



**EFEK DIURETIK EKSTRAK ETANOL DAUN ALPUKAT  
(*Persea americana* Mill.) TERHADAP HISTOLOGI LAMBUNG  
TIKUS PUTIH JANTAN (*Rattus norvegicus*)  
STRAIN WISTAR**

**SKRIPSI**

Oleh  
**Dwi Erlinda**  
**NIM 121810401081**

**JURUSAN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS JEMBER  
2017**



**EFEK DIURETIK EKSTRAK ETANOL DAUN ALPUKAT  
(*Persea americana* Mill.) TERHADAP HISTOLOGI LAMBUNG  
TIKUS PUTIH JANTAN (*Rattus norvegicus*)  
STRAIN WISTAR**

**SKRIPSI**

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

Oleh:

**Dwi Erlinda  
NIM 121810401081**

**JURUSAN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS JEMBER  
2017**

## PERSEMBAHAN

Dengan nama Allah SWT Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, skripsi ini penulis persembahkan kepada:

1. Keluarga besar H.Sutarjo terutama Ibunda Misriani dan Aba Suhaemi, terimakasih atas segala limpahan doa, kasih sayang, pengorbanan dan dukungannya yang tiada henti;
2. Kakak tercinta Ratna Juwita terimakasih atas nasehat dan motivasinya;
3. Semua guru yang telah mendidik dari sekolah dasar hingga perguruan tinggi, terimakasih yang tak terhingga atas ilmu yang kalian berikan;
4. Almamater Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

## MOTO

“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan, maka apabila engkau telah selesai dari suatu urusan, tetaplah bekerja keras untuk urusan yang lain dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap”

(Surat Al - Insyirah ayat 6 - 8\*)

“Hai orang – orang yang beriman, jadikanlah sabar dan shalatmu sebagai penolongmu, sesungguhnya ALLAH beserta orang – orang yang sabar”

(Al – Baqarah: 153 \*\*)

---

\*) Kementerian Agama Republik Indonesia, Yayasan Penyelenggara Penerjemah /Penafsiran Al Qur'an. 2009. *Mushaf Al-Qur'an dan Terjemahannya*. Bogor: Nur Publishing.

\*\*\*) Departemen Agama Republik Indonesia. 1998. *Al Qur'an dan Terjemahannya*. Semarang: PT Kumudasmoro Grafindo.

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Dwi Erlinda

NIM : 121810401081

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Efek Diuretik Ekstrak Etanol Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) Terhadap Histologi Lambung Tikus Putih Jantan (*Rattus norvegicus*) Strain Wistar” adalah benar-benar hasil karya ilmiah sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Penelitian ini didanai dengan sumber dana mandiri oleh Dra. Mahriani, M.Si dan tidak dapat dipublikasikan tanpa izin dari pihak yang mendanai. 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 di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 17 Februari 2017

Yang Menyatakan,

Dwi Erlinda

NIM 121810401081

**SKRIPSI**

**EFEK DIURETIK EKSTRAK ETANOL DAUN ALPUKAT  
(*Persea americana* Mill.) TERHADAP HISTOLOGI LAMBUNG  
TIKUS PUTIH JANTAN (*Rattus norvegicus*)  
STRAIN WISTAR**

Oleh

Dwi Erlinda  
NIM 121810401081

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dra. Mahriani, M.Si

Dosen Pembimbing Anggota : Dra. Susantin Fajariyah, M.Si

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul “Efek Diuretik Ekstrak Etanol Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) Terhadap Histologi Lambung Tikus Putih Jantan (*Rattus norvegicus*) Strain Wistar” telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal :

tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Tim Penguji,

Ketua,

Sekretaris,

Dra. Mahriani, M.Si  
NIP 195703151987022001

Dra. Susantin Fajariyah, M.Si  
NIP 196411051989022001

Anggota I,

Anggota II,

Dr. Hidayat Teguh Wiyono, M.Pd  
NIP. 195805281988021002

Eva Tyas Utami, S.Si, M.Si  
NIP 197306012000032001

Mengesahkan  
Dekan,

Drs. Sujito, Ph.D  
196102041987111001

## RINGKASAN

**Efek Diuretik Ekstrak Etanol Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) Terhadap Histologi Lambung Tikus Putih Jantan (*Rattus norvegicus*) Strain Wistar;** Dwi Erlinda, 121810401081; 2017: 40 halaman; Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Pengeluaran urin yang tidak lancar memicu timbulnya penyakit dalam tubuh yaitu batu ginjal. Salah satu cara menyembuhkan batu ginjal dengan senyawa yang bersifat diuretik yang dapat meningkatkan laju pengeluaran volume urin dan meningkatkan eksresi bahan terlarut dalam urin seperti ion natrium dan klorida. Penggunaan diuretik sintetis dalam waktu yang lama dapat menimbulkan efek samping terhadap tubuh yaitu, gangguan fungsi ginjal dan kerusakan lambung. Adanya beberapa efek samping yang ditimbulkan akibat penggunaan diuretik sintetis, maka diperlukan senyawa untuk mengganti diuretik sintetis, antara lain menggunakan ekstrak daun alpukat (*Persea americana* Mill.). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efek diuretik ekstrak etanol daun alpukat dan pengaruhnya terhadap struktur histologi lambung tikus putih jantan.

Metode yang digunakan adalah metode eksperimental dengan hewan uji berupa tikus putih jantan strain Wistar sebanyak 15 ekor yang dibagi menjadi lima kelompok yaitu kelompok kontrol negatif (tikus normal tanpa furosemid dan tanpa pemberian ekstrak etanol daun alpukat), kontrol positif (tikus dengan pemberian furosemid tanpa pemberian ekstrak etanol daun alpukat), kelompok perlakuan ekstrak etanol daun alpukat D1 (50 mg/kgbb), D2 (100 mg/kgbb), dan D3 (150 mg/kgbb). Ekstrak etanol daun alpukat diberikan selama 15 hari secara *gavage*. Uji diuretik dilakukan pada hari ke-1 dengan mengamati volume urin per jam selama 6 jam, kemudian dilanjutkan sampai 24 jam untuk mengetahui volume urin total. Tikus dibedah pada hari ke-16 untuk pembuatan preparat histologi lambung. Parameter yang diamati dalam penelitian ini meliputi perubahan warna pada uji kandungan senyawa kimia ekstrak etanol daun alpukat, volume urin pada uji diuretik, tebal tunika mukosa lambung dan jumlah sel parietal. Data hasil uji diuretik dan pengukuran tebal tunika mukosa dianalisis dengan menggunakan uji



*One Way* ANOVA dilanjut uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) dan data jumlah sel parietal dilakukan secara kualitatif dengan metode skoring.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada uji aktivitas diuretik terhadap tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) pada jam ke- 1, 2, 3, 4, 5 dan ke- 6 dosis 2 pada jam ke- 2 bersifat diuretik sedangkan pada uji aktivitas diuretik terhadap volume urin total selama 24 jam dosis 3 memiliki efek diuretik paling tinggi dibandingkan kelompok perlakuan lainnya. Pada pengamatan pengaruh pemberian ekstrak etanol daun alpukat terhadap struktur histologi lambung, dosis 3 berpengaruh terhadap struktur histologi lambung dengan meningkatkan ketebalan tunika mukosa serta meningkatkan jumlah sel parietal.

## PRAKATA

Puji Syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Efek Diuretik Ekstrak Etanol Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) Terhadap Histologi Lambung Tikus Putih Jantan (*Rattus norvegicus*) Strain Wistar”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) di Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Dra. Mahriani, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Utama dan Dra. Susantin Fajariyah, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran serta perhatiannya guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesaikannya penulisan skripsi ini;
2. Dr. Hidayat Teguh Wiyono, M.Pd., selaku Dosen Penguji I dan Eva Tyas Utami, S.Si, M.Si., selaku Dosen Penguji II, yang memberikan saran serta kritik dalam penulisan skripsi ini;
3. Ir. Efie Fadjriyah E.D selaku Teknisi Laboratorium Zoologi yang telah banyak membantu selama penelitian berlangsung;
4. bunda Esti Utarti terimakasih atas kasih sayang, nasehat dan dukungannya;
5. rekan kerjaku selama penelitian Dewi Lina Suryani, Yurinda Mariya, Fita Aprilia dan Nindita terimakasih atas kerjasamanya dan bantuannya selama penelitian;
6. tim riset OVX Nurfadilah, Nurul Aini, Dita Ayu, Risa Oktaviana, Yenny, Maulfi, Lidya dan Elok terimakasih atas bantuannya;
7. sahabat saya MMG (Rekanda Isnaqoima, Eny Rukmawati, Nia Alfafiah, Fita Aprilia, Febri Ramadhan, Maulana Jauharil dan Reza Billah) terimakasih sudah menjadi keluarga ke-2 selama di Jember;
8. sahabat saya D'NUMEYRUS (Mety Mi'rojiah, Nurus Zahro, Dewi Setyawati dan Dwi Yoga) terimakasih tetap menjadi sahabat yang baik dari SMA;

9. anak “Rumah Bunda” (Nurhayati, Putri Yulia dan Susi) terimakasih atas kebersamaan, kasih sayang dan dukungannya;
10. sahabat saya “Wenda” (Whenny Purwati) terimakasih atas nasehatnya dan dukungannya;
11. sahabat saya D’Rainbow (Mira Prisiliya, Irma Maulidya, Noviana S. Dan Atika Dwi) terimakasih tetap menjadi sahabat yang baik dari SMP;
12. teman KKN 103 (Mindiyah, Adel, Ratna, Wahyu) terimakasih atas dukungannya;
13. teman-teman tercinta angkatan 2012 (BIOZVA) Jurusan Biologi Universitas Jember yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu;
14. Semua pihak yang telah membantu tenaga, semangat, dan pikiran yang tidak dapat disebutkan satu persatu oleh penulis dalam kelancaran penulisan skripsi ini.

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

Jember, 17 Februari 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	i
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN MOTO</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	v
<b>HALAMAN PEMBIMBING</b> .....	vi
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vii
<b>RINGKASAN</b> .....	viii
<b>PRAKATA</b> .....	x
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvi
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	2
<b>1.3 Tujuan</b> .....	2
<b>1.4 Batasan Masalah</b> .....	2
<b>1.5 Manfaat</b> .....	2
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	3
<b>2.1 Karakteristik Tanaman Alpukat Dan Kandungan Kimia Daun Alpukat</b> .....	3
<b>2.2 Peran Flavonoid Dalam Induksi Diuretik</b> .....	4
<b>2.3 Struktur Anatomi Dan Histologi Lambung</b> .....	4
<b>2.4 Hipotesa</b> .....	7
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN</b> .....	8
<b>3.1 Waktu dan Tempat Penelitian</b> .....	8
<b>3.2 Alat dan Bahan</b> .....	8

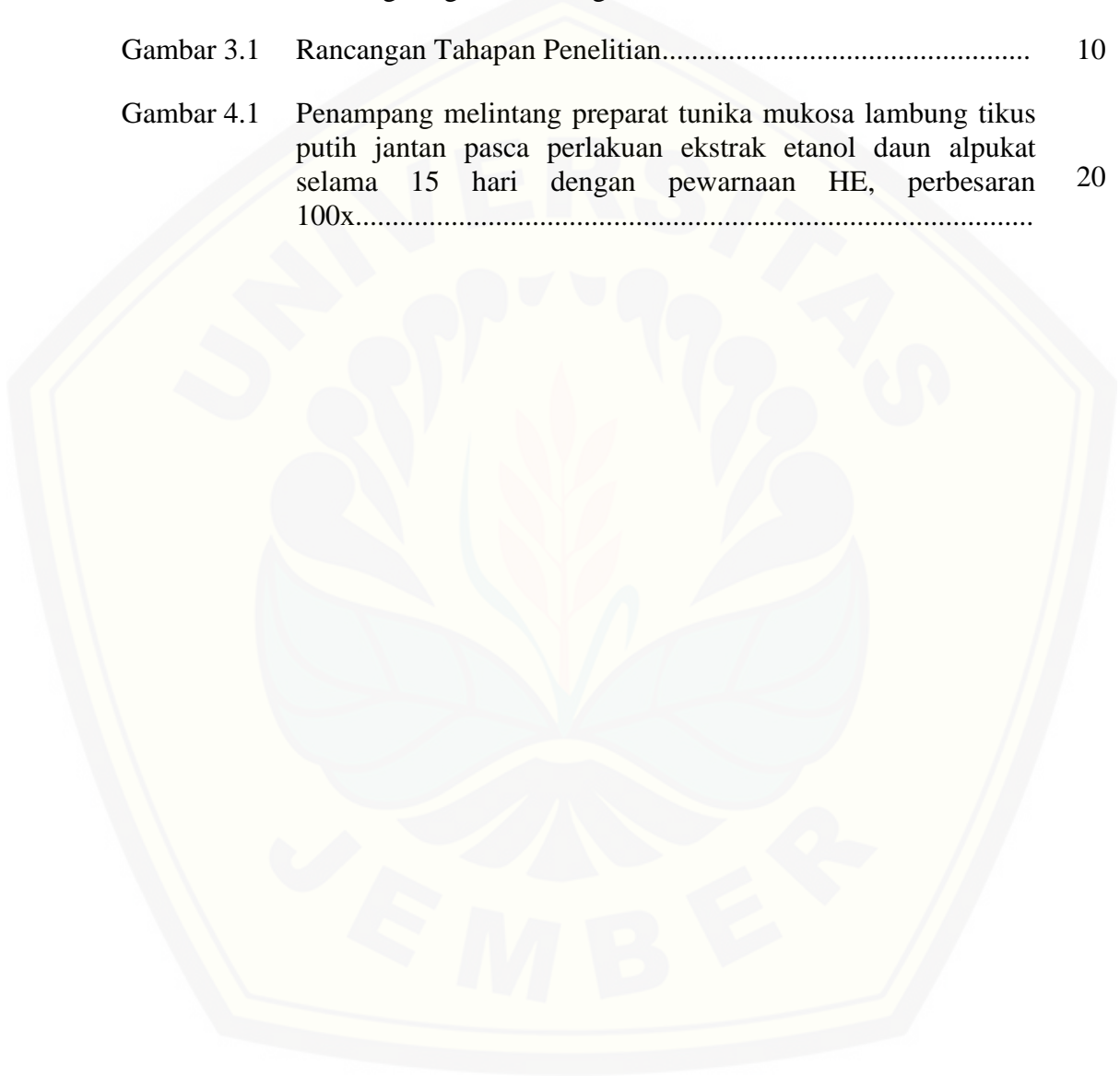
<b>3.3 Rancangan Penelitian</b> .....	8
<b>3.4 Alur Penelitian</b> .....	10
<b>3.5 Metode Penelitian</b> .....	11
3.5.1 Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Alpukat .....	11
3.5.2 Uji Kandungan Kimia Daun Alpukat .....	11
3.5.3 Persiapan dan Perlakuan Hewan Uji.....	12
3.5.4 Pengukuran Volume Urin .....	12
3.5.5 Pembuatan Preparat Histologi Lambung .....	12
3.5.6 Pengamatan Histologi Lambung.....	14
<b>3.6 Parameter Pengamatan</b> .....	14
<b>3.7 Analisis Data</b> .....	14
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	15
<b>4.1 Kandungan Senyawa Kimia Pada Ekstrak Etanol Daun Alpukat ...</b>	15
<b>4.2 Uji Aktivitas Diuretik</b> .....	16
<b>4.3 Struktur Histologi Lambung Tikus Setelah Pemberian Ekstrak     Etanol Daun Alpukat</b> .....	18
4.3.1 Pengukuran Ketebalan Tunika Mukosa Lambung Tikus Putih	18
4.3.2 Pengaruh Efek Diuretik Terhadap Jumlah Sel Parietal .....	20
<b>BAB 5. PENUTUP</b> .....	22
<b>5.1 Kesimpulan</b> .....	22
<b>5.2 Saran</b> .....	22
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	23
<b>LAMPIRAN</b> .....	26

**DAFTAR TABEL**

	Halaman
Tabel 4.1 Kandungan senyawa kimia secara kualitatif pada ekstrak etanol daun alpukat .....	15
Tabel 4.2 Volume urin tikus pada jam ke-1, 2, 3, 4, 5, dan 6 .....	16
Tabel 4.3 Volume total urin tikus putih jantan pasca pemberian ekstrak etanol daun alpukat selama 24 jam.....	17
Tabel 4.4 Rata-rata tebal tunika mukosa tikus putih jantan ( <i>Rattus norvegicus</i> ) pasca pemberian ekstrak etanol daun alpukat.....	18
Tabel 4.5 Perhitungan jumlah sel parietal secara kualitatif pada tunika mukosa lambung tikus bagian pilorus .....	20

**DAFTAR GAMBAR**

	Halaman
Gambar 2.1 Anatomi Lambung.....	5
Gambar 2.2 Histologi Organ Lambung.....	6
Gambar 3.1 Rancangan Tahapan Penelitian.....	10
Gambar 4.1 Penampang melintang preparat tunika mukosa lambung tikus putih jantan pasca perlakuan ekstrak etanol daun alpukat selama 15 hari dengan pewarnaan HE, perbesaran 100x.....	20



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Penentuan dosis .....	26
B. Hasil Uji Senyawa Kimia Ekstrak Etanol Daun Alpukat .....	27
C. Hasil Analisis <i>One Way</i> ANOVA dan Uji <i>Duncan</i> Aktivitas Diuretik Tikus putih ( <i>Rattus norvegicus</i> ) Strain Wistar Selama 6 Jam dan 24 Jam .....	28
D. Hasil Analisis <i>One Way</i> ANOVA dan Uji <i>Duncan</i> Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Alpukat ( <i>Persea americana</i> Mill.) terhadap Tebal Tunika Mukosa Lambung Tikus Putih.....	36
E. Preparat Melintang Lambung Tikus Putih ( <i>Rattus norvegicus</i> ) Pasca Pemberian Ekstrak Etanol Daun Alpukat Sebagai Diuretik Alami .....	38
F. Gambaran Sel Parietal Pada Tunika Mukosa Lambung Tikus Putih .....	39



## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pengeluaran urin yang tidak lancar memicu timbulnya penyakit dalam tubuh, penyakit yang sering muncul akibat pengeluaran urin yang tidak lancar adalah batu ginjal. Salah satu cara menyembuhkan batu ginjal adalah meningkatkan laju pengeluaran urin dengan penggunaan senyawa yang bersifat diuretik (Nessa, 2013). Diuretik merupakan suatu senyawa yang dapat meningkatkan laju pengeluaran volume urin dan meningkatkan ekskresi bahan terlarut dalam urin seperti ion natrium dan klorida (Guyton, 2002).

Pada saat ini telah banyak beredar diuretik sintetis yang digunakan masyarakat untuk meningkatkan laju pengeluaran urin antara lain furosemid. Penggunaan diuretik sintetis dalam waktu yang lama dapat menimbulkan efek samping terhadap tubuh yaitu, gangguan fungsi ginjal dan kerusakan lambung (Siswandono dan Soekardjo, 1995). Kerusakan lambung terjadi akibat ketidakseimbangan faktor agresif seperti asam lambung yang disekresi oleh sel parietal dan pepsin yang disekresi sel chief, dan faktor proteksi seperti mukus, bikarbonat, aliran darah dan regenerasi epitel (Guyton, 2002).

Adanya beberapa efek samping yang ditimbulkan akibat penggunaan diuretik sintetis, maka diperlukan senyawa untuk mengganti diuretik sintetis, antara lain menggunakan ekstrak daun alpukat (*Persea americana* Mill.) (Wientarsih, 2012). Daun alpukat mengandung senyawa kimia antara lain tanin, kuinon dan flavonoid. Flavonoid dapat menghambat reabsorpsi  $\text{Na}^+$  dan  $\text{Cl}^-$  dalam tubulus ginjal, sehingga  $\text{Na}^+$  dan  $\text{Cl}^-$  meningkat, dengan demikian terjadi peningkatan volume air di tubulus ginjal dan mengakibatkan diuresis (Nessa, 2013). Menurut Sari *et al.* (2015), kandungan flavonoid ekstrak etanol herba ruku-ruku (*Ocimum tenuiflorum* L.) dengan kadar 250 mg/kgbb menunjukkan hasil total urin yang lebih tinggi dibandingkan furosemid dosis 0,72 mg/kgbb yang biasanya digunakan sebagai obat diuretik. Lebih lanjut dinyatakan oleh Lingga *et al.* (2014), bahwa kandungan flavonoid ekstrak etanol patikan kebo (*Euphorbia hirta* L.) pada dosis

0,18g/kgbb dapat menambah volume urin dibandingkan pemberian *carboxymethyl cellulose* (CMC) 0,5%.

Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui efek diuretik ekstrak etanol daun alpukat sebagai diuretik alami terhadap struktur histologi lambung.

### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, diperoleh rumusan masalah sbb:

1. Apakah ekstrak etanol daun alpukat (*Persea americana* Mill.) mempunyai efek diuretik terhadap tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*)?
2. Apakah ekstrak etanol daun alpukat (*Persea americana* Mill.) berpengaruh terhadap struktur histologi lambung tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*)?

### 1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui apakah ekstrak etanol daun alpukat (*Persea americana* Mill.) mempunyai efek diuretik terhadap tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*)
2. Mengetahui apakah ekstrak etanol daun alpukat (*Persea americana* Mill.) berpengaruh terhadap struktur histologi lambung tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*).

### 1.4 Batasan Masalah

Pada penelitian ini, pengamatan struktur histologi lambung tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) dilakukan pada bagian pilorus, yaitu pada bagian tunika mukosa.

### 1.5 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai pemanfaatan ekstrak daun alpukat dan sebagai alternatif diuretik alami yang aman dikonsumsi manusia.

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Karakteristik Tanaman Alpukat Dan Kandungan Kimia Daun Alpukat

Tanaman alpukat (*Persea americana* Mill.) merupakan tanaman yang tumbuh subur di Indonesia, adapun klasifikasinya yaitu :

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Super Divisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Sub Kelas	: Magnoliidae
Ordo	: Laurales
Famili	: Lauraceae
Genus	: <i>Persea</i>
Spesies	: <i>Persea americana</i> P. Mill. (Plantamor, 2008).

Tanaman alpukat berasal dari Amerika Tengah dan mulai dikenal Indonesia pada abad 18, tumbuh subur pada tempat dengan ketinggian antara 1-1.000 m di atas permukaan laut (BPPT, 2005). Tanaman Alpukat memiliki ciri yaitu akar tunggang, batang bulat berkayu warna coklat dengan banyak cabang, ranting berambut halus. Daun tunggal berwarna hijau dengan tangkai mencapai 5 cm, letaknya berdesakan di ujung ranting, bentuknya oval memanjang dengan ujung dan pangkal runcing, penulangannya menyirip. Bunga tersembunyi tipe majemuk, dioceus berwarna hijau kekuningan. Buah tipe buni berbentuk bola, memiliki kulit berwarna hijau tua hingga ungu kecoklatan dan berbiji satu. Daging buah alpukat terdiri atas 2 warna yaitu, warna hijau untuk daging buah dekat kulit dan kuning muda dekat biji yang memiliki tekstur lunak dan lembut (Yuniarti, 2008).

Tanaman Alpukat mempunyai senyawa kimia, antara lain pada organ daunnya. Adha (2009), menyatakan bahwa hasil uji ekstrak etanol daun alpukat menunjukkan hasil positif pada uji tanin, yang berarti daun alpukat positif

mengandung tanin. Tanin merupakan senyawa polifenol yang membentuk kompleks protein dan sering ditemukan pada tanaman. Selain itu daun alpukat memiliki senyawa flavonoid. Flavonoid merupakan senyawa metabolit sekunder yang paling banyak ditemukan di dalam jaringan tanaman (Harborne, 1984).

## 2.2 Peran Flavonoid Dalam Induksi Diuretik

Diuretik secara klinis bekerja dengan menurunkan laju reabsorpsi natrium dari tubulus, kemudian menyebabkan natriuresis (peningkatan pengeluaran natrium) dan selanjutnya menimbulkan diuresis. Penggunaan diuretik secara umum adalah untuk menurunkan volume cairan ekstraselular, khususnya pada penyakit yang berhubungan dengan hipertensi (Guyton, 2002). Menurut Latuconsina (2014) diuretik memiliki 2 pengertian yaitu dapat menyebabkan adanya penambahan volume urin yang diproduksi dan dapat menyebabkan peningkatan laju eksresi pengeluaran urin.

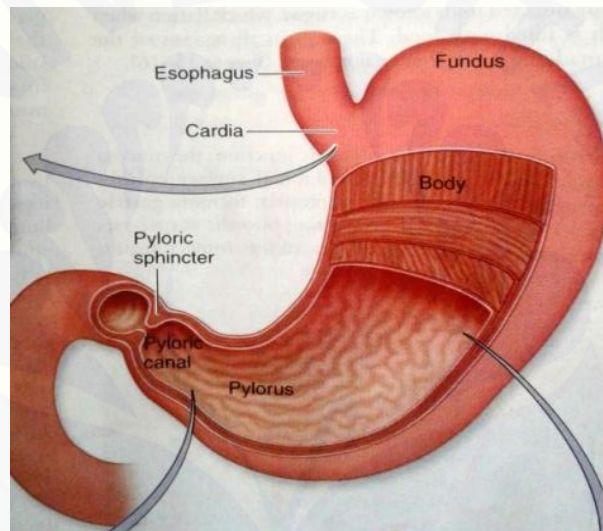
Adha (2009), menyatakan senyawa yang memiliki efek diuresis pada daun alpukat adalah flavonoid. Flavonoid mampu menghambat reabsorpsi  $\text{Na}^+$  dan  $\text{Cl}^-$  sehingga menyebabkan terjadinya peningkatan elektrolit di tubulus dan selanjutnya menyebabkan terjadinya diuresis. Penghambatan tersebut terjadi di sepanjang segmen-segmen tubulus, ginjal mulai dari tubulus proksimal, sampai lengkung Henle (Nessa, 2013). Flavonoid merupakan senyawa metabolit sekunder yang paling banyak ditemukan pada tumbuhan berpembuluh (Harborne, 1984).

Menurut Adha (2009), ekstrak daun alpukat yang mengandung flavonoid pada dosis 100 mg/Kg bb pada tikus putih jantan Sprague-Dawley memiliki hasil total urin yang lebih tinggi dibandingkan furosemid yang biasanya digunakan sebagai obat diuretik. Demikian juga Sari *et al.* (2015), menyatakan bahwa ekstrak etanol herba ruku-ruku yang mengandung flavonoid dapat meningkatkan volume urin lebih tinggi dibandingkan dengan pemberian obat diuresis furosemid.

## 2.3 Struktur Anatomi Dan Histologi Lambung

Lambung merupakan bagian sistem pencernaan yang berbentuk kantong seperti huruf “J”, terletak diantara esofagus dan duodenum. Permukaan lambung

ditandai dengan lipatan-lipatan yang dinamakan rugae. Secara makroskopik lambung terdiri atas 4 bagian yaitu kardia, fundus, korpus dan pilorus (Mescher, 2010). Kardia, merupakan daerah sempit pada batas gastroesofageal. Fundus, merupakan daerah berbentuk kubah di bagian kiri esofagus. Korpus merupakan bagian terbesar pada lambung bertugas membentuk *chyme*. Pilorus, bagian terakhir dari lambung yang berbentuk corong. Pilorus dilengkapi dengan sfingter pilorik yang tebal untuk mengontrol pengeluaran (*chyme*) secara bertahap ke duodenum (Gartner, 2007). Gambar anatomi lambung dapat dilihat pada Gambar 2.1

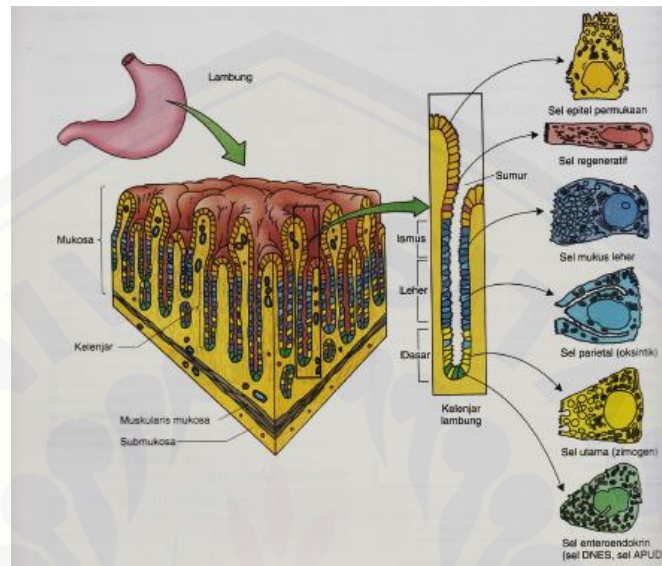


Gambar 2.1 Anatomi lambung (Mescher, 2010).

Lambung bekerja sebagai penimbun makanan sementara yang berasal dari esofagus. Aktivitas Lambung mengakibatkan terbentuknya kimus dengan kadar asam yang tinggi dan mendorongnya kedalam duodenum. Kimus masuk kedalam duodenum melalui lubang pilorik, lubang ini akan menutup ketika makanan sudah sampai di duodenum (Setiadi, 2007).

Struktur histologi lambung terdiri atas 4 lapisan, lapisan terluar merupakan tunika serosa yang terdiri dari jaringan ikat longgar, tunika muskularis (lapisan otot polos), tunika sub-mukosa terdiri atas jaringan areolar berisi pembuluh darah dan saluran limfe serta tunika mukosa yaitu lapisan terdalam yang tebal dan terdiri

atas banyak rugae (Pearce, 2010). Gambar histologi lambung dapat dilihat pada Gambar 2.2



Gambar 2.2 Histologi Organ Lambung (Gartner, 2007).

Tunika mukosa lambung terdiri atas 3 lapisan, yaitu epitel yang berbatasan dengan lumen, lamina propria yaitu jaringan ikat dibawah epitel dan serat otot polos yang disebut muskularis mukosa. Tunika mukosa lambung terdiri atas beberapa sel yaitu sel epitel permukaan, sel regeneratif, sel mukus leher, sel enteroendokrin, sel utama (zimogen) dan sel parietal (oksintik). Sel epitel permukaan lambung terdiri dari mikrovili, bagian apikal sitoplasma mengandung granula sekretoris berisi bahan homogen yang merupakan prekursor mukus kental, inti terletak di basal. Sel regeneratif jumlahnya sedikit, berbentuk kolumnar dan mengandung sedikit organel tetapi mengandung banyak ribosom, inti terletak di basal, sel regeneratif mampu berproliferasi untuk menggantikan semua macam sel yang terletak pada sumbu lambung. Sel mukus leher berbentuk kolumnar, mirip sel epitel permukaan, tetapi bentuknya sering terdistorsi karena terjepit diantara sel-sel disekitarnya, fungsinya menghasilkan mukus encer yang bercampur dan melumasi adonan (chyme), sehingga mengurangi gesekan saat adonan

(chyme) lewat sepanjang saluran cerna. Sel enteroendokrin, sel kecil yang tersebar diantara sel epitel lain pada tunika mukosa lambung, terdapat Aparatus Golgi dan mitokondria. Fungsi sel enteroendokrin adalah menghasilkan hormon endokrin, parakrin dan neurokrin (Gartner, 2007).

Sel utama (sel zimogen) adalah sel kecil berbentuk kolumnar dengan inti terletak di basal, sebagian besar terletak pada dasar kelenjar, mengandung mikrovili pendek dan kaya akan retikulum endoplasma kasar. Bagian apikal mengandung granula sekretorik berisi proenzim pepsinogen, rennin dan lipase lambung. Sel parietal berada di 2/3 kelenjar dan lebih sedikit dijumpai pada bagian basal sel. Sel parietal merupakan sel besar berbentuk bulat atau piramid, dengan 1 inti bulat ditengah, sel parietal kaya mitokondria, terdapat Aparatus Golgi dan retikulum endoplasma kasar, fungsinya adalah mensekresi HCl (Mescher, 2010). Konsentrasi asam yang tinggi dalam getah lambung dapat menimbulkan kerusakan pada jaringan, pada keadaan yang normal tidak terjadi kerusakan karena adanya sawar mukosa. Sawar mukosa dibentuk oleh mukus yang terdiri atas glikoprotein yang disebut musin dan  $\text{HCO}_3^-$  yang dihasilkan oleh sel mukosa permukaan (Ganong, 2008).

Rusaknya mukosa lambung dapat terjadi akibat terhambatnya sintesis prostaglandin. Prostaglandin bersifat sitoproteksi, kadar prostaglandin yang menurun akan menyebabkan ketidakseimbangan antara faktor agresif (asam lambung dan pepsin) dengan faktor proteksi (mukus, bikarbonat, aliran darah, regenerasi epitel) sehingga memicu proses inflamasi yang akan meningkatkan pembentukan radikal bebas. Radikal bebas menyebabkan kerusakan pada mukosa lambung (Bintari, 2013). Daun alpukat memiliki senyawa flavonoid yang berperan sebagai antioksidan untuk menangkap radikal bebas sehingga tidak terjadi penghambatan sintesis prostaglandin.

## 2.4 Hipotesa

Pemberian ekstrak etanol daun alpukat mempunyai efek diuretik dan tidak berpengaruh terhadap struktur histologi lambung.

## BAB 3. METODE PENELITIAN

### 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dimulai pada bulan Mei 2016 sampai Desember 2016, bertempat di Laboratorium Zoologi, Laboratorium Botani Jurusan Biologi FMIPA Universitas Jember dan Balai Besar Penelitian Veteriner Bogor.

### 3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah kandang metabolik, wadah penampung urin, botol minum tikus, sonde lambung, *beaker glass* 250 ml, *beaker glass* 500 ml, gelas ukur 10 ml, gelas ukur 100 ml, botol *scott* 1000 ml (*Duran*), corong plastik kecil, pipet tetes, spatula, cawan porselen, blender, gunting, *rotary evaporator*, baki *stainless steel*, baki plastik, pisau, sendok plastik, saringan tepung 60 *mesh* 'Retsch' metanol, spatula, cup ekstrak kecil, timbangan analitik, botol reagen, microtom, mikroskop "Olympus" dan Optilab Viewer, scalpel, hot plate, holder, flakon, oven, dan bunsen.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tikus jantan putih (*Rattus norvegicus*) umur 2 bulan dengan bobot  $\pm$  200 gram sebanyak 15 ekor, pakan tikus (pelet turbo) dan aquadest, ekstrak etanol daun alpukat, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat, 5 tetes FeCl<sub>3</sub> 1% (b/v), gelatin, NaOH 1N, etanol 70%, furosemid tablet, HE (Hematoxylin Eosin), gelas penutup, gelas objek BNF 10%, larutan fiksatif BPS formalin, NaCl 0,9%, parafin, gliserin, albumin, alkohol bertingkat, alkohol absolut, xylol dan entelan.

### 3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang bertujuan menguji pengaruh perlakuan pada kelompok eksperimen dengan cara membandingkan dengan kontrol. Pada penelitian ini hewan uji dibagi menjadi 5 kelompok dengan 3 kali ulangan, yaitu:



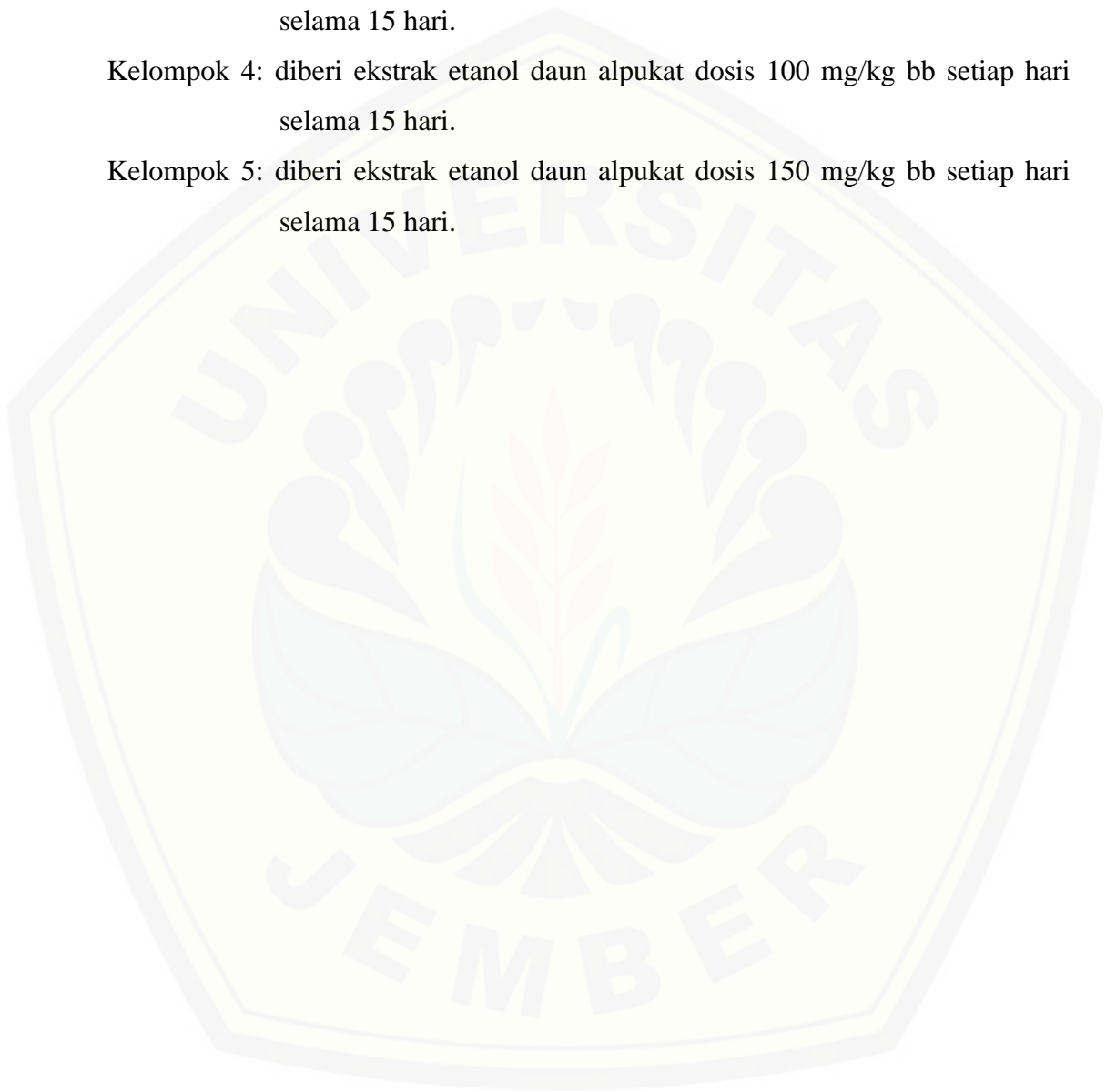
Kelompok 1: tikus kontrol negatif (tikus normal tanpa perlakuan diuretik)

Kelompok 2: tikus kontrol positif (diberi furosemide 5,04 mg/kg bb tikus setiap hari selama 15 hari).

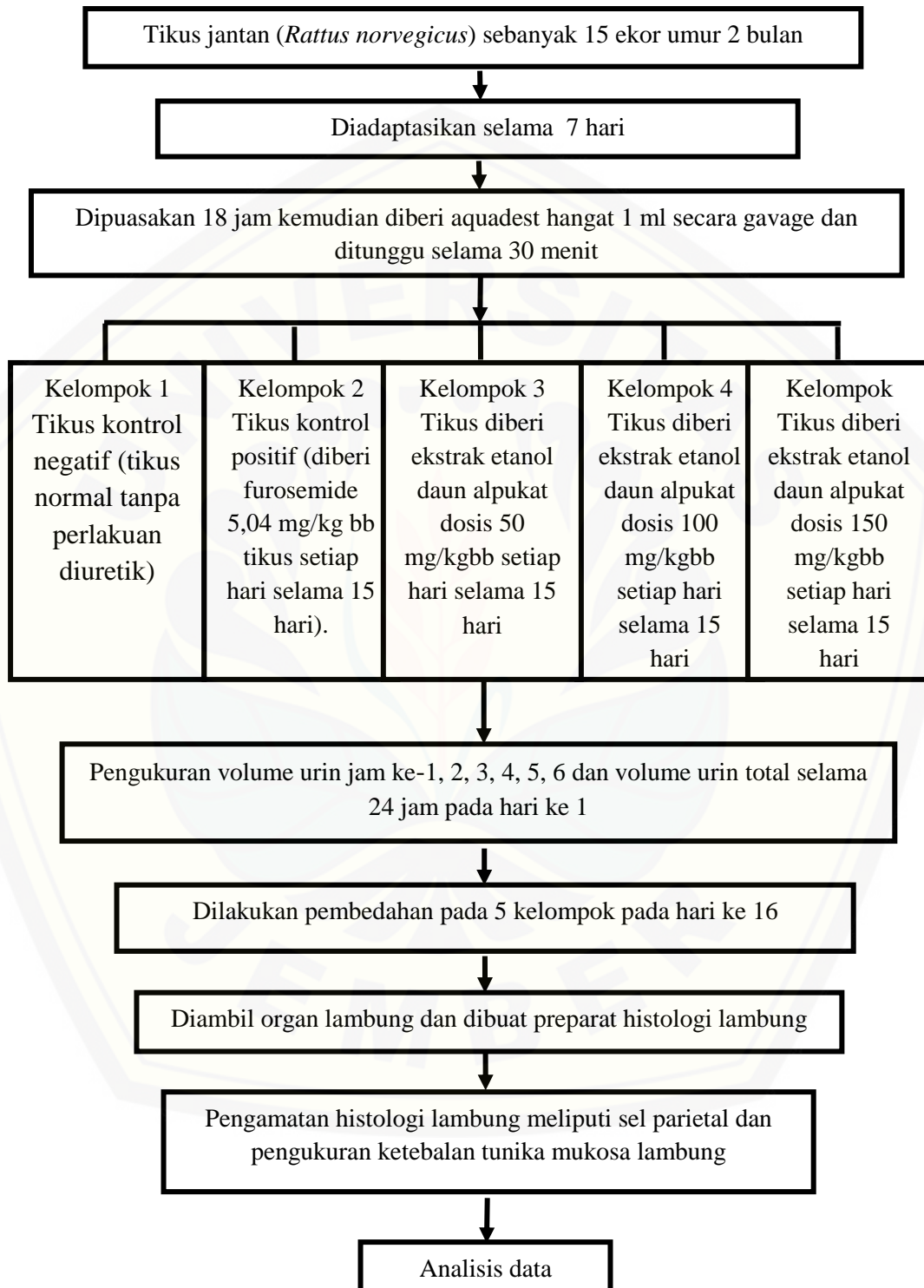
Kelompok 3: diberi ekstrak etanol daun alpukat dosis 50 mg/kg bb setiap hari selama 15 hari.

Kelompok 4: diberi ekstrak etanol daun alpukat dosis 100 mg/kg bb setiap hari selama 15 hari.

Kelompok 5: diberi ekstrak etanol daun alpukat dosis 150 mg/kg bb setiap hari selama 15 hari.



### 3.4 Alur Penelitian



Gambar 3.1 Rancangan tahapan penelitian.

### 3.5 Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahapan pelaksanaan yaitu: pembuatan ekstrak etanol daun alpukat, uji fitokimia daun alpukat, persiapan dan perlakuan hewan uji, pengukuran volume urin, pembuatan preparat histologi lambung tikus, tahap pengamatan dan analisis data.

#### 3.5.1 Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Alpukat

Daun alpukat yang berwarna hijau tua diperoleh dari daerah Tegalboto Kidul Jember, kemudian dibersihkan dan dipisah dengan tulang daun. Daun di oven dengan suhu 40°C selama 4 hari sampai kering, setelah kering kemudian digiling dan diayak. Pembuatan ekstrak daun alpukat dilakukan dengan metode maserasi, yaitu daun alpukat yang telah digiling dan diayak (60 mesh) dimasukkan kedalam botol scott 1000 ml yang berisi etanol 70% dengan perbandingan 1:10, selama 2 hari atau 2x24 jam. Kemudian hasil dari maserasi daun alpukat di evaporasi dengan *rotary evaporator* dengan suhu 70°C dan kecepatan 50 rpm, dengan tujuan untuk menguapkan pelarut sehingga ekstrak menjadi kental (Adha, 2009).

#### 3.5.2 Uji Kandungan Kimia Daun Alpukat

Menurut Harborne (1984), pengujian kandungan senyawa kimia ekstrak etanol daun alpukat sebagai berikut:

##### 1. Uji Flavonoid

0,1 gram ekstrak daun alpukat ditambah metanol sampai terendam lalu dipanaskan. Filtrat ditambah dengan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat. Terbentuknya warna merah menunjukkan adanya flavonoid.

##### 2. Uji Tanin

0,1 gram ekstrak etanol daun alpukat ditambah 5 ml aquadest lalu didihkan selama 5 menit dan disaring. Setelah itu, filtratnya ditambah dengan 5 tetes FeCl<sub>3</sub> 1% (b/v). Adanya tanin ditunjukkan dengan terbentuknya warna biru tua atau hitam kehijauan.

### 3.5.3 Persiapan dan Perlakuan Hewan Uji

Hewan yang digunakan dalam penelitian adalah adalah tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) umur 2 bulan yang diadaptasikan dalam kandang metabolik selama 7 hari. Tikus diberi pakan berupa pellet (turbo) dan minum aquadest secara *ad libitum*. Perlakuan hewan uji dalam penelitian ini menggunakan metode *Lipschitz*, sebelum perlakuan tikus dipuasakan terlebih dahulu selama  $\pm$  18 jam. Setelah itu tikus diberi *loading dose* berupa aquadest hangat sebanyak 1 ml dan dibiarkan selama 30 menit. Selanjutnya tikus diberikan perlakuan secara oral (metode gavage) sesuai dosis kelompok hewan uji menggunakan sonde lambung. Pemberian ekstrak dilakukan sehari sekali sesuai dosis masing-masing perlakuan pada waktu yang sama selama 15 hari. Pada hari pertama tikus tidak diberi makan dan minum, kemudian dilakukan uji diuretik dengan mengukur volume urin tikus pada jam ke-1, 2, 3, 4, 5, 6 dan volume total urin selama 24 jam. Tikus dibedah pada hari ke 16 (Sutrisna *et al.*, 2010), kemudian organ lambung diambil bagian pilorus untuk dibuat preparat histologi.

### 3.5.4 Pengukuran Volume Urin

Tikus dimasukkan dalam kandang metabolik yang dilengkapi dengan wadah penampung urin, urin yang didapatkan diukur dengan gelas ukur. Pengukuran volume urin dilakukan pada jam ke-1, 2, 3, 4, 5, 6 dan volume urin total selama 24 jam setelah perlakuan hewan uji pada hari ke-1 (Adha, 2009).

### 3.5.5 Pembuatan Preparat Histologi Lambung

Menurut Suntoro (1983), pembuatan preparat histologi dilakukan dengan beberapa tahap sebagai berikut:

#### 1. *Fiksasi, Dehidrasi dan Clearing*

Organ lambung yang telah diambil dicuci dengan NaCl 0,9%, kemudian dimasukkan dalam flakon berisi larutan fiksatif PBS formalin 10% dan dibiarkan selama 24 jam, kemudian dicuci dengan alkohol 70%. Proses dehidrasi menggunakan alkohol bertingkat mulai alkohol 70% - 95% masing-masing

selama 30 menit, kemudian dimasukkan kedalam alkohol absolut selama 1-2 jam. Organ lambung dijernihkan dengan xylol selama 4-6 jam.

## 2. *Infiltrasi dan Embedding* (penanaman)

Infiltrasi parafin menggunakan parafin yang telah dicairkan di dalam oven, dan dilakukan secara bertingkat menggunakan xylol paraffin 1:1 selama 30 menit, dilanjutkan dalam parafin I, II, III masing-masing selama 30 menit. Infiltrasi parafin dilakukan pada suhu 50-56°C. Setelah infiltrasi kemudian dilakukan penanaman organ pada blok parafin yang telah dicairkan dengan cepat sebelum parafin menjadi beku kembali.

## 3. *Penyayatan (Sectioning) dan perekatan (Affixing)*

Hasil penanaman pada blok parafin disayat melintang menggunakan rotary microtom dengan ketebalan 6 µm. Sayatan direkatan (*affixing*) pada gelas benda yang telah dilapisi perekat gliserin dan albumin sehingga didapatkan irisan preparat lambung.

## 4. *Pewarnaan (Staining)*

Irisan preparat lambung yang akan diwarnai terlebih dahulu di deparafinasi menggunakan xylol selama 15 menit, kemudian dilakukan rehidrasi menggunakan alkohol bertingkat mulai dari alkohol absolut, 95% - 20% dan aquades masing-masing 3-4 celupan, selanjutnya dilakukan pewarnaan dengan *Haematoxylin* selama 3-7 detik, kemudian dicuci dengan akuades, kemudian preparat dimasukkan kedalam alkohol 30% - 70%. Setelah itu, pewarnaan dengan eosin selama 3 menit. Kemudian dilakukan dehidrasi dalam alkohol 70% - 95% dan alkohol absolut selama 2-3 menit. kemudian dilakukan clearing dalam xylol selama 10 menit.

## 5. *Penutupan (Mounting)*

Preparat diberi entellan terlebih dahulu kemudian ditutup dengan *cover glass*, dikeringkan diatas *hot plate* agar terbebas dari gelembung udara dan dapat diamati dibawah mikroskop.

### 3.5.6 Pengamatan Histologi Lambung

Pengamatan histologi lambung tikus putih jantan meliputi pengukuran ketebalan tunika mukosa lambung dan perhitungan jumlah sel parietal pada daerah pilorus.

#### 1. Pengukuran Ketebalan Tunika Mukosa Lambung

Pengukuran ketebalan tunika mukosa lambung dilakukan menggunakan mikroskop perbesaran 400x.

#### 2. Perhitungan Jumlah Sel Parietal

Perhitungan jumlah sel parietal dilakukan secara kualitatif pada bagian lamina propria. Hasil perhitungan jumlah sel parietal dibagi menjadi 3 kelompok yaitu:

- a) (+) : Jumlah sel parietal 20-39
- b) (++) : Jumlah sel parietal 40-59
- c) (+++) : Jumlah sel parietal  $\geq 60$

### 3.6 Parameter Penelitian

Pengamatan histologi organ lambung meliputi pengukuran ketebalan tunika mukosa dan perhitungan jumlah sel parietal yang terdapat pada tunika mukosa.

### 3.7 Analisis Data

Data volume urin dan ketebalan tunika mukosa yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis menggunakan uji One Way ANOVA dengan taraf kepercayaan 99 % atau  $\alpha = 0,01$  dilanjutkan dengan Uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) untuk melihat beda nyata antar kelompok perlakuan dosis (Isnania, 2014). Untuk analisis data sel parietal, jumlah sel parietal dihitung kemudian diskoring.

## BAB 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

Pada uji aktivitas diuretik terhadap tikus putih jantan (*Rattus Norvegicus*) pada jam ke- 1, 2, 3, 4, 5 dan ke- 6 dosis 2 pada jam ke-2 bersifat diuretik sedangkan pada uji aktivitas diuretik terhadap volume urin total selama 24 jam dosis 3 memiliki efek diuretik paling tinggi dibandingkan kelompok perlakuan lainnya. Pada pengamatan pengaruh pemberian ekstrak etanol daun alpukat terhadap struktur histologi lambung, dosis 3 berpengaruh terhadap struktur histologi lambung dengan meningkatkan ketebalan tunika mukosa serta meningkatkan jumlah sel parietal.

### 5.2 Saran

Penelitian ini merupakan langkah awal untuk mengkaji potensi ekstrak etanol daun alpukat sebagai salah satu alternatif diuretik alami yang aman dikonsumsi manusia. Dalam penelitian lebih lanjut diharapkan dapat melakukan uji kandungan senyawa dari ekstrak daun alpukat secara kuantitatif sehingga kita dapat mengetahui secara jelas komposisi dari ekstrak daun alpukat.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Adha, A.C.2009. Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) Terhadap aktivitas Diuretik Tikus Putih Jantan Sprague-Dawley. *Skripsi*. Bogor: Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor.
- Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi. 2005. *Tanaman Obat Indonesia: Alpukat*. <http://www.ipiteknet.com>. [Diakses pada tanggal 26 Maret 2016].
- Bintari, G. S., Windarti, I., dan Fiana, D. N. 2013. Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) as Gastroprotector of Mucosal Cell Damage. ISSN 2337-3776.
- Ganong, W. F. 2008. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Edisi ke-22. Jakarta: Penerbit buku kedokteran EGC.
- Gartner, L. P., dan Hiatt, J. L. 2007. *Buku Ajar Histologi Edisi Ketiga*. Edisi Indonesia. Singapura: Elsevier Ptd Ltd.
- Guyton, A. C., dan Hall, J. E. 2002. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Edisi ke-9. Jakarta: EGC Kedokteran.
- Harborne, J. B. 1984. *Phytochemical methods*. Second Edition. London: Chapman and Hall Ltd. Terjemahan oleh Kosasih padmawinata & Iwang Soediro. 1987. *Metode Fitokimia: penuntun cara modern menganalisis tumbuhan*. Cetakan ke-2. Bandung: ITB
- Imelda, E.R., dan Andani, E.P. 2006. Perbandingan Efek Diuretik Serta Kadar Natrium Dan Kalium Darah Antara Pemberian Ekstrak Etanol Daun Tempuyung (*Sonchus arvensis* Linn.) Dengan Furosemida. *Jurnal Sains Dan Teknologi Farmasi*. Vol.11, No.2
- Isnania, Fatimawali, dan Frenly, W. 2014. Aktivitas Diuretik Dan Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Biji Pepaya (*Carica papaya* L.) Pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar (*Rattus norvegicus*). *Jurnal Ilmiah Farmasi-UNSRAT* Vol. 3 No. 3
- Jouad, H., Lacaille-Dubois, M. A, Lyoussi, B. and Edduks, M. 2001. Effect of The Flavonoids Extract from *Sprengularia purpurea* Pers. On Arterial Blood Pressure and Renal Fuction in Normal and Hypertensive Rats. *Journal of Ethnopharmacology*. 76:156-163.



- Latuconsina, N. H., Fatimawali., dan Gayatri, C. 2014. Uji Efektivitas Diuretik Ekstrak Etanol Biji Salak (*Salacca zalacca varietas zalacca* (gaert.) Voss) Pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar (*Rattus norvegicus*). *Jurnal Ilmiah Farmasi – UNSRAT*. Vol. 3 No. 3.
- Lingga, I. S., G. Citraningtyas., dan W. Astuti. 2014. Uji Efek Ekstrak Etanol Patikan Kebo (*Euphorbia hirta* Linn.) Sebagai Diuretik Pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar (*Rattus norvegicus*). *Jurnal Ilmiah Farmasi – UNSRAT*. Vol. 3 No. 3.
- Lukmanto, H. 2003. *Informasi Akurat Produk Farmasi di Indonesia Edisi II*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Mescher, A. L. 2010. *Histologi Dasar Junqueira Edisi 12*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Nessa, Arifin, H., dan Muchtar, H. 2013. Efek Diuretik Dan Daya Larut Batu Ginjal Dari Ekstrak Etanol Rambut Jagung (*Zea mays* L.). *Prosiding Seminar Nasional Perkembangan Terkini Sains Farmasi dan Klinik III 2013*. ISSN: 2339-2592.
- Parlianingrum, D., Sri, W., dan Muhaimin, R. 2014. Pengaruh pemberian Ekstrak Etanol *Annona muricata* Linn. Terhadap peningkatan Jumlah B220 pada *Mus musculus*. *Jurnal Biotropika*. Vol. 2 No .5
- Pearce, E. C. 2010. *Anatomi dan Fisiologi Untuk Paramedis*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka.
- Plantamor. 2008. *Informasi Spesies*. <http://plantamor.com>. [ 30 November 2016 ].
- Pramono, S. 1988. *Buku Temu Risalah Temu Ilmiah 1987 Fakultas Farmasi UGM*. Yogyakarta: Fakultas Farmasi UGM.
- Puspitasari, D. A. 2008. Gambaran Histopatologi Lambung Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Akibat Pemberian Asam Asetil Salisilat. *Skripsi*. Bogor: Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor.
- Rostika, N. 2012. Pengaruh Pemberian Ekstrak Minyak Jintan Hitam (*Nigella sativa*) Terhadap Gambaran Histologi Organ Lambung Dan Usus Halus Mencit (*Mus musculus*). *Skripsi*. Bogor: Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor.

- Salawu O.A., Tijani A.Y., Obidike I.C., Rafindadi H.A., and Emeje M. 2009. Anti-ulcerogenic properties of methanolic root extract of *Piliostigma reticulatum* (DC) Hochst (Syn. *Bauhinia reticulata* DC) - Leguminosae in rats. *African Journal of Pharmacy and Pharmacology*. vol. 3(5), pp. 252-258.
- Sari, D. R., L. Muljie., dan S. hazar. 2015. Uji Efek Diuretik Ekstrak Etanol Herba Ruku-Ruku (*Ocimum tenuiflorum* L.) Terhadap Tikus Wistar Jantan. *Prosiding Penelitian Spesia Unisba*. ISSN: 2460-6472.
- Setiadi. 2007. *Anatomi Dan Fisiologi Manusia*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Siswandono dan Soekardjo, B. 1995. *Kimia Medisinal*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Suntoro, S. H. 1983. *Metode Pewarnaan (Histologi dan Histokimia)*. Jakarta: Bhratara Karya Aksara.
- Sutrisna, E. M., Permana, A., dan Azizah, Tanti. 2010. Efek Diuretik Ekstrak Etanol 70% Daun Wortel (*Daucus carota* L.) Pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar. *Jurnal Penelitian Sains & Teknologi*, Vol. 11, No. 1.
- Tjay, T., dan Raharja, K. 2002. *Obat-Obat Penting*. Cetakan 2. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Wientarsih, I., R. Madyastuti., B. Febran., dan D. Firnanda. 2012. Gambaran Serum Ureum, dan Kreatinin Pada Tikus Putih Yang Diberi Fraksi Etil Asetat Daun Alpukat. *Jurnal Veteriner*. Vol. 13 No 1: 57-62.
- Yuniarti, titin. 2008. *Ensiklopedia Tanaman Obat Tradisional*. Jakarta: Medpress.

## LAMPIRAN

### A. Penentuan Dosis

#### 1. Penentuan dosis ekstrak etanol daun alpukat



- Dosis Pertikus = 100 mg/KgBB  
= 0,1 gr/KgBB  
= 0,1 gr/1000 gr/KgBB  
= 0,0001  
= 0,0001 x 200 gr  
= 0,02 gr/200 grBB
- Perlakuan dosis 50 mg/KgBB = 0,01 gr/200 grBB
- Perlakuan dosis 150 mg/KgBB = 0,03 gr/200 grBB

(Adha, 2009).

#### 2. Penentuan dosis furosemid

Dosis furosemid pada manusia dewasa adalah 40 mg, jika dikonversikan pada tikus dengan berat badan 200 gram ialah 1,008 mg /200grBB (Lingga, 2014).

**B. Hasil Uji Senyawa Kimia Ekstrak Etanol Daun Alpukat**

Uji Flavonoid	 <p data-bbox="740 869 1353 936">Catatan: Terbentuknya warna merah menunjukkan adanya flavonoid.</p>
Uji Tanin	 <p data-bbox="740 1435 1353 1561">Catatan: Terbentuknya warna hitam kehijauan menunjukkan adanya tanin.</p>

### C. Uji Analisis One Way ANOVA dan Uji *Duncan* Aktivitas Diuretik Tikus Selama 6 Jam Dan 24 Jam

#### Tests of Normality

	Perlakuan	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Jam	Kontrol Negatif	.121	21	.200(*)	.926	21	.115
	Kontrol Positif	.121	21	.200(*)	.926	21	.115
	Dosis 1	.121	21	.200(*)	.926	21	.115
	Dosis 2	.121	21	.200(*)	.926	21	.115
	Dosis 3	.121	21	.200(*)	.926	21	.115

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

a Lilliefors Significance Correction

#### a. Jam Ke- 1

#### Descriptives

vol\_urin

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Kontrol negatif	3	.600	.2646	.1528	-.057	1.257	.3	.8
Kontrol positif	3	.567	.4041	.2333	-.437	1.571	.2	1.0
dosis 1	3	.867	.5132	.2963	-.408	2.141	.3	1.3
dosis 2	3	.933	.1155	.0667	.646	1.220	.8	1.0
dosis 3	3	1.667	.5774	.3333	.232	3.101	1.0	2.0
Total	15	.927	.5378	.1389	.629	1.224	.2	2.0

## ANOVA

vol\_urin

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2.363	4	.591	3.502	.049
Within Groups	1.687	10	.169		
Total	4.049	14			

## vol\_urin

Duncan

perlakuan	N	Subset for alpha = .01
Kontrol positif	3	.567
Kontrol negatif	3	.600
dosis 1	3	.867
dosis 2	3	.933
dosis 3	3	1.667
Sig.		.013

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

## b. Jam Ke- 2

## Descriptives

vol\_urin

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Kontrol negatif	3	.400	.1732	.1000	-.030	.830	.2	.5
Kontrol positif	3	1.133	.1528	.0882	.754	1.513	1.0	1.3
dosis 1	3	.600	.1000	.0577	.352	.848	.5	.7
dosis 2	3	1.000	.0000	.0000	1.000	1.000	1.0	1.0
dosis 3	3	.633	.3215	.1856	-.165	1.432	.4	1.0
Total	15	.753	.3204	.0827	.576	.931	.2	1.3

**ANOVA**

vol\_urin

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1.104	4	.276	8.280	.003
Within Groups	.333	10	.033		
Total	1.437	14			

**vol\_urin**

Duncan

perlakuan	N	Subset for alpha = .01		
		1	2	3
Kontrolnegatif	3	.400		
dosis 1	3	.600	.600	
dosis 3	3	.633	.633	
dosis 2	3		1.000	1.000
Kontrolpositif	3			1.133
Sig.		.166	.028	.392

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

**c. Jam Ke- 3**

**Descriptives**

vol\_urin

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Kontrol negatif	3	.433	.0577	.0333	.290	.577	.4	.5
Kontrol positif	3	.167	.1155	.0667	-.120	.454	.1	.3
dosis 1	3	.567	.2082	.1202	.050	1.084	.4	.8
dosis 2	3	.100	.0000	.0000	.100	.100	.1	.1
dosis 3	3	.100	.0000	.0000	.100	.100	.1	.1
Total	15	.273	.2187	.0565	.152	.394	.1	.8

## ANOVA

vol\_urin

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.549	4	.137	11.444	.001
Within Groups	.120	10	.012		
Total	.669	14			

## vol\_urin

Duncan

perlakuan	N	Subset for alpha = .01		
		1	2	3
dosis 2	3	.100		
dosis 3	3	.100		
Kontrolpositif	3	.167	.167	
Kontrolnegatif	3		.433	.433
dosis 1	3			.567
Sig.		.493	.014	.167

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

## d. Jam Ke- 4

## Descriptives

vol\_urin

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Kontrol negatif	3	.433	.3215	.1856	-.365	1.232	.2	.8
Kontrol positif	3	.133	.0577	.0333	-.010	.277	.1	.2
dosis 1	3	.367	.2082	.1202	-.150	.884	.2	.6
dosis 2	3	.400	.1732	.1000	-.030	.830	.2	.5
dosis 3	3	.633	.4726	.2728	-.541	1.807	.1	1.0
Total	15	.393	.2915	.0753	.232	.555	.1	1.0



## ANOVA

vol\_urin

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.383	4	.096	1.186	.374
Within Groups	.807	10	.081		
Total	1.189	14			

## vol\_urin

Duncan

perlakuan	N	Subset for alpha = .01
Kontrol positif	3	.133
dosis 1	3	.367
dosis 2	3	.400
Kontrol negatif	3	.433
dosis 3	3	.633
Sig.		.076

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

## e. Jam Ke- 5

## Descriptives

vol\_urin

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Kontrol negatif	3	.400	.1000	.0577	.152	.648	.3	.5
Kontrol positif	3	.200	.0000	.0000	.200	.200	.2	.2
dosis 1	3	.533	.2517	.1453	-.092	1.158	.3	.8
dosis 2	3	.167	.0577	.0333	.023	.310	.1	.2
dosis 3	3	.567	.4041	.2333	-.437	1.571	.2	1.0
Total	15	.373	.2520	.0651	.234	.513	.1	1.0

## ANOVA

vol\_urin

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.409	4	.102	2.132	.151
Within Groups	.480	10	.048		
Total	.889	14			

vol\_urin

Duncan

perlakuan	N	Subset for alpha = .01
dosis 2	3	.167
Kontrol positif	3	.200
Kontrol negatif	3	.400
dosis 1	3	.533
dosis 3	3	.567
Sig.		.067

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

## f. Jam Ke-6

## Descriptives

vol\_urin

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Kontrol negatif	3	.333	.1528	.0882	-.046	.713	.2	.5
Kontrol positif	3	.100	.0000	.0000	.100	.100	.1	.1
dosis 1	3	.533	.4163	.2404	-.501	1.568	.2	1.0
dosis 2	3	.433	.1155	.0667	.146	.720	.3	.5
dosis 3	3	.633	.4163	.2404	-.401	1.668	.3	1.1
Total	15	.407	.3011	.0777	.240	.573	.1	1.1

## ANOVA

vol\_urin

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.503	4	.126	1.639	.240
Within Groups	.767	10	.077		
Total	1.269	14			

vol\_urin

Duncan

perlakuan	N	Subset for alpha = .01
Kontrol positif	3	.100
Kontrol negatif	3	.333
dosis 2	3	.433
dosis 1	3	.533
dosis 3	3	.633
Sig.		.055

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000

### Volume Urin Total Selama 24 Jam

#### Descriptives

Vol\_Urin

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Kontrol Negatif	21	1.871	1.0465	.2284	1.395	2.348	.3	4.4
Kontrol Positif	21	1.967	.9248	.2018	1.546	2.388	.2	4.1
Dosis 1	21	2.533	1.6023	.3496	1.804	3.263	.3	6.8
Dosis 2	21	2.548	1.1746	.2563	2.013	3.082	.8	5.5
Dosis 3	21	3.324	1.6180	.3531	2.587	4.060	1.0	6.8
Total	105	2.449	1.3820	.1349	2.181	2.716	.2	6.8

#### ANOVA

##### Vol\_Urin

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	28.316	4	7.079	4.157	.004
Within Groups	170.307	100	1.703		
Total	198.622	104			

#### Volume Urin

##### Duncan

Perlakuan	N	Subset for alpha = .01	
		1	2
Kontrol Negatif	21	1.871	
Kontrol Positif	21	1.967	
Dosis 1	21	2.533	2.533
Dosis 2	21	2.548	2.548
Dosis 3	21		3.324
Sig.		.129	.066

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Uses Harmonic Mean Sample Size = 21.0

**D. Hasil Analisis Uji *One Way* ANOVA dan Uji *Duncan* Pengaruh Dosis Ekstrak Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) Terhadap Tebal Tunika Mukosa Lambung Tikus Jantan Putih Histologi (*Rattus norvegicus*).**

**Tests of Normality**

	Perlakuan	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Ketebalan_Mukosa	Kontrol Positif	,305	6	,085	,789	6	,047
	Kontrol Negatif	,353	6	,019	,733	6	,014
	Dosis 1	,343	6	,026	,746	6	,018
	Dosis 2	,341	6	,028	,749	6	,020
	Dosis 3	,308	6	,079	,786	6	,044

a. Lilliefors Significance Correction

**Descriptives**

**Ketebalan\_Mukosa**

N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
				Lower Bound	Upper Bound		
6	296,0867	14,65894	5,98449	280,7031	311,4703	277,73	309,25
6	288,0367	66,19588	27,02436	218,5683	357,5050	235,46	372,67
6	297,6467	45,05127	18,39210	250,3683	344,9251	260,89	355,06
6	311,6767	15,51948	6,33580	295,3900	327,9634	291,92	324,44
6	387,6967	13,07558	5,33808	373,9747	401,4187	371,30	399,37
30	316,2287	50,93476	9,29937	297,2093	335,2480	235,46	399,37

**ANOVA**

**Ketebalan\_Mukosa**

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	40045,053	4	10011,263	7,112	,001
Within Groups	35191,104	25	1407,644		
Total	75236,157	29			

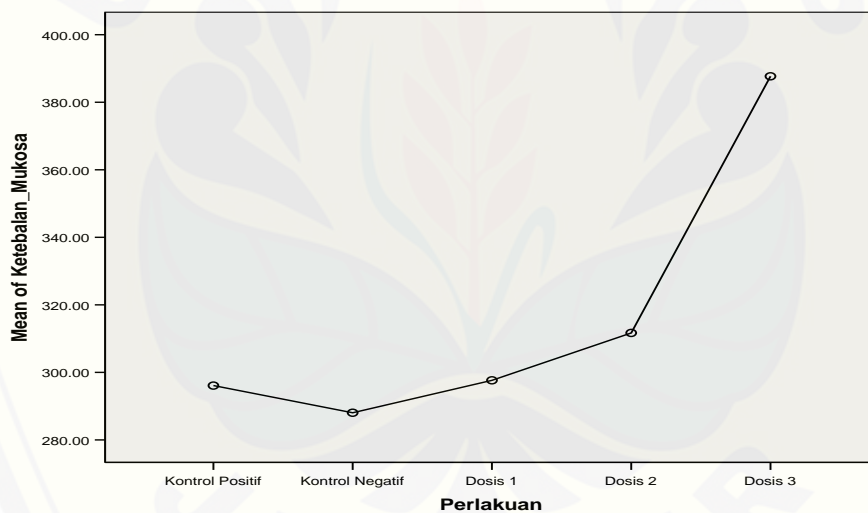
**Ketebalan\_Mukosa**

## Duncan

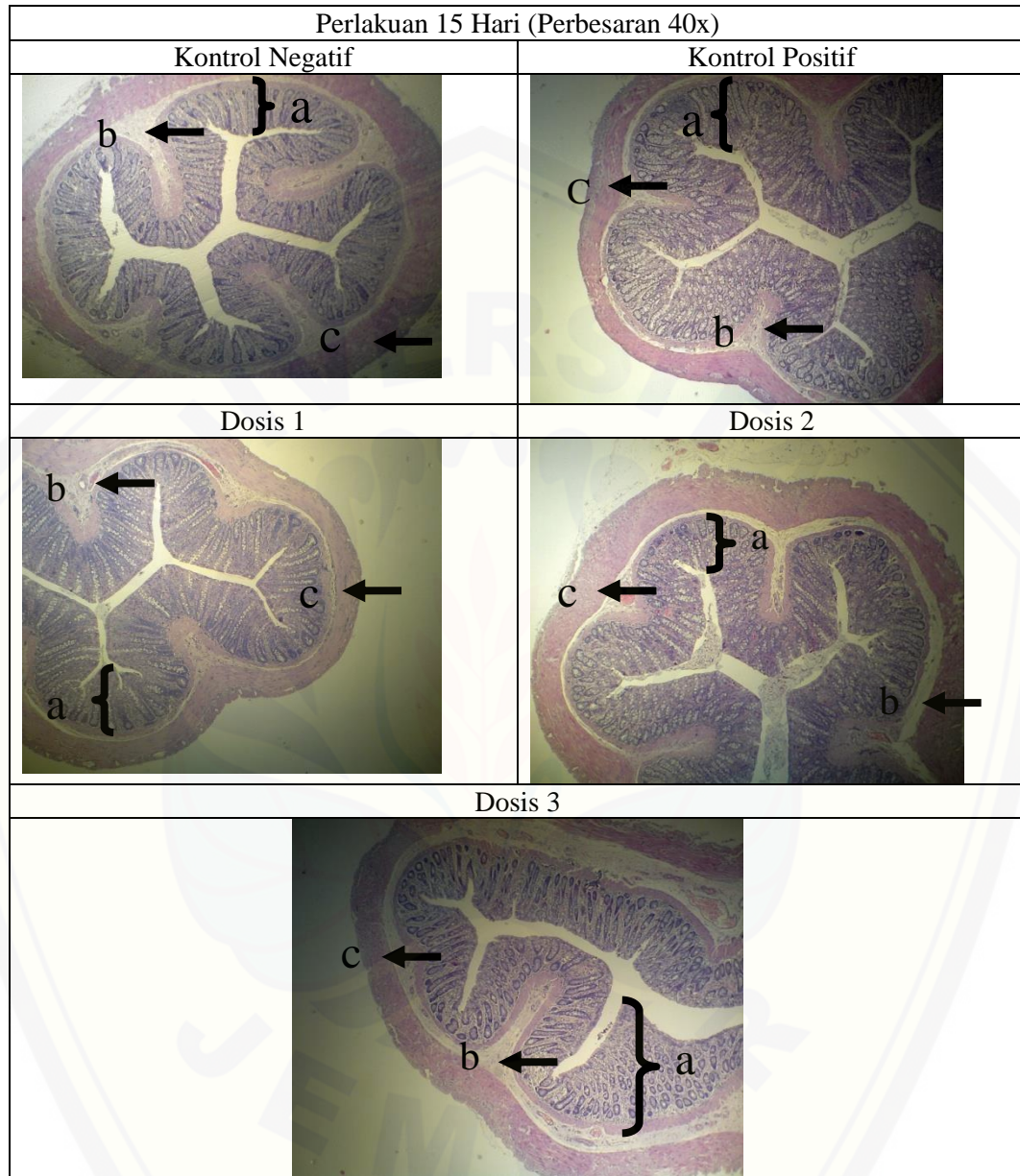
Perlakuan	N	Subset for alpha = .01	
		1	2
Kontrol Negatif	6	288,0367	
Kontrol Positif	6	296,0867	
Dosis 1	6	297,6467	
Dosis 2	6	311,6767	
Dosis 3	6		387,6967
Sig.		,329	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 6,000.



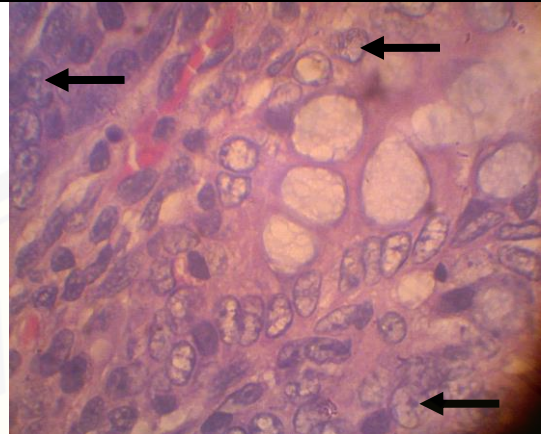
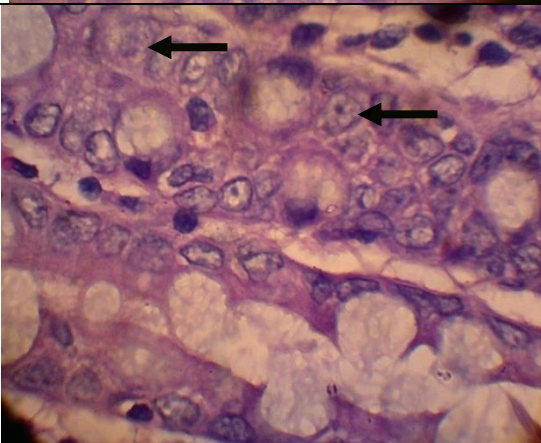
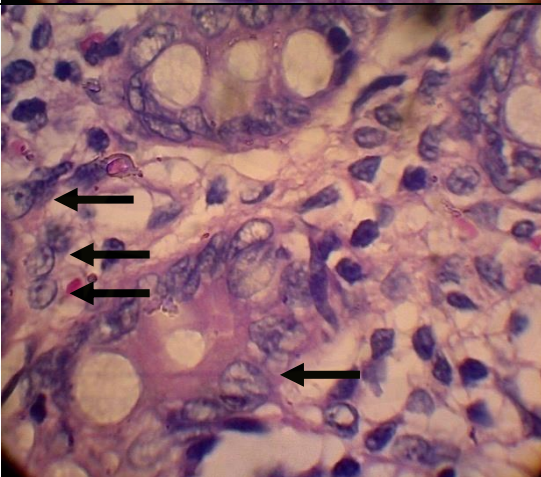
**E. Preparat Penampang Melintang Lambung Tikus (*Rattus norvegicus*)  
Pasca Pemberian Ekstrak Etanol Daun Apukat Sebagai Diuretik Alami.**



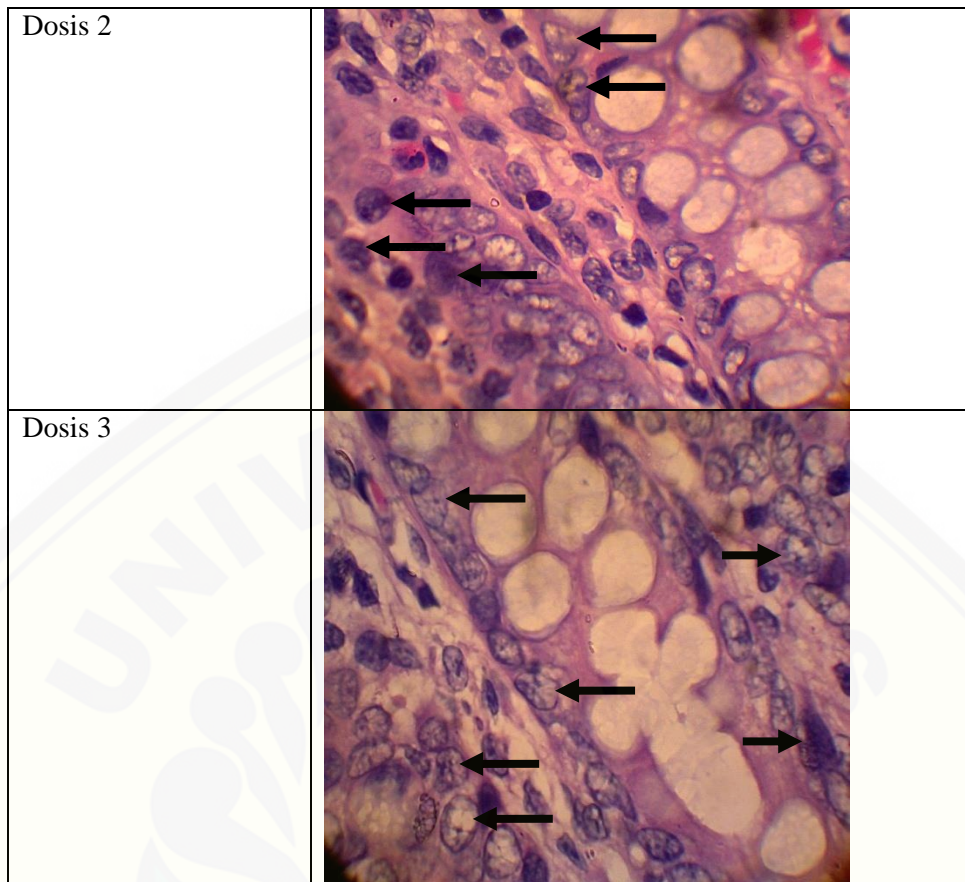
(a) Mukosa, (b) Submukosa, (c) Tunika Muskularis.

Keterangan: Preparat penampang melintang histologi lambung perbesaran 40x. Semakin tinggi dosis ekstrak etanol daun alpukat, tunika mukosa lambung semakin tebal.

**F. Gambaran Sel Parietal Pada Tunika Mukosa Lambung Tikus Putih**

Perlakuan	Gambar (Perbesaran 1000x)
Kontrol Negatif	
Kontrol Positif	
Dosis 1	





(↑) Menunjukkan sel parietal.

Keterangan: Penampang melintang preparat lambung tikus setelah pemberian ekstrak etanol daun alpukat perbesaran 1000x