebabkan oleh diet tinggi purin (eksogen) ataupun proses endogen (pemecahan asam nukleat yang berlebihan) (Nasrul dan Softiri, 2012: 88).

Berdasarkan penyebabnya, hiperurisemia dibedakan menjadi dua kelompok yaitu primer dan sekunder. Hiperurisemia primer biasanya tidak diketahui penyebabnya, tetapi sebagian besar disebabkan defisiensi enzim *hipoxantin guanine fosforibosil transferase* (HGPRT) dan peningkatan aktivitas enzim *fosforibosil pirofosfatasae* (PRPP). Hiperurisemia sekunder disebabkan oleh beberapa faktor antara lain:

- a) ketidakmampuan tubuh untuk memproses fruktosa secara normal;
- b) kelainan glikogen;
- c) terbentuknya sel mielin secara berlebihan;
- d) terbentuknya limfosit secara berlebihan;
- e) anemia hemolitik;

- f) penyakit kulit yang mengering, kering, bisa terjadi di seluruh tubuh. namun kebanyakan terjadi di lengan dan tungkai terutama siku dan lutut;
- g) kelainan ginjal;
- h) kegemukan (obesitas);
- i) keracunan timbal;
- j) obat-obatan tertentu (diuretika, dosis rendah salisilat) (Utami, 2003: 24).

Tingginya kadar asam urat atau hiperurisemia dapat menimbulkan penyakit *gout*. *Gout* adalah penyakit akibat pengendapan kristal monosodium urat (MSU) di jaringan. Istilah *gout* berasal dari kata *gutta* yang berarti tetesan yang berarti tetesan jahat yang masuk ke dalam sendi. Endapan kristal MSU di jaringan bisa menimbulkan berbagai macam penyakit seperti peradangan sendi akut atau kronik berulang yang disebut *reumatik gout* atau *arthritis gout*. *Arthritis gout* merupakan suatu penyakit timbulnya benjolan akibat menumpuknya kristal MSU di persendian, tulang rawan, atau jaringan lunak. Jika penumpukan kristal monosodium urat terjadi di jaringan ginjal maka disebut *nefropati gout* (Dalimartha, 2011: 10).

Berdasarkan penyebabnya, *gout* dibedakan menjadi dua, yaitu *gout* primer dan *gout* sekunder. *Gout* primer merupakan kasus *gout* yang penyebabnya tidak diketahui biasanya terjadi akibat kelainan proses metabolisme dalam tubuh seperti kelainan metabolisme monosodium glutamat. *Gout* sekunder merupakan kasus radang sendi yang penyebabnya dapat diketahui, penyebab utamanya adalah penumpukan zat-zat seperti kalsium oksalat, kalsium pirofosfat anhidrous, dan kalsium hidrogen fosfit (Dewani dan Sitanggang, 2006: 33).

Penyakit asam urat seperti hiperurisemia (tingginya kadar asam urat) dan *gout* dapat disebabkan oleh beberapa hal, salah satu diantaranya adalah faktor makanan. Makanan yang mengandung purin tinggi seperti jeroan dan kacang-kacangan akan meningkatkan kadar asam urat dalam darah sehingga menyebabkan hiperurisemia dan *gout* (Utami, 2003: 25). Selanjutnya akan dijelaskan lebih rinci mengenai penyebab penyakit asam urat.

2.2.3 Penyebab Asam Urat

Kadar asam urat yang meningkat disebabkan oleh ketidakmampuan ginjal mengeluarkan asam urat melalui air kemih. Kadar asam urat dalam darah tinggi jika banyak terdapat sisa-sisa pembuangan hasil metabolisme purin, sedangkan pembuangan asam urat melalui urinnya terlalu sedikit. Penyebab utamanya adalah adanya gangguan metabolisme sejak lahir, adanya abnormalitas suatu enzim, atau adanya serangan penyakit tertentu. Gangguan ini menyebabkan kadar asam urat dalam serum tinggi (Harmanto, 2005: 23).

Pada umumnya yang terserang penyakit asam urat adalah pria. Hal ini dikarenakan pada wanita yang belum menopause kadar hormon estrogen cukup tinggi, hormon ini membantu mengeluarkan asam urat melalui kencing sehingga kadar asam urat wanita yang belum menopause pada umumnya lebih rendah. Akan tetapi, pada wanita yang sudah menopause memiliki kecenderungan memiliki kadar asam urat tinggi dan terserang penyakit asam urat. Kadar asam urat pada pria cenderung lebih tinggi dikarenakan pada pria memiliki kadar hormon estrogen yang rendah sehingga asam urat sulit dikeluarkan melalui kencing akibatnya kadar asam uratnya menjadi lebih tinggi (Kertia, 2009: 20).

Ada beberapa faktor yang menyebabkan kadar asam urat tinggi yaitu faktor keturunan, penyakit diabetes mellitus, gangguan ginjal dan hipertensi, berat badan yang berlebihan (obesitas), jumlah alkohol yang dikonsumsi, dan penggunaan obat-obatan kimia yang bersifat diuretik atau analgetik dalam waktu lama (Harmanto, 2005: 24). Penyakit asam urat juga disebabkan karena kebiasaan mengonsumsi makanan yang mengandung purin tinggi. Bahan pangan yang tinggi kandungan purinnya dapat meningkatkan kadar asam urat dalam urin antara 0,5-0,75 g/ml purin yang dikonsumsi. Konsumsi makanan yang mengandung lemak atau minyak tinggi (seperti makanan yang digoreng, santan, margarin atau mentega) dan buah-buahan yang mengandung lemak tinggi (seperti durian dan alpukat) juga dapat mengganggu pengeluaran asam urat sehingga kadar asam urat meningkat (Krisnatuti *et al.*,

2002:13). Asam urat menyerang tubuh secara tiba-tiba. Gejala khas yang dirasakan adalah nyeri di salah satu atau lebih sendi (Utami, 2003: 28). Berikut ini akan dijelaskan lebih lanjut mengenai gejala-gejala pada penyakit asam urat.

2.2.4 Gejala Umum Asam Urat

Gejala yang umum dirasakan oleh penderita asam urat adalah rasa nyeri pada sendi. Rasa nyeri akan semakin terasa ketika malam hari bahkan persendian menjadi bengkak, kulit menjadi merah atau keunguan, dan tampak mengkilat. Ketika kulit persendian tersebut disentuh maka akan terasa hangat dan nyeri. Gejala ini paling sering mempengaruhi sendi di dasar ibu jari kaki, tetapi juga sering terasa di telapak kaki, pergelangan kaki, lutut, siku, dan pergelangan tangan. Gejala lain yang dirasakan adalah demam, dingin, dan detak jantung yang cepat (Utami, 2003: 28).

Menurut Harmanto (2005: 24), tanda-tanda seseorang menderita asam urat adalah sebagai berikut.

- a. Adanya peningkatan kadar asam urat darah.
- b. Terdapat kristal urat yang khas dalam cairan sendi.
- c. Terjadi lebih dari satu kali nyeri di persendian.
- d. Adanya serangan di satu sendi, terutama sendi ibu jari kaki.
- e. Sendi tampak kemerahan.

Gejala asam urat yang berat dapat menyebabkan perubahan bentuk di bagian tubuh tertentu misalnya, daun telinga, bagian samping mangkok sendi lutut, bagian punggung lengan, atau tendon belakang pergelangan kaki. Perubahan tersebut terjadi akibat berkumpulnya kristal asam urat yang terus menerus di persendian dan ujung otot (Utami, 2003: 28).

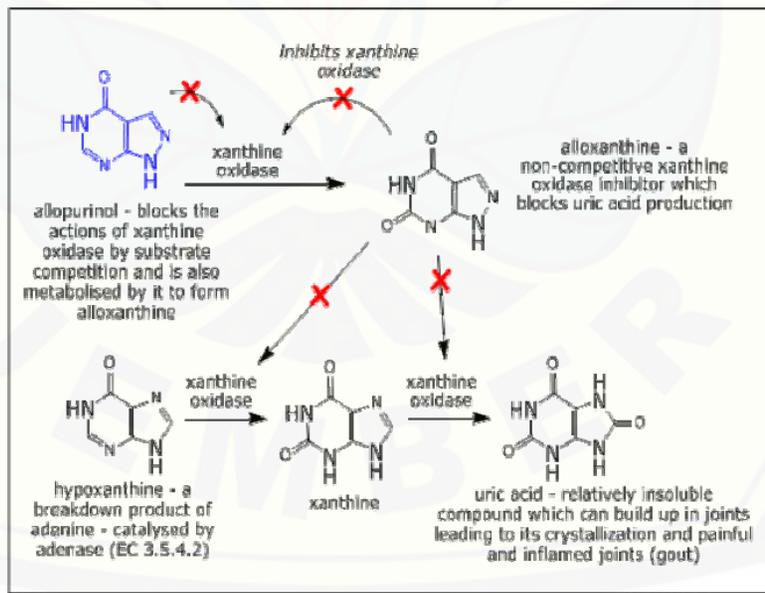
Asam urat bukan merupakan penyakit yang mematikan tetapi sangat mengganggu dan membuat stress penderitanya karena sifatnya yang sering kambuh (Harmanto, 2005:22). Oleh karena itu, penyakit asam urat ini harus dicegah dan bagi

para penderita dapat diobati dengan obat-obat kimia maupun herbal. Berikut ini akan dijelaskan mengenai pengobatan dan pencegahan asam urat.

2.2.5 Pengobatan dan Pencegahan Asam Urat

Allopurinol yaitu salah satu pilihan obat yang dapat digunakan untuk menurunkan kadar asam urat dalam darah. Allopurinol bekerja dengan cara menghambat enzim xantin oksidase untuk mengubah hipoxantin menjadi xantin dan selanjutnya menjadi asam urat. Efek samping yang sering terjadi yaitu reaksi alergi pada kulit, demam, dan lain-lain (Alexander *et al.*, 2011: 89).

Allopurinol menghambat aktivitas enzim secara *irreversible* dengan mengurangi bentuk xantin oksidase sehingga menghambat pembentukan asam urat. Xantin oksidase adalah enzim yang mereduksi O_2 menjadi H_2O_2 dalam sitosol dan diperkirakan faktor utama dalam cedera iskemia terutama pada sel mukosa usus. Xantin oksidase juga merupakan homodimer katalitik subunit independent, yaitu enzim yang mengkatalisis hipoxantin menjadi xantin dan xantin menjadi asam urat, yang merupakan jalur degradasi purin (Lelyana, 2008: 32-33).



Gambar 2.6 Skema penghambatan xantin oksidase terhadap pembentukan asam urat (Sumber: Lelyana, 2008: 33).

Untuk pencegahan asam urat, dokter biasanya menyarankan diet rendah purin. Diet yang efektif sangat penting untuk menghindari komplikasi dan mengurangi biaya pengobatan (Harmanto, 2005: 27). Selain itu untuk pencegahan asam urat juga bisa dilakukan dengan tidak meminum aspirin (jika membutuhkan obat pengurang sakit, pilih jenis ibuprofen dan lainnya), perbanyak minum air putih terutama bagi penderita yang mengidap batu ginjal untuk mengeluarkan kristal asam urat di tubuh, makan makanan yang mengandung potasium tinggi seperti: sayuran dan buah-buahan, kentang, alpukat, susu dan yogurt, pisang, makan buah-buahan kaya vitamin C, terutama jeruk dan strawberry, konsumsi salah satu produk alami seperti sidaguri, habbatussauda, brotowali, dan teh hijau (Harmanto, 2005: 27).

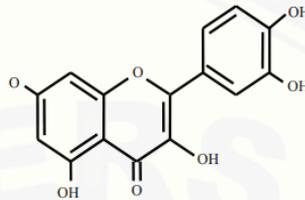
Bahan alami yang berasal dari tumbuh-tumbuhan dapat digunakan sebagai obat asam urat seperti daun salam. Kandungan flavonoid pada daun salam dapat digunakan untuk menurunkan kadar asam urat (Utami dan Puspaningtyas, 2013: 62). Tanaman lain yang mengandung flavonoid dalam jumlah banyak salah satunya adalah tanaman murbei (*Morus alba* L.) (Devi *et al.*, 2013: 14). Berikut akan dijelaskan lebih rinci mengenai flavonoid dan pengaruhnya terhadap asam urat.

2.3 Flavonoid

Menurut perkiraan, kira-kira 2% dari seluruh karbon yang difotosintesis oleh tumbuhan (atau kira-kira 1×10^9 ton/ tahun) diubah menjadi flavonoid atau senyawa yang berkaitan dengannya (Markham, 1988: 1). Flavonoid merupakan salah satu golongan fenol alam yang terbesar. Flavonoid sebenarnya terdapat pada semua bagian tumbuhan termasuk daun, akar, kayu, kulit, tepung sari, nectar, bunga, buah buni, dan biji (Markham, 1988: 1).

Flavonoid merupakan senyawa yang termasuk dalam golongan senyawa phenolik dengan struktur kimia C6-C3-C6. Kerangka flavonoid terdiri atas satu cincin aromatik A, satu cincin aromatik B, dan cincin tengah berupa heterosiklik yang

mengandung oksigen. Bentuk teroksidasi cincin ini dijadikan dasar pembagian flavonoid ke dalam sub-sub kelompoknya (Redha, 2010: 197).



Gambar 2.7 Kerangka C6-C3-C6 Flavonoid (Sumber: Redha, 2010: 197)

Aglikon flavonoid adalah polifenol yang mempunyai sifat kimia senyawa fenol yaitu bersifat agak asam sehingga dapat larut dalam basa. Karena mempunyai sejumlah gugus hidroksil yang tak tersulih atau suatu gula, flavonoid merupakan senyawa polar dan umumnya flavonoid larut dalam pelarut polar seperti etanol (etOH), metanol (MeOH), butanol (BuOH), aseton, dimetilsulfoksida (DMSO), dimetilformamida (DMF), air, dan lain-lain. Adanya gula yang terikat pada flavonoid cenderung menyebabkan flavonoid lebih mudah larut dalam air. Dengan demikian campuran pelarut tersebut (etanol (etOH), metanol (MeOH), butanol (BuOH), aseton, dimetilsulfoksida (DMSO), dimetilformamida (DMF)) dengan air merupakan pelarut yang lebih baik untuk glikosida (Markham, 1988: 15).

Beberapa senyawa flavonoid seperti quercetin, kaempferol, myricetin, apigenin, luteolin, vitexin dan isovitexin terdapat pada sereal, sayuran, buah dan produk olahannya dengan kandungan yang bervariasi serta sebagian besar memiliki sifat sebagai antioksidan. Hal ini telah memperkuat dugaan bahwa flavonoid memiliki efek biologis tertentu berkaitan dengan sifat antioksidatifnya tersebut (Redha, 2010: 199). Menurut Cos *et al.* (1998: 71), flavonoid dapat menghambat xantin oksidase dan memiliki aktivitas pembersih superoksida. Flavonoid berpotensi dapat digunakan sebagai obat untuk penyakit *gout* dan *ischemia* dengan cara menurunkan konsentrasi asam urat dan penangkapan aktivitas superoksida dalam

jaringan manusia. Flavon memiliki aktivitas inhibisi lebih kuat dibandingkan flavonol.

Senyawa golongan flavonoid yang terkandung dalam daun murbei adalah rutin, kuersetin, apigenin, moracetin, kuersetin-3-triglucoside, dan isokuersetin (Devi *et al.*, 2013: 14). Beberapa senyawa flavonoid golongan kuersetin, miristin, dan mirisetin diketahui memiliki aktivitas oksidase menghambat xantin oksidase (Utami dan Puspaningtyas, 2013: 62). Nagao *et al.* (1999:1787) juga menyatakan bahwa kandungan flavonoid golongan kaempferol, kuersetin, mirisetin memiliki aktivitas sebagai inhibitor xantin oksidase. Hal ini disebabkan oleh adanya gugus hidroksil (gugus OH) pada C5 dan C7. Selain itu juga disebabkan ikatan rangkap antara C2 dan C3 sehingga cincin B *co-planar* terhadap A akibatnya lebih memudahkan interaksi dengan xantin oksidase, sedangkan adanya ikatan rangkap pada flavonoid memungkinkan reaksi adisi (oksidasi oleh xantin oksidase) (Cos *et al.*, 1998:73). Kemampuan flavonoid dalam menghambat aktivitas xantin oksidase berlangsung melalui mekanisme inhibisi kompetitif dan interaksi dengan enzim pada gugus samping (Nagao *et al.*, 1999:1789).

Flavonoid merupakan salah satu senyawa aktif yang terdapat dalam simplisia tumbuhan. Untuk memperoleh senyawa aktif pada simplisia tumbuhan maka diperlukan proses ekstraksi (Badan POM RI, 2005: 4-5). Selanjutnya akan dijelaskan lebih rinci mengenai ekstrak.

2.4 Ekstrak

Ekstrak adalah sediaan kering, kental, atau cair yang diperoleh dengan mengekstraksi senyawa aktif dari simplisia dengan menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian rupa sehingga memenuhi baku yang telah ditetapkan. Pelarut yang dapat digunakan adalah air, eter, etanol, atau campuran etanol dan air (Badan POM RI, 2010: 7). Tujuan pembuatan ekstrak tumbuhan obat adalah untuk

menstandarisasi kandungannya sehingga menjamin keseragaman mutu, keamanan, dan khasiat produk akhir (Badan POM RI, 2005: 5).

Bahan baku dalam proses pembuatan ekstrak yaitu simplisia. Simplisia merupakan bahan alamiah yang dipergunakan sebagai obat yang belum mengalami pengolahan yaitu berupa bahan yang telah dikeringkan. Ada beberapa jenis simplisia diantaranya adalah simplisia nabati (tumbuhan), simplisia hewani (hewan), dan simplisia pelikan (mineral) (Menteri Kesehatan RI, 2009: 5). Bahan simplisia selanjutnya dibuat dalam bentuk ekstrak.

Khasiat ekstrak dengan simplisia asalnya belum tentu sama persis, karena simplisia yang diekstrak mengandung senyawa aktif yang dapat larut dan senyawa yang tidak dapat larut. Senyawa yang tidak dapat larut contohnya seperti serat, karbohidrat, dan lain-lain. Senyawa aktif yang terdapat dalam berbagai simplisia dapat digolongkan ke dalam golongan minyak atsiri, alkaloid, flavonoid, dan lain-lain. Dengan diketahuinya senyawa aktif yang dikandung simplisia, akan mempermudah pemilihan pelarut dan cara ekstraksi yang tepat. Keuntungan penggunaan ekstrak dibandingkan dengan simplisia asalnya adalah penggunaannya lebih sedikit dibandingkan dengan bobot tumbuhan asalnya (Badan POM RI, 2005: 4-5).

Cairan ekstraksi (pelarut) yang umum digunakan adalah campuran bahan pelarut yang berlainan terutama campuran etanol-air. Etanol dipilih sebagai cairan ekstraksi karena tidak menyebabkan pembengkakan membran sel, memperbaiki stabilitas bahan obat terlarut dan bahan pengotor hanya dalam skala kecil turut dalam cairan pengestraksi. Air juga dapat digunakan sebagai cairan ekstraksi karena memiliki suatu gaya ekstraksi yang menonjol untuk banyak bahan kandungan obat yang digunakan secara terapeutik akan tetapi kekurangannya adalah menyebabkan reaksi pemutusan secara hidrolitik dan fermentatif sehingga mengakibatkan cepatnya perusakan bahan aktif. Larutan dalam air mudah mengalami kontaminasi mikrobial (Voight, 1994: 562-563).

Ekstraksi dengan menggunakan pelarut dapat dilakukan dengan dua cara yaitu cara dingin dan cara panas. Ekstraksi dengan cara dingin dapat dilakukan dengan cara maserasi dan perkolasi. Sedangkan ekstraksi dengan cara panas dapat dilakukan dengan cara refluks, sokletasi, dan infus.

a. Maserasi

Maserasi adalah proses pengekstrakan simplisia dengan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruangan (kamar). Maserasi bertujuan untuk menarik zat-zat berkhasiat yang tahan pemanasan maupun yang tidak tahan pemanasan. Secara teknologi termasuk ekstraksi dengan prinsip metode pencapaian konsentrasi pada keseimbangan. Maserasi kinetik dilakukan pengadukan yang kontinu (terus menerus). Remaserasi berarti dilakukan pengulangan penambahan pelarut setelah dilakukan penyaringan maserasi pertama dan seterusnya (Departemen Kesehatan RI, 2000: 10). Kelebihan metode maserasi diantaranya adalah relatif sederhana, yaitu tidak memerlukan alat-alat yang rumit, relatif mudah, murah, dan dapat menghindari rusaknya komponen senyawa akibat panas (Irwan, 2011: 6).

b. Perkolasi

Perkolasi berasal dari kata '*percolare*' yang artinya penetesan. Perkolasi yaitu proses ekstraksi yang dilakukan dengan penetesan cairan penyari dalam wadah silinder atau kerucut (perkolator) yang memiliki jalan masuk dan keluar (Voight, 1994:570). Proses terdiri dari tahapan pengembangan bahan, tahap maserasi antara, tahap perkolasi sebenarnya (penetesan/penampungan ekstrak), terus menerus sampai diperoleh ekstrak (perkolat) yang jumlahnya 1-5 kali bahan (Departemen Kesehatan RI, 2000: 11).

c. Refluks

Refluks adalah ekstraksi dengan pelarut pada temperatur titik didihnya selama waktu tertentu dan jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik (Departemen Kesehatan RI, 2000: 11). Refluks dikerjakan pada

kondisi panas diskontinyu. Keuntungan dari metode ini yakni pelarut yang digunakan lebih sedikit dan membutuhkan waktu lebih singkat yaitu kurang dari 24 jam (Putra *et al.*, 2014: 115-116).

d. Sokletasi

Sokletasi merupakan proses ekstraksi menggunakan pelarut yang selalu baru yang umumnya dilakukan dengan alat khusus sehingga terjadi ekstraksi kontinu dengan jumlah pelarut yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik (Departemen Kesehatan RI, 2000: 11). Metode sokletasi dikerjakan pada kondisi panas kontinyu. Keuntungan metode ini adalah bahan dan juga ekstrak secara terus menerus diperbaharui artinya dimasukkan bahan pelarut bebas bahan aktif. Kekurangannya adalah dibutuhkan suatu ekstraksi beberapa jam pada umumnya dan dengan demikian kebutuhan energinya tinggi (listrik, gas) (Voight, 1994: 673).

e. Infus

Infus adalah ekstraksi dengan pelarut air pada temperatur penangas air (bejana infus tercelup dalam penangas air mendidih, temperatur terukur 96-98⁰C selama waktu tertentu (15-20 menit). Kerugian dari metode ini menghasilkan sari yang tidak stabil dan sangat mudah tercemar oleh kapang dan kuman, sehingga sari yang diperoleh tidak boleh disimpan melebihi 24 jam atau segera dibuat menjadi ekstrak kental. Namun demikian, keuntungan metode ini yaitu sangat ekonomis bila dibandingkan metode lainnya (Departemen Kesehatan RI, 2000: 11).

Metode-metode ekstraksi tersebut akan menghasilkan ekstrak yang nantinya dapat digunakan sebagai obat. Ekstrak tersebut bisa dalam bentuk ekstrak kering, ekstrak kental, dan ekstrak cair (Badan POM RI, 2005: 5). Obat atau ekstrak yang diperoleh merupakan salah satu hasil penelitian yang akan dimanfaatkan untuk manusia sehingga diperlukan penelitian lanjutan dengan menggunakan bahan hidup (*in vivo*) seperti galur sel dan biakan jaringan. Akan tetapi, untuk mengamati, mempelajari, dan menyimpulkan seluruh kejadian pada makhluk hidup secara utuh diperlukan hewan percobaan karena hewan percobaan mempunyai nilai pada setiap

bagian tubuh dan terdapat interaksi antara bagian tubuh tersebut (Ridwan, 2013: 113). Berikut ini akan dijelaskan lebih rinci mengenai hewan percobaan mencit (*Mus musculus* L.).

2.5 Mencit (*Mus musculus* L.)

Mencit liar atau mencit rumah yaitu hewan semarga dengan mencit laboratorium. Hewan tersebut tersebar di seluruh dunia dan sering ditemukan di dekat atau di dalam gedung dan rumah yang dihuni manusia. Semua galur mencit laboratorium yang ada pada waktu ini merupakan turunan dari mencit liar setelah melalui peternakan selektif (Smith dan Mangkoewidjojo: 1988:10). Menurut ITIS (2015), klasifikasi Mencit (*Mus musculus* L.) adalah sebagai berikut.

Kingdom	: Animalia
Subkingdom	: Bilateria
Infrakingdom	: Deuterostomia
Phylum	: Chordata
Subphylum	: Vertebrata
Infraphylum	: Gnathostomata
Superclass	: Tetrapoda
Class	: Mammalia
Subclass	: Theria
Infraclass	: Eutheria
Order	: Rodentia
Suborder	: Myomorpha
Family	: Muridae
Subfamily	: Murinae
Genus	: Mus L.
Species	: <i>Mus musculus</i> L.

Mencit liar memiliki bulu berwarna abu-abu dan warna perut sedikit lebih pucat, mata berwarna hitam dan kulit berpigmen. Berat badan bervariasi, tetapi umumnya pada umur empat minggu berat badan mencapai 18-20 g. Mencit liar dewasa mencapai 30-40 g pada umur enam bulan atau lebih. Mencit liar makan segala macam makanan (omnivorus). Mencit laboratorium mempunyai berat badan kira-kira sama dengan mencit liar, tetapi setelah ditenakkan secara selektif selama delapan

puluh tahun yang lalu, sekarang ada berbagai warna bulu dan timbul banyak galur dengan berat badan yang berbeda-beda (Smith dan Mangkoewidjojo, 1988:10-11).

Mencit (*Mus musculus* L.) jantan dan betina muda sukar untuk dibedakan. Mencit betina dapat dikenali karena jarak yang berdekatan antara lubang anus dan lubang genitalnya. Pada saat matang seksual testis pada mencit jantan terlihat sangat jelas, berukuran relatif besar, biasanya tidak tertutup oleh rambut, dan testis dapat ditarik masuk ke dalam tubuh. Mencit betina memiliki lima pasang kelenjar susu dan puting susu sedang pada mencit jantan tidak dijumpai. Mencit betina mencapai matang seksual sekitar 6 minggu dan mencit jantan sekitar 8 minggu, tetapi keduanya dapat dikawinkan minimal setelah berusia 35 hari (Muliani, 2011: 47).



Gambar 2.8 Mencit (*Mus musculus* L.) Sumber: (Yun, 2012)

Mencit laboratorium memiliki lama hidup 1-2 tahun dan bisa sampai 3 tahun. Mencit mencapai dewasa pada umur 35 hari dan dikawinkan pada umur delapan minggu (jantan dan betina). Siklus reproduksi mencit bersifat poliestrus dimana siklus estrus (berahi) berlangsung sampai lima hari dan lamanya estrus 12-14 jam. Berat badan mencit dewasa jantan antara 20-40 g dan betina 18-35 gram. Kecepatan tumbuh hewan ini yaitu 1 g/hari. Suhu badannya 35-39 °C. Volume darahnya antara 75-80 ml/kg. Volume air kencing yang dikeluarkan mencit yaitu 25-50 ml/kg/hari. Mencit termasuk hewan yang memiliki aktifitas di malam hari (nokturnal) (Smith dan Mangkoewidjojo, 1988:11-12).

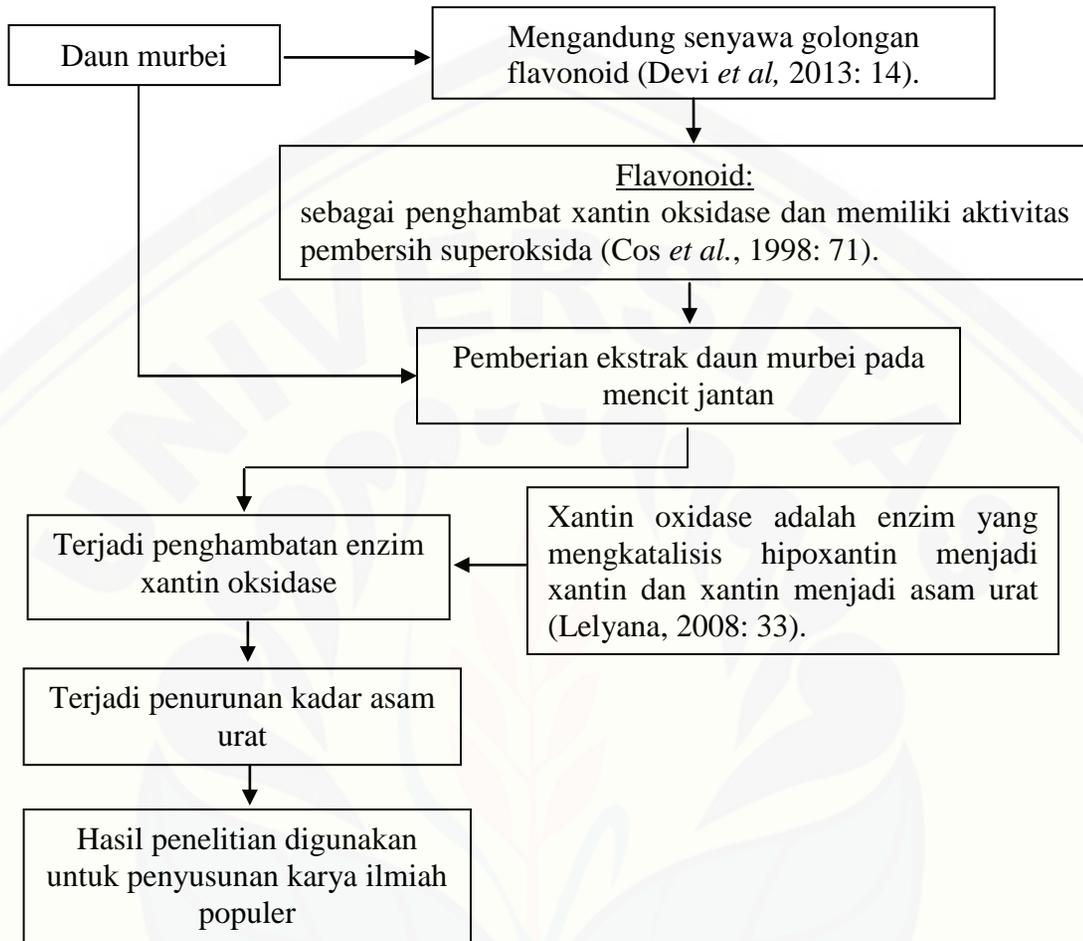
Mencit adalah hewan yang paling banyak digunakan sebagai hewan model di laboratorium dengan kisaran penggunaan antara 40-80%. Mencit banyak digunakan sebagai hewan laboratorium karena memiliki keunggulan antara lain seperti siklus hidup pendek, jumlah anak per kelahiran banyak, variasi sifat-sifatnya tinggi, mudah ditangani, serta sifat produksi dan karakteristik produksinya mirip hewan lain seperti sapi, kambing, dan babi. Keunggulan lain seperti cepat berkembang biak, mudah dipelihara dalam jumlah banyak, variasi genetiknya dan sifat anatomis dan fisiologisnya terkarakterisasi dengan baik (Pribadi, 2008: 4).

2.6 Karya Ilmiah Populer

Karya ilmiah populer adalah karangan yang mengandung unsur ilmiah berdasar fakta, dan aktualisasi yang tidak mengikat. Dalam karya ilmiah populer yang dipentingkan bukan keindahan bahasanya tetapi lebih kepada sisi ilmiahnya (mengajarkan atau menerangkan sesuatu). Unsur yang ditekankan dalam karya ilmiah populer adalah unsur mendidiknya sehingga lebih baik menghindari unsur subjektifitas. Sumber tulisan karya ilmiah populer berasal dari karya ilmiah akademik seperti hasil penelitian, paper, skripsi, ataupun tesis. Karya ilmiah populer ini disebarkan kepada masyarakat luas dengan bahasa yang sederhana, singkat, dan jelas sehingga akan memudahkan pembaca untuk memahaminya (Revolta dalam Sujarwo, 2006:6-7).

Elemen *layout* karya tulis ilmiah populer dibagi menjadi tiga, yaitu elemen teks, elemen visual, dan *invisible element*. Elemen teks merupakan bagian yang terdiri atas tulisan atau kata-kata, misalnya: bagian pendahuluan, isi dan penyudah (kesimpulan). Elemen visual adalah semua elemen bukan teks yang terlihat dalam sebuah layout biasanya berupa foto dan gambar yang berfungsi untuk memperjelas informasi yang ingin disampaikan. *Invisible element* merupakan fondasi atau kerangka yang berfungsi sebagai acuan penempatan semua elemen *layout*, contohnya: margin (Wiana, 2010:58).

2.7 Kerangka Landasan Berpikir



Gambar 2.9 Kerangka landasan berpikir

Daun murbei diketahui mengandung senyawa golongan flavonoid (Devi et al, 2013: 14). Menurut Cos et al. (1998: 71), flavonoid berperan sebagai penghambat xantin oksidase dan memiliki aktivitas pembersih superoksida. Daun murbei diekstraksi untuk mendapatkan senyawa flavonoid dan ekstrak tersebut diberikan pada mencit untuk menurunkan kadar asam urat. Ekstrak daun murbei yang diberikan kepada mencit akan dimetabolisme di dalam tubuh mencit sehingga kandungan flavonoid di dalam ekstrak daun murbei akan menghambat enzim xantin oksidase. Xantin oxidase adalah enzim yang mengkatalisis hipoxantin menjadi xantin dan

xantin menjadi asam urat (Lelyana, 2008: 33). Akibat adanya penghambatan enzim xantin oksidase oleh senyawa flavonoid maka enzim tersebut tidak dapat memproduksi asam urat sehingga akan terjadi penurunan kadar asam urat. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dari hasil tersebut digunakan untuk penyusunan karya ilmiah populer.

2.8 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Ada pengaruh pemberian ekstrak daun murbei (*Morus alba* L.) terhadap penurunan kadar asam urat mencit (*Mus musculus* L.) jantan Balb-C.
- b. Dosis ekstrak daun murbei (*Morus alba* L.) yang paling berpengaruh terhadap penurunan kadar asam urat mencit (*Mus musculus* L.) jantan Balb-C adalah 250 mg/kg BB.
- c. Hasil penelitian tentang pengaruh ekstrak daun murbei (*Morus alba* L.) terhadap penurunan kadar asam urat mencit (*Mus musculus* L.) jantan Balb-C layak digunakan sebagai karya ilmiah populer.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini yaitu penelitian eksperimental laboratories yang diikuti dengan uji validasi karya ilmiah populer. Penelitian eksperimental untuk mengetahui pengaruh ekstrak daun murbei (*Morus alba* L.) dalam menurunkan kadar asam urat mencit (*Mus musculus* L.) dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Hasil penelitian selanjutnya dijadikan sebagai sumber utama penyusunan karya ilmiah populer berupa buku bacaan untuk masyarakat.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian eksperimental laboratories dilakukan di dua tempat yaitu Laboratorium Biologi Fakultas Farmasi Universitas Jember saat proses pembuatan ekstrak dan Laboratorium Biomedik Fakultas Farmasi Universitas Jember saat perlakuan hewan uji yang dilaksanakan pada bulan April sampai Mei 2015. Uji validasi karya ilmiah populer dilaksanakan di kampus Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember dan kediaman validator pada bulan Agustus 2015.

3.3 Identifikasi Variabel Penelitian

3.3.1 Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah dosis pemberian ekstrak daun murbei (*Morus alba* L.) yang dibedakan menjadi tiga dosis yaitu dosis 1 sebesar 250 mg/kg BB, dosis 2 sebesar 500 mg/kg BB, dan dosis 3 sebesar 750 mg/kg BB.

3.3.2 Variabel Terikat

Variabel terikat pada penelitian ini adalah kadar asam urat pada mencit (*Mus musculus* L.) jantan.

3.3.3 Variabel Kontrol

Variabel kontrol pada penelitian ini adalah volume pemberian ekstrak daun murbei (*Morus alba* L.), jenis kelamin mencit (*Mus musculus* L.), berat badan mencit (*Mus musculus* L.), umur mencit (*Mus musculus* L.), pemeliharaan mencit (*Mus musculus* L.), dan lama perlakuan.

3.4 Definisi Operasional Variabel

Peneliti memberikan pengertian untuk menjelaskan operasional penelitian agar tidak menimbulkan pengertian ganda yaitu sebagai berikut.

- a) Ekstrak daun murbei (*Morus alba* L.) adalah hasil pengambilan suatu senyawa flavonoid dari daun murbei dengan menggunakan pelarut etanol 96%.
- b) Asam urat adalah asam lemah yang pada pH normal akan terionisasi di dalam darah dan jaringan menjadi ion urat (Dalimarta, 2011:7). Kadar asam urat normal pada mencit adalah 0,5-1,4 mg/dl, dan mencit dikatakan mengalami hiperurisemia bila kadar asam uratnya 1,7-3,0 mg/dl (Fitrya dan Muharni, 2014:15). Bahan uji dikatakan memiliki aktivitas sebagai antihiperurisemia jika dapat menurunkan kadar asam urat darah pada mencit hiperurisemia.
- c) Karya ilmiah populer adalah karangan yang mengandung unsur ilmiah dan disajikan dalam bahasa yang mudah dipahami oleh masyarakat awam.

3.5 Populasi dan Sampel

3.5.1 Populasi

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah mencit (*Mus musculus* L.) jantan strain Balb-C.

3.5.2 Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 25 ekor mencit. Mencit-mencit ini akan dibagi dalam 2 kelompok kontrol dan 3 kelompok perlakuan. Masing-masing kelompok terdiri dari 5 ekor mencit. Penentuan jumlah sampel

minimal menggunakan rumus besar sampel eksperimental dari rumus Federer (Rahayu, 2014:23) yaitu $(t-1)(r-1) \geq 15$, dimana t: adalah jumlah perlakuan dan r: adalah jumlah hewan coba tiap kelompok perlakuan. Jika jumlah perlakuan 5 (2 kelompok kontrol dan 3 kelompok perlakuan) maka $t=5, (5-1)(r-1) \geq 15 \rightarrow r \geq 5$. Berdasarkan hasil tersebut, jumlah mencit yang digunakan untuk masing-masing kelompok perlakuan sebanyak 5 ekor.

3.6 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pengulangan sebanyak 5 kali. Penelitian ini terdiri dari 5 perlakuan yang dibagi dalam 2 kelompok kontrol dan 3 kelompok perlakuan. Adapun rincian perlakuan sebagai berikut.

Tabel 3.1 Rancangan Penelitian

Perlakuan	Pengulangan				
	1	2	3	4	5
P1	P 1.1	P 1.2	P 1.3	P 1.4	P 1.5
P2	P 2.1	P 2.2	P 2.3	P 2.4	P 2.5
P3	P 3.1	P 3.2	P 3.3	P 3.4	P 3.5
K (+)	K (+) 1	K (+) 2	K (+) 3	K (+) 4	K (+) 5
K (-)	K (-) 1	K (-) 2	K (-) 3	K (-) 4	K (-) 5

Keterangan :

P1 : perlakuan dengan pemberian ekstrak daun murbei 250 mg/kgBB

P2 : perlakuan dengan pemberian ekstrak daun murbei 500 mg/kgBB

P3 : perlakuan dengan pemberian ekstrak daun murbei 750 mg/kgBB

K (+) : perlakuan dengan pemberian allopurinol 10 mg/kg BB

K (-) : perlakuan dengan pemberian CMC Na 0,5 %

3.7 Alat dan Bahan Penelitian

3.7.1 Alat Penelitian

Alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain kandang mencit, tempat minum mencit, timbangan hewan, neraca lengan, oven, blender, toples kaca, corong kaca, gelas ukur, *beaker glass*, labu erlenmeyer, neraca analitik, *rotary evaporator*,

jarum sonde, spuit injeksi, botol vial, batang pengaduk, spatula, pipa kapiler hematokrit, tissue, kertas label, tabung eppendorf, tabung reaksi, rak tabung reaksi, pipet mikro, mikrotip, alat sentrifugasi, dan *Bioalyzer 100* untuk pemeriksaan kadar asam urat.

3.7.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah hewan uji mencit (*Mus musculus* L.) sebanyak 25 ekor, daun murbei (*Morus alba* L.), etanol 96%, larutan suspensi CMC Na 0,5%, allopurinol 10 mg/kgBB, jus hati ayam 25 ml/kgBB, akuades, dan pereaksi kit untuk asam urat.

3.8 Prosedur Penelitian

3.8.1 Identifikasi Tanaman

Identifikasi tanaman dilakukan di LIPI Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi, Pasuruan. Identifikasi ini dilakukan dengan tujuan untuk mencegah kesalahan terhadap spesies tanaman *Morus alba* L. yang digunakan dalam penelitian.

3.8.2 Pembuatan Ekstrak Daun Murbei (*Morus alba* L.)

Daun murbei terlebih dahulu ditimbang kemudian dibersihkan dari kotoran dan dirajang. Proses selanjutnya yaitu daun dikeringanginkan selama kurang lebih 5 hari kemudian daun dioven dengan suhu 44,5⁰C selama kurang lebih 1 hari. Selanjutnya daun ditimbang hingga mencapai bobot tetap dimana penimbangan dinyatakan sudah mencapai bobot tetap apabila perbedaan dua kali penimbangan berturut-turut setelah dikeringkan atau dipijarkan selama 1 jam tidak lebih dari 0,25% atau perbedaan penimbangan seperti tersebut di atas tidak melebihi 0,5 mg pada penimbangan dengan timbangan analitik (Menteri Kesehatan RI, 2009:7). Simplisia kering yang sudah mencapai bobot tetap kemudian dihaluskan menggunakan blender dan ditimbang hingga diperoleh serbuk sebanyak 200 gram. Serbuk kering daun

murbei diekstraksi dengan cara maserasi menggunakan etanol 96% sebanyak 1,5 L. Serbuk dimaserasi selama 3 hari dan setiap harinya dilakukan pengadukan. Setelah 3 hari, maserat disaring dari ampasnya menggunakan kertas saring. Filtrat dipekatkan dengan *rotary evaporator* pada suhu 50⁰C hingga seluruh pelarut etanol menguap dan diperoleh ekstrak kental (Menteri Kesehatan RI, 2009: 174-175).

3.8.3 Uji Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Kromatografi lapis tipis dilakukan untuk mengidentifikasi senyawa flavonoid dalam ekstrak daun murbei. Ekstrak daun murbei sebanyak 0,1 gram dikocok dengan 1 ml n-heksana berkali-kali sampai ekstrak n-heksana tidak berwarna. Residu dilarutkan dalam etanol dan ditotolkan pada fase diam (Silika gel F₂₅₄) kemudian dieluasi pada fase gerak butanol : asam asetat glasial : air (4:1:5) dan diberi petunjuk noda menggunakan uap amonia. Adanya flavonoid ditunjukkan dengan adanya noda berwarna kuning intensif (Departemen Kesehatan RI, 1995: 337).

3.8.4 Persiapan dan Pemeliharaan Mencit (*Mus musculus* L.)

Hewan percobaan yang digunakan adalah mencit (*Mus musculus* L.) jantan, sehat, dan normal dengan berat 18-21 gram. Mencit terlebih dahulu diaklimasikan selama 7 hari dengan diberi makan standar dan air minum setiap hari dalam kondisi laboratorik. Aklimasi ini bertujuan mengadaptasikan hewan uji dengan kondisi lingkungan yang baru. Kemudian mencit-mencit tersebut ditimbang berat badannya dan diberi tanda pengenal pada bagian ekor.

Hewan percobaan dipelihara dalam kandang dengan tutup kawat dan alas dilapisi sekam secukupnya. Sekam kering tersebut diganti setiap tiga hari sekali agar kebersihannya terjaga. Pemberian makan dan minum dilakukan secara *ad libitum* dengan menggunakan pakan pelet dan air minum.

3.8.5 Pembuatan Kondisi Patologis Hiperurisemia

Pada hari ke 8, untuk mencapai kondisi hiperurisemia pada mencit yaitu dengan cara induksi jus hati ayam. Dosis jus hati ayam yaitu sebesar 25 ml/kgBB (Purwatiningsih *et al.*, 2010: 124). Hati ayam yang dibutuhkan 100 gram, kemudian hati ayam tersebut direbus hingga matang, setelah itu dihaluskan dan ditambah air sedikit demi sedikit hingga volume mencapai 300 ml. Jus hati ayam diberikan setiap 1 kali/hari secara peroral.

3.8.6 Pembuatan CMC Na 0,5%

CMC Na ditimbang sebanyak 0,5 gram kemudian dilarutkan dalam 100 ml air dan diaduk kemudian didiamkan hingga CMC Na benar-benar terlarut dan terbentuk massa yang kental sehingga didapatkan CMC Na konsentrasi 0,5%.

3.8.7 Penentuan Dosis dan Pembuatan Suspensi Ekstrak Daun Murbei (*Morus alba* L.)

a. Uji Pendahuluan

Penentuan dosis untuk uji pendahuluan berdasarkan konversi dosis manusia ke mencit (Lampiran B). Berdasarkan hasil perhitungan tersebut maka pada uji pendahuluan dipakai dosis ekstrak daun murbei yang bertingkat yaitu sebagai berikut.

1. Kelompok uji I (Dosis I) : $0,5 \times 780 \text{ mg/kgBB} = 390 \text{ mg/kgBB}$
2. Kelompok uji II (Dosis II) : $1 \times 780 \text{ mg/kgBB} = 780 \text{ mg/kgBB}$
3. Kelompok uji III (Dosis III) : $2 \times 780 \text{ mg/kgBB} = 1560 \text{ mg/kgBB}$

Pemberian ekstrak daun murbei dibagi menjadi dosis 390 mg/kgBB, 780 mg/kgBB, dan 1560 mg/kgBB. Ekstrak daun murbei masing-masing dosis disuspensikan dalam 4 ml CMC Na 0,5% kemudian diberikan pada masing-masing kelompok mencit secara per oral.

b. Uji Akhir

Berdasarkan hasil uji pendahuluan, di mana terdapat pengaruh pemberian ekstrak daun murbei terhadap penurunan kadar asam urat mencit pada dosis yang rendah maka dosis ekstrak daun murbei yang digunakan pada uji akhir adalah sebagai berikut.

1. Kelompok uji I (Dosis I) : 1 x 250 mg/kgBB = 250 mg/kgBB
2. Kelompok uji II (Dosis II) : 2 x 250 mg/kgBB = 500 mg/kgBB
3. Kelompok uji III (Dosis III) : 3 x 250 mg/kgBB = 750 mg/kgBB

Pemberian ekstrak daun murbei untuk uji akhir dibagi menjadi tiga dosis yaitu 250 mg/kg BB, 500 mg/kgBB, dan 750 mg/kg BB. Ekstrak daun murbei masing-masing dosis disuspensikan dalam 8 ml CMC Na 0,5% kemudian diberikan pada masing-masing kelompok mencit secara per oral.

3.8.8 Pembuatan Suspensi Allopurinol

Dosis yang diberikan pada hewan coba adalah 10 mg/kg BB (Ariyanti *et al.*, 2007:57). Allopurinol ditimbang sebanyak 0,02 g kemudian disuspensikan dalam 8 ml larutan CMC Na 0,5% kemudian aduk sampai homogen.

3.8.9 Pelaksanaan Pengujian Mencit (*Mus musculus L.*)

a. Uji Pendahuluan

Pada uji pendahuluan menggunakan 5 ekor mencit putih jantan. Berat badan mencit ditimbang dan diberi tanda pengenal pada bagian ekor dengan menggunakan spidol. Mencit dibagi ke dalam 5 kelompok dimana masing-masing kelompok terdiri dari 1 ekor mencit. Adapun pembagian masing-masing kelompok sebagai berikut.

Kelompok I : kontrol perlakuan diberi suspensi ekstrak daun murbei 390 mg/kgBB peroral.

Kelompok II : kontrol perlakuan diberi suspensi ekstrak daun murbei 780 mg/kgBB peroral.

Kelompok III : kontrol perlakuan diberi suspensi ekstrak daun murbei 1560 mg/kgBB peroral.

Kelompok IV : kontrol positif yang diberi suspensi allopurinol 10 mg/kgBB.

Kelompok V : kontrol negatif yang diberi larutan suspensi CMC Na 0,5% peroral.

Mencit terlebih dahulu diaklimasikan selama 7 hari dengan diberi makan standar dan air minum setiap hari dalam kondisi laboratorik. Pada hari ke-8, mencit-mencit tersebut ditimbang berat badannya dan diukur kadar asam urat awal. Setelah proses aklimasi, kemudian mencit-mencit tersebut dikondisikan mengalami hiperurisemia dengan pemberian jus hati ayam 25 ml/kgBB secara per oral 1 kali sehari dimulai hari ke-8 sampai hari ke-28. Pada hari ke-21 dilakukan pengambilan darah untuk mengetahui peningkatan kadar asam urat darah (hiperurisemia) pada mencit. Pada hari ke-22 sampai hari ke-28 dengan tetap diberi jus hati ayam, kelompok I-III diberi perlakuan dengan pemberian masing-masing ekstrak etanol 96% daun murbei dosis 390 mg/kg BB (P1), 780 mg/kgBB (P2), dan 1560 mg/kg BB (P3). Kelompok IV sebagai kontrol positif (K+) diberi perlakuan dengan pemberian allopurinol 10 mg/kgBB dan kelompok V sebagai kontrol negatif (K-) diberi perlakuan dengan pemberian CMC-Na 0,5%. Pada hari ke-29 dilakukan pengambilan darah kembali untuk mengetahui aktivitas penurunan masing-masing ekstrak yang kemudian dibandingkan dengan kontrol positif dan negatif.

Pengambilan darah dilakukan melalui vena orbitalis pada mata dengan menggunakan mikropipet hematokrit berheparin (Smith dan Mangkoewidjojo, 1988: 30). Darah yang diperoleh ditampung dalam mikrotube dan dibiarkan menjedat selama 1 jam. Kemudian darah disentrifugasi pada 4000 rpm selama 10 menit. Serum yang diperoleh kemudian dilakukan pengukuran kadar asam urat.

b. Uji Akhir

Pada uji akhir, hewan percobaan yang digunakan adalah Mencit (*Mus musculus* L.) jantan, sehat, dan normal dengan berat 18-21 gram sebanyak 25 ekor

kemudian diberi tanda pengenal pada bagian ekor. Hewan uji mencit putih yang telah disiapkan kemudian dibagi menjadi 5 kelompok dimana masing-masing kelompok terdiri dari 5 ekor mencit. Adapun pembagian masing-masing kelompok sebagai berikut.

Kelompok I : kontrol perlakuan diberi suspensi ekstrak daun murbei 250 mg/kgBB peroral.

Kelompok II : kontrol perlakuan diberi suspensi ekstrak daun murbei 500 mg/kgBB peroral.

Kelompok III : kontrol perlakuan diberi suspensi ekstrak daun murbei 750 mg/kgBB peroral.

Kelompok IV : kontrol positif yang diberi suspensi allopurinol 10 mg/kgBB.

Kelompok V : kontrol negatif yang diberi larutan suspensi CMC Na 0,5% peroral.

Mencit terlebih dahulu diaklimasikan selama 7 hari dengan diberi makan standar dan air minum setiap hari dalam kondisi laboratorik. Aklimasi ini bertujuan mengadaptasikan hewan uji dengan kondisi lingkungan yang baru. Pada hari ke-8, mencit-mencit tersebut ditimbang berat badannya dan diukur kadar asam urat awal. Setelah proses aklimasi, kemudian mencit-mencit tersebut dikondisikan mengalami hiperurisemia dengan pemberian jus hati ayam 25 ml/kgBB secara per oral 1 kali sehari dimulai hari ke-8 sampai hari ke-28. Pada hari ke-21 dilakukan pengambilan darah untuk mengetahui peningkatan kadar asam urat darah pada mencit (hiperurisemia). Pada hari ke-22 sampai hari ke-28 dengan tetap diberi jus hati ayam, kelompok I-III diberi perlakuan dengan pemberian masing-masing ekstrak etanol 96% daun murbei dosis 250 mg/kgBB (P1), 500 mg/kgBB (P2), 750 mg/kg BB (P3). Kelompok IV sebagai kontrol positif (K+) diberi perlakuan dengan pemberian allopurinol 10 mg/kgBB dan kelompok V sebagai kontrol negatif (K-) diberi perlakuan dengan pemberian CMC-Na 0,5%. Pada hari ke-29 dilakukan pengambilan darah kembali untuk mengetahui aktivitas penurunan masing-masing ekstrak yang kemudian dibandingkan dengan kontrol positif dan negatif.

Pengambilan darah dilakukan melalui vena orbitalis pada mata dengan menggunakan mikropipet hematokrit berheparin (Smith dan Mangkoewidjojo, 1988: 30). Darah yang diperoleh ditampung dalam mikrotube dan dibiarkan menjedat selama 1 jam. Kemudian darah disentrifugasi pada 4000 rpm selama 10 menit. Serum yang diperoleh kemudian dilakukan pengukuran kadar asam urat.

3.8.10 Pengukuran Kadar Asam Urat

Pengukuran kadar asam urat dalam darah dilakukan dengan metode *colorimetric enzimatis* (metode urikase) menggunakan pereaksi kit untuk asam urat (Zhao *et al.*, 2009: 1). Serum sebanyak 10 µl dicampur dengan pereaksi kit untuk asam urat sebanyak 500 µl reagen, kemudian inkubasi selama 10 menit pada suhu 20-25 °C. Setelah diinkubasi dapat dilakukan pengukuran kadar asam urat pada masing-masing kelompok. Penetapan kadar asam urat dalam darah diukur dengan menggunakan *Biolzyer 100* pada panjang gelombang 546 nm dan suhu 37°C (Biocon, 2010: 75).

Data yang diperoleh berupa persentase penurunan kadar asam urat dalam darah. Berikut adalah rumus persentase penurunan kadar asam urat:

$$\text{Penurunan kadar asam urat (\%)} = \frac{AU_{21} - AU_{29}}{AU_{21} - AU_0} \times 100\%$$

Keterangan :

AU₀ : kadar asam urat awal

AU₂₁ : kadar asam urat pada hari ke-21

AU₂₉ : kadar asam urat pada hari ke-29

(Purwatiningsih *et al.*, 2010: 124).

3.9 Penyusunan dan Uji Validasi Karya Ilmiah Populer

Hasil penelitian tentang pengaruh ekstrak daun murbei (*Morus alba* L.) terhadap penurunan kadar asam urat mencit disajikan dalam bentuk karya ilmiah populer. Karya ilmiah populer disusun untuk menjadi buku bacaan bagi masyarakat

awam. Buku ini ditujukan untuk menambah pengetahuan tentang gizi dan kesehatan masyarakat. Buku ini akan dilakukan uji validasi untuk mengetahui tingkat kelayakan buku oleh 5 validator diantaranya 2 validator dosen (yang merupakan ahli materi atau ahli media) dan 3 validator masyarakat umum.

Tahap penyusunan karya ilmiah populer diawali dengan membuat angket sederhana berupa analisis kebutuhan (*need assessment*). Angket (*need assessment*) ini digunakan untuk mengetahui tingkat kebutuhan masyarakat secara umum terhadap buku yang akan disusun (angket dapat dilihat pada Lampiran G). Selanjutnya, buku yang disusun dirancang dan dikembangkan dengan *outline* sebagai berikut.

- a. Sampul Buku
- b. Kata Pengantar
- c. Daftar Isi
- d. Bagian 1. Pendahuluan
- e. Bagian 2. Tanaman Murbei (Klasifikasi, Deskripsi, dan Kandungan Senyawa Kimia)
- f. Bagian 3. Asam Urat (Pengertian, Hiperurisemia, Penyebab, dan Gejala)
- g. Bagian 4. Pengobatan dan Pencegahan Asam Urat
- h. Bagian 5. Pengaruh Daun Murbei terhadap Kadar Asam Urat
- i. Bagian 6. Penutup
- j. Daftar Bacaan
- k. Glosarium
- l. Indeks

3.10 Analisis Data

3.10.1 Analisis Data Penelitian

Analisis data dilakukan dengan uji ANOVA menggunakan program SPSS versi 17.0 pada tingkat kepercayaan 95%. Apabila hasil uji ANOVA memberikan

hasil adanya perbedaan yang bermakna, maka dapat dilanjutkan dengan uji Duncan untuk mengetahui kelompok mana saja yang mempunyai perbedaan bermakna.

3.10.2 Analisis Validasi Karya Ilmiah Populer

Karya ilmiah populer disusun untuk menjadi buku bacaan bagi masyarakat awam sehingga sampel yang digunakan harus mampu mewakili keberagaman masyarakat yang ada. Kelompok masyarakat yang digunakan untuk uji validasi produk ini antara lain: 2 orang dosen Program Studi Pendidikan Biologi FKIP UNEJ dan 3 orang masyarakat umum. Deskripsi penilaian produk karya ilmiah populer hasil penelitian dengan rentang skor 1 sampai 4 adalah sebagai berikut.

Tabel 3.2 Nilai untuk Tiap Kategori

Kategori	Rentang Skor
Kurang	1
Cukup	2
Baik	3
Sangat Baik	4

Untuk mengetahui kelayakan produk karya ilmiah populer untuk digunakan sebagai buku bacaan masyarakat, maka skor yang diperoleh harus memiliki rentang terbaik. Rentang nilai untuk kelayakan produk karya ilmiah populer adalah sebagai berikut.

$$\text{Nilai Kriteria Buku} : \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Tabel 3.3 Rentang nilai untuk tiap kriteria

Kriteria	Rentang Nilai (%)
Kurang Layak	25,00 - 43,74
Cukup Layak	43,75 - 62,49
Layak	62,50 - 81,24
Sangat Layak	81,25 - 100

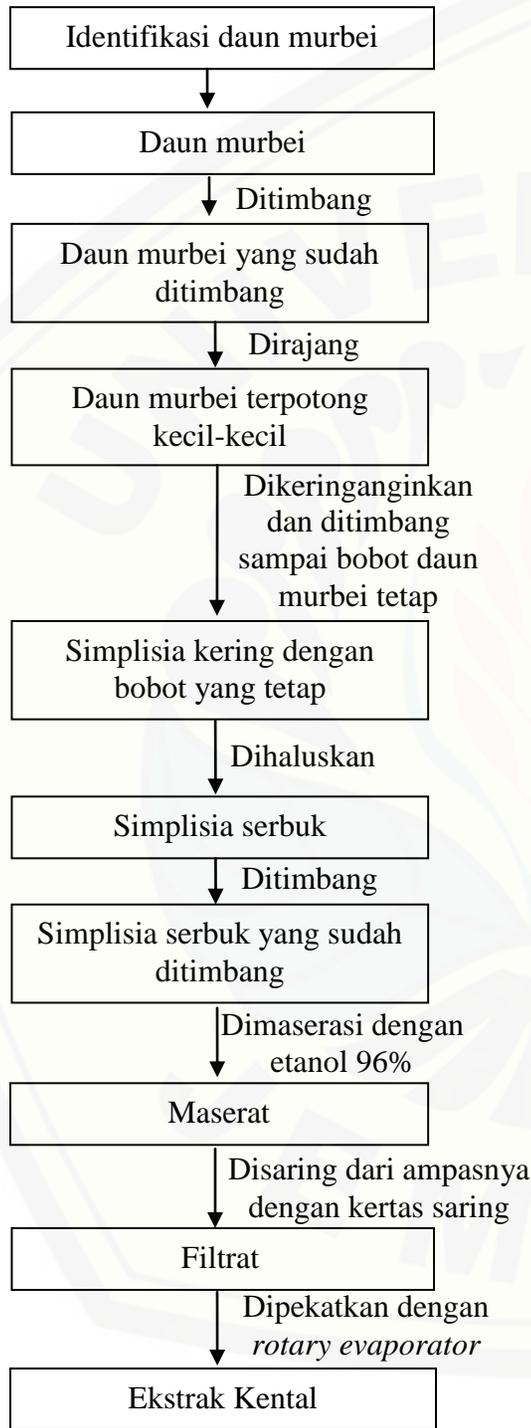
Keterangan:

- a. kurang layak : jika masing-masing item pada unsur yang dinilai tidak sesuai dan ada kekurangan dengan produk ini sehingga sangat dibutuhkan pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku bacaan masyarakat;
- b. cukup layak : jika semua item pada unsur yang dinilai kurang sesuai dan ada sedikit kekurangan dan atau banyak dengan produk ini dan perlu pembenaran agar dapat digunakan sebagai bacaan masyarakat;
- c. layak : jika semua item pada unsur yang dinilai sesuai, meski ada sedikit kekurangan dan perlu pembenaran dengan produk ini, namun tetap dapat digunakan sebagai buku bacaan masyarakat;
- d. sangat layak : jika semua item pada unsur yang dimulai sangat sesuai dan tidak ada kekurangan dengan karya ilmiah populer sehingga dapat digunakan sebagai bacaan masyarakat.

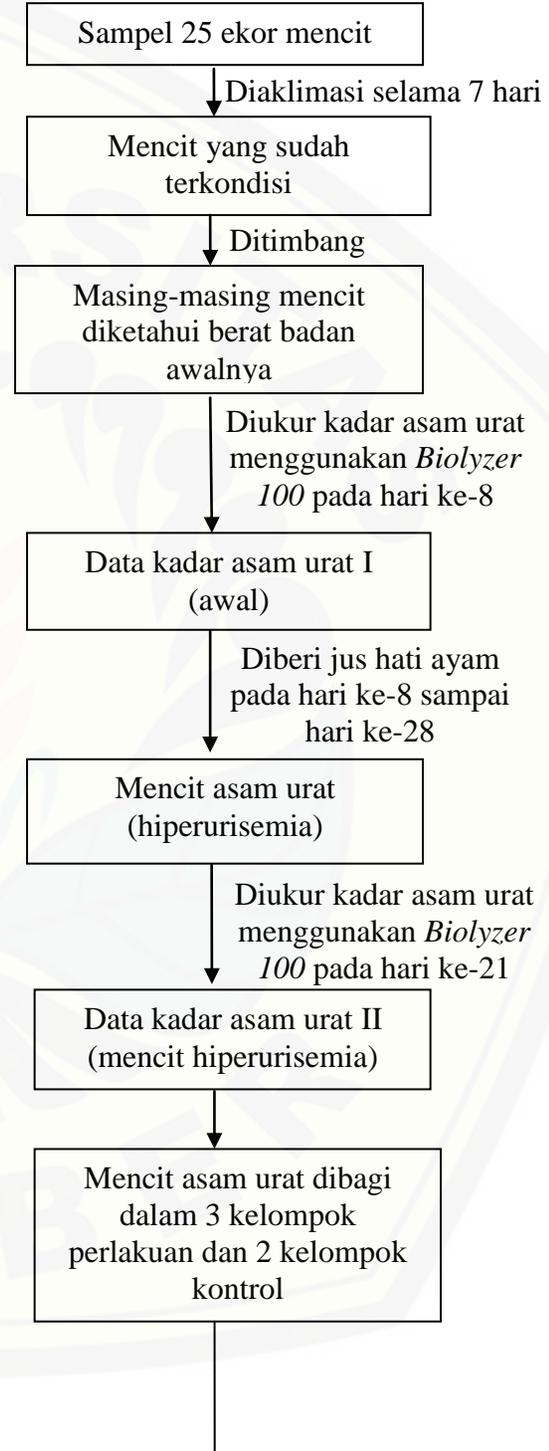
(Sujarwo, 2006)

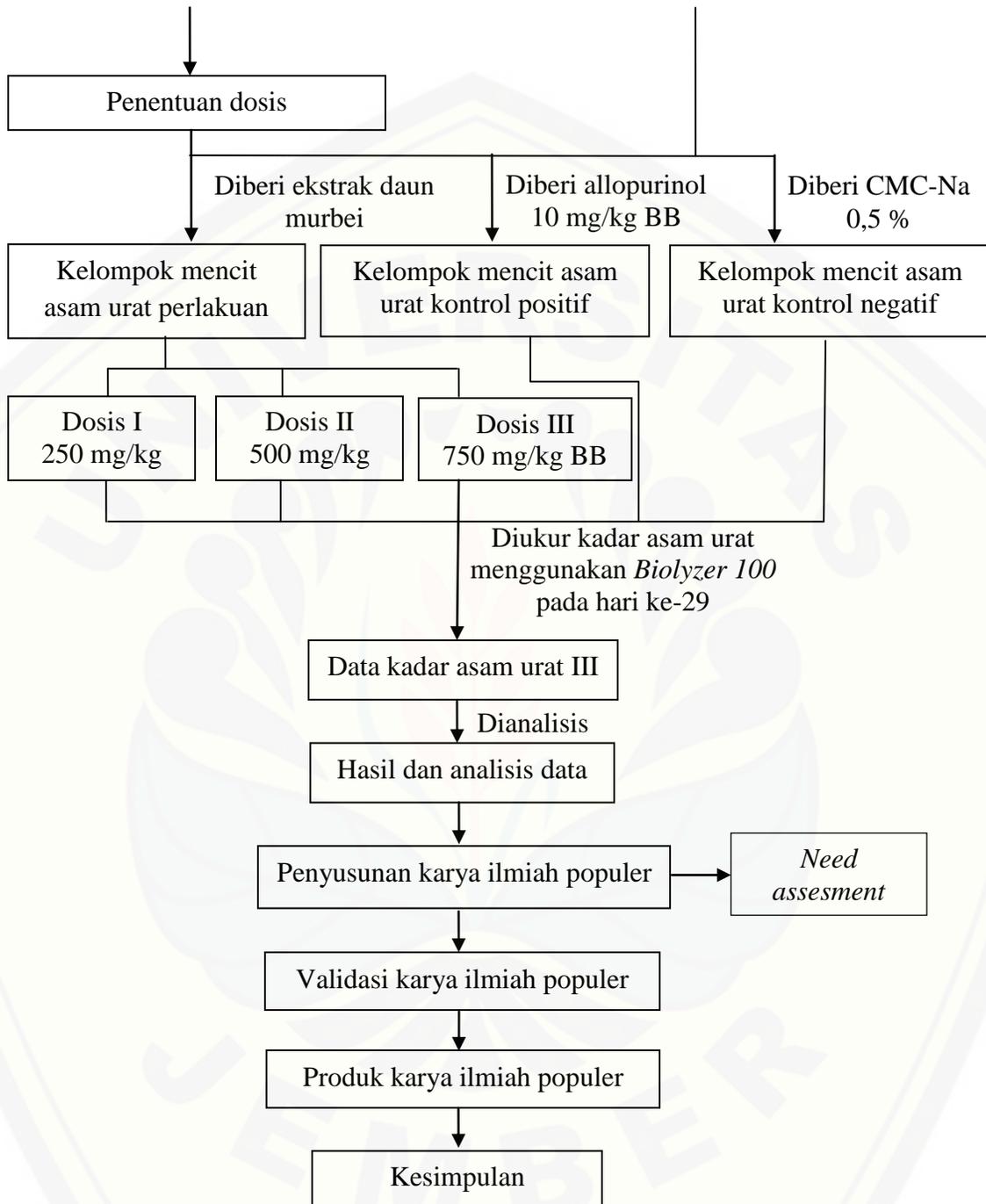
3.11 Skema Alur Penelitian

a. Pembuatan ekstrak daun murbei



b. Perlakuan terhadap hewan uji





Gambar 3.1 Diagram alur penelitian

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Penelitian tentang pengaruh ekstrak daun murbei (*Morus alba* L.) terhadap penurunan kadar asam urat mencit (*Mus musculus* L.) telah dilaksanakan pada tanggal 21 April sampai 26 Mei 2015 di Laboratorium Biomedik Farmasi Universitas Jember. Uji validasi karya ilmiah populer dilaksanakan di kampus Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember dan kediaman validator pada bulan Agustus 2015. Adapun hasil penelitian diuraikan sebagai berikut.

4.1.1 Identifikasi Tanaman Murbei (*Morus alba* L.)

Identifikasi tanaman murbei (*Morus alba* L.) telah dilakukan di LIPI Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi, Pasuruan. Identifikasi ini dilakukan dengan tujuan untuk mencegah kesalahan terhadap spesies tanaman *Morus alba* L. yang digunakan dalam penelitian. Berdasarkan hasil identifikasi menunjukkan bahwa tanaman yang diidentifikasi merupakan tanaman murbei (*Morus alba* L.) family Moraceae. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran K.

4.1.2 Analisis Kandungan Flavonoid pada Ekstrak Daun Murbei (*Morus alba* L.)

Analisis kandungan flavonoid pada ekstrak daun murbei (*Morus alba* L.) dilakukan dengan cara uji Kromatografi Lapis Tipis (KLT). Uji KLT dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat senyawa flavonoid dalam ekstrak daun murbei sebagai penurun kadar asam urat. Dari hasil uji KLT yang telah dilakukan diketahui bahwa pada ekstrak daun murbei (*Morus alba* L.) mengandung senyawa flavonoid yang ditunjukkan dengan adanya noda berwarna kuning pada Silika gel F₂₅₄ (Departemen Kesehatan RI, 1995: 337). Hasil uji KLT ini dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Hasil uji KLT (Kromatografi Lapis Tipis) senyawa Flavonoid

4.1.3 Hasil Pengukuran Kadar Asam Urat Mencit (*Mus musculus* L.)

Pengukuran kadar asam urat mencit dilakukan sebanyak tiga kali yaitu pengukuran kadar asam urat awal, pengukuran peningkatan kadar asam urat, dan pengukuran penurunan kadar asam urat. Pengukuran kadar asam urat awal dilakukan pada hari ke-8 setelah tahap aklimasi selama 7 hari. Pengukuran peningkatan kadar asam urat dilakukan pada hari ke 21 setelah pemberian jus hati ayam selama 14 hari. Sedangkan pengukuran penurunan kadar asam urat dilakukan pada hari ke-29 setelah pemberian bahan uji selama 7 hari.

Pengukuran kadar asam urat dilakukan dengan metode *colorimetric enzimatik* (metode urikase) menggunakan pereaksi kit untuk asam urat. Alat yang digunakan untuk pengukuran kadar asam urat adalah *Biolyzer 100* (Zhao *et al.*, 2009: 1). Hasil rerata pengukuran kadar asam urat mencit dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Rerata Kadar Asam Urat Mencit (*Mus musculus L.*)

Perlakuan	Data Awal Hari ke-8	Data Peningkatan Hari ke-21	Data Penurunan Hari ke-29
P1	3,98±0,65	5,39±1,06	4,72±0,87
P2	3,42±0,75	4,85±1,02	4,48±0,89
P3	2,91±0,71	4,10±0,27	3,94±0,28
K+	3,47±0,41	5,10±0,72	3,79±0,48
K-	3,13±0,94	4,49±0,72	5,03±0,67

Keterangan :

P1 : perlakuan dengan pemberian ekstrak daun murbei 250 mg/kgBB

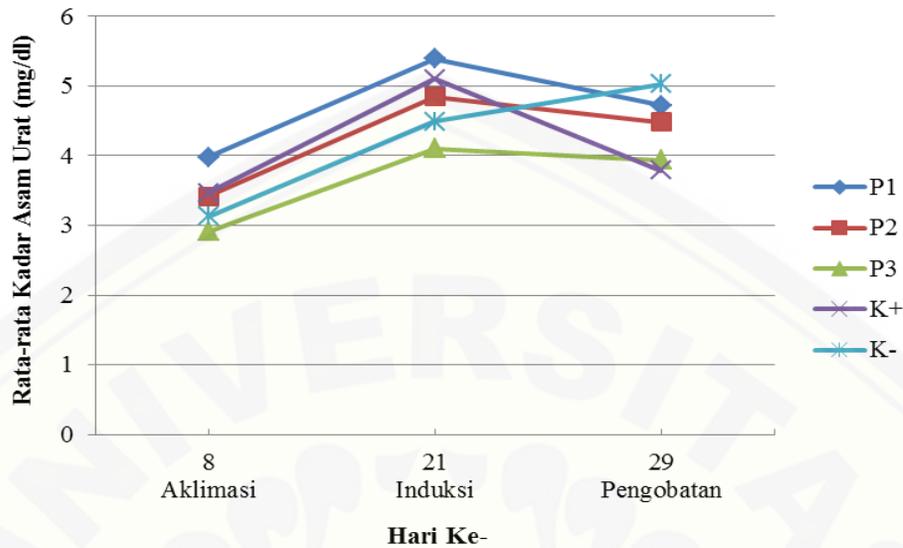
P2 : perlakuan dengan pemberian ekstrak daun murbei 500 mg/kgBB

P3 : perlakuan dengan pemberian ekstrak daun murbei 750 mg/kgBB

K (+) : perlakuan dengan pemberian allopurinol 10 mg/kgBB

K (-) : perlakuan dengan pemberian CMC Na 0,5 %

Berdasarkan Tabel 4.1 dapat terlihat adanya perbedaan kadar asam urat awal (hari ke-8), setelah induksi (hari ke-21), dan setelah diberi perlakuan (hari ke-29). Pada hari ke-21 menunjukkan adanya peningkatan dari kadar asam urat awal mencit karena pemberian jus hati ayam secara terus menerus selama uji berlangsung. Peningkatan kadar asam urat ini menunjukkan bahwa mencit telah siap diberi perlakuan dengan pemberian ekstrak daun murbei. Pemberian ekstrak daun murbei dilakukan selama 7 hari yaitu pada hari ke-22 sampai hari ke-28. Pengukuran penurunan kadar asam urat dilakukan pada hari ke-29. Pada Tabel 4.1 dapat dilihat bahwa hasil pengukuran setelah pemberian perlakuan menunjukkan adanya penurunan kadar asam urat mencit pada semua kelompok perlakuan kecuali pada kelompok kontrol negatif yang tetap mengalami peningkatan kadar asam urat. Adanya penurunan ini menunjukkan bahwa masing-masing dosis ekstrak daun murbei memiliki aktivitas antihiperurisemia. Untuk memperjelas rerata hasil pengukuran kadar asam urat ini dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Rerata hasil pengukuran kadar asam urat

Besarnya penurunan dihitung dengan cara mengurangi hasil kadar asam urat pada hari ke-21 dengan hari ke-29. Rerata selisih penurunan pada semua perlakuan adalah sebesar $0,67 \pm 0,34$ untuk P1 (dosis 250 mg/kgBB), sebesar $0,38 \pm 0,51$ untuk P2 (dosis 500 mg/kgBB), sebesar $0,17 \pm 0,34$ untuk P3 (dosis 750 mg/kgBB), sebesar $1,31 \pm 0,52$ untuk K+ (allopurinol), dan sebesar $-0,55 \pm 0,37$ untuk K- (CMC Na). Data tersebut kemudian dianalisis menggunakan uji ANOVA. Hasil uji ANOVA menunjukkan adanya pengaruh ekstrak daun murbei terhadap penurunan kadar asam urat menciit yang dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil Uji Anova Pengaruh Ekstrak Daun Murbei terhadap Penurunan Kadar Asam Urat Menciit

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	db	Rerata Kuadrat	F	p
Perlakuan	9,300	4	2,325	12,937	0,000
Galat	3,594	20	0,180		
Total	12,894	24			

db = derajat bebas
 F = Hasil Uji Fisher
 p = Probabilitas

Hasil uji ANOVA pengaruh ekstrak daun murbei terhadap penurunan kadar asam urat menunjukkan bahwa $p=0,000$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hal ini berarti bahwa perlakuan pemberian ekstrak daun murbei pada mencit berpengaruh sangat signifikan terhadap penurunan kadar asam urat. Adanya perbedaan yang signifikan maka dilanjutkan dengan uji Duncan. Hasil uji Duncan dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Rerata selisih penurunan kadar asam urat tiap perlakuan (mg/dl)

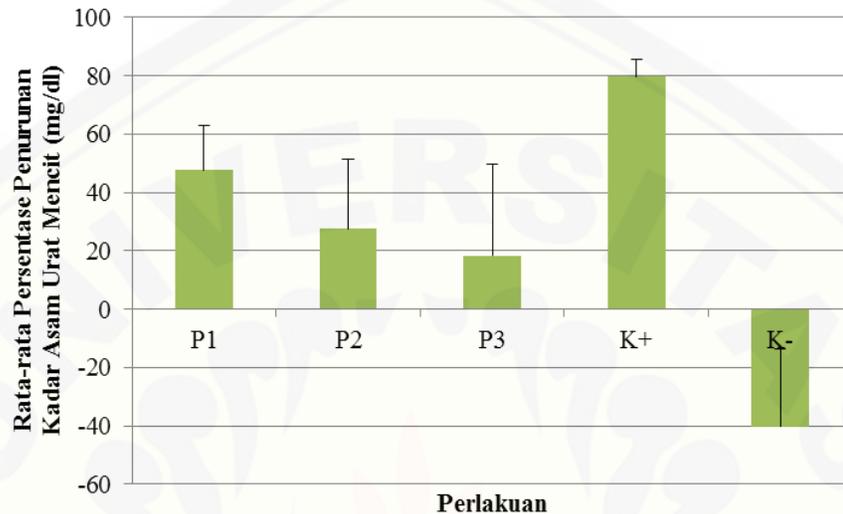
Perlakuan	Rerata \pm SD
P1 (Ekstrak daun murbei 250 mg/kgBB)	0,67 \pm 0,34 ^b
P2 (Ekstrak daun murbei 500 mg/kgBB)	0,38 \pm 0,51 ^b
P3 (Ekstrak daun murbei 750 mg/kgBB)	0,17 \pm 0,34 ^b
K+ (Allopurinol 10 mg/kgBB)	1,31 \pm 0,52 ^c
K- (CMC Na 0,5%)	-0,55 \pm 0,37 ^a

Rerata yang diikuti notasi yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada Uji Duncan taraf kepercayaan 95%

Pada uji lanjutan yaitu uji Duncan menunjukkan bahwa rerata selisih penurunan (Tabel 4.3) kelompok kontrol positif dan kelompok kontrol negatif memiliki perbedaan yang signifikan dengan kelompok P1 (250 mg/kgBB), kelompok P2 (500 mg/kgBB), dan kelompok P3 (750 mg/kgBB). Sedangkan kelompok P1 (250 mg/kgBB) tidak memiliki perbedaan yang signifikan dengan kelompok P2 (500 mg/kgBB) dan kelompok P3 (750 mg/kgBB). Artinya P1 (ekstrak daun murbei 250 mg/kgBB), P2 (ekstrak daun murbei 500 mg/kgBB), dan P3 (ekstrak daun murbei 750 mg/kgBB) memiliki aktivitas yang hampir sama dalam menurunkan kadar asam urat secara statistik.

Untuk mengetahui perbedaan besarnya persentase penurunan kadar asam urat dari masing-masing kelompok maka dilakukan perhitungan persentase penurunan kadar asam urat. Persentase penurunan kadar asam urat diperoleh dengan cara menghitung selisih kadar asam urat pada saat sebelum H(21) dan sesudah diberi perlakuan H(29) yang kemudian dibandingkan dengan selisih kadar asam urat pada

saat sebelum diberi perlakuan H(21) dengan kadar awal mencit (H8). Hasil rerata persentase penurunan kadar asam urat ini dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Rerata persentase penurunan kadar asam urat

Berdasarkan grafik pada Gambar 4.3 dapat diketahui bahwa rerata persentase penurunan yang paling besar yaitu pada kelompok kontrol positif (allopurinol) sebesar 79,68%. Pada kelompok perlakuan ekstrak daun murbei, persentase penurunan yang paling besar setelah kontrol positif adalah ekstrak daun murbei dosis 250 mg/kgBB sebesar 47,60%, diikuti dosis 500 mg/kgBB sebesar 27,47% dan dosis 750 mg/kgBB sebesar 18,39%. Pada kelompok kontrol negatif karena tidak mengalami penurunan sehingga diperoleh persentase sebesar -40,17%.

4.1.4 Hasil Validasi Karya Ilmiah Populer

Hasil penelitian tentang pengaruh ekstrak daun murbei (*Morus alba* L.) terhadap penurunan kadar asam urat mencit (*Mus musculus* L.) dimanfaatkan untuk penyusunan karya ilmiah populer. Kelayakan karya ilmiah populer yang disusun berupa buku diketahui dengan melakukan uji validasi. Uji validasi buku dilakukan

oleh 5 validator yaitu 2 dosen FKIP Pendidikan Biologi sebagai ahli materi dan ahli media serta 3 masyarakat umum. Hasil uji validasi dapat dilihat dari Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil Uji Validasi Karya Ilmiah Populer

Responden	Nilai Validasi	Kategori
Dosen Biologi 1 (ahli materi)	84	Sangat Layak
Dosen Biologi 2 (ahli media dan pengembangan)	94	Sangat Layak
Masyarakat 1	89	Sangat Layak
Masyarakat 2	77	Layak
Masyarakat 3	96	Sangat Layak
Rerata	88	Sangat Layak

Berdasarkan hasil validasi tersebut, karya ilmiah populer ini dinyatakan sangat layak. Walaupun demikian, karya ilmiah populer masih memerlukan perbaikan berdasarkan saran dan komentar yang telah disampaikan oleh validator. Berikut adalah komentar umum dan saran dari kelima validator.

Tabel 4.5 Komentar Umum dan Saran Validator

Validator	Komentar Umum dan Saran
Dosen Biologi 1 (ahli materi)	Pemilihan gambar tanaman murbei (hal. 2) sebaiknya adalah gambar utuh tanaman bukan jus buah murbei.
Dosen Biologi 2 (ahli media dan pengembangan)	Akan lebih menggambarkan isi buku jika salah satu frame gambar di sampul diganti dengan gambar yang relevan dengan asam urat.
Masyarakat 1	<ol style="list-style-type: none"> Karya tulis atau buku yang dibuat sudah baik dan layak dalam memberikan informasi tentang manfaat daun murbei. Sebaiknya perlu ada materi yang membahas bagaimana proses atau pengolahan daun murbei sehingga dapat dikonsumsi sebagai obat.
Masyarakat 2	<ol style="list-style-type: none"> Secara umum, buku ini sudah bagus dan bermanfaat bagi pembaca. Cara membuat daun murbei dapat dimanfaatkan sebagai obat asam urat mohon diberikan atau ditambahkan.
Masyarakat 3	<ol style="list-style-type: none"> Secara keseluruhan isi buku sudah baik.

-
- b. Masih perlu penambahan isi di tiap bagian-bagian di komponen buku agar pembaca lebih tertarik lagi untuk mencoba dan mengetahui lebih jauh lagi manfaat tanaman sekitar untuk memelihara kesehatan tidak hanya terbatas daun murbei.
-

4.2 Pembahasan

4.2.1 Pengaruh Ekstrak Daun Murbei (*Morus alba* L.) terhadap Penurunan Kadar Asam Urat Mencit (*Mus musculus* L.) Jantan Balb-C

Pada penelitian ini dilakukan percobaan untuk mengetahui salah satu khasiat dari daun murbei dalam menurunkan kadar asam urat. Sebelum dilakukan percobaan, terlebih dahulu dilakukan identifikasi pada tanaman yang akan digunakan yaitu tanaman murbei. Berdasarkan hasil identifikasi yang telah dilakukan di LIPI Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi, Pasuruan dapat diketahui bahwa tanaman yang digunakan adalah murbei dengan nama spesies *Morus alba* L. dari family Moraceae.

Dalam percobaan ini, daun murbei dibuat dalam bentuk ekstrak dan diujicobakan pada hewan percobaan yaitu mencit. Mencit yang digunakan dalam penelitian ini yaitu mencit (*Mus musculus* L.) Balb-C berjenis kelamin jantan. Pemilihan jenis kelamin jantan lebih didasarkan pada pertimbangan bahwa mencit jantan tidak mempunyai hormon esterogen, jikapun ada hanya dalam jumlah yang sedikit (Muhtadi *et al.*, 2012:33). Hormon esterogen membantu mengeluarkan asam urat melalui kencing (Kertia, 2009: 20) sehingga akan mempengaruhi kadar asam urat di dalam tubuh. Jika menggunakan mencit betina dikhawatirkan akan mempengaruhi hasil pengujian karena hormon esterogen pada betina yang berubah-ubah pada masa-masa tertentu seperti pada masa siklus estrus, masa kehamilan dan menyusui. Tingkat stress juga menjadi pertimbangan dalam percobaan ini karena mungkin dapat mengganggu pada saat pengujian dimana tingkat stress mencit betina lebih tinggi dibandingkan dengan mencit jantan (Muhtadi *et al.*, 2012:33).

Pengukuran kadar asam urat dalam darah dilakukan dengan metode *colorimetric enzimatik* (metode urikase) menggunakan pereaksi kit untuk asam urat (Zhao *et al.*, 2009: 1). Keunggulan metode *colorimetric enzimatik* adalah spesifik. Metode ini melibatkan oksidasi katalitik asam urat dengan uricase enzim untuk allantoin dengan pembentukan hidrogen peroksida. Karena kespesifikannya, metode enzimatik telah digunakan secara luas. Reagen atau pereaksi yang digunakan dalam metode ini mengandung enzim uricase, peroksidase, dan hidrogen (Jelkic-Stankov *et al.*, 2003: 691).

Berdasarkan data dari Tabel 4.1 dapat diketahui rerata kadar asam urat pada masing-masing tahap perlakuan mulai dari data awal, data peningkatan, dan data penurunan. Hasil pengukuran kadar asam urat awal diketahui bahwa hasil uji awal kadar asam urat ini seluruh mencit sudah mengalami kondisi hiperurisemia dimana kadar asam urat awal mencit lebih dari kadar asam urat normal pada mencit yaitu 0,5-1,4 mg/dl (Fitrya dan Muharni, 2014:15). Hal ini kemungkinan disebabkan mencit mengalami stress dimana stress dapat menyebabkan kadar asam urat dalam darah meningkat (Syukri, 2007: 53). Sedangkan pada data peningkatan menunjukkan bahwa semua kelompok perlakuan mengalami peningkatan dari kadar asam urat awal. Hal ini dikarenakan mencit telah diinduksi jus hati ayam selama 14 hari dimana hati ayam merupakan jenis makanan yang mengandung purin dalam kadar yang tinggi dan dapat meningkatkan kadar asam urat. Purin terdapat di dalam asam nukleat berupa nukleoprotein. Ketika di konsumsi di dalam usus, asam nukleat ini akan dibebaskan dari nukleoprotein oleh enzim pencernaan. Setelah itu, asam nukleat dipecah menjadi purin dan pirimidin. Purin teroksidasi menjadi asam urat sehingga ketika mengonsumsi hati ayam ini secara terus menerus maka akan terjadi peningkatan kadar asam urat di dalam darah (Lina dan Setiyono, 2014: 1013).

Hasil penelitian yang disajikan pada Tabel 4.1 dan Gambar 4.2 menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun murbei berpengaruh dalam menurunkan kadar asam urat mencit. Dari Tabel 4.1 dan Gambar 4.2 dapat dilihat bahwa pada semua

kelompok perlakuan (K+, P1, P2, dan P3) mengalami penurunan kadar asam urat kecuali pada kelompok kontrol negatif yang mengalami kenaikan kadar asam urat. Kelompok kontrol negatif mengalami kenaikan kadar asam urat dikarenakan tidak diberikan perlakuan khusus seperti pemberian obat allopurinol atau ekstrak daun murbei dan hanya diberikan CMC Na 0,5% yang tidak memiliki aktivitas dalam menurunkan kadar asam urat. Selain itu, selama perlakuan pada semua kelompok tetap diberikan jus hati ayam untuk tetap menstabilkan kenaikan kadar asam urat. Akan tetapi, untuk kelompok kontrol negatif karena tidak diberikan perlakuan khusus maka kadar asam urat kelompok ini semakin meningkat. Sedangkan untuk kelompok perlakuan yang lain (K+, P1, P2, dan P3) dapat mengalami penurunan karena diberikan obat allopurinol untuk kelompok kontrol positif dan untuk kelompok perlakuan diberikan ekstrak daun murbei.

Penurunan kadar asam urat hampir terjadi pada setiap kelompok perlakuan kecuali pada kelompok kontrol negatif. Adanya penurunan kadar asam urat ditunjukkan dengan hasil rerata selisih penurunan yang dihitung dengan mengurangi kadar asam urat pada hari ke-21 dan hari ke-29. Adapun nilai rerata selisih penurunan kadar asam urat semua kelompok perlakuan adalah perlakuan 1 sebesar 0,67 mg/dl, perlakuan 2 sebesar 0,38 mg/dl, perlakuan 3 sebesar 0,17 mg/dl, kontrol positif sebesar 1,31 mg/dl, dan kontrol negatif sebesar -0,55 mg/dl. Dari data ini dapat terlihat bahwa selisih penurunan tertinggi adalah kelompok kontrol positif, kemudian menyusul perlakuan 1 (250 mg/kgBB), perlakuan 2 (500 mg/kgBB), dan perlakuan 3 (750 mg/kgBB). Hasil ini sesuai dengan rerata persentase penurunan pada Gambar 4.3 yang menunjukkan bahwa persentase penurunan yang paling besar yaitu kelompok kontrol positif (allopurinol) sebesar 79,68% kemudian menyusul dosis ekstrak daun murbei 250 mg/kgBB sebesar 47,60%, dosis 500 mg/kgBB sebesar 27,47%, dan dosis 750 mg/kgBB sebesar 18,39% sedangkan untuk kontrol negatif tidak mengalami penurunan sehingga diperoleh persentase sebesar -40,17%. Perlakuan 1 dengan dosis ekstrak daun murbei 250 mg/kgBB memiliki kemampuan

lebih baik dalam menurunkan kadar asam urat dibandingkan dengan kelompok perlakuan 2 (500 mg/kgBB) dan kelompok perlakuan 3 (750 mg/kgBB), meskipun kelompok perlakuan 1 belum mampu menandingi allopurinol sebagai obat pembanding yang memiliki selisih dan persentase penurunan tertinggi.

Hasil yang telah diperoleh menunjukkan bahwa peningkatan dosis ekstrak daun murbei berbanding terbalik dengan kemampuannya dalam menurunkan kadar asam urat. Menurut Bourne dan Zastrow (dalam Simarmata *et al.*, 2012: 25), seharusnya peningkatan dosis sebuah obat akan meningkatkan respon yang sebanding dengan dosis yang ditingkatkan, akan tetapi dengan meningkatnya dosis pada akhirnya menyebabkan penurunan respon. Hal ini disebabkan telah tercapai dosis yang sudah tidak dapat meningkatkan respon lagi. Pada obat alami seperti ekstrak sering terjadi permasalahan seperti ini, hal ini dikarenakan komponen senyawa yang terkandung di dalam ekstrak tidak hanya satu tetapi terdapat berbagai macam senyawa kimia dimana komponen senyawa-senyawa tersebut saling bekerja sama untuk menimbulkan efek. Namun seiring dengan meningkatnya dosis maka jumlah senyawa kimia yang terkandung semakin banyak, hal ini menimbulkan interaksi merugikan dan menyebabkan penurunan efek. Selain itu, jumlah reseptor yang terbatas juga membatasi efek yang ditimbulkan karena tidak semua obat atau ekstrak dapat berikatan dengan reseptor sehingga meskipun dosis ditingkatkan akan tetapi respon tetap tidak bertambah (Simarmata *et al.*, 2012: 25).

Hasil selisih penurunan kadar asam urat kemudian dilakukan uji ANOVA. Sebelum dilakukan uji ANOVA terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan homogenitas data dimana syarat uji ANOVA adalah data harus normal dan data harus homogen. Hasil uji normalitas *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test* menunjukkan $p=1,000$ (Lampiran E) dimana suatu data dikatakan normal apabila nilai $p>0,05$ sehingga hasil dari uji normalitas yang telah dilakukan adalah normal.

Selanjutnya dilanjutkan dengan uji homogenitas dimana hasil dari uji ini adalah $p=0,641$ (Lampiran E). Suatu data dikatakan homogen apabila nilai $p>0,05$

sehingga hasil dari uji homogenitas ini adalah data telah homogen. Data yang telah diuji normalitas dan homogenitas telah menunjukkan data yang normal dan homogen sehingga dapat dilanjutkan dengan uji ANOVA. Hasil dari uji ANOVA adalah $p=0,000$ yang menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun murbei berpengaruh secara signifikan terhadap penurunan kadar asam urat mencit. Pengambilan keputusan untuk uji ANOVA adalah apabila nilai $p<0,05$ berarti perlakuan tiap kelompok memiliki perbedaan yang signifikan.

Adanya perbedaan yang signifikan pada uji ANOVA maka dilanjutkan dengan uji Duncan. Hasil dari uji Duncan pada Tabel 4.3 menunjukkan bahwa rerata selisih penurunan kadar asam urat kelompok kontrol positif memiliki perbedaan yang signifikan dengan kelompok P1, kelompok P2, dan kelompok P3. Artinya aktivitas dari kelompok kontrol positif (allopurinol) dalam menurunkan kadar asam urat sangat berbeda dengan kelompok perlakuan P1, P2, dan P3 yang diberikan ekstrak daun murbei. Hal ini menegaskan bahwa ekstrak daun murbei dosis 1, 2, dan 3 belum mampu menandingi kemampuan allopurinol dalam menurunkan kadar asam urat. Allopurinol merupakan obat kimia yang telah digunakan oleh masyarakat luas untuk menurunkan kadar asam urat dimana obat ini bekerja dengan cara menghambat enzim xantin oksidase untuk mengubah hipoxantin menjadi xantin dan selanjutnya menjadi asam urat (Alexander *et al.*, 2011: 89). Selain itu, dengan adanya metabolit utama dari allopurinol yaitu oksipurinol yang semakin meningkatkan aktivitas penghambatan terhadap enzim xantin oksidase (Wells *et al.*, 2009: 7). Walaupun pada ekstrak daun murbei juga terkandung senyawa aktif untuk menurunkan kadar asam urat akan tetapi kemungkinan hanya sedikit dan kurang aktif dibandingkan dengan kandungan senyawa aktif pada allopurinol. Oleh karena itu, hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa allopurinol lebih efektif dalam menurunkan kadar asam urat dibandingkan dengan ekstrak daun murbei.

Berdasarkan hasil uji Duncan untuk kelompok kontrol negatif menunjukkan perbedaan yang signifikan dengan kelompok kontrol positif, kelompok P1, kelompok

P2, dan kelompok P3. Hal ini dikarenakan hasil dari kelompok kontrol negatif menunjukkan peningkatan sedangkan pada kelompok yang lain mengalami penurunan. Sedangkan untuk kelompok perlakuan ekstrak daun murbei menunjukkan bahwa P1 (250 mg/kgBB), P2 (500 mg/kgBB) dan P3 (750 mg/kgBB) tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Artinya kelompok P1, P2, dan P3 memiliki aktivitas yang hampir sama dalam menurunkan kadar asam urat sehingga dapat disimpulkan bahwa kelompok P1, P2, dan P3 mengandung senyawa yang berpotensi sebagai antihiperurisemia.

Senyawa yang terkandung dalam daun murbei yang diduga memiliki aktivitas antihiperurisemia adalah golongan senyawa flavonoid. Melalui hasil uji KLT (Kromatografi Lapis Tipis) pada Gambar 4.1 diketahui bahwa ekstrak daun murbei mengandung senyawa flavonoid. Hasil ini ditunjukkan dengan adanya noda berwarna kuning intensif saat diberi penampak noda (uap amonia). Menurut Departemen Kesehatan RI (1995: 337), adanya flavonoid ditunjukkan dengan adanya noda berwarna kuning intensif.

Flavonoid merupakan salah satu senyawa yang dapat menghambat xantin oksidase dan memiliki aktivitas pembersih superoksida. Flavonoid berpotensi dapat digunakan sebagai obat untuk penyakit *gout* dan *ischemia* dengan cara menurunkan konsentrasi asam urat dan penangkapan aktivitas superoksida dalam jaringan manusia (Cos *et al.*, 1998: 71). Beberapa senyawa flavonoid yang diketahui memiliki aktivitas oksidase dengan cara menghambat xantin oksidase adalah golongan kuersetin, miristin, dan mirisetin (Utami dan Puspaningtyas, 2013: 62). Beberapa jenis senyawa flavonoid yang telah disebutkan terdapat beberapa jenis senyawa flavonoid yang sama dan dimiliki oleh daun murbei. Senyawa golongan flavonoid yang terkandung dalam daun murbei adalah rutin, kuersetin, apigenin, moracetin, kuersetin-3-triglucoside, dan isokuersetin (Devi *et al.*, 2013: 14). Kesamaan beberapa jenis senyawa flavonoid inilah yang mungkin memiliki efek yang sama yaitu dapat menurunkan kadar asam urat dengan cara menghambat enzim xantin oksidase.

Kandungan flavonoid golongan kaempferol, kuersetin, mirisetin memiliki aktivitas sebagai inhibitor xantin oksidase (Nagao *et al.*, 1999:1787). Mekanisme penghambatan xantin oksidase ini disebabkan adanya ikatan rangkap pada flavonoid sehingga memungkinkan reaksi adisi (oksidasi oleh xantin oksidase), serta adanya ikatan rangkap antara C2 dan C3 sehingga mengakibatkan cincin B co-planar terhadap A akibatnya lebih memudahkan interaksi dengan xantin oksidase. Selain itu adanya gugus hidroksil yang terdapat pada flavonoid turut berperan dalam memberikan efek penghambatan (Cos *et al.*, 1998:73). Kemampuan flavonoid dalam menghambat aktivitas xantin oksidase berlangsung melalui mekanisme inhibisi kompetitif dan interaksi dengan enzim pada gugus samping (Nagao *et al.*, 1999:1789). Aktivitas penghambatan xantin oksidase inilah yang menyebabkan penurunan kadar asam urat dalam darah.

Adanya penurunan kadar asam urat juga dapat disebabkan karena daun murbei memiliki khasiat sebagai peluruh kencing (diuretik) (Dalimartha, 1999: 91). Diuretik adalah senyawa yang dapat meningkatkan volume urin dengan menghambat reabsorpsi natrium dan air dari tubulus ginjal (Sulastri, 2008: 6). Dengan adanya sifat diuretik pada murbei ini dapat membantu pembuangan kelebihan asam urat melalui urin agar tidak menumpuk di dalam tubuh. Proses pengeluaran urin melalui tiga proses utama yaitu filtrasi, reabsorpsi, dan augmentasi. Filtrasi adalah proses penyaringan darah yang mengandung zat-zat sisa metabolisme yang dapat menjadi racun bagi tubuh, proses ini terjadi di glomerulus dan menghasilkan urin primer yang mengandung komponen seperti natrium, kalium, urea, asam urat, dan kreatinin. Selanjutnya adalah proses reabsorpsi yaitu penyerapan kembali zat-zat yang berguna bagi tubuh yang terjadi di dalam tubulus kontortus proximal dan menghasilkan urin sekunder. Proses terakhir adalah augmentasi (penambahan sejumlah zat-zat sisa hasil metabolisme) yang terjadi di tubulus kontortus distal dan tubulus pengumpul hingga terbentuk urin sesungguhnya. Dari duktus pengumpul, urin menuju pelvis ginjal dan dialirkan ke ureter yang mengarah ke vesica urinaria (kandung kemih) yang

kemudian diekskresikan keluar tubuh melalui uretra (Sloane, 2003: 321-323). Dari proses inilah asam urat bersama zat-zat lain dikeluarkan dari tubuh.

4.2.2 Validasi Karya Ilmiah Populer

Produk penelitian dalam skripsi ini berupa karya ilmiah populer yang disusun berupa buku. Buku ini disusun berdasarkan hasil penelitian tentang pengaruh ekstrak daun murbei (*Morus alba* L.) terhadap penurunan kadar asam urat mencit (*Mus musculus* L.). Buku ini diharapkan dapat dijadikan sebagai buku bacaan masyarakat untuk menambah pengetahuan tentang pemanfaatan daun murbei dalam menurunkan kadar asam urat. Komponen buku yang telah disusun dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Komponen Karya Ilmiah Populer

Komponen	Halaman
Halaman Sampul	
Kata Pengantar	i
Daftar Isi	ii
a. Pendahuluan	1
b. Tanaman Murbei	2
c. Mengenal Asam Urat	5
d. Pengobatan dan Pencegahan Asam Urat	11
e. Pengaruh Daun Murbei terhadap Kadar Asam Urat	13
f. Penutup	16
Daftar Pustaka	19
Glosarium	22
Indeks	26



Gambar 4.4 Desain cover buku ilmiah populer

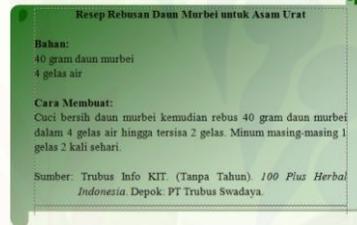
Hasil dari validasi karya ilmiah populer yang divalidasi oleh 5 validator didapatkan rerata skor 88 (sangat layak). Hasil ini menunjukkan bahwa semua item pada unsur yang dinilai sangat sesuai meskipun ada sedikit kekurangan dan perlu perbaikan akan tetapi buku ini sudah dapat digunakan sebagai buku bacaan masyarakat. Perbaikan yang dilakukan sesuai dengan komentar umum dan saran yang diberikan oleh validator.

Perbaikan yang dilakukan berdasarkan komentar umum dan saran dari validator antara lain adalah mengganti beberapa gambar yang kurang tepat dengan yang lebih relevan, pemeriksaan ulang pada bagian 6 (Penutup) untuk memperbaiki beberapa materi, menambahkan sedikit materi tambahan pada beberapa bagian dari isi buku, dan perbaikan desain pada cover depan. Revisi yang telah dilakukan tersebut untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 4.7. Berdasarkan hasil uji validasi karya ilmiah populer dan perbaikan yang sudah dilakukan, buku dengan judul “Potensi Daun Murbei untuk Menurunkan Kadar Asam Urat” dinyatakan sangat layak digunakan sebagai buku bacaan masyarakat awam.

Tabel 4.7 Revisi Karya Ilmiah Populer

Aspek	Sebelum Revisi	Setelah Revisi	Keterangan
Gambar dalam materi			Gambar jus buah murbei diganti dengan tanaman murbei (halaman 2)
Cover buku			Mengganti salah satu gambar pada cover depan dengan gambar yang relevan dengan asam urat.

<p>Cakupan materi</p>	<p>Daun murbei jika dikonsumsi dalam bentuk daun segar mungkin memiliki rasa yang kurang enak sehingga masyarakat dapat mengolahnya kembali salah satunya dibuat sayur. Apabila ingin mengonsumsi daun murbei dalam bentuk ekstrak sebaiknya dikemas dalam bentuk kapsul untuk mempermudah konsumsinya.</p>	<p>Masyarakat mungkin akan mengalami kesulitan jika mengonsumsi daun murbei dalam bentuk ekstrak karena proses ekstraksi biasanya dilakukan oleh pabrik farmasi besar. Agar masyarakat tetap dapat mengonsumsi daun murbei dengan cara yang lebih mudah maka dapat diolah menjadi rebusan. Dengan demikian, daun murbei tetap dapat dikonsumsi sehari-hari sebagai alternatif untuk menurunkan kadar asam urat.</p>	<p>Memperbaiki paragraf dan menambahkan sedikit materi tentang bagaimana mengolah daun murbei sehingga dapat digunakan sebagai alternatif untuk menurunkan kadar asam urat pada bab penutup.</p>
-----------------------	---	---	--



<p>Cakupan materi</p>	<p>(tidak ada)</p>	<p>Masyarakat di Indonesia telah menggunakan beberapa jenis tanaman obat seperti daun salam, seledri, dan biji jinten hitam untuk menurunkan kadar asam urat. Selain tanaman tersebut, masih ada banyak lagi jenis tanaman yang dapat menurunkan kadar asam urat akan tetapi belum banyak diketahui oleh masyarakat luas seperti halnya daun murbei. Tanaman-tanaman ini dapat kita temui sehari-hari sehingga tidak akan kesulitan untuk memperolehnya.</p>	<p>Menambahkan beberapa kalimat tentang potensi tanaman lain sebagai obat selain daun murbei pada bagian pendahuluan dan bagian isi buku.</p>
-----------------------	--------------------	--	---

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut.

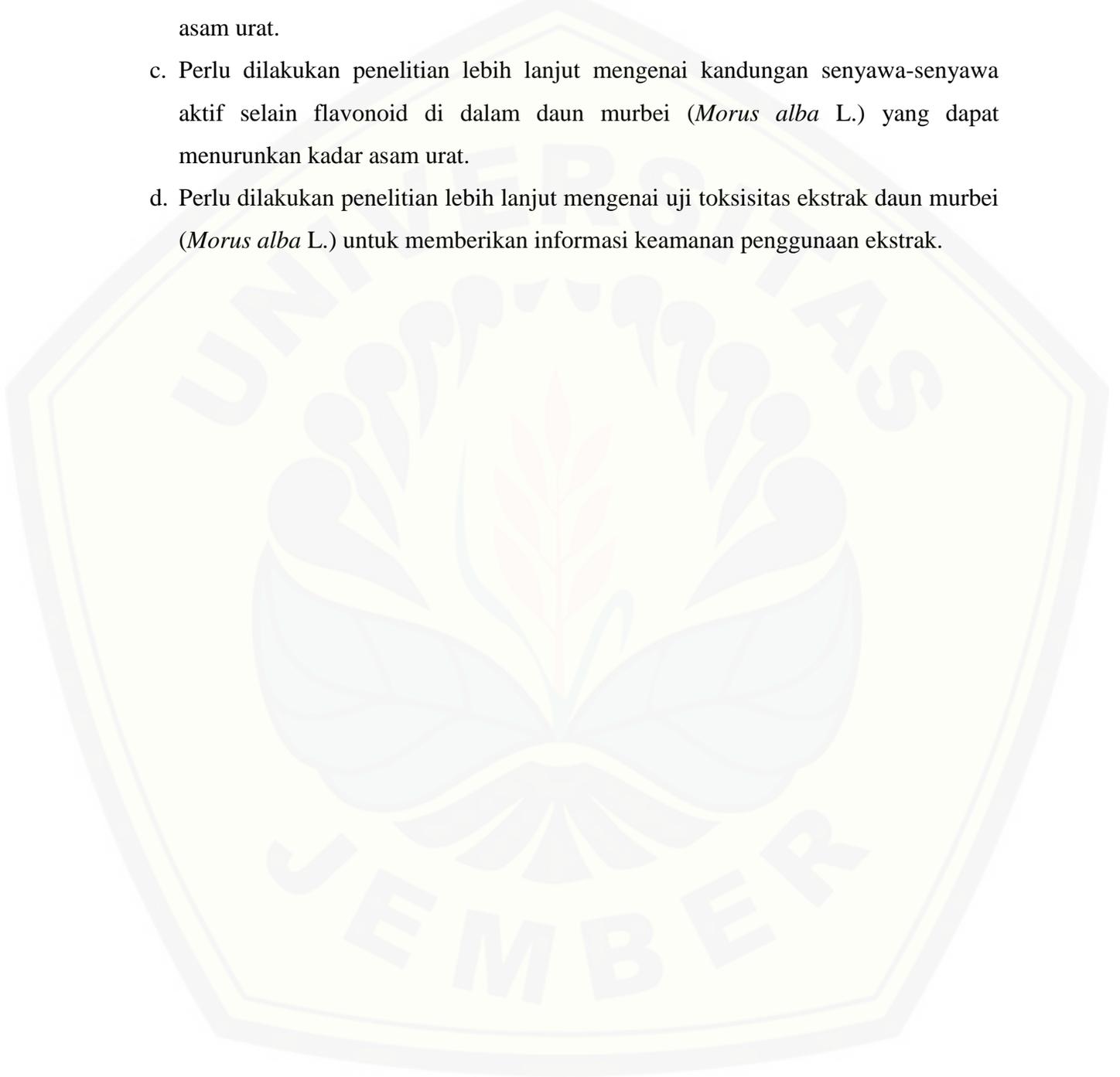
- a. Pemberian ekstrak daun murbei (*Morus alba* L.) dosis 250 mg/kgBB, 500 mg/kgBB, dan 750 mg/kgBB menunjukkan adanya pengaruh terhadap penurunan kadar asam urat mencit (*Mus musculus* L.) jantan Balb-C.
- b. Dosis 250 mg/kgBB ekstrak daun murbei (*Morus alba* L.) menunjukkan pengaruh yang paling besar terhadap penurunan kadar asam urat mencit (*Mus musculus* L.) jantan Balb-C dengan selisih penurunan sebesar 0,67 mg/dl dan persentase penurunan sebesar 47,6%.
- c. Karya ilmiah populer tentang pengaruh pemberian ekstrak daun murbei (*Morus alba* L.) terhadap penurunan kadar asam urat mencit (*Mus musculus* L.) jantan Balb-C sangat layak untuk digunakan sebagai buku bacaan masyarakat berdasarkan hasil uji validasi dari lima validator dengan rata-rata skor sebesar 88. Akan tetapi, berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan ekstrak daun murbei kurang layak untuk digunakan sebagai alternatif obat asam urat karena belum memiliki efektifitas penurunan kadar asam urat yang optimal.

5.2 Saran

Adapun beberapa saran yang penulis sampaikan terkait dengan penelitian ini yaitu.

- a. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan memperlama waktu sampai 2 minggu pemberian ekstrak daun murbei (*Morus alba* L.) untuk memperoleh hasil penurunan kadar asam urat yang paling maksimal.

- b. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menurunkan dosis ekstrak daun murbei (*Morus alba* L.) untuk mengetahui dosis optimal dalam penurunan kadar asam urat.
- c. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai kandungan senyawa-senyawa aktif selain flavonoid di dalam daun murbei (*Morus alba* L.) yang dapat menurunkan kadar asam urat.
- d. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai uji toksisitas ekstrak daun murbei (*Morus alba* L.) untuk memberikan informasi keamanan penggunaan ekstrak.



DAFTAR PUSTAKA

- Alexander, D., Alam, G., dan Kondar, W. 2011. Pengaruh Ekstrak Rimpang Temu Putih (*Curcuma zedoaria*) terhadap Kadar Asam Urat Pada Kelinci. *Majalah Farmasi dan Farmakologi*, 15(2): 89 – 94.
- Andadari, L., Pudjiono, S., Suwandi, dan Rahmawati, T. 2013. *Budidaya Murbei dan Ulat Sutera*. Bogor: Forda Press.
- Ariyanti, R., Wahyuningtyas, N., dan Wahyuni, A. S. 2007. Pengaruh Pemberian Infusa Daun Salam (*Eugenia polyantha* Wight) terhadap Penurunan Kadar Asam Urat Darah Mencit Putih Jantan yang Diinduksi dengan Potasium Oksonat. *Pharmacon*, 8 (2): 56-63.
- Badan POM RI. 2005. Standardisasi Ekstrak Tumbuhan Obat Indonesia, Salah Satu Tahapan Penting dalam Pengembangan Obat Asli Indonesia. *InfoPOM*, 6 (4): 1-12.
- Badan POM RI. 2010. *Acuan Sediaan Herbal Volume Kelima Edisi Pertama*. Jakarta: Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia.
- Biocon. 2010. *Pedoman Kerja Biocon Diagnostik*. Germany: Biocon.
- Cos, Ying, Calomme, Hu, Cimanga, Poel, Pieters, Vlietinck, dan Berghe. 1998. Structure-Activity Relationship and Classification of Flavonoids as Inhibitors of Xanthine Oxidase and Superoxide Scavengers. *Journal of Natural Products*, 61 (1): 71-76.
- Dalimartha, S. 1999. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia Jilid 1*. Jakarta: Trubus Agriwidya.
- Dalimartha, S. 2011. *Resep Tumbuhan Obat untuk Asam Urat Edisi Revisi*. Depok: Penebar Swadaya.
- Departemen Kesehatan RI. 1995. *Materia Medika Indonesia*. Jakarta: Departemen Republik Indonesia.
- Departemen Kesehatan RI. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta: Direktorat Jenderal POM Departemen Kesehatan RI.

- Devi, B., Sharma, N., Kumar, D., dan Jeet, K. 2013. *Morus alba* Linn: A Phytopharmacological Review. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 5 (2): 14-18.
- Dewani dan Sitanggang, M. 2006. *33 Ramuan Penakluk Asam Urat*. Jakarta: AgroMedia Pustaka.
- Direktori Herbal. 2015. *Manfaat dan Kandungan Nutrisi Buah Murbei Bagi Kesehatan*. <http://direktoriherbal.com/blog/manfaat-kandungan-nutrisi-buah-murbei-bagi-kesehatan/>. [9 Oktober 2015].
- Ferlinahayati, Hakim, E. H., Syah, Y. M., dan Juliawaty, L. D. 2012. Senyawa Morusin dari Tumbuhan Murbei Hitam (*Morus nigra*). *Jurnal Penelitian Sains*, 15 (2): 70-73.
- Fitrya dan Muharni. 2014. Efek Hipourisemia Ekstrak Etanol Akar Tumbuhan Tunjuk Langit (*Helminthostachys zaylanica* Linn Hook) terhadap Mencit Jantan Galur Swiss. *Traditional Medicine Journal*, 19(1): 14-18.
- Harmanto, N. 2005. *Menggempur Asam Urat dan Rematik dengan Mahkota Dewa*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Indrianita, A. 2013. Efek Kombinasi Jus Buah Jambu Biji (*Psidium guajava* Linn) dan Perasan Daun Murbei (*Morus indica* Auct. Non. L.) terhadap Gangguan Toleransi Glukosa Darah Tikus Putih Jantan (*Rattus norvegicus*) Akibat Efek Samping Deksametason. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*, 2 (1): 1-9.
- Irwan, F. 2011. "Aktivitas Antidiabetes dan Analisis Fitokimia Ekstrak Air dan Etanol Daun Wungu (*Graptophyllum pictum* (L.) Griff)". Skripsi. Tidak Diterbitkan. Bogor: Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor.
- ITIS. 2015. *Morus alba* L. http://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=19066. [7 Januari 2015].
- ITIS. 2015. *Mus musculus*. http://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=180366. [8 Januari 2015].
- Jelkic-Stankov, M., Djurdjevic, P., dan Stankov D. 2003. Determination of Uric Acid in Human Serum by An Enzymatic Method Using N-Methyl-N-(4-

- Aminophenyl)-3-Methoxyaniline Reagent. *J.Serb.Chem.Soc.*, 68 (8–9): 691–698.
- Kertia, N. 2009. *Asam Urat*. Yogyakarta: B First.
- Krisnatuti, D., Yenrina, R., dan Uripi, V. 2002. *Perencanaan Menu untuk Penderita Gangguan Asam Urat*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Kurniari, P. K., Kambayana, G., dan Putra, T. R. 2011. Hubungan Hiperurisemia dan *Fraction Uric Acid Clearance* di Desa Tenganan Pegringsingan Karangasem Bali. *J. Peny. Dalam*, 12 (2): 77-80.
- Lelyana, R. 2008. “Pengaruh Kopi terhadap Kadar Asam Urat Darah Studi Eksperimen Pada Tikus *Rattus norvegicus* Galur Wistar”. Tesis. Tidak Diterbitkan. Semarang: Program Pasca Sarjana Magister Ilmu Biomedik Universitas Diponegoro.
- Lina, N. dan Setiyono, A. 2014. Analisis Kebiasaan Makan yang Menyebabkan Peningkatan Kadar Asam Urat. *Jurnal Kesehatan Komunitas Indonesia*, 10 (2): 1004-1016.
- Maria, F., Dewi, I. P., dan Holiday, D. 2012. *Petunjuk Praktikum Toksikologi*. Jember: Fakultas Farmasi Universitas Jember.
- Markham, K. R. 1988. *Cara Mengidentifikasi Flavonoid*. Bandung: Penerbit ITB.
- Menteri Kesehatan RI. 2009. *Farmakope Herbal Indonesia Edisi Pertama*. Jakarta: Menteri Kesehatan Republik Indonesia.
- Muhtadi, Suhendi, A., Nurcahyanti, dan Sutrisna. 2012. Potensi Daun Salam (*Syzygium polyanthum* Walp.) dan Biji Jinten Hitam (*Nigella sativa* Linn) sebagai Kandidat Obat Herbal Terstandar Asam Urat. *Pharmakon*, 13 (1): 30-36.
- Muliani, H. 2011. Pertumbuhan Mencit (*Mus musculus* L.) Setelah Pemberian Biji Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.). *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 19 (1): 44-54.
- Nagao, A., Seki, M., dan Kobayashi, H. 1999. Inhibition of Xanthine Oksidase by Flavonoids. *Biosci. Biotechnol. Biochem*, 63 (10): 1787-1790.
- Nasrul, E. dan Sofitri. 2012. Hiperurisemia pada Pra Diabetes. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 1(2): 86-91.

- Oku, Yamada, nakamura, Sadamori, dan Nakamura. 2006. Inhibitory Effects of Extractives from Leaves of *Morus alba* on Human and Rat Small Intestinal Disaccharidase Activity. *J. Anim. Nutr*, 95: 933-938.
- Pratiwi, V. F. 2013. “Gambaran Kejadian Asam Urat (*Gout*) Berdasarkan Kegemukan dan Konsumsi Makanan (Studi di Wilayah Kerja Puskesmas Kalisat Kecamatan Kalisat Kabupaten Jember)”. Tidak Diterbitkan. Skripsi. Jember: Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.
- Pribadi, G. A. 2008. “Penggunaan Mencit dan Tikus sebagai Hewan Model Penelitian Nikotin”. Tidak Diterbitkan. Skripsi. Bogor: Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor.
- Purwatiningsih, Hakim, A.R., dan Purwantini, I. 2010. Antihyperuricemic Activity of The Kepel [*Stelechocarpus burahol* (Bl.) Hook. F. & Th.] Leaves Extract and Xanthine Oxidase Inhibitory Study. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 2 (2): 123-127.
- Puskurbuk. 2013. *Instumen Penilaian Buku Panduan Guru Biologi Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah Kelas X*. <http://puskurbuk.net/web13/penilaianbtp2013.html>. [24 Maret 2015].
- Putra, A. A. B., Bogoriani, N. W., Diantariani, N. P., dan Sumadewi, N. L. U. 2014. Ekstraksi Zat Warna Alam dari Bonggol Tanaman Pisang (*Musa paradisiaca* L.) dengan Metode Maserasi, Refluks, dan Sokletasi. *Jurnal Kimia*, 8 (1): 113-119.
- Queensland Government. 2011. *Morus alba*. http://keyserver.lucidcentral.org/weeds/data/03030800-0b07-490a-8d040605030c0f01/media/Html/Morus_alba.htm. [28 Februari 2015].
- Rahayu, T. 2014. “Pengaruh Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea indica* (L.) Less.) terhadap Demam Tifoid pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus* L.) Jantan dan Pemanfaatannya sebagai Buku Nonteks”. Tidak Diterbitkan. Skripsi. Jember: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.
- Rahmah, M. 2013. “Pengembangan Instrumen Penilaian Kualitas Media Pembelajaran Elektronik Kimia dalam Bentuk Penilaian Skala”. Tidak Diterbitkan. Skripsi. Yogyakarta: Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.

- Rahmasari, H. dan Susanto, W. H. 2014. Ekstraksi Osmosis pada Pembuatan Sirup Murbei (*Morus alba* L.) Kajian Proporsi Buah Sukrosa dan Lama Osmosis. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2 (3):191-197.
- Redha, A. 2010. Flavonoid: Struktur, Sifat Antioksidatif, dan Peranannya dalam Sistem Biologis. *Jurnal Belian*, 9 (2): 196 - 202.
- Ridwan, E. Etika Pemanfaatan Hewan Percobaan dalam Penelitian Kesehatan. *J Indon Med Assoc*, 63 (3): 112-116.
- Simarmata, Y. B. C., Saragih, A., dan Bahri, S. 2012. Efek Hipourikemia Ekstrak Daun Sidaguri (*Sida rhombifolia* L.) pada Mencit Jantan. *Journal of Pharmaceutics and Pharmacology*, 1 (1): 21-28.
- Sinaga, Y. R. 2008. "Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Murbei (*Morus alba* L.) terhadap Profil Lemak Darah Tikus Putih Jantan Hiperlipidemia". Tidak Diterbitkan. Tesis. Surabaya: Widya Mandala Catholic University Surabaya.
- Sloane, E. 2003. *Anatomi dan Fisiologi untuk Pemula*. Jakarta: EGC.
- Smith, J. B., dan Mangkoewidjojo, S. 1988. *Pemeliharaan, Pembiakan, dan Penggunaan Hewan Percobaan di Daerah Tropis*. Jakarta: UI-Press.
- Song, Wang, Bucheli, Zang, Wei, dan Lu. 2009. Phytochemical Profiles of Different Mulberry (*Morus* sp.) Species from China. *J Agric Food Chem*, 57: 9133-9140.
- Sujarwo. 2006. *Penyusunan Karya Tulis Ilmiah Populer*. <http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/pengabdian/sujarwo-mpd/penyusunankarya-tulis-ilmiahpopuler.pdf>. Disampaikan dalam Kegiatan Bimbingan Teknis (BINTEK) bagi Penilik di BPKB Propinsi DIY. [24 Maret 2015].
- Sulastri. 2008. "Efek Diuretik Ekstrak Etanol 70% Daun Tapak Liman (*Elephantopus scaber* L) pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar". Tidak Diterbitkan. Skripsi. Surakarta: Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Sunanto, H. 1997. *Budi Daya Murbei dan Usaha Persuteraan Alam*. Yogyakarta: Kanisius.
- Syahrir, S., Wiryawan, K. G., Parakkasi, A., dan Winugroho, M. 2010. Profil Darah Sapi Potong yang Mendapat Tepung Daun Murbei Menyubstitusi Konsentrat Pakan. *JITP*, 1(1): 12-18.

- Syukri, M. 2007. *Asam Urat dan Hiperurisemia*. [http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/19076/1/mkn-mar2007-40%20\(10\).pdf](http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/19076/1/mkn-mar2007-40%20(10).pdf). [9 Oktober 2015].
- Utami, P. 2003. *Tanaman Obat untuk Mengatasi Rematik dan Asam Urat*. Jakarta: AgroMedia Pustaka.
- Utami, P. U. dan Puspaningtyas, D. E. 2013. *The Miracle of Herbs*. Jakarta: AgroMedia Pustaka.
- Voight, R. 1994. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Wells, B. G., Dipiro, J. T., Schwinghammer, T. L., dan Dipiro, C.V. 2009. *Pharmacotherapy Handbook Seventh Edition*. New York: The McGraw-Hill Companies.
- Wiana, W. 2010. *Karya Tulis Ilmiah Populer*. http://file.upi.edu/Direktori/FPTK/JUR._PEND._KESEJAHTERAAN_KELUARGA/197101101998022WINWIN_WIANA/KARYA_TULIS_ILMIAH_POPULER_.pdf. [24 Maret 2015].
- Wisesa, I.B.N. dan Suastika, K. 2009. Hubungan Antara Konsentrasi Asam Urat Serum dengan Resistensi Insulin pada Penduduk Suku Bali Asli di Dusun Tenganan Pegringsingan Karangasem. *Jurnal Penyakit Dalam*, 10 (2):1 10-12.
- Yun. 2012. *Mus musculus*. <http://www.yunphoto.net/it/photobase/yp5970.html>. [16 Jun. 15].
- Zhao, Yang, Lu, Liao, dan Liao. 2009. Uricase Based Methods for Determination of Uric Acid in Serum. *Microchim Acta*, 164: 1-6.

MATRIKS PENELITIAN

Judul	Rumusan Masalah	Variabel	Indikator	Sumber Data	Metode Penelitian
Pengaruh Ekstrak Daun Murbei (<i>Morus alba</i> L.) terhadap Penurunan Kadar Asam Urat Mencit (<i>Mus musculus</i> L.) Jantan Balb-C dan Pemanfaatannya sebagai Karya Ilmiah Populer	a. Adakah pengaruh pemberian ekstrak daun murbei (<i>Morus alba</i> L.) terhadap penurunan kadar asam urat mencit (<i>Mus musculus</i> L.) jantan Balb-C? b. Berapakah dosis ekstrak daun murbei (<i>Morus alba</i> L.) yang paling berpengaruh terhadap penurunan kadar asam urat mencit (<i>Mus musculus</i> L.) jantan Balb-C? c. Apakah karya ilmiah populer hasil penelitian tentang pengaruh	1. Variabel Bebas: dosis pemberian ekstrak daun murbei (<i>Morus alba</i> L.). 2. Variabel Terikat: kadar asam urat pada mencit (<i>Mus musculus</i> L.) 3. Variable kontrol pada penelitian ini meliputi antara lain: volume pemberian ekstrak daun murbei (<i>Morus alba</i> L.), jenis kelamin mencit (<i>Mus musculus</i> L.),	Penurunan kadar asam urat pada mencit (<i>Mus musculus</i> L.)	1. Percobaan yang telah dilakukan. 2. Kajian teori dan referensi yang mendukung	1. Jenis penelitian ini yaitu penelitian eksperimental laboratories yang diikuti dengan uji validasi karya ilmiah populer 2. Penelitian eksperimental dilakukan di Laboratorium Biomedik Fakultas Farmasi Universitas Jember. Uji validasi karya ilmiah populer dilaksanakan di kampus Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember dan kediaman validator. 3. Penelitian eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 4. Penetapan kadar asam urat dalam darah dilakukan dengan

pemberian ekstrak daun murbei (*Morus alba* L.) terhadap penurunan kadar asam urat mencit (*Mus musculus* L.) jantan Balb-C layak untuk digunakan sebagai buku bacaan masyarakat?

berat badan Mencit (*Mus musculus* L.), umur mencit (*Mus musculus* L.), pemeliharaan mencit (*Mus musculus* L.), dan lama perlakuan.

metode *colorimetric enzimatik* (metode urikase) menggunakan pereaksi kit untuk asam urat dan dianalisis dengan menggunakan *Biolyzer 100*.

5. Analisis data dilakukan dengan uji ANOVA dan jika hasilnya berpengaruh secara signifikan maka dilanjutkan dengan uji Duncan. Analisis data untuk uji produk penelitian menggunakan instrumen validasi karya ilmiah populer.
-

Lampiran B. Perhitungan Dosis Suspensi Uji

B.1 Data Rendeman Ekstrak Daun Murbei (*Morus alba* L.)

- Bobot serbuk simplisia daun murbei sebanyak 200 g
- Volume pelarut etanol 96% yang digunakan sebanyak 1,5 L

Setelah maserasi dilakukan kemudian pelarut diuapkan dengan *rotary evaporator* diperoleh ekstrak kental sebanyak 38,41 gram. Sehingga rendeman yang diperoleh sebesar:

$$\frac{\text{Berat ekstrak}}{\text{Berat serbuk awal}} \times 100\% = \frac{38,41 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 100\% = 19,2\%$$

B.2 Penentuan Dosis Ekstrak Daun Murbei (*Morus alba* L.)

Takaran konversi dosis untuk manusia dengan berat badan (BB) 70 kg pada mencit dengan BB 20 g adalah 0,0026 (Laurence & Bacharach 1964 dalam Maria *et al.*, 2012: 10). Dosis daun murbei yang digunakan adalah setara dosis yang biasa dipakai di masyarakat pada daun murbei sebanyak 6 gram (Dalimartha, 1999: 94).

- Konversi Dosis dari Manusia ke Mencit

$$\text{Dosis untuk mencit} = 6 \text{ g} \times 0,0026 = 0,0156 \text{ g} / 20 \text{ g BB}$$

- Volume pemberian untuk mencit dengan berat badan 1 g adalah 0,01 ml.

Maka volume pemberian untuk mencit dengan berat badan 20 g : $20 \times 0,01 = 0,2$ ml

- Dasar Penentuan Dosis

$$\frac{0,0156 \text{ g}}{20 \text{ g}} = \frac{x}{1000 \text{ g}}$$

$$x = \frac{0,0156 \text{ g} \times 1000 \text{ g}}{20 \text{ g}}$$

$$x = 0,78 \text{ g/kg BB}$$

$$= 780 \text{ mg/kgBB}$$

Pada uji pendahuluan dipakai dosis ekstrak daun murbei yang bertingkat yaitu:

1. Kelompok uji I (Dosis I) : $0,5 \times 780 \text{ mg/kgBB} = 390 \text{ mg/kgBB}$
2. Kelompok uji II (Dosis II) : $1 \times 780 \text{ mg/kgBB} = 780 \text{ mg/kgBB}$
3. Kelompok uji III (Dosis III) : $2 \times 780 \text{ mg/kgBB} = 1560 \text{ mg/kgBB}$

Berdasarkan hasil uji pendahuluan, di mana terdapat pengaruh pemberian ekstrak daun murbei terhadap penurunan kadar asam urat mencit pada dosis yang rendah yaitu 390 mg/kgBB maka dosis ekstrak daun murbei untuk uji akhir adalah $\frac{2}{3} \times 390 \text{ mg/kgBB} = 260 \text{ mg/kgBB}$ (dibulatkan 250 mg/kgBB) yang ditetapkan sebagai dosis I. Pada uji akhir digunakan dosis yang bertingkat yaitu sebagai berikut.

1. Kelompok uji I (Dosis I) : $1 \times 250 \text{ mg/kgBB} = 250 \text{ mg/kgBB}$
2. Kelompok uji II (Dosis II) : $2 \times 250 \text{ mg/kgBB} = 500 \text{ mg/kgBB}$
3. Kelompok uji III (Dosis III) : $3 \times 250 \text{ mg/kgBB} = 750 \text{ mg/kgBB}$

B.3 Perhitungan Pembuatan Sediaan Suspensi Ekstrak Daun Murbei (*Morus alba L.*)

1. Uji Pendahuluan

- a. Pembuatan sediaan suspensi ekstrak daun murbei dosis 390 mg/kg BB

Misal : Berat badan mencit 20 gram

$$\frac{20 \text{ g}}{1000 \text{ g}} \times 390 \text{ mg} = 7,8 \text{ mg}$$

Volume pemberian untuk seekor mencit dengan BB 20 g yaitu $0,2 \text{ ml}$, konsentrasi suspensi ekstra perlakuan:

$$\frac{7,8 \text{ mg}}{0,2 \text{ ml}} = \frac{0,0078 \text{ g}}{0,2 \text{ ml}} \times 100\% = 3,9 \%$$

Volume larutan stok = jumlah mencit setiap perlakuan x volume pemberian x lama pemberian x banyak pemberian

$$\begin{aligned} &= 1 \times 0,2 \times 7 \times 1 \\ &= 1,4 \text{ ml (3 ml)} \end{aligned}$$

Jika ingin membuat suspensi ekstrak dosis 390 mg/kg BB sebanyak 4 ml maka ekstrak yang dibutuhkan sebesar:

$$\frac{3,9}{100} \times 3 \text{ ml} = 0,117 \text{ g} = 117 \text{ mg ekstrak}$$

- b. Pembuatan sediaan suspensi ekstrak daun murbei dosis 780 mg/kg BB

Misal : Berat badan mencit 20 gram

$$\frac{20 \text{ g}}{1000 \text{ g}} \times 780 \text{ mg} = 15,6 \text{ mg}$$

Volume pemberian untuk seekor mencit dengan BB 20 g yaitu 0,2 ml, konsentrasi suspensi ekstra perlakuan:

$$\frac{15,6 \text{ mg}}{0,2 \text{ ml}} = \frac{0,0156 \text{ g}}{0,2 \text{ ml}} \times 100\% = 7,8 \%$$

Volume larutan stok = jumlah mencit setiap perlakuan x volume pemberian x lama pemberian x banyak pemberian
 $= 1 \times 0,2 \times 7 \times 1$
 $= 1,4 \text{ ml (3 ml)}$

Jika ingin membuat suspensi ekstrak dosis 780 mg/kg BB sebanyak 4 ml maka ekstrak yang dibutuhkan sebesar:

$$\frac{7,8}{100} \times 3 \text{ ml} = 0,234 \text{ g} = 234 \text{ mg ekstrak}$$

- c. Pembuatan sediaan suspensi ekstrak daun murbei dosis 1560 mg/kg BB

Misal : Berat badan mencit 20 gram

$$\frac{20 \text{ g}}{1000 \text{ g}} \times 1560 \text{ mg} = 31,2 \text{ mg}$$

Volume pemberian untuk seekor mencit dengan BB 20 g yaitu 0,2 ml, konsentrasi suspensi ekstra perlakuan:

$$\frac{31,2 \text{ mg}}{0,2 \text{ ml}} = \frac{0,0312 \text{ g}}{0,2 \text{ ml}} \times 100\% = 15,6 \%$$

$$\begin{aligned} \text{Volume larutan stok} &= \text{jumlah mencit setiap perlakuan} \times \text{volume pemberian} \times \\ &\quad \text{lama pemberian} \times \text{banyak pemberian} \\ &= 1 \times 0,2 \times 7 \times 1 \\ &= 1,4 \text{ ml (3 ml)} \end{aligned}$$

Jika ingin membuat suspensi ekstrak dosis 1560 mg/kg BB sebanyak 4 ml maka ekstrak yang dibutuhkan sebesar:

$$\frac{15,6}{100} \times 3 \text{ ml} = 0,468 \text{ g} = 468 \text{ mg ekstrak}$$

2. Uji Akhir

- a. Pembuatan sediaan suspensi ekstrak daun murbei dosis 250 mg/kg BB

Misal : Berat badan mencit 20 gram

$$\frac{20 \text{ g}}{1000 \text{ g}} \times 250 \text{ mg} = 5 \text{ mg}$$

Volume pemberian untuk seekor mencit dengan BB 20 g yaitu 0,2 ml, konsentrasi suspensi ekstra perlakuan:

$$\frac{5 \text{ mg}}{0,2 \text{ ml}} = \frac{0,005 \text{ g}}{0,2 \text{ ml}} \times 100\% = 2,5 \%$$

$$\begin{aligned} \text{Volume larutan stok} &= \text{jumlah mencit setiap perlakuan} \times \text{volume pemberian} \times \\ &\quad \text{lama pemberian} \times \text{banyak pemberian} \\ &= 5 \times 0,2 \times 7 \times 1 \\ &= 7 \text{ ml (8 ml)} \end{aligned}$$

Jika ingin membuat suspensi ekstrak dosis 250 mg/kg BB sebanyak 4 ml maka ekstrak yang dibutuhkan sebesar:

$$\frac{2,5}{100} \times 8 \text{ ml} = 0,2 \text{ g} = 200 \text{ mg ekstrak}$$

- b. Pembuatan sediaan suspensi ekstrak daun murbei dosis 500 mg/kg BB

Misal : Berat badan mencit 20 gram

$$\frac{20 \text{ g}}{1000 \text{ g}} \times 500 \text{ mg} = 10 \text{ mg}$$

Volume pemberian untuk seekor mencit dengan BB 20 g yaitu 0,2 ml, konsentrasi suspensi ekstra perlakuan:

$$\frac{10 \text{ mg}}{0,2 \text{ ml}} = \frac{0,01 \text{ g}}{0,2 \text{ ml}} \times 100\% = 5 \%$$

Volume larutan stok = jumlah mencit setiap perlakuan x volume pemberian x lama pemberian x banyak pemberian

$$= 5 \times 0,2 \times 7 \times 1$$

$$= 7 \text{ ml (8 ml)}$$

Jika ingin membuat suspensi ekstrak dosis 500 mg/kg BB sebanyak 4 ml maka ekstrak yang dibutuhkan sebesar:

$$\frac{5}{100} \times 8 \text{ ml} = 0,4 \text{ g} = 400 \text{ mg ekstrak}$$

- c. Pembuatan sediaan suspensi ekstrak daun murbei dosis 750 mg/kg BB

Misal : Berat badan mencit 20 gram

$$\frac{20 \text{ g}}{1000 \text{ g}} \times 750 \text{ mg} = 15 \text{ mg}$$

Volume pemberian untuk seekor mencit dengan BB 20 g yaitu 0,2 ml, konsentrasi suspensi ekstra perlakuan:

$$\frac{15 \text{ mg}}{0,2 \text{ ml}} = \frac{0,015 \text{ g}}{0,2 \text{ ml}} \times 100\% = 7,5 \%$$

Volume larutan stok = jumlah mencit setiap perlakuan x volume pemberian x lama pemberian x banyak pemberian

$$= 5 \times 0,2 \times 7 \times 1$$

$$= 7 \text{ ml (8 ml)}$$

Jika ingin membuat suspensi ekstrak dosis 750 mg/kg BB sebanyak 8 ml maka ekstrak yang dibutuhkan sebesar:

$$\frac{7,5}{100} \times 8 \text{ ml} = 0,6 \text{ g} = 600 \text{ mg ekstrak}$$

B.4 Penentuan Dosis Jus Hati Ayam

Dosis jus hati ayam adalah 25 ml/kgBB. Misal berat badan mencit 20 g maka jus hati ayam yang dibutuhkan adalah:

$$\frac{20 \text{ g}}{1000 \text{ g}} \times 25 \text{ ml} = 0,5 \text{ ml}$$

Jadi, dosis jus hati ayam yang dibutuhkan seekor mencit dengan berat badan 20 g adalah 0,5 ml/20gBB.

Misal: berat badan mencit 22 g, maka:

$$\frac{0,5 \text{ ml}}{20 \text{ g}} = \frac{x}{22 \text{ g}}$$

$x = 0,55 \text{ ml}$

B.5 Penentuan Dosis Kelompok Kontrol Negatif (CMC Na 10ml/kg BB), sediaan 0,5%

Misal : Sediaan mucilago CMC Na 0,5% = 0,5 g / 100 ml

Dosis CMC Na 10 ml/kgBB

Berat badan mencit 20 g maka:

Volume sediaan : $20\text{g} / 1000\text{g} \times 10 \text{ ml} = 0,2 \text{ ml}$

Maka : Volume pemberian CMC Na 0,5% tiap mencit = BB x volume pemberian

B.6 Penentuan Dosis Kelompok Kontrol Positif (Allopurinol 10 mg/kg BB)

a. Uji Pendahuluan

Dosis allopurinol 10 mg/kg BB $\rightarrow (10 \text{ mg} / 1000\text{g}) \times 1 \text{ g} = 0,01 \text{ mg}$

Misal : Allopurinol diberikan selama 7 hari

Berat badan mencit 20 g

Jumlah mencit 1 ekor

Volume pemberian 0,01 ml

Larutan stok allopurinol = $7 \times 20 \times 1 \times 0,01 = 1,4$ ml (Buat 3 ml)

$$\frac{3 \text{ ml}}{0,01 \text{ ml}} = \frac{x}{0,01 \text{ mg}}$$

$$x = 3$$

Berat 1 tablet allopurinol 100 mg yaitu 0,2502, maka :

$$\frac{3 \text{ mg}}{100 \text{ mg}} \times 0,2502 \text{ g} = 0,007 \text{ g}$$

0,007 g allopurinol dilarutkan dalam 2 ml CMC Na 0,5 %

Maka : Volume pemberian allopurinol tiap mencit = BB x volume pemberian.

b. Uji Akhir

Dosis allopurinol 10 mg/kg BB $\rightarrow (10 \text{ mg} / 1000\text{g}) \times 1 \text{ g} = 0,01 \text{ mg}$

Misal : Allopurinol diberikan selama 7 hari

Berat badan mencit 20 g

Jumlah mencit 5 ekor

Volume pemberian 0,01 ml

Larutan stok allopurinol = $7 \times 20 \times 5 \times 0,01 = 7$ ml (Buat 8 ml)

$$\frac{8 \text{ ml}}{0,01 \text{ ml}} = \frac{x}{0,01 \text{ mg}}$$

$$x = 8$$

Berat 1 tablet allopurinol 100 mg yaitu 0,2502, maka :

$$\frac{8 \text{ mg}}{100 \text{ mg}} \times 0,2502 \text{ g} = 0,02 \text{ g}$$

0,02 g allopurinol dilarutkan dalam 8 ml CMC Na 0,5 %

Maka : Volume pemberian allopurinol tiap mencit = BB x volume pemberian.

Lampiran C. Hasil Penelitian



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS FARMASI
Jalan Kalimantan 1/2 Kampus Tegal Boto, Telp/Fax (0331) 324736
Jember 68121

SURAT KETERANGAN HASIL PENELITIAN**I. Identitas Penelitian**

Judul Penelitian : Pengaruh Ekstrak Daun Murbei (*Morus alba* L.) terhadap Penurunan Kadar Asam Urat Mencit (*Mus musculus* L.) Jantan Balb-C dan Pemanfaatannya sebagai Karya Ilmiah Populer
Nama Mahasiswa : Nur Baity
NIM : 110210103006
Fakultas/ Program Studi : FKIP/ Pendidikan Biologi

II. Hasil Penelitian

Pengukuran Kadar Asam Urat

Perlakuan	Rep	Hasil Kadar Asam Urat (mg/dl)					
		Hari ke-8	Rata-rata	Hari ke-21	Rata-rata	Hari ke-29	Rata-rata
P1 (Ekstrak Daun Murbei 250 mg/kg BB)	1	3,06	3,978	4,19	5,386	3,75	4,72
	2	3,75		4,63		4,3	
	3	4,83		6,68		6,03	
	4	4,06		6,26		5,05	
	5	4,19		5,17		4,47	
P2 (Ekstrak Daun Murbei 500 mg/kg BB)	1	2,69	3,422	3,71	4,858	3,45	4,48
	2	3,02		5,18		4,17	
	3	4,54		6,31		5,54	
	4	3,81		4,10		4,00	
	5	3,05		4,99		5,24	
P3 (Ekstrak Daun Murbei 750 mg/kg BB)	1	3,94	2,912	4,49	4,104	4,18	3,938
	2	2,61		4,11		3,71	
	3	2,07		3,73		4,03	
	4	2,69		4,07		3,57	

mg/kg BB)	5	3,25		4,12		4,20	
K+ (Allopurinol 10 mg/kg BB)	1	3,32	3,47	5,02	5,102	3,57	3,788
	2	3,56		5,15		4,02	
	3	4,12		6,03		4,52	
	4	3,04		5,30		3,36	
	5	3,31		4,01		3,47	
K- (CMC Na 0,5%)	1	2,34	3,134	3,96	4,486	4,54	5,034
	2	2,11		3,68		4,65	
	3	4,46		5,53		6,13	
	4	3,32		4,57		5,21	
	5	3,44		4,69		4,64	

Jember, 14 Agustus 2015

Mengetahui,

Teknisi Laboratorim Biomedik



Tabel C Hasil Pengukuran Kadar Asam Urat Mencit (*Mus musculus L.*)

Perlakuan	Rep.	Hasil Kadar Asam Urat (mg/dl)											
		Hari ke-8	Rata-rata	Hari ke-21	Rata-rata	Hari ke-29	Rata-rata	Selisih Peningkatan	Rata-rata	Selisih Penurunan	Rata-rata	Penurunan (%)*)	Rata-rata (%)
P1 (Ekstrak Daun Murbei 250 mg/kg BB)	1	3,06	3,978	4,19	5,386	3,75	4,72	1,13	1,408	0,44	0,666	38,94	47,60
	2	3,75		4,63		4,3		0,88		0,33		37,50	
	3	4,83		6,68		6,03		1,85		0,65		35,14	
	4	4,06		6,26		5,05		2,2		1,21		55,00	
	5	4,19		5,17		4,47		0,98		0,7		71,43	
P2 (Ekstrak Daun Murbei 500 mg/kg BB)	1	2,69	3,422	3,71	4,858	3,45	4,48	1,02	1,436	0,26	0,378	25,49	27,47
	2	3,02		5,18		4,17		2,16		1,01		46,76	
	3	4,54		6,31		5,54		1,77		0,77		43,50	
	4	3,81		4,1		4		0,29		0,1		34,48	
	5	3,05		4,99		5,24		1,94		-0,25		-12,89	
P3 (Ekstrak Daun Murbei 750 mg/kg BB)	1	3,94	2,912	4,49	4,104	4,18	3,938	0,55	1,192	0,31	0,166	56,36	18,39
	2	2,61		4,11		3,71		1,5		0,4		26,67	
	3	2,07		3,73		4,03		1,66		-0,3		-18,07	
	4	2,69		4,07		3,57		1,38		0,5		36,23	
	5	3,25		4,12		4,2		0,87		-0,08		-9,20	
K+ (Allopurinol 10 mg/kg BB)	1	3,32	3,47	5,02	5,102	3,57	3,788	1,7	1,632	1,45	1,314	85,29	79,68
	2	3,56		5,15		4,02		1,59		1,13		71,07	
	3	4,12		6,03		4,52		1,91		1,51		79,06	
	4	3,04		5,3		3,36		2,26		1,94		85,84	
	5	3,31		4,01		3,47		0,7		0,54		77,14	

K- (CMC Na 0,5%)	1	2,34	3,134	3,96	4,486	4,54	5,034	1,62	1,352	-0,58	-0,548	-35,80	-40,17
	2	2,11		3,68		4,65		1,57		-0,97		-61,78	
	3	4,46		5,53		6,13		1,07		-0,6		-56,07	
	4	3,32		4,57		5,21		1,25		-0,64		-51,20	
	5	3,44		4,69		4,64		1,25		0,05		4,00	

*)Rumus Persentase Penurunan Kadar Asam Urat

$$\text{Penurunan (\%)} = \frac{AU_{21} - AU_{29}}{AU_{21} - AU_8} \times 100\%$$

Keterangan :

AU₈ : kadar asam urat awal

AU₂₁ : kadar asam urat pada hari ke-21

AU₂₉ : kadar asam urat pada hari ke-29

Lampiran D. Konversi Dosis Perlakuan untuk Konsumsi bagi Manusia

- a. Berat basah daun murbei segar = 850 gram atau 850.000 mg
- b. Berat serbuk setelah diblender = 200 gram atau 200.000 mg
- c. Berat ekstrak daun murbei = 38,41 gram atau 38.410 mg

- 1) P1 = dosis 250 mg/kg BB setara dengan 5 mg/20 g BB mencit

$$\frac{\text{Berat basah total}}{\text{Berat ekstrak total}} = \frac{\text{Berat basah P1}}{\text{Berat ekstrak P1}}$$

$$\frac{850.000 \text{ mg}}{38.410 \text{ mg}} = \frac{\text{Berat basah P1}}{5 \text{ mg}}$$

Berat basah P1 = 110,65/20 g BB mencit

$$\begin{aligned} \text{Berat basah konsumsi manusia (mg)} &= \text{Berat basah konsumsi mencit} \times 387,9 \\ &= 110,65 \times 387,9 \\ &= 42921,14 \text{ mg} \\ &= 42,92 \text{ g/70 kg BB manusia} \end{aligned}$$

- 2) P2 = dosis 500 mg/kgBB setara dengan 10 mg/20 g BB mencit

$$\frac{\text{Berat basah total}}{\text{Berat ekstrak total}} = \frac{\text{Berat basah P2}}{\text{Berat ekstrak P2}}$$

$$\frac{850.000 \text{ mg}}{38.410 \text{ mg}} = \frac{\text{Berat basah P2}}{10 \text{ mg}}$$

Berat basah P2 = 221,30/20 g BB mencit

$$\begin{aligned} \text{Berat basah konsumsi manusia (mg)} &= \text{Berat basah konsumsi mencit} \times 387,9 \\ &= 221,30 \times 387,9 \\ &= 85842,27 \text{ mg} \\ &= 85,84 \text{ g/70 kg BB manusia} \end{aligned}$$

3) P3 = dosis 750 mg/kg BB setara dengan 15 mg/20 g BB mencit

$$\frac{\text{Berat basah total}}{\text{Berat ekstrak total}} = \frac{\text{Berat basah P1}}{\text{Berat ekstrak P1}}$$

$$\frac{850.000 \text{ mg}}{38.410 \text{ mg}} = \frac{\text{Berat basah P1}}{15 \text{ mg}}$$

Berat basah P1 = 331,94/20 g BB mencit

$$\begin{aligned} \text{Berat basah konsumsi manusia (mg)} &= \text{Berat basah konsumsi mencit} \times 387,9 \\ &= 331,94 \times 387,9 \\ &= 128759,53 \text{ mg} \\ &= 128,76 \text{ g/70 kg BB manusia} \end{aligned}$$

Lampiran E. Hasil Analisis SPSS 17.0

E.1 Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Penurunan
Normal Parameters ^{a,b}	N	25
	Mean	.3952
	Std. Deviation	.73298
Most Extreme Differences	Absolute	.068
	Positive	.068
	Negative	-.067
	Kolmogorov-Smirnov Z	.342
	Asymp. Sig. (2-tailed)	1.000

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

E.2 Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

Penurunan

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.639	4	20	.641

E.3 Uji Anova**ANOVA**

Penurunan

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	9.300	4	2.325	12.937	.000
Within Groups	3.594	20	.180		
Total	12.894	24			

E.4 Uji Duncan**Penurunan**Duncan^a

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
K- (Kontrol Negatif)	5	-.5480		
P3 (750 mg/kgBB)	5		.1660	
P2 (500 mg/kgBB)	5		.3780	
P1 (250 mg/kgBB)	5		.6660	
K+ (Kontrol Positif)	5			1.3140
Sig.		1.000	.092	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5,000.

Lampiran F. Dokumentasi Penelitian



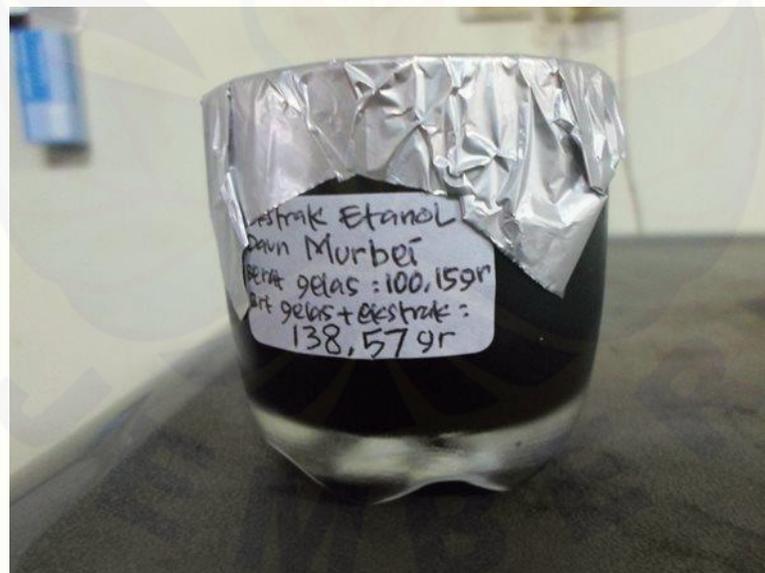
Gambar F.1 Daun Murbei (*Morus alba* L.) yang terdapat di Kebun Koleksi Buah Tahunan Pengembangan Program Studi Hortikultura Politeknik Negeri Jember



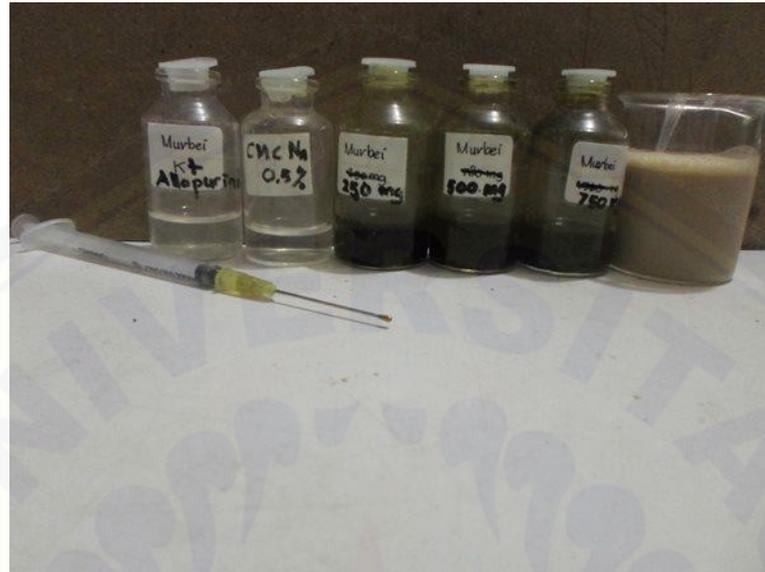
Gambar F.2 Proses mencampurkan serbuk daun murbei dengan etanol 96%



Gambar F.3 Pemekatan ekstrak menggunakan *rotary evaporator*



Gambar F.4 Ekstrak kental daun murbei



Gambar F.5 Suspensi allopurinol, CMC Na, ekstrak daun murbei, dan jus hati ayam



Gambar F.6 Pemberian suspensi uji dengan cara gavage melalui oral



Gambar F.7 Pengambilan darah melalui vena orbitalis pada mata mencit



Gambar F.8 Alat pengukur kadar asam urat *Biolyzer 100*

Lampiran G. Angket *Need Assessment*

NEED ASSESMENT (ANALISIS KEBUTUHAN)

I. PETUNJUK UMUM

1. Mohon Bapak/Ibu/Saudara/i memberikan penilaian dengan memberikan tanda cek (√) pada kotak yang tersedia dalam angket ini.
2. Sebelum memberikan penilaian dalam angket ini, dimohon Bapak/Ibu/Saudara/i terlebih dahulu mengisi identitas diri pada tempat yang sudah disediakan di bawah ini.
3. Angket yang telah diisi dapat diserahkan kembali.

II. IDENTITAS PRIBADI

Nama Lengkap : SISWANTO.....

Jenis Kelamin : Laki-Laki.....

Tempat dan Tanggal Lahir : Jember 15 Juli 1974.....

Alamat : PANTI - Jember.....
Desa Pakis.....

Pekerjaan : Wiraswasta.....

Pendidikan Terakhir : S.M.A.....

III. ANGKET PENILAIAN ANALISIS KEBUTUHAN KARYA ILMIAH POPULER

1. Tahukah Bapak/Ibu/Saudara/i tanaman murbei (bebesaran)?

Ya

Tidak

2. Pernahkah Bapak/Ibu/Saudara/i mengkonsumsi bagian dari tanaman murbei?
(Jika iya, bagian apa yang Bapak/Ibu/Saudara/i konsumsi?)

Buah

Daun

3. Apa saja manfaat daun murbei yang Bapak/Ibu/Saudara/i ketahui? (boleh memilih lebih dari satu)

Pakan ulat sutera

Sayur

Obat

(jika Bapak/Ibu/Saudara/i tahu manfaat lain, tuliskan di bawah ini)

.....
.....
.....

4. Tahukah Bapak/Ibu/Saudara/i bahwa daun murbei dapat menurunkan kadar asam urat?

Ya

Tidak

5. Tahukah Bapak/Ibu/Saudara/i tentang asam urat?

Ya

Tidak

6. Tahukah Bapak/Ibu/Saudara/i tentang proses pembentukan asam urat di dalam tubuh?

Ya Tidak

7. Tahukah Bapak/Ibu/Saudara/i enzim yang bekerja dalam pembentukan asam urat?

Ya Tidak

(jika Bapak/Ibu/Saudara/i tahu, tuliskan enzim tersebut di bawah ini)

.....

.....

8. Tahukah Bapak/Ibu/Saudara/i bahwa daun murbei dapat mempengaruhi fungsi dari enzim yang bekerja dalam proses pembentukan asam urat?

Ya Tidak

9. Apakah Bapak/Ibu/Saudara/i setuju bila akan disusun buku yang berisi informasi tentang pengaruh daun murbei terhadap penurunan kadar asam urat?

Ya Tidak

10. Tuliskan saran Bapak/Ibu/Saudara/i tentang buku yang Bapak/Ibu/Saudara/i inginkan dan seharusnya disusun untuk memberikan informasi kepada masyarakat umum mengenai khasiat daun murbei dalam menurunkan kadar asam urat dalam tubuh!

..Susun....buku....dan....sebar....ke....
 masyarakat....khususnya....masyarakat....
 desa....yg....masih....awam....tentang....ili....
 Untuk masyarakat kota sebar....lewat....internet....

TERIMA KASIH

Lampiran H. Lembar Validasi Karya Ilmiah Populer Ahli Materi

LEMBAR VALIDASI PRODUK KARYA ILMIAH POPULER OLEH AHLI MATERI

Petunjuk:

1. Mohon bapak/ibu memberikan penilaian pada setiap aspek dengan memberi tanda *check list* (✓) pada kolom skor yang telah disediakan.
2. Jika perlu diadakan revisi, mohon memberikan revisi pada bagian saran atau langsung pada naskah yang divalidasi.
3. Mohon bapak/ibu memberikan tanggapan pada bagian kesimpulan dengan melingkari salah satu pilihan yang tersedia guna keberlanjutan produk buku ilmiah populer yang telah disusun.
4. Keterangan penilaian:
 - 1 = tidak valid
 - 2 = kurang valid
 - 3 = valid
 - 4 = sangat valid

I. KOMPONEN KELAYAKAN ISI

Sub Komponen	Butir	Skor			
		1	2	3	4
A. Cakupan Materi	1. Kejelasan tujuan penyusunan buku				✓
	2. Keluasan materi sesuai dengan tujuan penyusunan buku			✓	
	3. Kedalaman materi sesuai dengan tujuan penyusunan buku			✓	
	4. Kejelasan materi				✓
B. Akurasi materi	5. Akurasi fakta dan data			✓	
	6. Akurasi konsep/teori			✓	
	7. Akurasi gambar atau ilustrasi				✓
C. Kemuktahiran	8. Kesesuaian dengan perkembangan terbaru ilmu			✓	

materi	pengetahuan saat ini				
	9. Menyajikan contoh-contoh mutakhir dari lingkungan lokal/nasional/ regional/ internasional			✓	
Jumlah Skor Komponen Kelayakan Isi					

II. KOMPONEN KELAYAKAN PENYAJIAN

Sub Komponen	Butir	Skor			
		1	2	3	4
A. Teknik penyajian	10. Konsistensi sistematika sajian			✓	
	11. Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep				✓
B. Pendukung penyajian materi	12. Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi			✓	
	13. Pembangkit motivasi pembaca			✓	
	14. Ketepatan pengetikan dan pemilihan gambar			✓	✓
Jumlah Skor Komponen Kelayakan Penyajian					
JUMLAH SKOR KESELURUHAN					

(Sumber : Diadaptasi dari Puskurbuk (2013))

Saran dan Komentar Perbaikan Produk Karya Ilmiah Populer

Pemilihan gambar tanaman jeruk (hal 2) sebaiknya adalah gambar ubi tanaman, bukan jeruk buah jeruk.

Kesimpulan

Berdasarkan penilaian diatas, maka produk buku ini:

- a. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
- b. Dapat digunakan dengan revisi
- c. Dapat digunakan tanpa revisi

Jember, 26 Agustus 2015

Validator



Bevo Wahono, S.Pd., M.Pd
NIP. 19870526 201212 1 002

**PENJELASAN BUTIR INSTRUMEN PRODUK BUKU ILMIAH POPULER
AHLI MATERI**

I. KOMPONEN KELAYAKAN ISI

A. CAKUPAN MATERI

Butir 1. Kejelasan tujuan penyusunan buku

Penjelasan:

Materi yang disajikan sesuai dengan tujuan penyusunan dan memperhatikan keterbacaan sasaran penggunaannya,

Butir 2. Keluasan materi sesuai dengan tujuan penyusunan buku

Penjelasan:

Materi yang disajikan minimal mencerminkan jbaran substansi materi yang perlu diketahui oleh pembaca.

Butir 3. Kedalaman materi sesuai dengan tujuan penyusunan buku

Penjelasan:

Materi mencakup mulai dari pengenalan konsep sampai dengan interaksi antarkonsep dengan memperhatikan tujuan penyusunan buku.

Butir 4. Kejelasan materi

Penjelasan:

Materi yang tertulis di dalam buku telah benar dan sesuai dengan literatur yang ada.

B. AKURASI MATERI

Butir 5. Akurasi fakta dan data

Penjelasan:

Fakta dan data yang disajikan berdasarkan hasil penelitian dan studi literatur yang sudah dilakukan.

Butir 6. Akurasi konsep/teori

Penjelasan:

Konsep/teori yang disajikan tidak menimbulkan banyak tafsir dan sesuai dengan definisi yang berlaku.

Butir 7. Akurasi gambar atau ilustrasi

Penjelasan:

Gambar dan ilustrasi yang disajikan dapat diterapkan dengan benar.

C. KEMUTAKHIRAN MATERI

Butir 8. Kesesuaian dengan perkembangan terbaru ilmu pengetahuan saat ini

Penjelasan:

Materi yang disajikan *up to date*, sesuai dengan perkembangan keilmuan biologi terkini.

Butir 9. Menyajikan contoh-contoh mutakhir dari lingkungan lokal/nasional/regional/internasional

Penjelasan:

Uraian dan contoh yang disajikan dapat berasal dari lingkungan pembaca baik di Indonesia, Asia Tenggara, maupun dunia.

II. KOMPONEN KELAYAKAN PENYAJIAN

A. TEKNIK PENYAJIAN

Butir 10. Konsistensi sistematika sajian

Penjelasan:

Materi yang disajikan konsisten.

Butir 11. Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep

Penjelasan:

Materi yang disajikan logis dan runtut.

B. PENDUKUNG PENYAJIAN MATERI

Butir 12. Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi

Penjelasan:

Materi dan ilustrasi yang disajikan sesuai dan tepat.

Butir 13. Pembangkit motivasi pembaca

Penjelasan:

Materi yang disajikan dapat membangkitkan motivasi pembaca untuk mendapatkan pengetahuan baru.

Butir 14. Ketepatan pengetikan dan pemilihan gambar

Penjelasan:

Materi yang disajikan tepat tanpa ada salah pengetikan serta pemilihan gambar tepat.

Lampiran I. Lembar Validasi Karya Ilmiah Populer Ahli Media dan Pengembangan

**LEMBAR VALIDASI PRODUK KARYA ILMIAH POPULER
OLEH AHLI MEDIA DAN PENGEMBANGAN**

Petunjuk

1. Mohon bapak/ibu memberikan penilaian pada setiap aspek dengan memberi tanda *check list* (√) pada kolom skor yang telah disediakan.
2. Jika perlu diadakan revisi, mohon memberikan revisi pada bagian saran atau langsung pada naskah yang divalidasi.
3. Mohon bapak/ibu memberikan tanggapan pada bagian kesimpulan dengan melingkari salah satu pilihan yang tersedia guna keberlanjutan produk buku ilmiah populer yang telah disusun.
4. Keterangan penilaian:
 - 1 = tidak valid
 - 2 = kurang valid
 - 3 = valid
 - 4 = sangat valid

I. KOMPONEN KELAYAKAN KEGRAFIKAN

Sub Komponen	Butir	Skor			
		1	2	3	4
A. Artistik dan Estetika	1. Komposisi buku sesuai dengan tujuan penyusunan buku				✓
	2. Penggunaan teks dan grafis proposional				✓
	3. Kemenarikan <i>lay out</i> dan tata letak			✓	
	4. Pemilihan warna menarik			✓	
	5. Kecerahan teks dan grafis				✓
B. Fungsi keseluruhan	6. Produk membantu mengembangkan pengetahuan pembaca				✓
	7. Produk bersifat informatif				✓

	kepada pembaca				
	8. Secara keseluruhan produk buku menumbuhkan rasa ingin tahu pembaca				✓
II. KOMPONEN PENGEMBANGAN					
A. Teknik Penyajian	9. Konsistensi sistematika sajian dalam bab				✓
	10. Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep				✓
	11. Koherensi substansi antar bab			✓	
	12. Keseimbangan substansi antar bab			✓	
B. Pendukung Penyajian Materi	13. Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi				✓
	14. Kesesuaian gambar dan keterangan				✓
	15. Adanya rujukan/sumber acuan				✓
C. Pengembangan Produk	Tahap define				
	16. Analisis kebutuhan pengembangan buku				✓
	17. Analisis model pengembangan yang digunakan				
	Tahap design				
	18. Penyusunan <i>outline</i> materi				✓
	19. Pemilihan media				
	20. Pemilihan bentuk penyajian				
	Tahap develop				
	21. Penyusunan buku				
	22. Simulasi penyajian kepada validasi ahli				
JUMLAH SKOR KESELURUHAN					

(Sumber : Diadaptasi dari Rahmah (2013))

- Item yg tidak dinilai dan kurang informatif

Saran dan Komentar Perbaikan Produk Karya Ilmiah Populer

- Sampul : akan lebih menggambarkan isi buku jika salah satu frame gambar di sampul diganti dg gambar yg relevan dg asan urat.

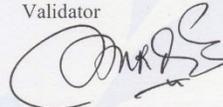
Kesimpulan

Berdasarkan penilaian diatas, maka produk buku ini:

- a. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
- b. Dapat digunakan dengan revisi
- c. Dapat digunakan tanpa revisi

Jember, 27 Agustus 2015

Validator



Siti Murdiyah, S.Pd., M.Pd

NIP. 19790503 200604 2 001

**PENJELASAN BUTIR INSTRUMEN PRODUK BUKU ILMIAH POPULER
AHLI MEDIA DAN PENGEMBANGAN**

I. KOMPONEN KELAYAKAN KEGRAFIKAN

A. ARTISTIK DAN ESTETIKA

Butir 1. Komposisi buku sesuai dengan tujuan penyusunan buku

Penjelasan:

Tampilan buku dengan teks dan banyak contoh berupa gambar sesuai dengan materi meningkatkan ketertarikan pembaca untuk mendapatkan pengetahuan baru.

Butir 2. Penggunaan teks dan grafis proposional

Penjelasan:

Rancangan isi dan desain media meliputi penggunaan teks dan grafis yang proposional.

Butir 3. Kemenarikan *lay out* dan tata letak

Penjelasan:

Lay out dan tata letak media yang dipilih sudah menarik dan dapat meningkatkan motivasi pembaca.

Butir 4. Pemilihan warna menarik

Penjelasan:

Pemilihan dan perpaduan warna yang digunakan sudah bagus dan menarik sehingga meningkatkan motivasi pembaca.

Butir 5. Keserasian teks dan grafis

Penjelasan:

Rancangan isi dan desain media meliputi penggunaan teks dan grafis sudah serasi dan dapat menumbuhkan motivasi pembaca.

B. FUNGSI KESELURUHAN

Butir 6. Produk membantu mengembangkan pengetahuan pembaca

Penjelasan:

Buku yang disusun merupakan buku bacaan bagi masyarakat awam untuk mengembangkan pengetahuan yang dimilikinya.

Butir 7. Produk bersifat informatif

Penjelasan:

Buku yang disusun bersifat informatif, artinya memberikan informasi baru kepada pembaca untuk mengembangkan pengetahuan yang dimilikinya.

Butir 8. Secara keseluruhan produk buku menumbuhkan rasa ingin tahu pembaca

Penjelasan:

Buku yang disusun dapat memberikan motivasi pembaca untuk terus mendapatkan pengetahuan-pengetahuan yang baru.

II. KOMPONEN PENGEMBANGAN

A. TEKNIK PENYAJIAN

Butir 9. Konsistensi sistematika dan sajian dalam bab

Penjelasan:

Sistematika penyajian dalam bab konsisten

Butir 10. Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep

Penjelasan:

Penyajian materi logis dan runtut sesuai dengan konsep dari hal yang mendasar.

Butir 11. Koherensi substansi antar bab

Penjelasan:

Penyajian materi antar bab dalam satu buku menunjukkan kesatuan pemikiran.

Butir 12. Keseimbangan substansi antar bab

Penjelasan:

Uraian substansi antar bab dalam satu buku proposional dengan mempertimbangkan tingkat keterbacaan oleh pembaca.

B. PENDUKUNG PENYAJIAN MATERI

Butir 13. Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi

Penjelasan:

Pengunaan ilustrasi tepat dan sesuai dengan materi.

Butir 14. Kesesuaian gambar dan keterangan

Penjelasan:

Gambar dan keterangan yang disajikan dalam buku sudah sesuai.

Butir 15. Adanya rujukan/sumber acuan

Penjelasan:

Terdapat daftar rujukan/sumber acuan untuk teks dan gambar yang diambil dari sumber-sumber yang digunakan.

C. PENGEMBANGAN PRODUK

Butir 16. Analisis kebutuhan pengembangan buku

Penjelasan:

Analisis kebutuhan dilakukan dengan menyebarkan angket kebutuhan (*need assessment*) kepada masyarakat (calon pembaca).

Butir 17. Analisis model pengembangan yang digunakan

Penjelasan:

Model pengembangan yang digunakan sesuai dengan jenis produk yang disusun.

Butir 18. Penyusunan *outline* materi

Penjelasan:

Penyusunan produk didahului dengan penyusunan *outline* yang berupa garis besar tentang apa saja yang akan ditulis.

Butir 19. Pemilihan media

Penjelasan:

Pemilihan media sesuai dengan kebutuhan dan target penggunaan produk.

Butir 20. Pemilihan bentuk penyajian

Penjelasan:

Pemilihan bentuk penyajian sesuai dengan kebutuhan dan target penggunaan produk.

Butir 21. Penyusunan buku

Penjelasan:

Produk yang dihasilkan berupa buku bacaan untuk masyarakat awam yang disusun dengan pertimbangan analisis-analisis yang telah dilakukan sebelumnya.

Butir 22. Simulasi penyajian kepada validator ahli

Penjelasan:

Sebelum disebarluaskan kepada masyarakat secara luas, produk terlebih dahulu diuji-cobakan kepada beberapa validator untuk mengetahui tingkat kelayakan produk sebagai buku bacaan masyarakat awam. Simulasi penyajian ini melibatkan 5 validator, yaitu 1 dosen Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember sebagai ahli materi, 1 dosen Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember sebagai ahli media dan pengembangan, dan 3 orang (masyarakat umum) sebagai sampel uji keterbacaan produk.

Lampiran J.1 Lembar Validasi Karya Ilmiah Populer oleh Masyarakat 1

KUESIONER UJI PRODUK KARYA ILMIAH POPULER

I. Identitas Peneliti

Nama : Nur Baity
NIM : 110210103006
Jurusan / Prodi : Pendidikan MIPA/ Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) Universitas Jember

II. Pengantar

Dalam rangka penyelesaian pendidikan Strata 1 (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember, penulis melaksanakan penelitian sebagai salah satu bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Penelitian yang telah dilakukan penulis adalah “Pengaruh Ekstrak Daun Murbei (*Morus alba* L.) terhadap Penurunan Kadar Asam Urat Mencit (*Mus musculus* L.) Jantan dan Pemanfaatannya sebagai Karya Ilmiah Populer”.

Guna mencapai tujuan tersebut maka penulis bermaksud memohon dengan hormat kesediaan Bapak/Ibu untuk membantu melakukan pengisian daftar kuesioner yang peneliti ajukan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Kerahasiaan jawaban serta identitas Bapak/Ibu akan dijamin oleh kode etik dalam penelitian. Penulis mengucapkan banyak terima kasih atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu mengisi daftar kuesioner yang penulis ajukan.

Hormat saya,



Nur Baity
NIM. 110210103006

I. Identitas Responden

Nama : ACTIMAD NURCHOLIS, M.Pd
 Alamat Rumah : JL. MUNDO IV NO. 22 PATRANG - JEMBER
 Jenis Kelamin : LAKI-LAKI
 Usia : 33 TH.
 Pendidikan terakhir : S-2 PEND. MATEMATIKA
 Pekerjaan : PNS
 No. Telepon/HP : 085 259 760579

NO	URAIAN	SKOR
A	KETENTUAN DASAR	
1	Mencantumkan nama pengarang/penulis atau editor.	1 2 3 ④
B	CIRI KARYA ILMIAH POPULER	
1	Karangan mengandung unsur ilmiah (tidak mementingkan keindahan bahasa).	1 2 3 ④
2	Berisi informasi akurat, berdasar fakta (tidak menekankan pada opini atau pandangan penulis).	1 2 ③ 4
3	Aktualisasi tidak mengikat.	1 2 3 ④
4	Bersifat objektif.	1 2 ③ 4
5	Sumber tulisan berasal dari karya ilmiah akademik seperti hasil penelitian, paper, skripsi, ataupun tesis.	1 2 3 ④
6	Menyisipkan unsur kata-kata humor namun tidak terlalu berlebihan agar tidak membuat pembaca bosan.	1 ② 3 4
C	KOMPONEN BUKU	
1	Ada bagian awal (prakata, pengantar, dan daftar isi).	1 2 3 ④
2	Ada bagian isi atau materi.	1 2 3 ④
3	Ada bagian akhir (daftar pustaka, glosarium, lampiran, indeks sesuai dengan keperluan).	1 2 3 ④
D	PENILAIAN KARYA ILMIAH POPULER	
1	Materi/isi buku mengaitkan dengan kondisi aktual dan berhubungan dengan kegiatan sehari-hari.	1 2 ③ 4
2	Menyajikan <i>value added</i> .	1 2 3 ④
3	Isi buku memperkenalkan temuan baru.	1 2 ③ 4
4	Isi buku sesuai dengan perkembangan ilmu yang mutakhir, sahih, dan akurat.	1 2 3 ④
5	Materi/isi menghindari masalah SARA, Bias Jender, serta	1 2 3 ④

	pelanggaran HAM.	
6	Penyajian materi/isi dilakukan secara runtun, bersistem, lugas, dan mudah dipahami oleh masyarakat awam.	1 2 3 4
7	Penyajian materi/isi mengembangkan kecakapan akademik, kreativitas, kemampuan berinovasi.	1 2 3 4
8	Penyajian materi/isi menumbuhkan motivasi untuk mengetahui lebih jauh.	1 2 3 4
9	Ilustrasi (gambar, foto, diagram tabel) yang digunakan sesuai dan proporsional.	1 2 3 4
10	Istilah yang digunakan baku.	1 2 3 4
11	Bahasa (ejaan, kata, kalimat dan paragraf) yang digunakan dengan tepat, lugas, dan jelas.	1 2 3 4

Sumber: Sujaiwo, 2006. Penyusunan Karya Tulis Ilmiah Populer. Yogyakarta: PLS FIP UNY.

Keterangan:

- 1= kurang
- 2= cukup
- 3= baik
- 4= sangat baik

Komentar umum:

Karya tulis / buku yang dibuat sudah baik dan layak dalam memberikan informasi tentang manfaat daun murbei.

Saran:

Bebaiknya perlu ada materi yang membahas bagaimana proses / pengolahan daun murbei sehingga dapat dikonsumsi sebagai obat

Alasan :

Banyak masyarakat awam yang mendapat manfaat dari manfaat daya murba. Tetapi kelainan tabu cara dan takaran dalam menjadi kenaga sebagai obat.

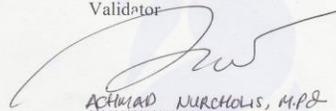
Simpulan Akhir:

Dilihat dari semua aspek, apakah buku ini layak atau tidak layak untuk digunakan sebagai buku bacaan masyarakat awam?

- Layak
 Tidak layak

Jember, 21 Agustus 2015

Validator



ACHMAD NURHOLIS, M.P.S.

NIP. 19820111 201001 1012

Lampiran J.2 Lembar Validasi Karya Ilmiah Populer oleh Masyarakat 2

I. Identitas Responden

Nama : SITI KHANSYA
 Alamat Rumah : PERUM. PESONA REGENCY AE-1B JEMBER
 Jenis Kelamin : PEREMPUAN
 Usia : 34 tahun
 Pendidikan terakhir : S1
 Pekerjaan : GURU
 No. Telepon/HP : 081536764042

NO	URAIAN	SKOR
A	KETENTUAN DASAR	
1	Mencantumkan nama pengarang/penulis atau editor.	1 2 3 4
B	CIRI KARYA ILMIAH POPULER	
1	Karangan mengandung unsur ilmiah (tidak mementingkan keindahan bahasa).	1 2 3 4
2	Berisi informasi akurat, berdasar fakta (tidak menekankan pada opini atau pandangan penulis).	1 2 3 4
3	Aktualisasi tidak mengikat.	1 2 3 4
4	Bersifat objektif.	1 2 3 4
5	Sumber tulisan berasal dari karya ilmiah akademik seperti hasil penelitian, paper, skripsi, ataupun tesis.	1 2 3 4
6	Menyisipkan unsur kata-kata humor namun tidak terlalu berlebihan agar tidak membuat pembaca bosan.	1 2 3 4
C	KOMPONEN BUKU	
1	Ada bagian awal (prakata, pengantar, dan daftar isi).	1 2 3 4
2	Ada bagian isi atau materi.	1 2 3 4
3	Ada bagian akhir (daftar pustaka, glosarium, lampiran, indeks sesuai dengan keperluan).	1 2 3 4
D	PENILAIAN KARYA ILMIAH POPULER	
1	Materi/isi buku mengaitkan dengan kondisi aktual dan berhubungan dengan kegiatan sehari-hari.	1 2 3 4
2	Menyajikan <i>value added</i> .	1 2 3 4
3	Isi buku memperkenalkan temuan baru.	1 2 3 4
4	Isi buku sesuai dengan perkembangan ilmu yang mutakhir, sah, dan akurat.	1 2 3 4
5	Materi/isi menghindari masalah SARA, Bias Jender, serta	1 2 3 4

	pelanggaran HAM.	
6	Penyajian materi/isi dilakukan secara runtun, bersistem, lugas, dan mudah dipahami oleh masyarakat awam.	1 2 3 4
7	Penyajian materi/isi mengembangkan kecakapan akademik, kreativitas, kemampuan berinovasi.	1 2 3 4
8	Penyajian materi/isi menumbuhkan motivasi untuk mengetahui lebih jauh.	1 2 3 4
9	Ilustrasi (gambar, foto, diagram tabel) yang digunakan sesuai dan proporsional.	1 2 3 4
10	Istilah yang digunakan baku.	1 2 3 4
11	Bahasa (ejaan, kata, kalimat dan paragraf) yang digunakan dengan tepat, lugas, dan jelas.	1 2 3 4

Sumber: Sujarwo, 2006. Penyusunan Karya Tulis Ilmiah Populer. Yogyakarta: PLS FIP UNY.

Keterangan:

1= kurang

2= cukup

3= baik

4= sangat baik

Komentar umum:

Secara Umum, buku ini sudah bagus dan bermanfaat bagi pembaca.

Saran:

Cara membuat daun murbei dapat dimanfaatkan sebagai obat asam urat mungkin diberikan/ditambahkan.

Alasan :

.....
.....
.....
.....

Simpulan Akhir:

Dilihat dari semua aspek, apakah buku ini layak atau tidak layak untuk digunakan sebagai buku bacaan masyarakat awam?

- Layak
 Tidak layak

Jember, 21 - Agustus 2015

Validator



Svt. KHANSYA, S.Pd

NIP. 19801015 2007102002

Lampiran J.3 Lembar Validasi Karya Ilmiah Populer oleh Masyarakat 3

I. Identitas Responden

Nama : Indriasih
 Alamat Rumah : Jl. Manyar 69 slawu Jember
 Jenis Kelamin : perempuan
 Usia : 33
 Pendidikan terakhir : S1
 Pekerjaan : Laboran
 No. Telepon/HP : 081559605251

NO	URAIAN	SKOR
A	KETENTUAN DASAR	
1	Mencantumkan nama pengarang/penulis atau editor.	1 2 3 ④
B	CIRI KARYA ILMIAH POPULER	
1	Karangan mengandung unsur ilmiah (tidak mementingkan keindahan bahasa).	1 2 3 ④
2	Berisi informasi akurat, berdasar fakta (tidak menekankan pada opini atau pandangan penulis).	1 2 3 ④
3	Aktualisasi tidak mengikat.	1 2 3 ④
4	Bersifat objektif.	1 2 3 ④
5	Sumber tulisan berasal dari karya ilmiah akademik seperti hasil penelitian, paper, skripsi, ataupun tesis.	1 2 3 ④
6	Menyisipkan unsur kata-kata humor namun tidak terlalu berlebihan agar tidak membuat pembaca bosan.	1 2 ③ 4
C	KOMPONEN BUKU	
1	Ada bagian awal (prakata, pengantar, dan daftar isi).	1 2 3 ④
2	Ada bagian isi atau materi.	1 2 3 ④
3	Ada bagian akhir (daftar pustaka, glosarium, lampiran, indeks sesuai dengan keperluan).	1 2 ③ 4
D	PENILAIAN KARYA ILMIAH POPULER	
1	Materi/isi buku mengaitkan dengan kondisi aktual dan berhubungan dengan kegiatan sehari-hari.	1 2 ③ 4
2	Menyajikan <i>value added</i> .	1 2 3 ④
3	Isi buku memperkenalkan temuan baru.	1 2 3 ④
4	Isi buku sesuai dengan perkembangan ilmu yang mutakhir, sah, dan akurat.	1 2 3 ④
5	Materi/isi menghindari masalah SARA, Bias Jender, serta	1 2 3 ④

	pelanggaran HAM.	
6	Penyajian materi/isi dilakukan secara runtun, bersistem, lugas, dan mudah dipahami oleh masyarakat awam.	1 2 3 (4)
7	Penyajian materi/isi mengembangkan kecakapan akademik, kreativitas, kemampuan berinovasi.	1 2 3 (4)
8	Penyajian materi/isi menumbuhkan motivasi untuk mengetahui lebih jauh.	1 2 3 (4)
9	Ilustrasi (gambar, foto, diagram tabel) yang digunakan sesuai dan proporsional.	1 2 3 (4)
10	Istilah yang digunakan baku.	1 2 3 (4)
11	Bahasa (ejaan, kata, kalimat dan paragraf) yang digunakan dengan tepat, lugas, dan jelas.	1 2 3 (4)

Sumber: Sujarwo, 2006. Penyusunan Karya Tulis Ilmiah Populer. Yogyakarta: PLS FIP UNY.

Keterangan:

- 1= kurang
- 2= cukup
- 3= baik
- 4= sangat baik

Komentar umum:

Cara keseluruhan isi buku sudah baik

.....

.....

.....

Saran:

masih perlu penambahan isi di tiap bagian - bagian di komponen buku agar pembaca lebih tertarik lagi untuk mencoba dan mengetahui lebih jauh lagi manfaat tanaman sekitar untuk memelihara kesehatan tidak hanya terbatas daun murbei

.....

.....

Alasan :

.....

.....

.....

.....

Simpulan Akhir:
Dilihat dari semua aspek, apakah buku ini layak atau tidak layak untuk digunakan sebagai buku bacaan masyarakat awam?

Layak

Tidak layak

Jember, 31 Agustus 2015

Validator



Indriani

.....

NIP.

**RUBRIK PENILAIAN MASING-MASING SKOR DALAM PENILAIAN
LEMBAR KUESIONER UJI PRODUK**

NO	SKOR	KRITERIA	RUBRIK PENILAIAN
1	4	Sangat Baik	Jika masing-masing item pada unsur yang dinilai sangat sesuai dan tidak ada kekurangan dengan produk karya ilmiah populer yang ada.
2	3	Baik	Jika masing-masing item pada unsur yang dinilai sangat sesuai, meski ada kekurangan sedikit dengan produk karya ilmiah populer yang ada dan perlu pembenaran pada karya ilmiah populer tersebut.
3	2	Cukup	Jika masing-masing item pada unsur yang dinilai sangat sesuai dan ada kekurangan sedikit atau banyak dengan produk karya ilmiah populer yang ada dan perlu pembenaran pada karya ilmiah populer tersebut.
4	1	Kurang	Jika masing-masing item pada unsur yang dinilai sangat sesuai dan banyak kekurangan dengan produk karya ilmiah populer yang ada sehingga sangat perlu pembenaran pada karya ilmiah populer tersebut.

**PENJELASAN INSTRUMEN PRASELEKSI
KARYA ILMIAH POPULER**

A. Ketentuan Dasar

Butir 1 :

Mencantumkan nama pengarang/penulis atau editor.

Penjelasan :

Di dalam *cover* dicantumkan nama pengarang/penulis dan/atau editor.

B. Ciri Karya Ilmiah Populer

Butir 1 :

Karangan mengandung unsur ilmiah (tidak mementingkan keindahan bahasa).

Penjelasan :

Di dalam buku tidak mementingkan keindahan bahasa namun lebih menekankan pada proses pemberian informasi, mengajarkan atau menerangkan tentang sesuatu hal.

Butir 2 :

Berisi informasi akurat, berdasar fakta (tidak menekankan pada opini atau pandangan penulis).

Penjelasan :

Di dalam buku tidak terdapat soal latihan yang digunakan untuk mengetahui prestasi belajar atau kepahamaan pembacanya.

Butir 3 :

Aktualisasi tidak mengikat.

Penjelasan :

Informasi yang dimiliki dari kejadian nyata (misalnya hasil penelitian) dan akurat, jadi informasinya ditulis sesuai data yang ada (tidak mengikat). Penulis sebaiknya menuliskan sesuatu yang benar-benar penulis kuasai, jangan sampai mengajarkan sesuatu yang ternyata salah kepada pembaca.

Butir 4 :

Bersifat objektif.

Penjelasan :

Dalam karya ilmiah populer lebih ditekankan unsur mendidiknnya bukan opini dari penulis, jadi sangat menghindari diri (penulis) dari unsur subjektifitas yang kental.

Butir 5 :

Sumber tulisan berasal dari karya ilmiah akademik seperti hasil penelitian, paper, skripsi, ataupun tesis.

Penjelasan :

Sumber tulisan berasal dari karya-karya ilmiah yang kaku, hasil – hasil penelitian di bidang akademik, paper, skripsi, ataupun tesis hendaknya disebarluaskan pada masyarakat dalam bahasa yang sederhana, singkat, dan jelas sehingga mudah dipahami masyarakat awam.

Butir 6:

Menyisipkan unsur kata-kata humor namun tidak terlalu berlebihan agar tidak membuat pembaca bosan.

Penjelasan:

Penulis dapat menyisipkan humor tidak berlebihan agar pembaca tidak bosan, tapi tetap tidak meninggalkan unsur mendidiknnya. Jangan sampai terjebak pada penulisan *feature* yang menitikberatkan pada unsur menghibur dan sisi kemanusiaannya.

C. Komponen Buku

Butir 1 :

Ada bagian awal (*prakata, pengantar, dan daftar isi*).

Penjelasan :

Dibagian awal buku terdapat prakata dan/atau pengantar dan daftar isi.

- a. Prakata dan/atau pengantar pada awal buku berisi tujuan penulisan, cara belajar yang harus diikuti, ucapan terima kasih, kelebihan buku, keterbatasan buku dan hal lain yang dianggap penting.
- b. Daftar isi berisi struktur buku secara lengkap yang memberikan gambaran tentang isi buku secara umum.

Butir 2 :

Ada bagian isi atau materi.

Penjelasan :

Di dalam buku terdapat isi materi yang dapat memberikan tambahan wawasan pengetahuan dari hasil penelitian ilmiah, paper, skripsi, ataupun tesis.

Butir 3 :

Ada bagian akhir (*daftar pustaka, glosarium, lampiran, indeks sesuai dengan keperluan*).

Penjelasan :

Di bagian akhir buku terdapat daftar pustaka, glosarium, lampiran, indeks sesuai dengan keperluan.

- a. Daftar pustaka merupakan daftar buku yang digunakan sebagai bahan rujukan. Penulisan buku tersebut yang diawali dengan nama pengarang (yang disusun secara alfabetis), tahun terbit, judul buku, tempat, dan nama penerbit.
- b. Glosarium berisi istilah-istilah penting dalam teks dengan penjelasan arti istilah tersebut, dan disusun alfabetis.
- c. Lampiran adalah segala sesuatu yang diperlukan untuk memberikan kejelasan isi/materi buku yang tidak tepat jika disampaikan di dalam isi buku.
- d. Indeks merupakan daftar kata-kata penting diikuti nomor halaman kemunculan.

D. Penilaian Karya Ilmiah Populer

Butir 1 :

Materi/isi mengaitkan dengan kondisi aktual dan berhubungan dengan kegiatan sehari-hari.

Penjelasan :

Pemilihan topik dalam menulis karya ilmiah populer sangat menentukan kualitas dan bobot hasil tulisan seseorang. Hendaknya menyajikan ide dan pengalaman aktual (baru dan sedang menarik dibicarakan publik). Contohnya kegiatan dalam kehidupan sehari-hari merupakan topik yang sangat menarik dan diminati oleh pembaca.

Butir 2 :

Menyajikan *value added*.

Penjelasan :

Materi tulisan yang disajikan diusahakan dapat memberikan nilai tambah bagi penulis, pembaca, dan masyarakat pada umumnya.

Butir 3 :

Isi buku memperkenalkan temuan baru.

Penjelasan :

Ilmiah populer sering mengangkat topik yang berkaitan dengan masyarakat awam. Memperkenalkan ilmu atau temuan baru serta mengaitkan dengan masyarakat adalah salah satu tugas penulis karya ilmiah populer.

Butir 4 :

Isi buku sesuai dengan perkembangan ilmu yang mutakhir, sah, dan akurat.

Penjelasan:

- a. Materi/isi buku harus dengan konsep ilmuwan dan perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi, perkembangan seni dan budaya mutakhir.
- b. Materi/isi buku harus berupa paparan keilmuan yang dapat dipercaya dan dilengkapi keilmuan.

- c. Materi/isi buku harus berupa pengetahuan yang tidak menimbulkan multi taksir dari pihak pembaca.

Butir 5 :

Materi/isi menghindari masalah SARA, Bias Jender, serta pelanggaran HAM.

Penjelasan :

- a. Bahasa dan/atau gambar yang terdapat di dalam buku harus tidak menimbulkan masalah suku, agama, ras, dan antargolongan.
- b. Bahasa dan/atau gambar dalam buku harus tidak mengungkapkan atau menyajikan sesuatu yang membiaskan (mendiskreditkan) jenis kelamin laki-laki atau perempuan.
- c. Bahasa dan/atau gambar dalam buku harus tidak mengungkapkan atau menyajikan hal-hal yang diduga bertentangan dengan HAM.

Butir 6 :

Penyajian materi/isi dilakukan secara runtun, bersistem, lugas, dan mudah dipahami.

Penjelasan :

- a. Penyajian materi/isi harus sesuai dengan alur berpikir induktif (khusus ke umum) untuk membuat dugaan-dugaan (konjektor) atau deduktif (umum ke khusus) untuk menyatakan kebenaran suatu proposisi.
- b. Konsep harus disajikan dari yang mudah ke sukar, dari yang sederhana ke kompleks, dan mampu mendorong pembaca terlihat aktif.
- c. Materi prasyarat harus disajikan mendahului materi pokok yang berkaitan dengan materi prasyarat yang bersangkutan.
- d. Penyajian materi harus lugas sehingga materi/isi mudah dipahami dan menyenangkan pembaca (tidak membuat bosan).

Butir 7 :

Penyajian materi/isi mengembangkan kecakapan akademik, kreativitas, dan kemampuan berinovasi.

Penjelasan :

Penyajian materi harus membuat permasalahan yang dapat merangsang tumbuhnya berpikir kritis, kreatif, atau inovatif. Sajian materinya juga dapat mengembangkan kecakapan akademik yaitu membuat pembaca tidak lekas percaya, selalu berusaha menemukan kesalahan atau kekeliruan, atau tajam analisisnya dalam menguji kebenaran jawaban. Sajian materi juga dapat menumbuhkan kreativitas pembaca ditandai oleh dimilikinya daya cipta atau kemampuan mencipta. Setelah itu, penyajian materi juga dapat menumbuhkan inovasi pembaca ditandai oleh adanya pembaharuan kreasi baru dalam gagasan atau metode.

Butir 8 :

Penyajian materi/isi menumbuhkan motivasi untuk mengetahui lebih jauh.

Penjelasan :

Penyajian materi harus mendorong pembaca untuk memperoleh informasi lebih lanjut dari berbagai sumber lain seperti internet, buku, artikel, dan sebagainya.

Butir 9 :

Ilustrasi (gambar, foto, diagram, tabel) yang digunakan sesuai dan proporsional.

Penjelasan :

- a. Ukuran gambar (foto atau repro-foto dan lukisan) yang digunakan harus proporsional jika dibandingkan dengan ukuran aslinya dan menimbulkan minat baca.
- b. Bentuk gambar (foto atau repro-foto dan lukisan) yang digunakan harus sesuai dengan bentuk aslinya dan menimbulkan minat baca.
- c. Warna gambar (foto atau repro-foto dan lukisan) yang digunakan harus sesuai dengan peruntukan pesan atau materi yang disampaikan dan menimbulkan minat baca.
- d. Setiap ilustrasi harus diberi keterangan secara lengkap sehingga mempermudah pembaca untuk memahaminya.
- e. Setiap tabel diberi judul dan dilengkapi dengan sumbernya.

Butir 10 :

Istilah yang menggunakan bahasa ilmiah dan buku.

Penjelasan :

Istilah (penulisan huruf dan tanda baca) yang digunakan harus sesuai dengan kaidah penulisan bahasa Indonesia yang benar (EYD).

Butir 11 :

Bahasa (ejaan, kata, kalimat, paragraf) yang digunakan tepat, lugas, dan jelas sehingga mudah dipahami masyarakat awam.

Penjelasan :

- a. Ejaan, kata atau istilah (keilmuwan atau asing) yang digunakan harus benar baik sebagai bentuk serapan maupun sebagai istilah keilmuwan.
- b. Kalimat yang digunakan harus efektif, lugas, tidak ambigu (tidak bermakna ganda) dan sesuai dengan makna pesan yang ingin disampaikan.
- c. Pesan atau materi yang disajikan harus dalam paragraf yang mencerminkan kesatuan tema/makna.

Lampiran K. Surat Identifikasi



LEMBAGA ILMU PENGETAHUAN INDONESIA
(INDONESIAN INSTITUTE OF SCIENCES)
UPT BALAI KONSERVASI TUMBUHAN
KEBUN RAYA PURWODADI

Jl. Raya Surabaya - Malang Km. 65 Purwodadi - Pasuruan 67163
 Telp. (+62 343) 615033, (+62 341) 426046, Faks. (+62 343) 615033, (+62 341) 426046
 website: <http://www.krpurwodadi.lipi.go.id>




CERT NO.: 105-067-9-14
ISO 9001 : 2008

Komite Akreditasi Nasional
Lembaga Sertifikasi Sistem Mutu
LSIS-045-024

SURAT KETERANGAN IDENTIFIKASI
 No. 0376/IPH.06/HM/II/2015

Kepala UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi dengan ini menerangkan bahwa material tanaman yang dibawa oleh :

Nur Baity, NIM : 110210103006

Mahasiswa Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember, datang di UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi pada tanggal 20 Februari 2015, berdasarkan buku Flora Malesiana, karangan C.C.Berg,E.J.H.Cornier & F.M.Jarret A.Voleme 17/Part I -2006, halaman 24 nama ilmiahnya adalah :

Genus : *Morus*
 Species : *Morus alba L.*

Adapun menurut buku An Integrated System of Classification of Flowering plants, karangan Arthur Cronquist tahun 1981, halaman XVIII adalah sebagai berikut :

Divisio : *Magnoliophyta*
 Class : *Magnoliopsida*
 Subclass : *Magnoliidae*
 Ordo : *Urticales*
 Family : *Moraceae*

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Purwodadi, 26 Februari 2015
 An. Kepala
 Kepala Seksi Konservasi Ex-situ,



Deden Mudiana, S.Hut, M.Si

Lampiran L. Surat Keterangan Selesai Penelitian

 KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS FARMASI
Jalan Kalimantan 1/2 Kampus Tegal Boto, Telp/Fax (0331) 324736
Jember 68121

SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN

Kami selaku Kepala Bagian Farmasi Klinik dan Komunitas yang mengawasi penelitian/percobaan mahasiswa sebagai tersebut di bawah ini :

Nama : Nur Baity
N I M : 110210103006
Fakultas : FKIP
Jurusan/Program Studi : Pendidikan MIPA/Pendidikan Biologi
Semester : Delapan

menerangkan dengan sebenarnya bahwa mahasiswa yang bersangkutan betul-betul telah selesai melaksanakan penelitian/percobaan tentang:

” Pengaruh Ekstrak Daun Murbei (*Morus alba* L.) terhadap Penurunan Kadar Asam Urat Mencit (*Mus musculus* L.) Jantan Balb-C dan Pemanfaatannya sebagai Karya Ilmiah Populer”

bertempat di Laboratorium Biomedik Fakultas Farmasi Universitas Jember mulai bulan April sampai dengan Mei 2015.

Demikian harap maklum.

Jember, 3 Agustus 2015
Kepala Bagian Farmasi Klinik dan Komunitas



Fifteen Aprilia F. S. Farm., M. Farm., Apt
NIP. 19820415 200604 2 002

Lampiran M.1 Lembar Bimbingan Skripsi Dosen Pembimbing Utama



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
 Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121
 Telepon: 0331-334988, 330738 Fax: 0331-332475
 Laman: www.fkip.unej.ac.id

LEMBAR KONSULTASI PENYUSUNAN SKRIPSI
Pembimbing 1

Nama : Nur Baiy
 NIM : 110210103006
 Jurusan/Program Studi : Pendidikan MIPA/Pendidikan Biologi
 Judul : Pengaruh Ekstrak Daun Murbei (*Morus alba* L.) terhadap Penurunan Kadar Asam Urat Mencit (*Mus musculus* L.) Jantan Balb-C dan Pemanfaatannya sebagai Karya Ilmiah Populer

Pembimbing I : Prof. Dr. Joko Waluyo, M.Si.
 Pembimbing II : Dr. Jekti Prihatin, M.Si.

Kegiatan Konsultasi

No.	Hari/tanggal	Materi Konsultasi	Tanda Tangan Pembimbing
1	Senin, 22 Desember 2014	Pengajuan Judul dan Konsultasi Matriks Penelitian	
2	Senin, 22 Desember 2014	ACC Judul	
3	Selasa, 13 Januari 2015	Pengajuan BAB 1,2, dan 3	
4	Rabu, 21 Januari 2015	Konsultasi BAB 1,2, dan 3	
5	Kamis, 5 Februari 2015	Konsultasi BAB 1,2, dan 3	
6	Jum'at, 27 Februari 2015	Konsultasi Uji Pendahuluan	
7	Jum'at, 27 Maret 2015	Konsultasi Hasil Uji Pendahuluan	
8	Senin, 30 Maret 2015	Konsultasi BAB 1,2 dan 3	
9	Rabu, 1 April 2015	ACC Seminar Proposal	
10	Jum'at, 24 April 2015	Konsultasi Uji Akhir Penelitian	
11	Rabu, 3 Juni 2015	Konsultasi Hasil Uji Akhir	
12	Senin, 15 Juni 2015	Penyerahan BAB 1,2,3, 4 dan 5	
13	Rabu, 29 Juli 2015	Konsultasi Buku	
14	Senin, 7 September 2015	Konsultasi BAB 1,2,3,4,5 dan Buku	
15	Senin, 14 September 2015	Konsultasi BAB 1,2,3,4,5 dan Buku	
16	Rabu, 16 September 2015	ACC Ujian Skripsi	

Catatan:
 1. Lembar ini harus dibawa dan diisi setiap melakukan konsultasi
 2. Lembar ini harus dibawa sewaktu seminar proposal skripsi dan ujian skripsi

Lampiran M.2 Lembar Bimbingan Skripsi Dosen Pembimbing Anggota



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
 Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121
 Telepon: 0331-334988, 330738 Fax: 0331-332475
 Laman: www.fkip.unj.ac.id

LEMBAR KONSULTASI PENYUSUNAN SKRIPSI
Pembimbing II

Nama : Nur Baity
 NIM : 110210103006
 Jurusan/Program Studi : Pendidikan MIPA/Pendidikan Biologi
 Judul : Pengaruh Ekstrak Daun Murbei (*Morus alba* L.) terhadap Penurunan Kadar Asam Urat Mencit (*Mus musculus* L.) Jantan Balb-C dan Pemanfaatannya sebagai Karya Ilmiah Populer

Pembimbing I : Prof. Dr. Joko Waluyo, M.Si.
 Pembimbing II : Dr. Jekti Prihatin, M.Si.

Kegiatan Konsultasi

No.	Hari/tanggal	Materi Konsultasi	Tanda Tangan Pembimbing
1	Senin, 22 Desember 2014	Pengajuan Judul dan Konsultasi Matriks Penelitian	
2	Senin, 22 Desember 2014	ACC Judul	
3	Selasa, 13 Januari 2015	Pengajuan BAB 1,2, dan 3	
4	Kamis, 22 Januari 2015	Konsultasi BAB 1,2, dan 3	
5	Selasa, 2 Februari 2015	Konsultasi BAB 1,2, dan 3	
6	Senin, 2 Maret 2015	Konsultasi Uji Pendahuluan	
7	Jum'at, 27 Maret 2015	Konsultasi Hasil Uji Pendahuluan	
8	Selasa, 31 Maret 2015	Konsultasi BAB 1,2 dan 3	
9	Kamis, 2 April 2015	ACC Seminar Proposal	
10	Senin, 27 April 2015	Konsultasi Uji Akhir Penelitian	
11	Jum'at, 5 Juni 2015	Konsultasi Hasil Uji Akhir	
12	Senin, 15 Juni 2015	Penyerahan BAB 1,2,3, 4 dan 5	
13	Selasa, 7 Juli 2015	Konsultasi Buku	
14	Selasa, 8 September 2015	Konsultasi BAB 1,2,3,4,5 dan Buku	
15	Selasa, 15 September 2015	Konsultasi BAB 1,2,3,4,5 dan Buku	
16	Senin, 21 September 2015	ACC Ujian Skripsi	

Catatan:
 1. Lembar ini harus dibawa dan diisi setiap melakukan konsultasi
 2. Lembar ini harus dibawa sewaktu seminar proposal skripsi dan ujian skripsi