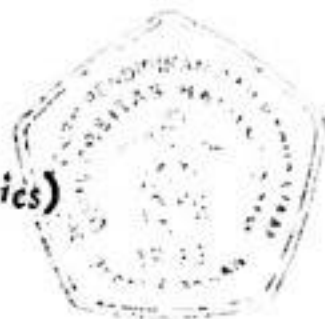


**EFEK DIURETIK INFUS DAUN MURBEI (*Morus species*)  
TERHADAP MARMUT JANTAN**



	19-02-96
	1 - MIPA
	1 kelas
	Andi
No. Inventaris	9620.02.06
No. Ser	

**OLEH**

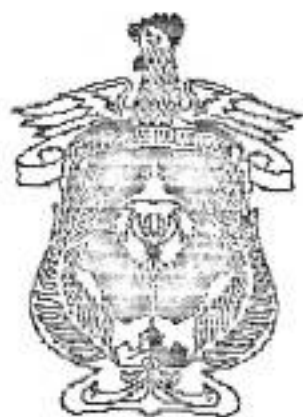
**ABDUL HAMID**

**89 03 069**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
UJUNG PANDANG**

**1995**

**S K R I P S I**



**OLEH:**

**ABDUL HAMID  
89 03 069**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
UJUNG PANDANG  
1 9 9 5**

EFEK DIURETIK INFUS DAUN MURBEI (*Morus species*)

TERHADAP MARMUT JANTAN

ABDUL HAMID

89 03 069

Skripsi

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

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS HASANUDDIN

UJUNG PANDANG

1 9 9 5

EFEK DIURETIK INFUS DAUN MURBEI (*Morus species*)  
TERHADAP MARMUT JANTAN

ABDUL HAMID

89 03 069

Disetujui Oleh :  
Pembimbing Utama,



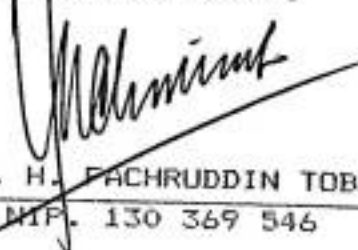
DRS. HASYIM BARIUN, MSi.  
NIP. 130 878 519

Pembimbing Pertama,



DRS. J.M.V SUDARSO  
NIP. 130 288 856

Pembimbing Kedua,



DRS. H. FACHRUDDIN TOBO  
NIP. 130 369 546

Ujung Pandang, 16 Oktober 1995

## UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas berkat Rahmat dan Karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini, yang merupakan salah satu syarat wajib bagi setiap mahasiswa Jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin, untuk memperoleh gelar kesarjanaan.

Dalam kesempatan ini perkenankanlah penulis, menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Drs. Hasyim Bariun, MSi. sebagai pembimbing utama
2. Bapak Drs. J.M.V. Sudarso, sebagai pembimbing pertama
3. Bapak Drs. H. Fachruddin Tobo, sebagai pembimbing kedua atas keikhlasan meluangkan waktunya, memberikan petunjuk, saran, tenaga dan pikiran serta nasehat selama penelitian dan penyusunan skripsi ini.

Terkhusus penulis sampaikan rasa terima kasih yang tak terhingga kepada Ibu Dra. Christiana Lethe, sebagai Penasehat Akademik, atas perhatian, bimbingan serta bantuannya baik moril maupun materil yang tak terhingga nilainya dan memperlakukan penulis seperti anak kandungnya. Semoga Allah SWT memberikan imbalan yang berlipat ganda.

Tak lupa penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Dekan dan Pembantu Dekan FMIPA, Universitas Hasanuddin.
2. Ketua Jurusan Farmasi, FMIPA, Universitas Hasanuddin.

3. Kepala Laboratorium Biofarmasi, Jurusan Farmasi, FMIPA Universitas Hasanuddin.
4. Bapak dan Ibu Dosen di FMIPA, Universitas Hasanuddin, khususnya Dosen Jurusan Farmasi.
5. Seluruh Karyawan di FMIPA, Universitas Hasanuddin, khususnya Karyawan Jurusan Farmasi.
6. Rekan-rekan mahasiswa Jurusan Farmasi, khususnya rekan Angkatan '89.

atas segala bantuan baik moril maupun materil yang telah diberikan selama penulis menuntut ilmu pada Fakultas MIPA, Universitas Hasanuddin.

Akhirnya dengan segala rendah hati, penulis ucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada Ayahanda KADIR dan Ibunda GUMRI tercinta yang terlalu cepat kembali, kepangkuan Ilahi, sehingga tidak sempat melihat penulis menyelesaikan studinya. Semoga Allah SWT menerima dan memberikan tempat yang layak di sisi-Nya, amiin. Penulis juga tak lupa ucapkan rasa terima kasih kepada kakakda SUKARDI dan RAMLAH, serta seluruh keluarga yang telah memberikan bantuan moril dan materil sehingga penulis dapat menyelesaikan studinya.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan dan kelemahannya. Besar harapan penulis, semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca, khususnya di bidang kefarmasian, yang akhirnya bermanfaat bagi kemaslahatan umat manusia.

Ujung Pandang, Oktober 1995

Penulis,

## ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian efek diuretik infus daun murbei (*Morus species*) terhadap marmut jantan (*Cavia parcellus*) dengan tujuan memperoleh data ilmiah dari daun murbei.

Infus daun murbei dari 4 jenis yang merupakan bahan penelitian ini yaitu *Morus alba* L., *Morus nigra* L., *Morus cathayana* M. dan *Morus multicaulis* P. dibuat masing-masing dengan konsentrasi 10% b/v.

Infus daun murbei ini diberikan secara oral kepada setiap marmut dengan volume pemberian 8 ml/400 g bobot badan marmut, kemudian diukur volume urinnya setelah 24 jam.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa infus daun murbei dari keempat jenis ini memberikan efek diuretik. *Morus alba* L. dan *Morus nigra* L. memberikan efek diuretik yang sama, *Morus cathayana* M. memberikan efek lebih besar daripada *Morus alba* L. dan *Morus nigra* L., sedangkan *Morus multicaulis* P. memberikan efek yang paling besar.

## ABSTRACT

Diuretic effect of mulberry leaves (*Morus species*) infusum on male *Cavia parcellus* has been investigated.

The infusum was prepared from 4 species of mulberry, *Morus alba* L., *Morus nigra* L., *Morus cathayana* M. and *Morus multicaulis* P. at concentration of 10% w/v.

The infusum was orally administered to each *Cavia parcellus* in amount of 8 ml/400 g body weight, and their urine volumes were then measured after 24 hours.

The result of the investigation indicated that mulberry leaves infusum obtained from four species gave diuretic effect, *Morus alba* L. and *Morus nigra* L. gave same effect, *Morus cathayana* M. gave a greater effect than the others, while *Morus multicaulis* P. gave the greatest effect.



## DAFTAR ISI

	Halaman
UCAPAN TERIMA KASIH .....	iii
ABSTRAK .....	v
ABSTRACT .....	vi
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR LAMPIRAN .....	xi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
BAB II POLA PENELITIAN .....	4
BAB III TINJAUAN PUSTAKA .....	7
III.1 Uraian Tanaman .....	7
III.1.1 Klasifikasi Tanaman .....	7
III.1.2 Nama Daerah .....	8
III.1.3 Morfologi Tanaman .....	8
III.1.4 Tempat Tumbuh .....	15
III.1.5 Kandungan Kimia .....	17
III.1.6 Kegunaan Tanaman .....	18
III.2 Sediaan Infus .....	18
III.3 Pengertian Diuretik .....	18
III.4 Penggolongan Diuretik .....	19
III.4.1 Penggolongan Diuretik secara Umum .....	19



III.4.2 Penggolongan Diuretik Berdasarkan	
kan Daya Diuretiknya .....	20
III.4.2.1 Diuretik Kerja Umum	20
III.4.2.2 Diuretik Kerja Khusus	21
III.5 Tempat Kerja Diuretik di Ginjal .....	22
III.6 Penggunaan Diuretik .....	24
III.7 Tanaman yang Berkhasiat Diuretik .....	26
BAB IV PELAKSANAAN PENELITIAN .....	28
IV.1 Penyiapan Alat dan Bahan .....	28
IV.1.1 Alat-alat yang Digunakan .....	28
IV.1.2 Bahan-bahan yang Digunakan .....	29
IV.2 Penyiapan dan Pembuatan Bahan Penelitian	29
IV.2.1 Pengambilan Bahan .....	29
IV.2.2 Pengolahan Bahan .....	29
IV.2.3 Pembuatan Infus .....	30
IV.3 Penyiapan dan Perlakuan Hewan Uji .....	30
IV.3.1 Penyiapan Hewan Uji .....	30
IV.3.2 Perlakuan Hewan Uji .....	31
IV.4 Pengamatan dan Pengumpulan Data .....	31
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....	33
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....	36
VI.1 Kesimpulan .....	36
VI.2 Saran .....	36
DAFTAR PUSTAKA .....	37

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Data volume urin yang dihasilkan setiap marmut pada pemberian pertama .....	41
2. Data volume urin yang dihasilkan setiap marmut pada pemberian kedua .....	42

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
I. Histogram Hubungan Infus Daun Murbei dengan Efek Diuretik .....	43
II. Morfologi Daun <i>Morus alba</i> L. ....	44
III. Morfologi Daun <i>Morus nigra</i> L. ....	45
IV. Morfologi Daun <i>Morus cathayana</i> M. ....	46
V. Morfologi Daun <i>Morus multicaulis</i> P. ....	47
VI. Habitat Tanaman Murbei .....	48
VII. Skema Kerja .....	49

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Perhitungan Statistik dengan Menggunakan Metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) Terhadap Volume Urin Marmut pada Pemberian Pertama Infus Daun Murbei 10% b/v dan Air Suling .....	50
B. Perhitungan Statistik dengan Menggunakan Metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) Terhadap Volume Urin Marmut pada Pemberian Kedua Infus Daun Murbei 10% b/v dan Air Suling .....	56

## BAB I PENDAHULUAN



Dalam rangka pembangunan di bidang kesehatan, obat tradisional perlu dikembangkan dan secara berangsur-angsur dimanfaatkan dengan berdasarkan landasan ilmiah sehingga dapat menunjang upaya pelayanan kesehatan masyarakat. Hal ini berarti bahwa penggunaan obat tradisional untuk pengobatan harus mempunyai dasar-dasar yang kuat, sehingga penggunaan dan anjuran untuk penggunaannya benar-benar dapat dipertanggungjawabkan. Karena itu diperlukan upaya pengujian kemanfaatan obat tradisional (1).

Jika diperhatikan bahwa penggunaan obat tradisional tersebut sampai saat ini masih terus berlangsung, bahkan ada kecendrungan meningkat, maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan obat tradisional ini dalam upaya pelayanan kesehatan bukanlah tidak ada manfaatnya. Hanya saja perlu terus diupayakan agar jenis dan jumlah obat tradisional yang aman, bermanfaat serta bermutu baik dapat ditingkatkan. Dengan demikian kemanfaatannya dalam pelayanan kesehatan dapat ditingkatkan pula. Itulah sebabnya sebagai bagian integral pembangunan kesehatan maka pembangunan di bidang obat tradisional dilaksanakan dengan tujuan tersedianya obat yang aman, berkhasiat dan bermutu dalam jenis dan jumlah yang cukup, sesuai dengan kebutuhan nyata masyarakat, tersebar merata dan terjangkau oleh masyarakat (2).

Keraguan dalam pemanfaatan obat tradisional dapat teratasi dan masyarakat Indonesia dapat menggunakan obat tradisional tersebut secara tepat dan aman dengan melakukan penelitian secara ilmiah (3).

Jenis tanaman murbei sangat banyak yang sudah dikenal. Di Indonesia ada kira-kira 6 jenis murbei yang sudah dikenal, sedangkan menurut perkiraan ada sekitar 100 jenis murbei (4). Daun murbei berkhasiat sebagai obat peluruh keringat, peluruh dahak, penurun panas (5) dan buahnya banyak yang mengenalnya sebagai obat diuretik padahal daunnya juga berkhasiat sebagai obat diuretik (6).

Daun murbei oleh masyarakat petani sutera di Kabupaten Soppeng dimanfaatkan untuk makanan ulat sutera. Sehubungan dengan pemeliharaan ulat sutera dirasakan oleh sebagian masyarakat sangat sukar dan dari segi ekonomis kurang menguntungkan, sehingga mereka cenderung beralih pekerjaan. Peralihan ini menyebabkan tanaman murbei menjadi terlantar dan cenderung menjadi tanaman liar. Oleh sebab itu perlu dimanfaatkan tanaman ini dengan meneliti khasiatnya sebagai obat diuretik.

Hipotesis dalam penelitian ini adalah infus daun murbei dari 4 jenis ini mempunyai efek diuretik dan menunjukkan perbedaan efek pada konsentrasi yang sama.

Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui efek diuretik daun murbei dari 4 jenis ini terhadap marmut jantan (*Cavia parcelus*) masing-masing dengan konsentrasi 10% b/v, dibandingkan dengan air suling sebagai kontrol,

dengan tujuan memperoleh data ilmiah dari daun murbei sehingga menambah data tentang kegunaannya sebagai obat tradisional.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan cara mengukur volume urin dari hewan uji setelah 24 jam dari pemberian, sedangkan cara pengambilan kesimpulan yaitu dengan menganalisis data volume urin menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL).



## BAB II

### POLA PENELITIAN

#### II.1 Penyediaan Alat dan Bahan Penelitian

##### II.1.1 Penyediaan alat penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini disediakan sesuai dengan kebutuhan penelitian.

##### II.1.2 Pengambilan bahan

Bahan yang digunakan adalah daun dari 4 jenis tanaman murbei (*Morus spp.*) yaitu *Morus alba* L., *Morus nigra* L., *Morus cathayana* M. dan *Morus multicaulis* P. masing-masing diambil daunnya dengan cara dipetik mulai dari atas pada urutan kelima sampai daun yang berwarna kuning.

##### II.1.3 Pengolahan bahan

Bahan penelitian diolah dengan cara, daun murbei dikumpulkan, dicuci bersih, dikeringkan di udara terbuka dengan cara diangin-anginkan terlindung dari sinar matahari langsung, kemudian digunting kecil-kecil, disesuaikan dengan ayakan 4/18.

#### II.2 Penyiapan Hewan Uji

Hewan uji yang digunakan yaitu marmut jantan sehat dengan bobot badan 400 - 500 gram sebanyak 15

ekor dibagi dalam 5 kelompok dan tiap kelompok terdiri dari 3 ekor.

### II.3 Pembuatan Bahan Penelitian

Bahan penelitian yang dibuat adalah infus daun murbei dari 4 jenis masing-masing dengan konsentrasi 10% b/v dibuat baru.

### II.4 Perlakuan Hewan Uji

Perlakuan terhadap hewan uji yaitu berupa pemberian secara oral. Kelompok I diberikan *Morus alba* L., kelompok II *Morus nigra* L., kelompok III *Morus cathayana* M., kelompok IV *Morus multicaulis* P. dan kelompok V diberikan air suling sebagai kontrol. Masing-masing marmut diberikan dengan takaran 8 ml/400 g bobot badan marmut.

### II.5 Pengamatan dan Pengambilan Data

Hewan uji yang telah diberikan infus dan air suling, masing-masing diamati dan diambil datanya dengan cara mengukur volume urin setelah 24 jam dari pemberian.

### II.6 Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan setelah data dikumpulkan, kemudian dianalisis dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL).

### II.7 Pembahasan Hasil

Pembahasan hasil dilakukan berdasarkan pengamatan dan pengolahan data untuk diambil suatu kesimpulan.

### II.8 Pengambilan Kesimpulan

Kesimpulan diambil sesuai dengan hasil pengamatan, pengolahan data dan pembahasan.

BAB III  
TINJAUAN PUSTAKA

III.1 Uraian Tanaman

III.1.1 Klasifikasi tanaman (5,7,8,12)

- a. Devisi : Spermatophyta
  - Anak Devisi : Angiospermae
  - Kelas : Dicotyledoneae
  - Anak Kelas : Dialypetalae
  - Bangsa : Morales
  - Suku : Moraceae
  - Marga : Morus
  - Jenis : *Morus alba* L.
- b. Devisi : Spermatophyta
  - Anak Devisi : Angiospermae
  - Kelas : Dicotyledoneae
  - Anak Kelas : Dialypetalae
  - Bangsa : Morales
  - Suku : Moraceae
  - Marga : Morus
  - Jenis : *Morus nigra* L.
- c. Devisi : Spermatophyta
  - Anak Devisi : Angiospermae
  - Kelas : Dicotyledoneae
  - Anak Kelas : Dialypetalae
  - Bangsa : Morales

Suku	: Moraceae
Marga	: Morus
Jenis	: <i>Morus cathayana</i> M.
d. Divisi	: Spermatophyta
Anak Divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledoneae
Anak Kelas	: Dialypetalae
Bangsa	: Morales
Suku	: Moraceae
Marga	: Morus
Jenis	: <i>Morus multicaulis</i> P.

### III.1.2 Nama daerah (5,8,10)

J a w a	: Murbei, Besar
Sumatera	: Kerto, Ketan
G a y o	: Besar
Makassar	: Bassara
Bugis Soppeng	: Pappanre Ule.

### III.1.3 Morfologi tanaman murbei (12,13,14)

#### 1. Morfologi umum

Secara umum, morfologi tanaman murbei yang meliputi akar, batang dan cabang, tunas, bunga dan buah adalah sebagai berikut :

##### a. A k a r

Akar tanaman murbei terdiri atas induk akar, cabang atau rambut akar dan bulu akar. Zat makanan yang

diproduksi oleh daun dibawa melalui cabang-cabang ke batang dan selanjutnya menuju induk akar untuk disimpan.

Cabang atau rambut akar merupakan pendukung batang di atas tanah, sementara bulu-bulu akar menyebarkan luas dalam tanah untuk menyerap zat-zat makanan dan air dari tanah. Zat-zat yang diserap itu, diangkut melalui cabang akar, terus ke batang, percabangan kemudian sampai ke daun dan berlangsung terus menerus.

b. Batang dan cabang

Warna serta bentuk dari batang dan cabang tanaman murbei ini beragam tergantung jenisnya. Namun jika telah berumur 1 tahun, batang ini berwarna kelabu tua kehijauan. Bentuk pertumbuhan batang lurus dengan tinggi dapat mencapai 4 - 6 meter.

Tanaman ini bercabang banyak, umumnya berbentuk bulat, berwarna hijau abu-abu, putih kecoklatan atau ungu. Percabangan tegak atau mendatar. Setiap cabang baru dari sebuah tunas dapat tumbuh sampai 1 meter atau lebih jika dipelihara selama 2 - 3 bulan.

### c. Tunas

Tanaman murbei pada umumnya hanya memiliki 1 tunas dalam setiap batangnya dan disebut tunas induk. Namun kadang-kadang ditemukan pula dua atau lebih tunas yang berdiri sendiri dekat tunas induk yang biasanya disebut tunas tambahan.

Warna tunas pada mulanya adalah hijau yang berangsur-angsur berubah menjadi coklat. Setelah tunas tersebut mengeluarkan daun, maka disebut tunas muda. Di sekitar tunas itu terdapat 7 - 8 sisik yang dalam tiap sisiknya terdapat lebih kurang 10 daun muda.

Kadangkala pula dari pertemuan sisik dan daun-daun muda terdapat tunas bersisik. Tunas bersisik dan tunas tambahan ini sangat berperan dalam sirkulasi tanaman untuk menghasilkan tanaman muda pada musim kemarau.

Proses keluarnya tunas muda dapat dibagi dalam 3 tahap yaitu, tahap awal dimana ujung daun mulai muncul dari sisik tunas, tahap pem-

bukaan atau tahap paru burung dimana 2 - 3 daun bermunculan bentuk seperti paruh burung. Tahap terakhir yaitu tahap membuka lipatan dimana seluruh daun sudah keluar dari sisik.



#### d. D a u n

Daun murbei terdiri dari urat atau tulang daun, helaian daun dan tangkai daun. Bentuk, ukuran dan ketebalan daun tergantung dari varietasnya, demikian pula dengan jarak antara daun-daun untuk setiap cabang.

Bentuk helaian daun (lamina) adalah bulat telur (ovale) atau lonjong (ovale cordate). Ujung daun umumnya terdiri dari 4 tipe yaitu, meruncing, tajam berganda, lancip dan bulat lonjong.

Pangkal helaian daun berbelah seperti hati (cordate). Tapi daun umumnya bergerigi, tetapi variasi tepinya gergaji (serrate), berlekuk (dendate) dan lekukan tajam (dendate serrate). Ukuran helaian daun bervariasi dari kecil sampai besar, tergantung dari varietasnya.



Permukaan daun rata atau berlekuk, permukaan atas daun agak licin hingga mengkilap dan tidak berbulu, berwarna hijau tua atau suram, sedangkan bagian bawahnya berbulu (kasar) dan berwarna hijau tua. Ketebalan daun berkisar antara 100 - 200 mikron, mempunyai daun penumpu yang cepat gugur dan meninggalkan bekas.

Kedudukan daun 2/5 yang berarti ada 2 tunas untuk tiap 5 daun. Tangkai daun umumnya berwarna hijau atau ungu ukurannya bervariasi antara 2,5 - 7,5 cm dengan sebuah celah pada sisi pangkalnya. Jaringan tulang daun pada tanaman murbei adalah tersebar berupa jala, pada varietas *Morus alba* L. terdiri atas 3 tulang daun.

#### e. Bunga

Pada umumnya murbei merupakan tumbuhan berumah 2 (diaecious) yang hanya mempunyai 1 alat kelamin dalam tiap individu yaitu bunga jantan atau bunga betina. Namun ada pula bersifat berumah 1 yang mempunyai 2 alat kelamin dalam satu individu.

Bunga jantan terdiri atas 4 kelopak (perianth) dan 4 benang sari

(stamen) serta bertangkai pendek. Benang sari (anther). Di dalam anther terdapat serbuk sari atau tepung sari (pollen). Kelopak bunga berwarna hijau.

Bunga betina tidak bertangkai mempunyai 4 kelopak dan 1 putik (pistil). Putik terdiri dari 1 kepala putik (stigma) yang berbelah dua dan 1 ovarium. Tangkai putik (style) sangat pendek atau tidak ada.

Pada kepala putik banyak terdapat bulu-bulu berwarna putih, dimana tempat tumbuh bulu-bulu tersebut lebar dan menyebar ke arah belakang dari kepala putik.

Bunga jantan cepat sekali gugur, sedangkan bunga betina akan terus berkembang menjadi buah.

#### f. Buah

Buah terjadi apabila serbuk-serbuk sari dari bunga jantan tersebar dan jatuh ke kepala putik dari bunga betina. Tanaman murbei berbuah majemuk (syncarp) dimana buah yang masih muda berwarna hijau keputihan-putihan yang lama kelamaan berwarna merah tua atau

hitam. Ukuran syncarp muda bisa mencapai 6 mm dan yang matang bisa lebih besar lagi.

## 2. Morfologi khusus

Adapun morfologi dari keempat jenis murbei yang menjadi bahan penelitian ini adalah sebagai berikut :

### a. *Morus alba* L.

Helaian daun berbentuk bulat, ujung runcing, pangkal daun juga runcing dan agak membulat, tepi daun bergerigi dan bertoreh, berwarna hijau sampai hijau tua. Ujung ranting dan tangkai daun muda agak kemerahan. Batang yang berumur 1 tahun berwarna kecoklatan, pertumbuhan batang lurus ke atas, percabangan tumbuh pada bagian tengah batang utama. Jarak antar buku 7 - 8 cm.

### b. *Morus nigra* L.

Helaian daun berwarna hijau tua, tepi daun bergerigi, tidak bertoreh dan berbentuk bulat telur. Ujung ranting dan tangkai daun muda berwarna kemerahan. Batang yang berumur 1 tahun berwarna coklat bercampur hijau, pertumbuhan batang

lurus ke atas. Cabang mulai tumbuh pada bagian tengah dari batang utama. Jarak antar buku lebih kurang 6 cm.

c. *Morus cathayana* M.

Helaian daun berwarna hijau tua, tepi daun bergerigi, ujung runcing dan bertoreh 1 - 4 buah. Ujung ranting muda berwarna agak kemerahan. Batang yang berumur 1 tahun berwarna kecoklatan, pertumbuhan batang lurus ke atas. Cabang mulai tumbuh pada bagian tengah dari batang utama. Jarak antar buku 6 - 7 cm.

d. *Morus multicaulis* P.

Helaian daun berbentuk bulat telur dan lebih lebar dari ketiga jenis di atas, tepi daun bergerigi dan tidak bertoreh. Ujung ranting muda berwarna hijau. Batang yang berumur 1 tahun berwarna hijau tua hingga kelabu tua. Bentuk pertumbuhan batang lurus ke atas dan percabangan sedikit. Jarak antar buku 8 - 9 cm.

III.1.4 Tempat tumbuh tanaman murbei (4,12,13)

Tanaman murbei berasal dari dataran tinggi Tibet yang menyebar luas ke daerah Tiongkok, Jepang, Indonesia sampai ke daerah

di sekitar Laut Hitam dan Kaspia. Kemudian menyebar luas lagi ke Benua Eropa, Amerika, Afrika sehingga kemanapun kita pergi selalu akan mendapatkan tanaman murbei.

Keadaan ekologi tempat tumbuh murbei adalah di daerah tropis dan sub tropis, sangat jauh berbeda. Di daerah tropis, tanaman murbei dapat tumbuh dengan baik pada ketinggian 200 - 300 meter dari permukaan laut, dengan suhu antara 21-25 °C. Di Jepang, suhu optimum untuk pertumbuhan tanaman murbei sekitar 25 °C atau bervariasi antara 23 - 27 °C sesuai dengan jenis tanamannya.

Tanaman murbei sebenarnya dapat tumbuh di semua jenis tanah, akan tetapi untuk berhasilnya produksi daun, maka pemilihan areal sangat penting diperhatikan. Pada dasarnya tanah yang baik yaitu tanah yang gembur, subur, dekat sumber air, rata dan yang tidak terlalu keadaan lerengnya.

Tekstur tanah agak berpasir atau lempung liat, memiliki unsur hara yang cukup terutama N, P, K serta pembuangan air yang baik, dengan keasaman (pH) 6,5 yang baik untuk pertumbuhan murbei dan selain tekstur tanah, curah hujan dan temperatur udara juga

mempengaruhi pertumbuhan murbei. Bila terlalu rendah atau tinggi pertumbuhan kurang baik.

### III.1.5 Kandungan kimia (5,6,8,11,27)

Senyawa kimia yang dikandung oleh tanaman murbei (*Morus alba* L.) antara lain :

1. Logam alkali ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ) dan alkali tanah ( $\text{Ca}^{++}$ ).
2. Karotein.
3. Adenin.
4. Kolin.
5. Amilase.
6. Vitamin C.

Tabel 1. Susunan Senyawa Kimia dari Keempat Jenis Daun Murbei (%).

Jenis murbei	Komposisi						
	Air	Protein	Leak kasar	Serat kasar	BETN kasar	Ca	P
<i>M. alba</i> L.	63,37	23,60	6,34	10,86	50,94	4,57	0,44
<i>M. cathayana</i> M.	60,45	17,64	6,98	14,21	51,82	4,51	0,41
<i>M. nigra</i> L.	60,45	17,64	6,98	14,21	51,82	4,51	0,41
<i>M. multicaulis</i> P.	63,63	17,39	6,17	15,51	50,77	4,60	0,37

Keterangan : 1. Kecuali air, semua fraksi dinyatakan dalam bahan kering.

2. BETN = Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen.

### III.1.6 Kegunaan tanaman (5,6,8,10,11)

Kegunaan dari tanaman murbei sebagai obat antara lain :

1. Peluruh keringat (Diaforetik)
2. Peluruh air seni (Diuretik)
3. Peluruh dahak (Ekspektoran)
4. Penurun panas (Antipiretik)
5. Penurun tekanan darah (Antihipertensi)

### III.2 Sediaan Infus (15,16,17)

Infus daun murbei yang diberikan pada marmut yaitu masing-masing dengan konsentrasi 10% b/v. Infus daun murbei konsentrasi 10% b/v dibuat baru dengan cara menimbang 10 g daun murbei kering yang sudah diolah, kemudian dimasukkan ke dalam panci infus dan dibasahi dengan air dingin sebanyak 2 kali berat bahan, dan dibiarkan selama 15 menit, selanjutnya ditambahkan air suling sebanyak 100 ml. Panci infus dipanaskan di atas tangas air, setelah mencapai suhu 90 °C dibiarkan selama 15 menit sambil sekali-kali diaduk. Selanjutnya dikerai panas-panas melalui kain flanel sehingga volumenya mencapai 100 ml. Bila infus yang diperoleh kurang dari 100 ml, tambahkan air panas secukupnya melalui ampas sehingga diperoleh volume 100 ml.

### III.3 Pengertian Diuretik (18,19,20)

Diuretik adalah obat yang bekerja di ginjal untuk mempercepat diuresis. Istilah diuresis

mencakup dua pengertian, pertama sebagai pembentukan urin dan kedua sebagai proses pengeluaran zat-zat terlarut dan air. Proses diuresis dimulai dengan mengalirnya darah ke dalam glomeruli yang terletak di bagian kulit ginjal. Pengaruh diuretik terhadap ekskresi zat terlarut penting artinya untuk menentukan tempat kerja diuretik dan sekaligus untuk meramalkan akibat penggunaan diuretik.

Meskipun obat diuretik kerjanya pada ginjal tetapi bukan obat ginjal, artinya senyawa ini tidak dapat memperbaiki atau menyembuhkan penyakit ginjal.

### III.4 Penggolongan Diuretika (19,21,22,23)

#### III.4.1 Penggolongan Diuretik Secara Umum

Secara umum diuretika dapat dibagi menjadi 2 golongan besar yaitu :

1. Diuretika osmotik, antara lain :
  - a. Urea.
  - b. Manitol.
  - c. Gliserin.
  - d. Isosorbit.
2. Penghambat mekanisme transport elektrolit di dalam tubuli ginjal, antara lain :
  - a. Penghambat karbonik anhidrase.
  - b. Benzotiasid.
  - c. Diuretika hemat kalium.
  - d. Diuretika kuat.



### III.4.2 Penggolongan Diuretika Berdasarkan Daya Diuretiknya (19,20,21,22,23)

#### III.4.2.1 Diuretika Dengan Kerja Umum

##### a. Diuretika Berdaya Kuat

Diuretika ini disebut juga diuretika lengkungan yang bekerja di lengkungan hanle dan menyebabkan ekskresi lebih kurang 20% dari jumlah natrium yang berada dalam ultrafiltrat. Obat-obat ini kerjanya kuat dan cepat, tetapi agak singkat yaitu 4-6 jam. Banyak digunakan pada keadaan akut, misalnya pada udem otak dan paru-paru. Obat-obat ini memiliki kurva dosis efek yang curam. Obat-obat yang termasuk golongan ini adalah asam etekrinat, furosemid, bumetamid, muzolimin, indopamid, dan xipamid.

##### b. Diuretik Berdaya Sedang

Obat ini menyebabkan 5-10% ekskresi natrium di bagian muka tubuli distal. Efeknya lebih lemah dan lambat dibandingkan dengan diuretik lengkungan,

banyak digunakan pada terapi pemeliharaan dari hipertensi dan bermacam-macam udem. Obat-obat ini memiliki kurva dosis efek yang cepat menjadi datar. Obat-obat yang termasuk golongan ini adalah tiazid dan diuretik penyimpanan kalium.

c. Diuretik Berdaya Lemah

Obat ini menyebabkan kurang dari 5% ekskresi natrium di bagian atas tubuli distal, juga yang termasuk golongan ini adalah diuretik penyimpanan kalium.

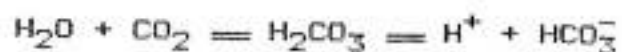
III.4.2.2 Diuretika Dengan Kerja Khusus

a. Diuretik Osmotik

Reabsorpsi zat-zat ini semuanya bersifat non elektrolit dengan berat molekul kecil. Diuretik ini dahulu digunakan pada hiponatremia tertentu yang disebabkan oleh gangguan sirkulasi yaitu diinginkan diuresis tanpa kehilangan banyak elektrolit. Obat-obat yang termasuk golongan ini antara lain urea, manitol, gliserin dan gula.

#### b. Penghambat Karbonik Anhidrase

Obat ini mengubah keseimbangan elektrolit, asidosis sistemik karena naiknya ekskresi bikarbonat. Cara aksi penghambatan anhidrase karbonik terlihat telah dimantapkan secara baik. Anhidrase karbonik diketahui mengkatalisis hidrasi karbondioksida (produk metabolik dari tubuli ginjal) menjadi asam karbonat dan demikian pula disosiasi kebalikannya, menjadi karbondioksida dan air. Asam karbonat yang terbentuk terionkan memberikan ion karbonat dan ion hidrogen, seperti dalam persamaan berikut :



Obat-obat yang termasuk dalam golongan ini adalah asetazolamid, diklofenamid, etokzolamid dan metazolamid.

### III.5 Tempat Kerja Diuretika di Ginjal (19,21)

Kebanyakan diuretika kerjanya dengan mengurangi reabsorpsi natrium, sehingga pengeluarannya dengan kemih, demikian juga dari air diperbanyak.

Obat-obat ini bekerja secara khusus terhadap tubuli ginjal, tetapi di tempat-tempat yang berbeda yaitu :

a. Tubuli Proksimal

Disini lebih kurang 70% dari ultrafiltrat diserap kembali secara aktif, antara lain glukosa, ion natrium dan ion klorida. Filtrat tidak berubah dan tetap isotonik terhadap plasma. Diuretik osmotik bekerja di tempat ini dengan mengurangi reabsorpsi natrium dan air.

b. Lengkungan Hanle

Disegmen ini lebih kurang 20% dari ion klorida diangkut secara aktif ke dalam sel-sel tubuli dan disusul secara pasif oleh ion natrium, tetapi tanpa air, sehingga filtrat menjadi hipotonik. Diuretik lengkungan bekerja terutama disini dengan merintangi transport ion klorida.

c. Tubuli Distal Bagian Depan

Di ujung atas lengkungan hanle yang terletak dalam korteks, ion natrium diserap kembali secara aktif tanpa penarikan air, sehingga filtrat menjadi lebih cair dan lebih hipotonik. Thiazid, klortalidon, mefrusid dan klopamid bekerja di tempat ini dengan merintangi reabsorpsi ion natrium dan ion klorida.

d. Tubuli Distal Bagian Belakang

Disini ion natrium diserap kembali secara aktif dan berlangsung penukaran dengan ion

kalium, hidrogen dan amonium, proses ini dikendalikan oleh hormon anak ginjal aldosteron. Zat-zat penghemat kalium bekerja disegmen ini dengan cara mengurangi penukaran ion natrium dengan ion kalium, dengan demikian mengakibatkan retensi kalium. Penyerapan kembali dari air terutama terjadi di saluran pengumpul (ductus collingens) dan disini bekerja hormon antidiuretik (ADH).

### III.6 Penggunaan Diuretik (18,19,20)

Penggunaan diuretik yaitu untuk menurunkan volume darah dan cairan interstinal dengan cara meningkatkan ekskresi natrium klorida dan air. Bila diuretik diberikan secara akut, akan terjadi kehilangan natrium lebih banyak daripada jumlah natrium yang dimakan. Tapi pada penggunaan kronis akan dicapai keseimbangan, sehingga natrium yang masuk sama dengan natrium yang keluar. Diuretik dapat mengubah jumlah natrium dalam tubuh, dan harus diingat bahwa efek inipun dapat dicapai diet kurang garam. Diuretik dapat digunakan pada beberapa keadaan sebagai berikut :

#### a. Udem

Semua diuretik dapat digunakan untuk keadaan udem. Seringkali udem ini disertai hiperaldosteronisme dan karena itu penggunaan diuretik sering disertai kehilangan kalium. Penyebab utama udem ialah payah jantung, penyebab lainnya yaitu



penyakit hati dan sindrom nefrotik. Pada keadaan ini harus diusahakan meningkatkan kalium dalam serum dengan penggunaan bersama diuretik hemat kalium. Pada penderita sirosis hati yang disertai dengan udem, sebaiknya digunakan dahulu diuretik hemat kalium kemudian disusul dengan diuretik yang lebih kuat.

Pada udem yang disertai dengan gagal ginjal, penggunaan tiazid kurang bermanfaat. Dalam hal ini perlu dosis besar untuk mendapatkan efek pada tubuli proksimal. Penggunaan furosemid lebih baik dibandingkan dengan asam etakrinat karena kemungkinan ototoksisitas lebih besar. Diuretik hemat kalium sama sekali tidak boleh digunakan pada gagal ginjal, karena ada bahaya terjadi hiperkalemia yang fatal.

#### b. Hipertensi

Dasar penggunaan diuretik pada hipertensi terutama karena efeknya terhadap resistensi perifer, tetapi efek ini adalah sekunder efeknya terhadap keseimbangan natrium.

Furosemid dan asam etakrinat mempunyai natriuresis lebih kuat dibandingkan dengan tiazid, tetapi keduanya tidak mempunyai efek vasodilatasi arteriol langsung, seperti tiazid. Oleh karena itu tiazid terpilih untuk pengobatan hipertensi berdasarkan pertimbangan efektivitasnya.

c. Batu Ginjal

Untuk membantu mengeluarkan endapan kristal dari ginjal dan saluran kemih. Digunakan obat diuretik, misalnya tiazid.

d. Diabetes Insipidus

Secara paradoksal diuretik justru mengurangi polyurea. Misalnya tiazid dapat mengurangi ekskresi air pada penderita diabetes insipidus, kemungkinan melalui mekanisme kompensasi intra renal.

e. Hiperkalsemia

Furosemid dosis tinggi yang diberikan secara IV (100 mg) dalam infus larutan garam fisiologis dapat menghambat reabsorpsi natrium klorida, air dan kalsium di tubuli proksimal sehingga digunakan untuk pengobatan hiperkalsemia. Tetapi untuk tujuan ini diperlukan pengeluaran urin sebesar 20 liter sehari.

f. Keadaan Yang Memerlukan Diuresis Cepat

Pada udem paru, pemberian furosemid atau asam etakrinat secara i.v dapat menyebabkan diuresis cepat. Perbaikan yang terjadi mungkin disebabkan oleh adanya perubahan hemodinamik yaitu perubahan pada daya tampung vena, tetapi diperlukan untuk mempertahankan hasil tersebut.

### III.7 Tanaman Yang Berkhasiat Diuretik (5,6,10,11)

Tanaman yang berkhasiat diuretik, yang banyak dimanfaatkan sebagai obat tradisional



antara lain :

1. Kejibeling (*Strobilanthus crispus* BL.)  
Bagian daun.
2. Alang-alang (*Imperata cylindrica* L.)  
Bagian rimpang.
3. Meniran (*Phyllanthus urinaria* L.)  
Seluruh bagian tanaman.
4. Kumis kucing (*Orthosiphon aristatus* (BL) Miq)  
Bagian daun.
5. Adas (*Foeniculum vulgare* Mill.)  
Bagian buah.
6. Anyang-anyang (*Eleocarpus grandiflora* Smith.)  
Bagian buah.
7. Pulasari (*Alyxia stellata* Aust.)  
Bagian kulit batang.
8. Rumput teki (*Cyperus rotundus* L.)  
Bagian rimpang.
9. Tempuyung (*Sonchus arvensis* L.)  
Seluruh bagian tanaman.
10. Selada air (*Nasturtium officinale* L.)  
Seluruh bagian tanaman.
11. Jagung (*Zea mays* L.)  
bagian rambut dan daun.
12. Aren (*Arenga pinnata* Merr.)  
Bagian akar.
13. Pegagan (*Centella asiatica* L.)  
Seluruh bagian tanaman.



BAB IV  
PELAKSANAAN PENELITIAN

IV.1 Penyiapan Alat dan Bahan Penelitian

IV.1.1 Alat-alat yang digunakan adalah :

1. Seperangkat kandang metabolisme
2. Panci infus
3. Gelas piala 100 ml, 250 ml
4. Kompor
5. Gelas biasa
6. Corong gelas
7. Jarum oral ujung bulat
8. Erlenmeyer 100 ml, 250 ml
9. Kain flanel
10. Kertas timbang
11. Tissue gulung
12. Sarung tangan
13. Batang pengaduk
14. Timbangan hewan (Yamato)
15. Timbangan gram (Dhaus)
16. Gunting (Stainless)
17. Gelas ukur 10 ml, 50 ml, 100 ml (Pyrex)
18. Sduit 10 ml (Terumo)
19. Thermometer (100 °C) (Fisher USA)
20. Stopwacth (Citizen)

IV.1.2 Bahan-bahan yang digunakan adalah :

1. Daun dari 4 jenis murbei, yaitu :
  - a. *Morus alba* L.
  - b. *Morus nigra* L.
  - c. *Morus cathayana* M.
  - d. *Morus multicaulis* P.
2. Air suling

#### IV.2 Penyiapan dan Pembuatan Bahan Penelitian

##### IV.2.1 Pengambilan Bahan

Bahan yang digunakan adalah daun dari 4 jenis tanaman murbei yaitu *Morus alba* L., *Morus nigra* L., *Morus cathayana* M. dan *Morus multicaulis* P. masing-masing diambil daunnya dengan cara dipetik mulai dari atas pada urutan kelima sampai daun yang berwarna kuning, kemudian masing-masing dikumpul. Tanaman tersebut diambil di Dusun Cenranae, Kelurahan Jennae, Kecamatan Liliriaja, Kabupaten Soppeng, Propinsi Sulawesi Selatan.

##### IV.2.2 Pengolahan Bahan

Bahan yang telah dikumpul, dicuci bersih, kemudian dikeringkan di udara terbuka dengan cara mengangin-anginkan terlindung dari sinar matahari langsung selama 6 hari. Setelah kering selanjutnya digunting kecil-kecil, disesuaikan dengan ayakan 4/18 (14,1-63,5 mm).

### IV.2.3 Pembuatan Infus

Infus daun murbei yang diberikan pada marmut yaitu masing-masing dengan konsentrasi 10% b/v yang dibuat baru.

Infus daun murbei 10% b/v dibuat dengan cara menimbang 10 g bahan yang sudah dipotong-potong, kemudian dimasukkan ke dalam panci infus dan dibasahi dengan air suling sebanyak dua kali berat bahan dan dibiarkan selama 15 menit, selanjutnya ditambahkan air suling sebanyak 100 ml. Panci infus dipanaskan di atas tangas air, setelah mencapai suhu 90 °C dibiarkan selama 15 menit sambil sekali-sekali diaduk. Selanjutnya diserkai panas melalui kain flanel sehingga volumenya mencapai 100 ml. Infus yang diperoleh kurang 100 ml, ditambahkan air panas secukupnya melalui ampas sehingga diperoleh volume 100 ml.

## IV.3 Penyiapan dan Perlakuan Hewan Uji

### IV.3.1 Penyiapan Hewan Uji

Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah marmut jantan yang sehat dan mempunyai aktivitas gerak, makan dan minum yang normal. Hewan tersebut diperoleh dari Balai Penelitian Penyakit Hewan (BPPH) Maros, kemudian dipelihara hingga bobot badan berkisar 400 - 500 g.

Jumlah marmut yang digunakan sebanyak 15 ekor dan dibagi dalam 5 kelompok, tiap kelompok sebanyak 3 ekor. Kelompok A, B, C, dan D diberikan infus daun murbei dan kelompok E diberikan air suling sebagai kontrol.

#### IV.3.2 Perlakuan Terhadap Hewan Uji

Sebelum perlakuan dilakukan, setiap marmut tidak diberikan makan selama 12 jam. Setiap marmut dalam kelompok diberikan perlakuan sebagai berikut :

Kelompok A diberikan infus daun *Morus alba* L. konsentrasi 10% b/v.

Kelompok B diberikan infus daun *Morus nigra* L. konsentrasi 10% b/v.

Kelompok C diberikan infus daun *Morus cathayana* M. konsentrasi 10% b/v.

Kelompok D diberikan infus daun *Morus multi-caulis* P. konsentrasi 10% b/v.

Kelompok E diberikan air suling sebagai kontrol.

Masing-masing marmut diberikan secara oral dengan takaran 8 ml/400 g bobot badan marmut.

#### IV.4 Pengamatan dan Pengumpulan Data

Setelah setiap marmut mendapat perlakuan, masing-masing ditempatkan di dalam kandang metabolisme, kemudian diamati dan diambil datanya dari hasil pengukuran volume urin setelah 24 jam. Data

yang diperoleh dianalisis secara statistik untuk diambil suatu kesimpulan.



## BAB V

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Volume urin yang dihasilkan setelah pemberian infus daun murbei (*Morus sp.*) 10% b/v terhadap marmut jantan, maka diperoleh hasil sebagai berikut :

1. Kelompok A yang diberikan infus daun *Morus alba* L. menghasilkan volume urin rata-rata 49,3 ml dan 49,0 ml.
2. Kelompok B yang diberikan infus daun *Morus nigra* L. menghasilkan volume urin rata-rata 47,1 ml dan 48,4 ml.
3. Kelompok C yang diberikan infus daun *Morus cathayana* M. menghasilkan volume urin rata-rata 53,2 ml dan 52,7 ml.
4. Kelompok D yang diberikan infus daun *Morus multicaulis* P. menghasilkan volume urin rata-rata 56,8 ml dan 55,6 ml.
5. Kelompok E yang diberikan air suling sebagai kontrol menghasilkan volume urin rata-rata 38,4 ml dan 39,5 ml.

Untuk selengkapnya data-data tersebut di atas dapat dilihat pada tabel 1 dan 2.

Hasil analisis statistik menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), ternyata volume urin yang dihasilkan masing-masing infus berbeda nyata. Perbedaan tersebut nampak pada uji lanjutan Duncan, dimana infus daun *Morus alba* L. berbeda dengan *Morus cathayana* M., *Morus nigra* L. berbeda dengan *Morus cathayana* M. dan *Morus cathayana* M. berbeda dengan *Morus multicaulis* P. Hanya untuk *Morus alba* L. dan *Morus nigra* L. tidak nampak perbedaan nyata.

Penggunaan konsentrasi infus daun murbei hanya satu macam saja pada penelitian ini yaitu 10% b/v, sebab penelitian ini adalah tahap pendahuluan tentang efek diuretik infus daun murbei dari 4 jenis. Hal ini juga didasari dari kandungan kimia dari daun murbei yaitu lemak, protein, serat, Ca dan posfat, dimana bahan bukan bahan yang berkhasiat keras.

Sebelum perlakuan, masing-masing marmut tidak diberikan makanan selama 12 jam, tetapi tetap diberikan air minum. Hal ini dilakukan karena untuk menghindari kemungkinan adanya pengaruh makanan terhadap bahan berkhasiat yang dikandung daun murbei yang bisa mempengaruhi efek diuretik yang dihasilkan.

Hasil analisis data yang dihitung secara statistik dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dari dua kali pemberian dan masing-masing dianalisis datanya tersendiri memberikan hasil yang sama. Persamaan ini disebabkan oleh respon hewan uji serta bahan berkhasiat dari infus daun murbei sama.

Berdasarkan perbandingan antar perlakuan sediaan infus daun murbei dengan air suling sebagai kontrol menunjukkan perbedaan baik secara visual maupun pengujian secara statistik. Pada taraf nyata 1 % menunjukkan signifikan untuk semua infus terhadap air suling, yang berarti ada perbedaan sangat nyata atau mempunyai efek diuretik.

Pada penelitian ini pemberian infus daun *Morus alba* L dan *Morus nigra* L. tidak menunjukkan perbedaan

nyata. Hal ini berarti bahwa kedua infus daun murbei ini mempunyai efek diuretik yang sama. Sedangkan *Morus cathayana* M. dan *Morus multicaulis* P. menunjukkan efek diuretik yang besar. Hal ini mungkin disebabkan kandungan bahan berkhasiat diuretik besar.



## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### VI.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Pemberian infus daun *Morus alba* L., *Morus nigra* L., *Morus cathayana* M. dan *Morus multicaulis* P. masing-masing dengan konsentrasi 10% b/v sebanyak 8 ml/400 gr bobot badan memberikan efek diuretik pada marmut.
2. Infus daun *Morus alba* L. dan *Morus nigra* L. memberikan efek diuretik yang sama.
3. Infus daun *Morus cathayana* M. memberikan efek diuretik lebih besar daripada infus daun *Morus alba* L. dan *Morus nigra* L., tetapi lebih kecil daripada *Morus multicaulis* P.
4. Infus daun *Morus multicaulis* P. memberikan efek diuretik yang paling besar.

#### VI.2 Saran

Berdasarkan efek diuretik yang dihasilkan, maka disarankan untuk penelitian selanjutnya menggunakan bermacam-macam konsentrasi pada infus daun *Morus multicaulis* P. atau menggunakan ekstrak dari keempat jenis ini pada konsentrasi yang sama.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan, (1985), "Obat Kelompok Fitoterapi", Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, 5.
2. Hargono, D., (1992), "Arah Kebijaksanaan Pengembangan Obat Tradisional di Indonesia", dalam Risalah Simposium Penelitian Tumbuhan Obat VII, Jurusan Farmasi, F.MIPA, UNHAS, Ujung Pandang, 7-8.
3. Sastroamidjojo, S., (1988), "Obat Asli Indonesia", Cetakan Keempat, Dian Rakyat, Jakarta.
4. Mori, N., (1983), "Tanaman Murbei", Cetakan Kedua, Proyek Kerjasama Pembinaan Persuteraan Alam Jepang-Indonesia, 1-9.
5. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan, (1985), "Tanaman Obat Indonesia", Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, 10, 17.
6. Kartasapoetra, G., (1992), "Budidaya Tanaman Berkhasiat Obat", Cetakan Kedua, Penerbit Rineka Cipta, Jakarta, 24, 122.
7. Steenis, C.G.G.J., (1987), "Flora untuk Sekolah di Indonesia", Cetakan Keempat, Penerbit PT. Pradya Paramita, Jakarta, 175.
8. Tejakusuma, A.F., (1981), "Pengaruh Digerasi Daun Murbei (*Morus alba* Linn.) Terhadap Tekanan Darah Hewan Percobaan Anjing", Skripsi Jurusan Farmasi, F.MIPA, UNHAS, Ujung Pandang.

9. Backer, C.A., (1965), "Flora of Java", Volume II, N.V.P Noorhoff Groningen, The Netherlands, 14.
10. Heyne, K., (1987), "Tumbuhan Berguna Indonesia", Jilid II, Edisi I, Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, Departemen Kehutanan, Jakarta, 659.
11. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan, (1989), "Materia Medika Indonesia", Jilid V, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, 338-342.
12. Sibuyaku, H., (1975), "Textbook of Tropical Sericulture", Japan Overseas Cooperation Volunteers, Tokyo, Japan, 178-187.
13. ----- (1976), "Manual on Sericulture", FAO Agriculture Services Bulletin, Food and Agriculture Organization of The United Nations, Roma, 5-8, 34-35.
14. Pakiding, M.E., (1994), "Pengaruh Jumlah Mata Stek Terhadap Hasil Pertumbuhan Tunas Beberapa Jenis *Morus* sp. dengan Pemberian Hormon Rootone-F", Skripsi Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian dan Kehutanan, Universitas Hasanuddin, Ujung Pandang, 5-14.
15. Van Duin, C.F., (1954), "Ilmu Resep dalam Praktek dan Teori", Terjemahan oleh K. Satiadarma, S.P. Nainggolan dan E. Wangsaputra, Penerbit PT. Soeroengan, Jakarta, 73-75.
16. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan, (1979), "Faramakope Indonesia", Edisi III, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, 12-13.

17. Sollman, T., (1957), "Manual Pharmacology", Eigth Edition, W.B. Saunders Company, Philadelphia, London, 7.
18. Osol, A., (1975), "Remington's Pharmaceutical Science", Fifteenth Edition, Mach Publishing Company, Easton, Pennsylvania, 1519.
19. Ganiswara, G.S., Rianto, S., Fans, D.S., Purwastyastuti., (1995), "Farmakologi dan Terapi", Edisi 4, Bagian Farmakologi Fakultas Kedokteran, Universitas Indonesia, Jakarta, 380-399.
20. Modell, w., (1978), "Drugs of Choice", The C.V. Mosby Company, London, 98-110.
21. Wilson and Gisvold, (1978), "Kimia Farmasi dan Medisinal Organik", Bagian II, Edisi VIII, Terjemahan Oleh A.M. Fatah, Penerbit IKIP Semarang Press, Semarang, 515-533.
22. Schunack, W., Mayer, K. dan Haake, M., (1990), "Senyawa Obat", Edisi II, Terjemahan Oleh J.R. Wattimena dan S. Soebito, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta, 423-435.
23. Tjay, T.H., Rahardja, K., (1986), "Obat-obat Penting", Edisi IV, Penerbit Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan, Jakarta, 371-382.
24. Turner, A.R., (1971), "Screening Methods in Pharmacology", Academic Press, New York and London, 249.
25. Malole, M.B.M. dan Pramono, C.S.U., (1989), "Penggunaan Hewan-hewan Percobaan di Laboratorium", Direktorat

- Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas,  
Institut Pertanian Bogor, Bogor, 74-84.
26. Arrinton, L.R., (1972), "Introductory Laboratory  
Animals Science", The Interstate Printers and Publi-  
sher, INC. Danville, Illinois, 13-15.
27. Alrifin, D., (1993), "Pengaruh 4 Jenis Daun Murbei  
(*Morus sp.*) Sebagai Pakan Dua Ras Ulat Sutera (*Bombyx  
mori L.*) Terhadap Aspek Biologis dan Mutu Kokon",  
Jurusan Kehutanan, Universitas Hasanuddin, Ujung  
Pandang, 15.
28. Sudjana, (1982), "Disain dan Analisis Eksperimen",  
Penerbit Tarsito, Bandung, 19-31, 277-279.

TABEL 1  
 DATA VOLUME URIN (ml) YANG DIHASILKAN SETIAP MARMUT  
 PADA PEMBERIAN PERTAMA INFUS DAUN MURBEI 10% b/v

Maktu Pengumpulan (jam)	A			B			C			D			E		
	Hewan Uji			Hewan Uji			Hewan Uji			Hewan Uji			Hewan Uji		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
08.00 - 20.00	35,0	33,5	31,3	28,4	31,5	32,3	38,2	35,3	40,0	39,2	38,3	38,4	26,0	23,6	23,5
20.00 - 08.00	17,5	15,4	16,5	17,3	15,0	16,0	17,0	15,1	14,0	19,0	17,5	18,0	13,5	15,0	14,8
Jumlah	52,5	48,9	47,8	45,7	46,5	49,3	55,2	50,4	54,0	58,7	55,8	56,4	39,5	38,6	37,3
Rata-rata	49,7			47,1			53,2			56,8			38,4		

Keterangan:

- A : Infus daun *Morus alba* L.
- B : Infus daun *Morus nigra* L.
- C : Infus daun *Morus cathayana* M.
- D : Infus daun *Morus multicaulis* P.
- E : Air suling.

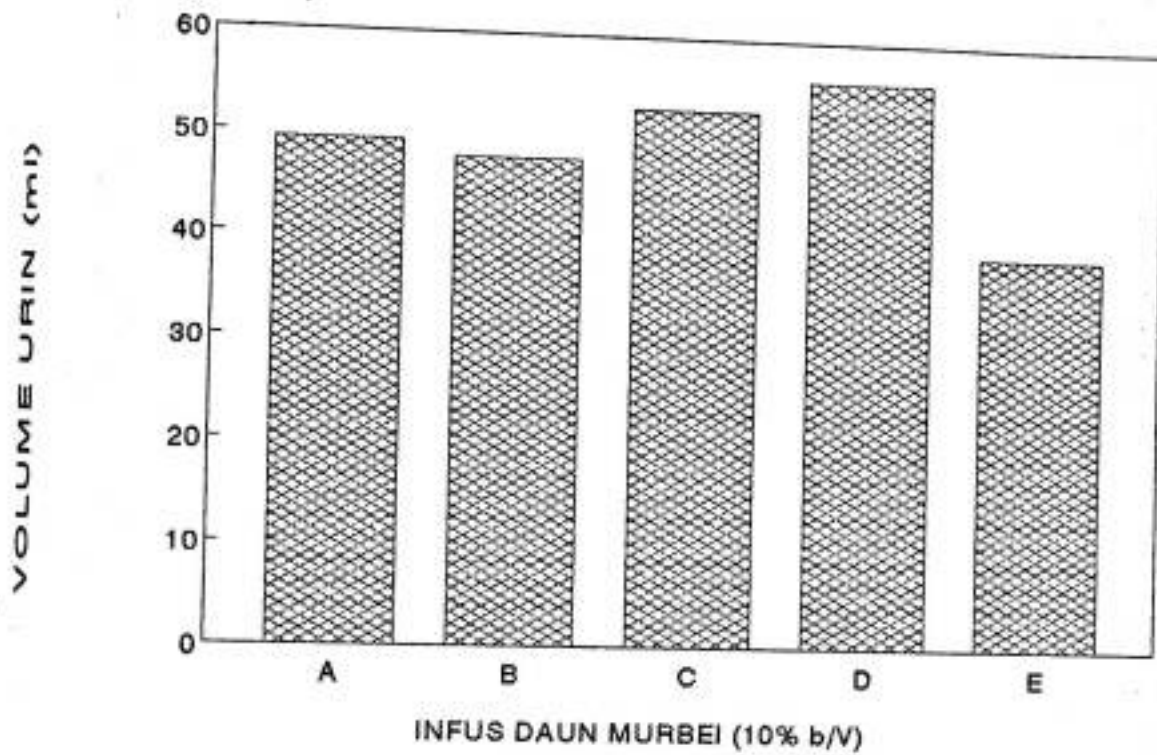
TABEL 2  
 DATA VOLUME URIN (ml) YANG DIHASILKAN SETIAP MARMUT  
 PADA PEMBERIAN KEDUA INFUS DAUN MURBEI 10% b/v

Waktu Pengumpulan (jam)	A			B			C			D			E		
	Hewan Uji			Hewan Uji			Hewan Uji			Hewan Uji			Hewan Uji		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
08.00 - 20.00	32,9	32,7	32,0	33,5	35,2	29,5	37,3	36,2	37,9	39,2	36,8	36,1	24,6	22,7	26,0
20.00 - 08.00	18,0	16,0	15,5	15,0	14,6	17,5	17,2	14,6	15,0	18,5	17,2	19,0	14,7	16,0	14,5
Jumlah	50,9	48,7	47,5	48,5	48,8	47,0	54,5	50,8	52,9	57,7	54,0	55,1	39,3	38,7	40,5
Rata-rata	49,0			48,4			52,7			55,6			39,5		

Keterangan:

- A : Infus daun *Morus alba* L.
- B : Infus daun *Morus nigra* L.
- C : Infus daun *Morus cathayana* M.
- D : Infus daun *Morus multicaulis* P.
- E : Air suling.





Keterangan:

- A : Infus daun *Morus alba* L.
- B : Infus daun *Morus nigra* L.
- C : Infus daun *Morus cathayana* M.
- D : Infus daun *Morus multicaulis* P.
- E : Air suling.

Gambar I : Histogram hubungan infus daun murbei terhadap efek diuretik.





Keterangan :

1. Tepi daun bergerigi
2. Torehan
3. Tangkai daun

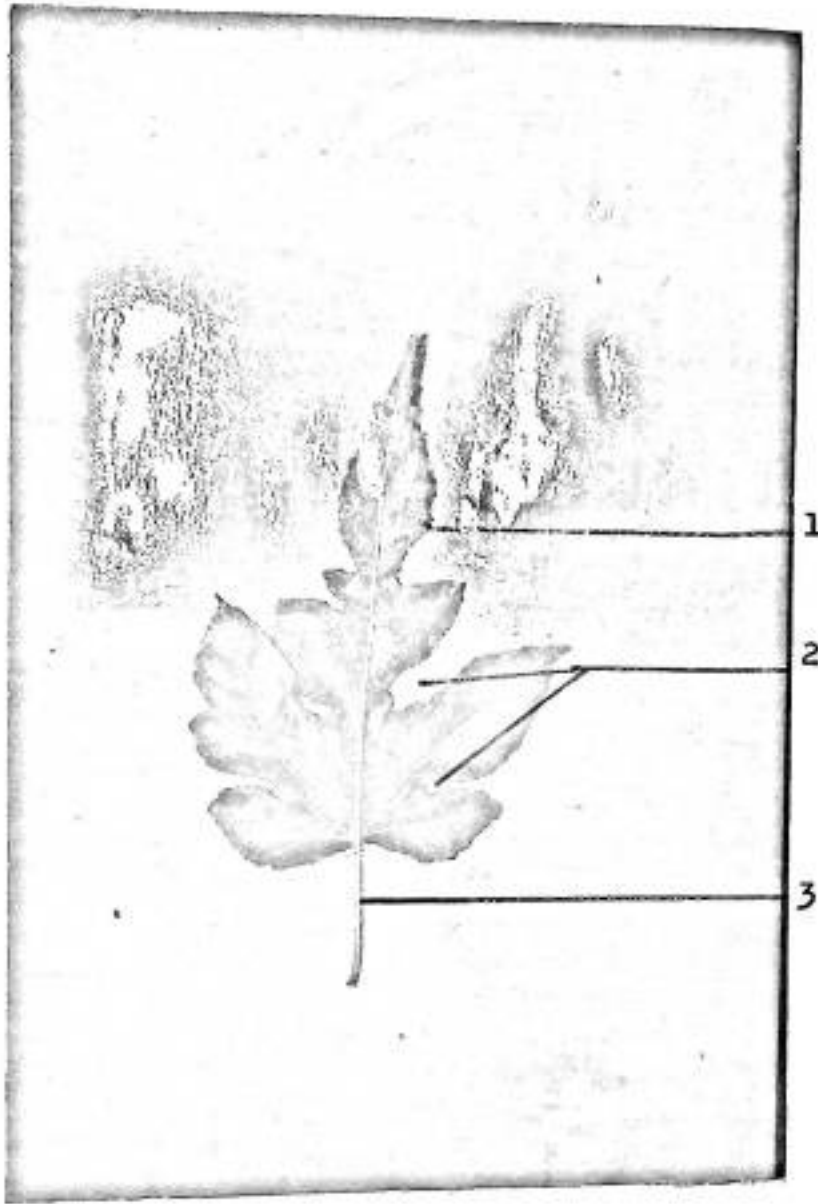
Gambar II. Morfologi Daun *Morus alba* L.



Keterangan :

1. Tepi daun bergerigi
2. Tangkai daun

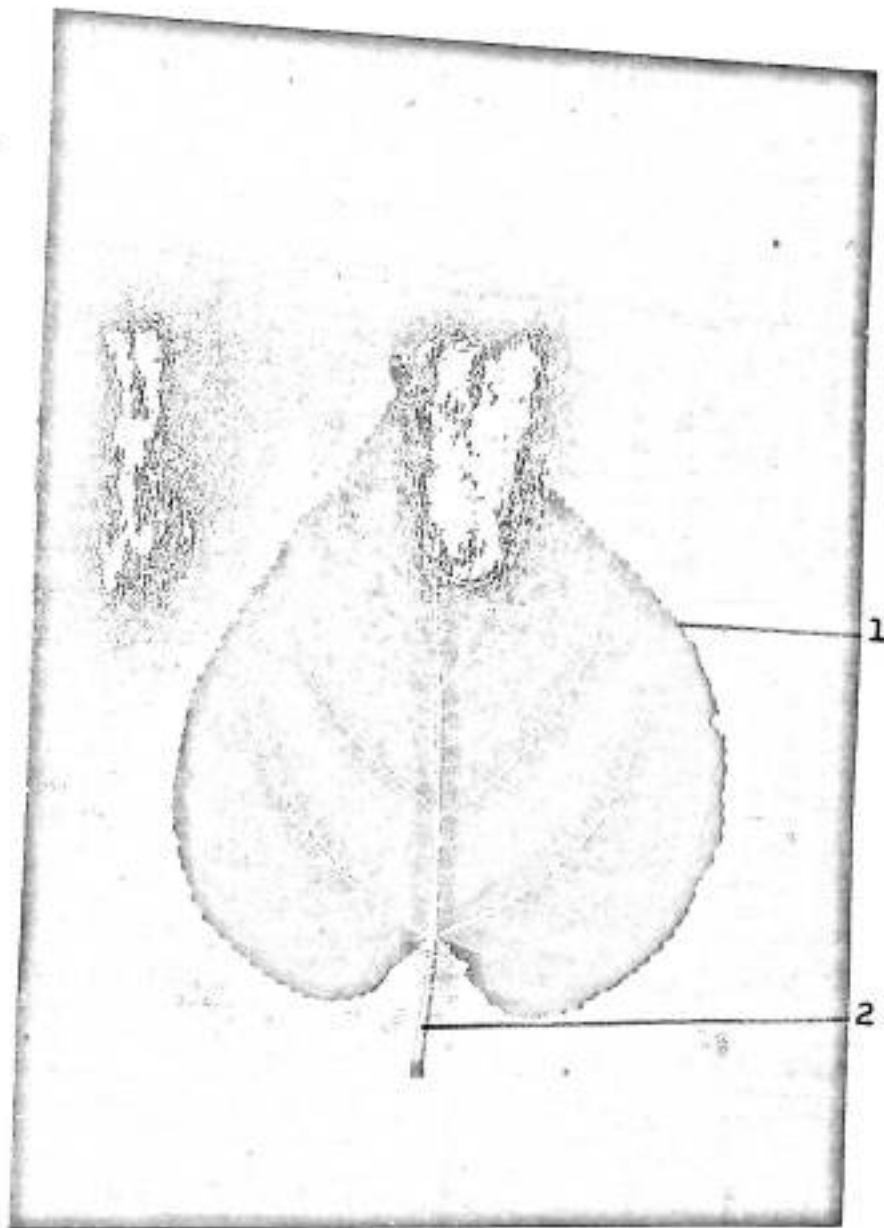
Gambar III. Morfologi Daun *Morus nigra* L.



Keterangan :

1. Tepi daun bergerigi
2. Torehan
3. Tangkai daun

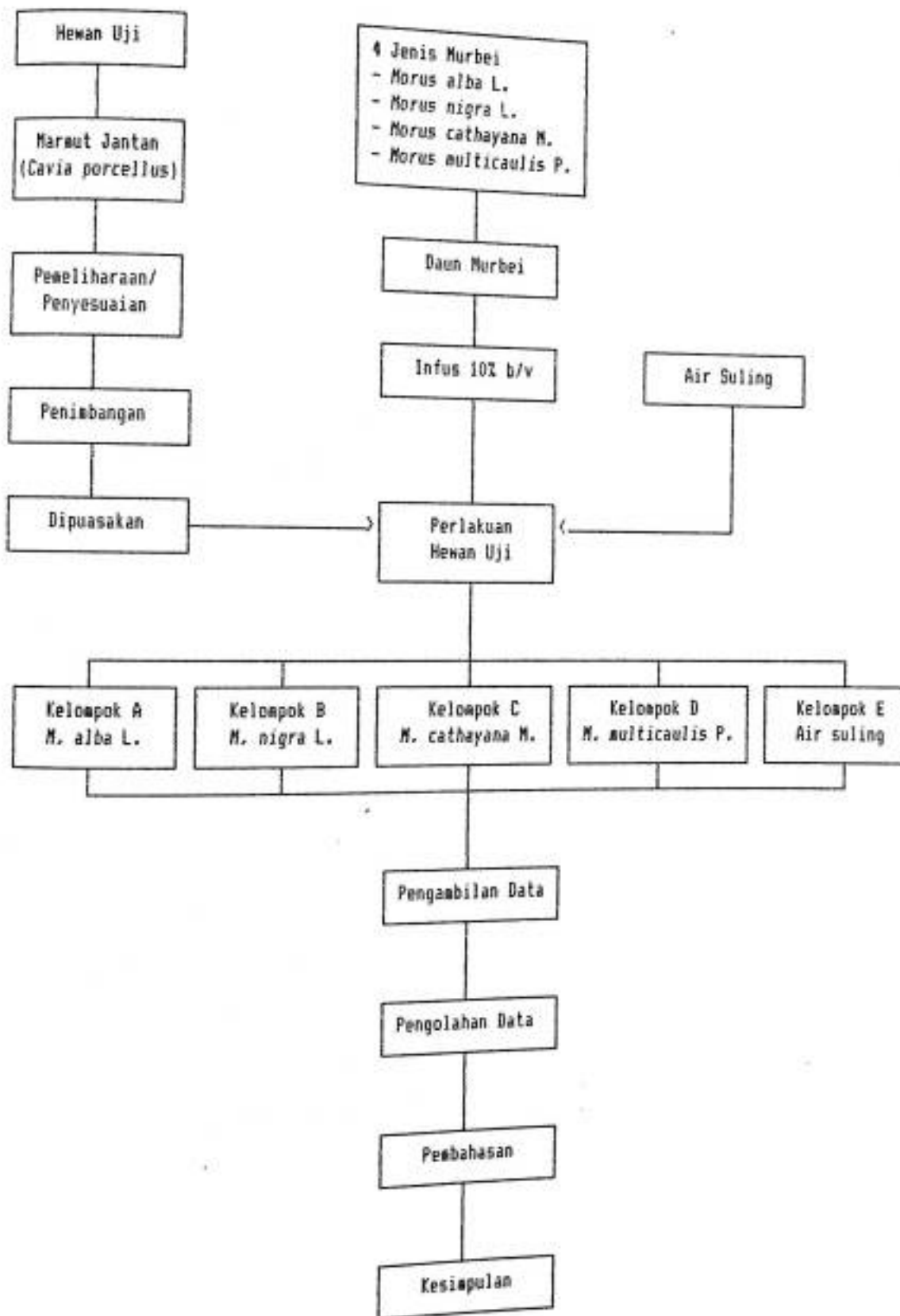
Gambar IV. Morfologi Daun *Morus cathayana* M.



Keterangan :

1. Tepi daun bergerigi
2. Tangkai daun

Gambar V. Morfologi Daun *Morus multicaulis* P.



Gambar VII. Skema Kerja

LAMPIRAN A  
 PERHITUNGAN STATISTIK MENGGUNAKAN METODE RANCANGAN ACAK  
 LENGKAP (RAL) TERHADAP VOLUME URIN MARMUT PADA PEMBERIAN  
 PERTAMA INFUS DAUN MURBEI 10% b/v DAN AIR SULING

Ulangan	Volume urin 24 jam (ml)					
	A	B	C	D	E	Jumlah
1	52,5	45,7	55,2	58,2	39,5	
2	48,9	46,5	50,4	55,8	38,6	
3	47,8	49,3	54,0	54,0	37,3	
Jumlah	149,2	141,5	159,6	170,4	115,4	736,1
$\bar{x}$	49,7	47,1	53,2	56,8	38,4	

Keterangan :

- A : Infus daun *Morus alba* L.
- B : Infus daun *Morus nigra* L.
- C : Infus daun *Morus cathayana* M.
- D : Infus daun *Morus multicaulis* P.
- E : Air suling.

$$\text{Jumlah total} = 736,1$$

$$\begin{aligned} \text{JK}_{\text{Rata-rata}} &= \frac{Y^2}{N} \\ &= \frac{(736,1)^2}{15} \\ &= 36122,88 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK}_{\text{Total}} &= \sum_{i=1} \sum_{j=1} Y_{ij}^2 \\ &= (52,5)^2 + (48,9)^2 + (47,8)^2 + \dots + (37,3)^2 \\ &= 36739,97 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK}_{\text{perlakuan}} &= \frac{\sum Y_i^2}{n} - \text{JK}_{\text{Rata-rata}} \\ &= \frac{(149,2)^2 + (141,5)^2 + \dots + (115,4)^2}{3} - 36122,88 \\ &= 36702,79 - 36122,88 \\ &= 579,91 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK}_{\text{Sisa}} &= \text{JK}_T - (\text{JK}_R + \text{JK}_P) \\ &= 36739,97 - (36122,88 + 579,91) \\ &= 37,18 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KT}_{\text{Rata-rata}} &= \frac{\text{JK}_R}{\text{DB}_R} \\ &= 36122,88 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KT}_{\text{perlakuan}} &= \frac{\text{JK}_P}{\text{DB}_P} \\ &= \frac{579,91}{4} \\ &= 144,97 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KT}_{\text{Sisa}} &= \frac{\text{JK}_S}{\text{DB}_S} \\ &= \frac{37,18}{10} \\ &= 3,718 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F.h &= \frac{KT_P}{KT_S} \\
 &= \frac{144,97}{3,718} \\
 &= 38,99
 \end{aligned}$$

$$F.t (4,10) 5\% = 3,48$$

$$F.t (4,10) 1\% = 5,99$$

Tabel ANAVA

Sumber Keceragaman	DB	JK	KT	F.h
Rata-rata	1	36122,88	36122,88	
Perlakuan	4	579,91	144,97	38,99**
S i s a	10	37,18	3,718	
T o t a l	15	36739,97		

$F.h > F.t (4,10)$  untuk taraf 5% dan 1% berarti sangat signifikan. Ada perbedaan yang sangat nyata dari kelima perlakuan. Untuk mengetahui perbedaan tersebut dilakukan uji antar perlakuan menggunakan Uji Jarak Berganda (DUNCAN).



PERHITUNGAN UJI JARAK BERGANDA (DUNCAN) TERHADAP  
 VOLUME URIN HEWAN UJI MARMUT PADA PEMBERIAN  
 INFUS DAUN MURBEI DAN AIR SULING

Urutan rata-rata volume urin pada 5 perlakuan

$X_1$ (E)	$X_2$ (B)	$X_3$ (A)	$X_4$ (C)	$X_5$ (D)
38,4	47,1	49,7	53,2	56,8

$$s\bar{x} = \sqrt{\frac{KT}{n}}$$

$$s\bar{x} = \sqrt{\frac{3,718}{3}}$$

$$= 1,11325$$

DB Sisa	Tingkat nyata	Jarak antar perlakuan			
		2	3	4	5
10	0,05	3,15	3,30	3,37	3,43
	0,01	4,48	4,73	4,88	4,96

Tingkat nyata 0,01, DB = 10

$$JNT = JN \times f \frac{KT}{n}$$

$$\begin{aligned} JNT_2 &= 4,48 \times 1,11325 \\ &= 4,98736 \end{aligned}$$

$$\text{Jarak 2} = 4,48 \times 1,11325 = 4,98736$$

$$\text{Jarak 3} = 4,73 \times 1,11325 = 5,26567$$

$$\text{Jarak 4} = 4,88 \times 1,11325 = 5,43266$$

$$\text{Jarak 5} = 4,96 \times 1,11325 = 5,52172$$

Tingkat nyata 0,05, DB Sisa = 10

$$\text{Jarak 2} = 3,15 \times 1,11325 = 3,50673$$

$$\text{Jarak 3} = 3,30 \times 1,11325 = 3,67372$$

$$\text{Jarak 4} = 3,37 \times 1,11325 = 3,75165$$

$$\text{Jarak 5} = 3,43 \times 1,11325 = 3,81844$$

Sediaan : $X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$
38,4	47,1	49,7	53,2	56,8

Perbandingan antar sediaan dengan kontrol

$$X_1 - X_2, \text{ Jarak 2, } 8,7 > 4,98736 \text{ (ss)}$$

$$X_1 - X_3, \text{ Jarak 3, } 11,3 > 5,26567 \text{ (ss)}$$

$$X_1 - X_4, \text{ Jarak 4, } 14,8 > 5,43266 \text{ (ss)}$$

$$X_1 - X_5, \text{ Jarak 5, } 18,4 > 5,52172 \text{ (ss)}$$

## Perbandingan antar perlakuan



No.	Perbandingan Sediaan	Jarak	Selisih Rata-rata	JNT		Ket.
				5 %	1 %	
1	$X_1 - X_2$	2	8,7	3,50673	4,98736	ss
2	$X_1 - X_3$	3	11,3	3,67372	5,26567	ss
3	$X_1 - X_4$	4	14,8	3,75165	5,43266	ss
4	$X_1 - X_5$	5	18,4	3,81844	5,52172	ss
5	$X_2 - X_3$	2	2,6	3,50673	4,98736	ns
6	$X_2 - X_4$	3	6,1	3,67372	5,43266	ss
7	$X_2 - X_5$	4	9,7	3,75165	5,43266	ss
8	$X_3 - X_4$	2	3,5	3,50673	4,98736	s
9	$X_3 - X_5$	3	6,5	3,67372	5,26567	ss
10	$X_4 - X_5$	2	3,6	3,50673	4,98736	s

LAMPIRAN B

PERHITUNGAN STATISTIK MENGGUNAKAN METODE RANCANGAN ACAK LENGKAP (RAL) TERHADAP VOLUME URIN MARMUT PADA PEMBERIAN KEDUA INFUS DAUN MURBEI 10% b/v DAN AIR SULING

Ulangan	Volume urin 24 jam (ml)					
	A	B	C	D	E	Jumlah
1	30,9	48,5	54,5	57,7	39,3	
2	48,7	49,8	50,8	54,0	38,7	
3	47,5	47,0	52,8	55,1	40,5	
Jumlah	147,1	145,3	158,1	166,8	188,5	735,8
$\bar{x}$	49,0	48,4	52,7	55,6	39,5	

Keterangan :

A : Infus daun *Morus alba* L.

B : Infus daun *Morus nigra* L.

C : Infus daun *Morus cathayana* M.

D : Infus daun *Morus multicaulis* P.

E : Air suling.

$$\text{Jumlah total} = 735,8$$

$$\begin{aligned} \text{JK}_{\text{Rata-rata}} &= \frac{Y^2}{N} \\ &= \frac{(735,8)^2}{15} \\ &= 36093,44 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK}_{\text{Total}} &= \sum_{i=1} \sum_{j=1} Y_{ij}^2 \\ &= (50,9)^2 + (48,7)^2 + (47,5)^2 + \dots + (40,5)^2 \\ &= 36562,5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK}_{\text{perlakuan}} &= \frac{\sum Y_i^2}{n} - \text{JK}_{\text{Rata-rata}} \\ &= \frac{(147,1)^2 + (145,3)^2 + \dots + (118,5)^2}{3} - 36093,44 \\ &= 36536,86 - 36093,44 \\ &= 443,42 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK}_{\text{Sisa}} &= \text{JK}_T - (\text{JK}_R + \text{JK}_P) \\ &= 36562,5 - (36093,44 + 443,42) \\ &= 25,64 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KT}_{\text{Rata-rata}} &= \frac{\text{JK}_R}{\text{DB}_R} \\ &= \frac{36093,44}{10} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KT}_{\text{Perlakuan}} &= \frac{\text{JK}_P}{\text{DB}_P} \\ &= \frac{443,42}{4} \\ &= 110,85 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KT}_{\text{Sisa}} &= \frac{\text{JK}_S}{\text{DB}_S} \\ &= \frac{25,64}{10} \\ &= 2,564 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F.h &= \frac{KT_p}{KT_s} \\
 &= \frac{110,85}{2,564} \\
 &= 43,23
 \end{aligned}$$

$$F.t (4,10) 5\% = 3,48$$

$$F.t (4,10) 1\% = 5,99$$

Tabel ANAVA

Sumber Keceragaman	DB	JK	KT	F.h
Rata-rata	1	36562,50	36562,50	
Perlakuan	4	443,42	110,85	43,23**
Sisa	10	25,64	2,564	
Total	15	36562,50		

$F.h > F.t (4,10)$  untuk taraf 5% dan 1% berarti sangat signifikan. Ada perbedaan yang sangat nyata dari kelima perlakuan. Untuk mengetahui perbedaan tersebut dilakukan uji antar perlakuan menggunakan Uji Jarak Berganda (DUNCAN).

PERHITUNGAN UJI JARAK BERGANDA (DUNCAN) TERHADAP  
 VOLUME URIN HEWAN UJI MARMUT PADA PEMBERIAN  
 INFUS DAUN MURBEI DAN AIR SULING

Urutan rata-rata volume urin pada 5 perlakuan

X <sub>1</sub> (E)	X <sub>2</sub> (B)	X <sub>3</sub> (A)	X <sub>4</sub> (C)	X <sub>5</sub> (D)
39,5	48,4	49,0	52,7	55,6

$$s\bar{x} = \sqrt{\frac{KT}{n}}$$

$$s\bar{x} = \sqrt{\frac{2,564}{3}}$$

$$= 0,92448$$

DB Sisa	Tingkat nyata	Jarak antar perlakuan			
		2	3	4	5
10	0,05	3,15	3,30	3,37	3,43
	0,01	4,48	4,73	4,88	4,96

Tingkat nyata 0,01, DB = 10

$$JNT = JN \times \sqrt{\frac{KT}{n}}$$

$$JNT_2 = 4,48 \times 0,92448$$

$$= 4,14167$$

$$\text{Jarak 2} = 4,48 \times 0,92448 = 4,14167$$

$$\text{Jarak 3} = 4,73 \times 0,92448 = 4,37279$$

$$\text{Jarak 4} = 4,88 \times 0,92448 = 4,51146$$

$$\text{Jarak 5} = 4,96 \times 0,92448 = 4,58542$$

Tingkat nyata 0,05, DB Sisa = 10

$$\text{Jarak 2} = 3,15 \times 0,92448 = 2,91211$$

$$\text{Jarak 3} = 3,30 \times 0,92448 = 3,05078$$

$$\text{Jarak 4} = 3,37 \times 0,92448 = 3,11549$$

$$\text{Jarak 5} = 3,43 \times 0,92448 = 3,17096$$

Sediaan : $X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$
39,5	48,4	49,0	52,7	55,6

Perbandingan antar sediaan dengan kontrol

$$X_1 - X_2, \text{ Jarak 2, } 8,9 > 4,14167 \text{ (ss)}$$

$$X_1 - X_3, \text{ Jarak 3, } 9,5 > 4,37279 \text{ (ss)}$$

$$X_1 - X_4, \text{ Jarak 4, } 13,2 > 4,51146 \text{ (ss)}$$

$$X_1 - X_5, \text{ Jarak 5, } 16,1 > 4,58542 \text{ (ss)}$$



## Perbandingan antar perlakuan

No.	Perbandingan Sediaan	Jarak	Selisih Rata-rata	JNT		Ket.
				5 %	1 %	
1	$X_1 - X_2$	2	8,9	2,91211	4,14167	ss
2	$X_1 - X_3$	3	9,5	3,05079	4,37279	ss
3	$X_1 - X_4$	4	13,2	3,11549	4,51126	ss
4	$X_1 - X_5$	5	16,1	3,17096	4,58542	ss
5	$X_2 - X_3$	2	0,6	2,91211	4,14167	ns
6	$X_2 - X_4$	3	4,3	3,05079	4,37279	s
7	$X_2 - X_5$	4	7,2	3,11549	4,51146	ss
8	$X_3 - X_4$	2	3,7	2,91211	4,14157	s
9	$X_3 - X_5$	3	6,6	3,05079	4,37279	ss
10	$X_4 - X_5$	2	2,9	2,91211	4,14167	s

Kesimpulan berdasarkan hasil analisis statistik yaitu :

1. Ada perbedaan sangat nyata volume urin yang disebabkan oleh pemberian infus keempat daun murbei dibandingkan dengan kontrol.
2. Tidak ada perbedaan nyata volume urin yang dihasilkan antara infus daun  $X_2$  dengan  $X_3$ .
3. Ada perbedaan nyata volume urin antara infus  $X_2$  dengan  $X_3$ ,  $X_3$  dengan  $X_4$ , dan  $X_4$  dengan  $X_5$ .
4. Ada perbedaan sangat nyata antara volume urin yang dihasilkan  $X_2$  dengan  $X_5$ , dan  $X_3$  dengan  $X_5$ .

## Keterangan :

Y = Jumlah volume urin

n = Pengulangan

N = Frekuensi

JK<sub>T</sub> = Jumlah Kuadrat Total

JK<sub>P</sub> = Jumlah Kuadrat Perlakuan

JK<sub>R</sub> = Jumlah Kuadrat Rata-rata

KT<sub>R</sub> = Kuadrat Tengah Rata-rata

KT<sub>P</sub> = Kuadrat Tengah Perlakuan

KT<sub>S</sub> = Kuadrat Tengah Sisa

F.h = F. hitung

F.t = F. tabel

S $\bar{X}$  = Standar deviasi

DB = Derajat Bebas

JN = Jarak Nyata

JNT = Jarak Nyata Terkecil

ns = non signifikan

s = signifikan

ss = sangat signifikan

X<sub>1</sub>(E) = Air suling

X<sub>2</sub>(B) = Infus daun *Morus nigra* L.

X<sub>3</sub>(A) = Infus daun *Morus alba* L.

X<sub>4</sub>(C) = Infus daun *Morus cathayana* M.

X<sub>5</sub>(D) = Infus daun *Morus multicaulis* P.