

PENGARUH PEMBERIAN AIR REBUSAN DAUN ALPUKAT

(*Persea americana M.*) TERHADAP VOLUME URIN

Studi Eksperimen pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar

Karya Tulis Ilmiah

untuk memenuhi sebagian persyaratan

mencapai gelar Sarjana Kedokteran



Oleh :

Rosiana Kusuma

01.206.5278

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG

SEMARANG

2009

i

PERP. UNISSULA

KARYA TULIS ILMIAH
PENGARUH PEMBERIAN AIR REBUSAN DAUN ALPUKAT
(*Persea americana M.*) TERHADAP VOLUME URIN
Studi Eksperimen pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar

Yang dipersiapkan dan disusun oleh

Rosiana Kusuma

01.206.5278

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

pada tanggal 16 Desember 2009

dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Tim Penguji

Pembimbing I

Anggota Tim Penguji


dr. H. Hadi Sarosa, M. Kes


dr. Danis Pertiwi, Sp.PK.,M.Si.Med.

Pembimbing II


dr. H. Joko Wahyu W., M.Kes


dr. Erna Mirani, M.Si.Med.

Semarang, Desember 2009

Fakultas Kedokteran

Universitas Islam Sultan Agung

Dekan,


Dr. dr. H. Taufiq R. Nasihun, M. Kes, Sp. And

PRAKATA

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah ini.

Karya tulis ilmiah yang berjudul “Pengaruh Pemberian Air Rebusan Daun Alpukat terhadap Volume Urin Studi Eksperimen pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar” disusun untuk memenuhi persyaratan dalam mencapai gelar Sarjana Kedokteran di Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

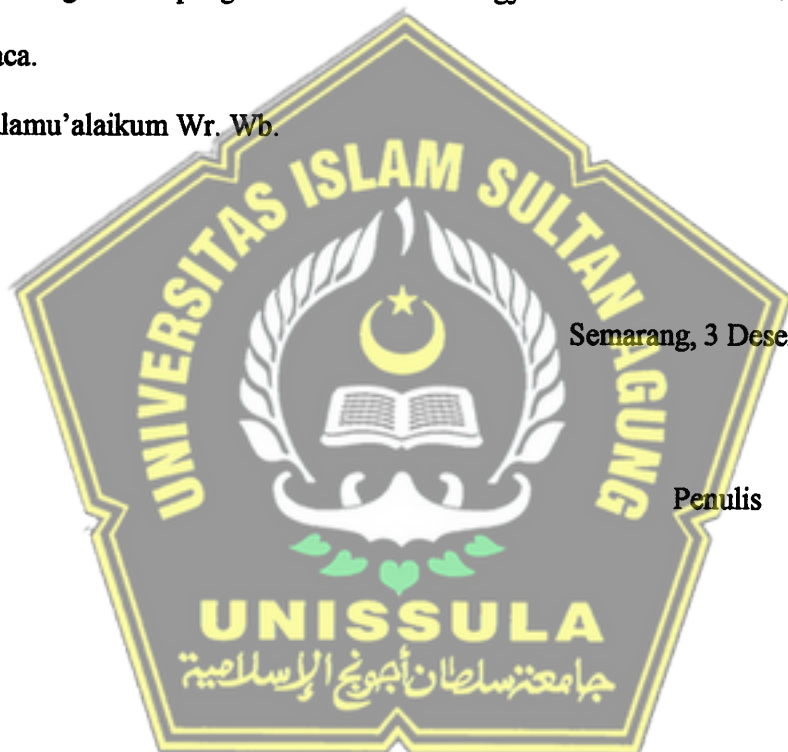
Selesaiannya penyusunan karya tulis ini tidak lepas dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. DR. dr. H. Taufiq R. Nasihun, M. Kes, Sp. And, selaku dekan Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang yang telah mengijinkan penyusunan karya tulis ilmiah ini.
2. dr. H. Hadi Sarosa, M.Kes, selaku dosen pembimbing I dan koordinator kegiatan ilmiah yang telah membimbing dan menempa dengan segenap ilmu, waktu dan tenaga dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini.
3. dr. H. Joko Wahyu W., M.Kes. selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing dan menempa dengan segenap ilmu, waktu dan tenaga dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini/
4. dr. Danis Pertiwi, Sp.PK.,M.Si.Med. dan dr. Erna Mirani, M.Si.Med. selaku tim penguji.

5. Kedua orang tuaku (H. Sudarto dan Hj. Sumiarti) yang selalu memberikan dorongan, restu, nasehat, doa serta semangat hingga selesainya Karya Tulis Ilmiah ini.

Penulis menyadari bahwa Karya Tulis Ilmiah ini masih jauh dari kesempurnaan. Karena itu penulis sangat berterima kasih atas kritik dan saran yang bersifat membangun. Besar harapan karya tulis ilmiah ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan technology serta member manfaat bagi para pembaca.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



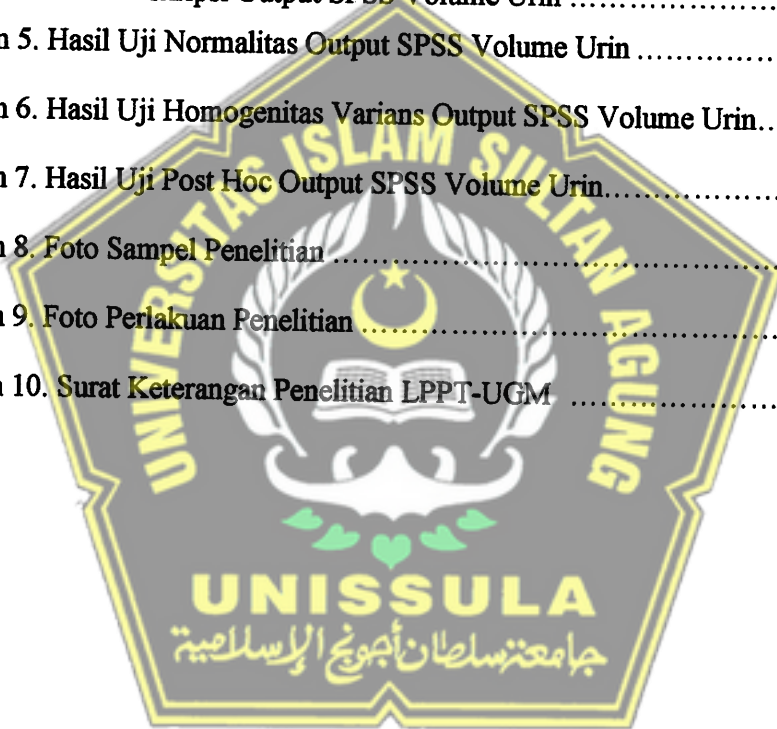
DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PRAKATA	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR LAMPIRAN	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
INTISARI.....	ix
BAB. I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat.....	4
BAB. II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Volume Urin.....	5
2.1.1. Urin Normal.....	5
2.1.2. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pembentukan Urin..	6
2.1.3. Fisiologi Pembentukan Urin.....	7
2.1.4. Keseimbangan Cairan dan Elektrolit.....	8
2.1.5. Hormon yang Berpengaruh terhadap Volume Urin	9

2.2. Daun Alpukat	12
2.2.1. Komposisi kimia.....	12
2.2.2. Gula Alkohol.....	12
2.2.3. Diuretik Osmotik.....	13
2.2.4. Efek Pemberian Air Rebusan Daun Alpukat terhadap Volume Urin	13
2.3. Kerangka Teori	15
2.4. Kerangka Konsep	15
2.5. Hipotesa.....	16
BAB. III. METODE PENELITIAN	
3.1. Jenis Penelitian dan Rancangan Penelitian.....	17
3.2. Variabel dan Definisi Operasional.....	17
3.3. Populasi dan Sampel	18
3.4. Bahan dan Alat Penelitian	19
3.5. Cara Penelitian.....	20
3.6. Tempat dan Waktu Penelitian	22
3.7. Analisa Data	23
3.8. Kerangka Kerja Penelitian.....	24
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	26
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	31
DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN	35

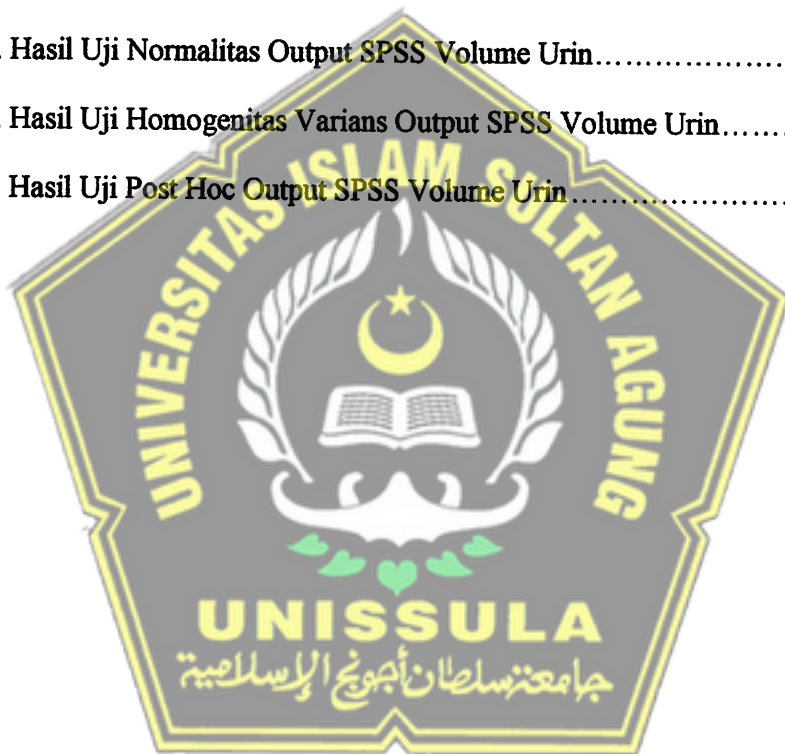
DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dosis daun alpukat untuk tikus	35
Lampiran 2. Hasil pengukuran volume urin (ml) tikus putih jantan galur wistar setelah 24 jam pemberian perlakuan	36
Lampiran 3. Hasil pengukuran berat badan (gr), air minum (ml) dan volume urin (ml) tikus putih jantan galur wistar perlakuan	37
Lampiran 4. Hasil Diskripsi Output SPSS Volume Urin	38
Lampiran 5. Hasil Uji Normalitas Output SPSS Volume Urin	39
Lampiran 6. Hasil Uji Homogenitas Varians Output SPSS Volume Urin.....	39
Lampiran 7. Hasil Uji Post Hoc Output SPSS Volume Urin.....	39
Lampiran 8. Foto Sampel Penelitian	41
Lampiran 9. Foto Perlakuan Penelitian	43
Lampiran 10. Surat Keterangan Penelitian LPPT-UGM	46



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Hasil pengukuran volume urin (ml) tikus putih jantan galur wistar setelah 24 jam pemberian perlakuan	36
Tabel 2. Hasil pengukuran berat badan (gr), air minum (ml) dan volume urin (ml) tikus putih jantan galur wistar perlakuan	37
Tabel 3. Hasil Diskripsi Output SPSS Volume Urin.....	38
Tabel 4. Hasil Uji Normalitas Output SPSS Volume Urin.....	39
Tabel 5. Hasil Uji Homogenitas Varians Output SPSS Volume Urin.....	39
Tabel 6. Hasil Uji Post Hoc Output SPSS Volume Urin.....	40



INTISARI

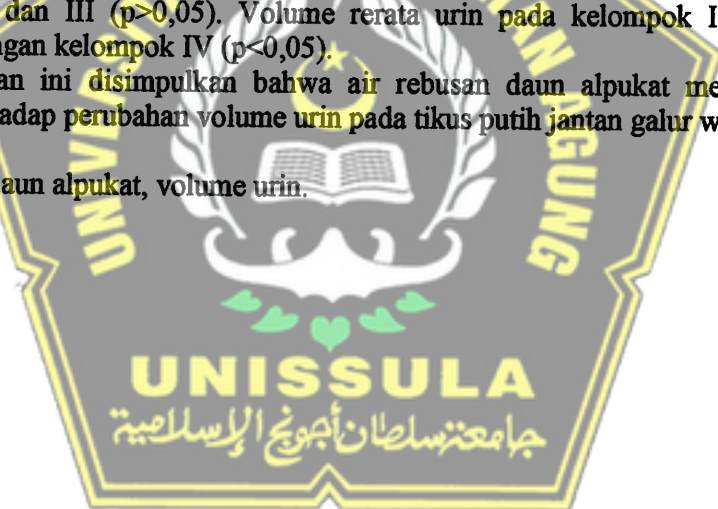
Daun alpukat dilaporkan sangat efektif sebagai antitussive, antidiabetes, mengurangi nyeri pada arthritis, analgetik, anti inflamasi dan sebagai obat hipertensi. Meskipun ada laporan yang menyatakan bahwa daun alpukat dapat dimanfaatkan sebagai obat terutama sebagai obat hipertensi, tapi belum ada laporan yang menyatakan bahwa daun alpukat memiliki pengaruh terhadap volume urin. Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan pengaruh pemberian air rebusan daun alpukat terhadap volume urin pada tikus putih jantan galur wistar.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan rancangan *post test only randomized control group design* yang menggunakan 4 kelompok uji. Masing-masing kelompok terdiri dari 6 ekor tikus. Kelompok I (kontrol negatif), kelompok II (pemberian dosis 10% air rebusan daun alpukat), kelompok III (pemberian dosis 20% air rebusan daun alpukat), kelompok III (pemberian dosis 40% air rebusan daun alpukat). Data hasil pengukuran volume urin selama 24 jam diolah dengan menggunakan uji *One way Anova* kemudian dilanjutkan dengan uji *Post Hoc Test*. Pengolahan data menggunakan SPSS 15.

Uji *One way Anova* untuk membedakan volume urin pada berbagai kelompok perlakuan, didapatkan hasil berbeda bermakna ($p < 0,05$). Hasil uji *Post Hoc*, volume rerata urin pada kelompok I tidak berbeda bermakna dengan kelompok II dan III ($p > 0,05$). Volume rerata urin pada kelompok I berbeda bermakna dengan kelompok IV ($p < 0,05$).

Penelitian ini disimpulkan bahwa air rebusan daun alpukat mempunyai pengaruh terhadap perubahan volume urin pada tikus putih jantan galur wistar.

Kata kunci : daun alpukat, volume urin.



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Persea Americana Mill merupakan tumbuhan yang sering kita sebut sebagai alpukat atau alligator pear. Alpukat merupakan jenis tanaman herbal yang sering kita temui sehari-hari dan memiliki banyak manfaat terutama pada daunnya. Daun alpukat dilaporkan sangat efektif sebagai antitussive, antidiabetes, mengurangi nyeri pada arthritis, analgetik, anti inflamasi dan sebagai obat hipertensi. (Antia et al, 2005). Meskipun ada laporan yang menyatakan bahwa daun alpukat dapat dimanfaatkan sebagai obat terutama sebagai obat hipertensi, tapi belum ada laporan yang menyatakan bahwa daun alpukat memiliki pengaruh terhadap volume urin. (Edinur et al., 2007).

Sebelumnya telah dilakukan penelitian pada alang-alang dan daun seledri yang dapat menurunkan tekanan darah melalui peningkatan pengeluaran volume urin. (Matondang et al, 2007; Setiyawan dan Mega, 2005). Hal ini disebabkan karena adanya kandungan manitol (Permadi, 2006). Selain itu, di dalam daun alpukat juga terdapat kandungan gula alkohol yang merupakan sejenis manitol yang diduga dapat berperan dalam diuresis osmotik. Adanya manitol dalam cairan tubuli proksimal mengakibatkan terjadinya penghambatan reabsorpsi natrium dan air melalui daya osmotiknya sehingga volume urin meningkat (Tjay dan Kirana, 2007).

Penelitian sebelumnya pada pemberian ekstrak alang-alang didapatkan peningkatan pengeluaran volume urin pada dosis 40%. (Suratman et al, 2003), sedangkan dengan pemberian infusa daun seledri didapatkan peningkatan pengeluaran volum urin pada dosis 40% dan 10% (Setiyawan dan Mega , 2005). Daun alpukat memiliki kandungan gula alkohol (manitol), selain itu daun alpukat lebih mudah didapatkan jika dibandingkan dengan alang-alang dan daun seledri (Permadi, 2006)

Penelitian pada alang-alang dan daun seledri sebelumnya dilakukan pada tikus putih jantan galur wistar, sehingga penelitian yang akan dilakukan pada daun alpukat juga menggunakan tikus putih jantan galur wistar. Hal ini disebabkan karena fisiologi tikus diperkirakan sesuai/identik dengan manusia, ukuran tubuh yang lebih besar dari mencit, tidak mudah muntah, dan hewan yang mudah dipegang. Tikus galur wistar dapat tinggal sendirian dalam kandang asal dapat melihat dan mendengar tikus lain, selain itu tikus galur wistar lebih tenang dan lebih besar sehingga menguntungkan untuk beberapa macam percobaan. Penggunaan dosis air rebusan daun alpukat disesuaikan dari dosis manusia yang dikonversikan ke dosis tikus (Kusumawati, 2004). Dari uraian tersebut di atas, maka peneliti perlu untuk melakukan penelitian tentang pengaruh pemberian air rebusan daun alpukat (*Persea americana M.*) terhadap volume urin pada tikus putih jantan galur wistar.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut di atas dapat dirumuskan masalah penelitian sebagai berikut: Apakah pemberian air rebusan daun alpukat (*Persea americana M.*) berpengaruh terhadap volume urin pada tikus putih jantan galur wistar?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui ada tidaknya pengaruh pemberian air rebusan daun alpukat terhadap volume urin pada tikus putih jantan galur wistar.

1.3.2 Tujuan Khusus

- a) Mengetahui pengaruh pemberian air rebusan daun alpukat dengan konsentrasi 10% terhadap volume urin pada tikus putih jantan galur wistar.
- b) Mengetahui pengaruh pemberian air rebusan daun alpukat dengan konsentrasi 20% terhadap volume urin pada tikus putih jantan galur wistar.
- c) Mengetahui pengaruh pemberian air rebusan daun alpukat dengan konsentrasi 40% terhadap volume urin pada tikus putih jantan galur wistar.
- d) Mengetahui perbedaan volume urin dari pemberian air rebusan daun alpukat dengan konsentrasi 10%, 20%, 40% pada tikus putih jantan galur wistar.

1.4 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk :

a. Masyarakat

- Memberikan informasi kepada masyarakat bahwa daun alpukat dapat dijadikan sebagai alternatif obat pengganti obat kimia.

b. Pendidikan

- Memberikan informasi bagi pengembangan pengetahuan tentang manfaat daun alpukat.
- Sebagai sumber informasi dan langkah pengembangan penelitian bagi peneliti selanjutnya.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. VOLUME URIN

Urin adalah cairan sisa yang diekskresikan oleh ginjal yang kemudian akan dikeluarkan dari dalam tubuh melalui proses urinasi. Urin mengandung sekitar 95% air. Komposisi lain dalam urin normal adalah bagian padat yang terkandung didalam air (Guyton, 1996).

2.1.1 Urin Normal

1. Warna

Normal urin berwarna kekuning-kuningan. Obat-obatan dapat mengubah warna urin seperti orange gelap. Warna urin merah, kuning, coklat merupakan indikasi adanya penyakit (Taslim, 2009).

2. Bau

Normal urin berbau aromatik yang memusingkan. Bau yang merupakan indikasi adanya masalah seperti infeksi atau mencerna obat-obatan tertentu (Taslim, 2009).

3. Berat jenis

Normal berat jenis : 1010 - 1025 (Taslim, 2009).

4. Kejernihan

Normal urin terang dan transparan. Urin dapat menjadi keruh karena ada mukus atau pus (Taslim, 2009).

5. pH

Normal pH urin sedikit asam (4,5 - 7,5). Urin yang telah melewati temperatur ruangan untuk beberapa jam dapat menjadi alkali karena aktifitas bakteri. Vegetarian urinnya sedikit alkali (Taslim, 2009).

2.1.2 Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Pembentukan Urin

1. Zat - zat diuretik

Banyak terdapat pada kopi, teh, alkohol. Akibatnya jika banyak mengkonsumsi zat diuretik ini maka akan menghambat proses reabsorpsi, sehingga volume urin bertambah (Taslim, 2009).

2. Cuaca

Bila cuaca panas cairan tubuh lebih banyak dikeluarkan dalam bentuk keringat sedangkan cuaca dingin cairan tubuh akan dikeluarkan dalam bentuk urin (Taslim, 2009).

3. Intake air

Jika kita tidak minum air seharian, maka konsentrasi air dalam darah rendah. Reabsorpsi air di ginjal mengingkat, volume urin menurun (Taslim, 2009).

4. Diabetes Mellitus

Penderita diabetes melitus, kadar gula dalam darah akan dikeluarkan lewat tubulus distal. Kelebihan kadar gula dalam tubulus distal mengganggu proses penyerapan air, sehingga orang akan sering mengeluarkan urin (Taslim, 2009).

2.1.3 Fisiologi Pembentukan Urin

Pada pembentukan urin melalui tiga proses dasar ginjal yaitu (1) filtrasi glomerulus, (2) reabsorpsi zat dari tubulus renal ke dalam darah, dan (3) sekresi zat dari darah ke tubulus renal. Pertama, pada saat darah mengalir melalui glomerulus, terjadi filtrasi sejumlah besar cairan bebas protein dari kapiler glomerulus ke kapsula bowman. Proses ini dikenal sebagai filtrasi glomerulus. Kapiler glomerulus bersifat impermeabel terhadap protein, sehingga cairan hasil filtrasi (filtrate glomerulus) bersifat bebas protein dan tidak mengandung elemen selular, termasuk sel darah merah (Guyton, 1997). Setiap hari terbentuk rata-rata 173 liter cairan berhasil disaring melalui glomerulus. (Lorraine, 2006)

Sewaktu filtrat glomerulus memasuki tubulus ginjal, filtrat ini mengalir melalui bagian-bagian tubulus yaitu tubulus proksimalis, ansa henle, tubulus distal, tubulus koligentes, dan akhirnya duktus koligentes. Pada saat filtrate glomerulus mengalir melalui tubulus, zat-zat yang berfungsi bagi tubuh dikembalikan ke plasma kapiler peritubulus. Perpindahan bahan-bahan yang bersifat selektif dari bagian dalam tubulus (lumen tubulus) ke dalam darah ini disebut sebagai reabsorpsi tubulus. Zat-zat yang direabsorpsikan tidak keluar dari tubuh melalui urin, tetapi diangkut oleh kapiler peritubulus ke sistem vena dan kemudian ke jantung untuk kembali diedarkan (Guyton, 1997).

Proses ginjal yang ketiga yaitu sekresi tubulus, yang memacu pada perpindahan selektif zat-zat dari darah kapiler peritubulus ke dalam lumen tubulus, merupakan rute kedua bagi zat dari darah untuk masuk ke dalam tubulus ginjal. Cara pertama zat berpindah dari plasma ke dalam lumen tubulus adalah

melalui filtrasi glomerulus. Namun hanya sekitar 20% dari plasma yang mengalir melalui kapiler glomerulus disaring ke dalam kapsula bowman, 80% sisanya terus mengalir melalui arteriol eferen ke dalam kapiler peritubulus (Guyton, 1997).

Eksresi urin mengacu pada eliminasi zat-zat dari tubuh diurin. Semua konstituen plasma yang mencapai tubulus yaitu yang difiltrasi atau disekresi tetapi tidak direabsorpsi akan tetap berada di dalam tubulus dan mengalir ke pelvis ginjal untuk disekresikan sebagai urin (Sherwood,2001).

2.1.4 Keseimbangan Cairan dan Elektrolit

Keseimbangan cairan tubuh sangat dipengaruhi oleh keseimbangan osmolalitas cairan ekstrasel dan intrasel. Keseimbangan osmolalitas cairan ekstrasel dan intrasel hampir sepenuhnya dipengaruhi oleh konsentrasi natrium dan kalium ekstrasel. Semakin banyak ion natrium dan sedikit kalium dalam sel, maka semakin sedikit cairan yang akan keluar dalam urin melalui mekanisme umpan balik tubuh. Mekanisme umpan balik tubuh dalam mengatur keseimbangan cairan tubuh, antara lain :

1. Semakin banyak ion natrium maka osmolalitas tubuh meningkat, tubuh menyeimbangkannya dengan cara merangsang osmoreseptor yang terletak dalam nucleus supraoptik hipotalamus.
2. Eksitasi nucleus supraoptik akan menyebabkan pelepasan hormone antidiuretik, dimana hormon antidiuretik akan meningkatkan permeabilitas duktus kolagen sehingga ekskresi urin menurun.

Selain hormone antidiuretik, aldosteron juga mengatur keseimbangan cairan dan elektrolit dengan cara meningkatkan absorpsi natrium oleh tubulus, selain

itu aldosteron juga menyebabkan peningkatan sekresi kalium melalui tubulus melalui urin. Sehingga ekskresi urin juga meningkat. (Guyton, 1997).

2.1.5 Hormon yang berpengaruh terhadap volume urin

Hormon yang berperan dalam pengaturan diuresis adalah mineralokortikoid dan antidiuretik (vasopresin). Mineralokortikoid yang paling penting pada manusia adalah aldosteron. Walaupun demikian dihasilkan dan dirilis pula sejumlah kecil deoxycorticosterone (DOC) serta fludrocosteroid (Katzung, 2002).

Produksi aldosteron oleh sel glomerulosa diatur dengan cara yang sama sekali berbeda. Zat pengatur primer adalah sistem renin-angiotensin dan kalium. Natrium, ACTH dan mekanisme neural juga ikut berperan (Darley, 2003).

Ada suatu sistem umpan balik kuat yang mengatur osmolaritas plasma dan konsentrasi natrium, yang bekerja dengan cara menghambat sekresi air oleh ginjal, dan tidak tergantung pada nilai ekskresi zat terlarut. Pelaku utama dari sistem umpan balik ini adalah hormon antidiuretik yang juga disebut vasopresin (Guyton, 1997).

Bila osmolaritas cairan tubuh meningkat diatas normal (yaitu, zat terlarut dalam cairan tubuh menjadi terlalu pekat), kelenjar hipofise posterior mengeluarkan lebih banyak ADH, yang meningkatkan permeabilitas tubulus distal dan duktus koligentes terhadap air. Keadaan ini memungkinkan terjadinya reabsorpsi air dalam jumlah besar dan penurunan volume urin, tetapi tidak menghambat ekskresi zat terlarut oleh ginjal. Bila terdapat air yang berlebihan

didalam osmolaritas cairan ekstraseluler menurun, sekresi ADH oleh hipofise posterior menjadi menurun (Guyton, 1997).

Aldosteron beredar dalam darah dan berikatan dengan sel-sel duktus pengumpul di korteks ginjal pengikatan dengan aldosteron menyebabkan peningkatan reabsorpsi natrium dari filter urin dan menyebabkan natrium masuk kembali ke kapiler peritubulus. Peningkatan reabsorpsi natrium menyebabkan peningkatan reabsorpsi air sehingga volume plasma meningkat (Corwin, 2001).

Rangsangan lain untuk pelepasan aldosteron, selain angiotensin II, adalah kadar kalium plasma yang meningkat dan suatu hormon hipofisis anterior, hormon adenokortikotropik (ACTH). Selain mempengaruhi reabsorpsi natrium aldosteron juga merangsang sekresi dan dengan demikian ekskresi kalium dari duktus pengumpul di korteks ginjal ke dalam urin reabsorpsi natrium berlangsung di seluruh tubulus melalui kombinasi difusi sederhana dan transportasi aktif. Sekitar 65% reabsorpsi natrium terjadi di tubulus proximal dan 25% di lengkung henle. Dengan demikian, hanya sekitar 10% natrium yang difiltrasi tetap ditubulus pada saat filtrasi mencapai tubulus konvulsi distalis. Konsentrasi akhir natrium di urin biasanya kurang dari 1% jumlah total yang difiltrasi di glomerulus (Corwin, 2001).

Sekresi aldosteron sensitif terhadap perubahan kadar kalium plasma; peningkatan sebesar 0,1 meq/L saja sudah merangsang produksi hormon tersebut, sedangkan penurunan dengan besar yang serupa akan mengurangi produksi dan sekresi aldosteron. Ion kalium mempengaruhi tahapan enzimatik yang sama seperti halnya angiotensin II (Darley, 2003).

Sebagian besar kalium di dalam tubuh terletak intrasel. Dengan demikian, walaupun kalium plasma di filtrasi secara bebas di glomerulus, konsentrasinya di kapsula bowman rendah. Sebagian besar kalium yang difiltrasi, akan direabsorbsi 50% di tubulus proximal, 40% pars ascendens, dan sisanya 10% di bagian akhir nefron duktus pengumpul di medulla. Sebagian besar reabsorbsi kalium adalah difusi pasif. Kalium juga disekresikan ke dalam tubulus melalui transportasi aktif di sel-sel tubulus proximal, pars ascendens lengkung henle, dan duktus pengumpul. Jumlah kalium yang disekresikan bervariasi dan bergantung pada jumlah kalium yang masuk melalui makanan. Individu yang melakukan diet rendah kalium akan hanya melakukan reabsorbsi dan tidak melakukan sekresi. Sekresi kalium oleh duktus pengumpul dirangsang oleh hormon aldosteron yang dikeluarkan oleh kortek adrenal (Corwin, 2001).

Sekresi vasopresin diatur oleh beberapa mekanisme, yaitu;

1. Konsep osmoreseptor yang diduga terletak di daerah nukleus hipotalamus, bila osmolaritas plasma meningkat akibat dehidrasi, maka sekresi ADH bertambah. Sebaliknya pada keadaan hidrasi, sekresi ADH akan menurun sehingga kadarnya dalam plasma maupun dalam urin tidak dapat diukur.
2. Konsep reseptor volum, yang terletak di atrium kiri dan vena pulmonalis. Bila terjadi penurunan volume darah yang beredar, misalnya akibat perdarahan hebat akan terjadi perangsangan sekresi ADH, sebaliknya bila volume darah yang beredar bertambah banyak maka sekresi ADH ditekan.

3. Selain kedua macam mekanisme diatas, sekresi vasopresin meningkat akibat stres emosional atau fisik, obat seperti nikotin, diuretik dan lain-lain. Sebaliknya sekresi ADH dihambat oleh alkohol dan fenitoin. (Guyton, 1997).

2.2. DAUN ALPUKAT

Daun alpukat berwarna hijau tua, berbentuk runcing sampai agak melebar, sepanjang 10 cm - 20 cm, daun-daun muda berwarna agak kemerah-merahan atau merah anggur (Sihotang, 2008). Daun alpukat dimanfaatkan untuk memperlancar pengeluaran air seni, penghancur batu saluran kemih, obat sariawan, antibakteri, penurun tekanan darah, obat sakit kepala, nyeri saraf, dan nyeri lambung (Maryani, H., Suharmiati, 2006), selain itu daun alpukat sangat efektif sebagai antitussive, antidiabetes, mengurangi nyeri pada arthritis, analgetik, dan anti inflamasi (Antia et al, 2005).

2.2.1. Komposisi kimia

Daun alpukat mengandung saponin alkaloida dan flavonoid, selain itu daunnya juga mengandung polifenol, quersetin, dan gula alkohol (Permadi, 2006).

2.2.2. Gula Alkohol

Gula alkohol ($C_6H_{14}O_6$) adalah sejenis manitol yang terdapat dalam tumbuhan dan getahnya. Efek diuresisnya pesat tetapi singkat dan berdasarkan sifatnya dapat melintasi glomeruli secara lengkap, praktis tanpa reabsorpsi di tubuli, sehingga penyerapan kembali air dapat dirintangi secara osmotik.

Gula alkohol adalah 0,6 kali kurang manis dibandingkan gula (sakarosa), maka digunakan sebagai zat pengganti gula bagi penderita diabetes. Di atas 20

g/hari. Gula alkohol berkhasiat laksatif, maka digunakan sebagai obat pencahar. (Tjay & Kirana, 2007)

2.2.3. Diuretik osmotik

Diuretik osmotik biasanya dipakai untuk zat bukan elektrolit yang mudah dan cepat diekskresi oleh ginjal. Tempat kerja utama obat ini adalah pada tubuli proximal ginjal dengan cara penghambatan reabsorpsi natrium dan air melalui daya osmotiknya, ansa henle dengan cara penghambatan reabsorpsi natrium dan air oleh karena hipertonisitas daerah medula menurun, dan duktus koligentes dengan cara penghambatan reabsorpsi natrium dan air akibat adanya papillary wash out, kecepatan aliran filtrat yang tinggi atau adanya faktor lain. Suatu zat dapat bertindak sebagai diuretik osmotik apabila memenuhi empat syarat yaitu :

- Difiltrasi secara bebas oleh glomerulus
- Tidak atau hanya sedikit direabsorpsi oleh sel tubuli ginjal
- Secara farmakologis merupakan zat yang inert
- Umumnya resisten terhadap perubahan-perubahan metabolik.

Contoh golongan obat ini adalah manitol, urea, gliserin, isosorbid. Adanya zat tersebut dalam cairan tubuli meningkatkan tekanan osmotik sehingga jumlah air dan elektrolit yang diekskresi bertambah besar (Sunaryo, 2005).

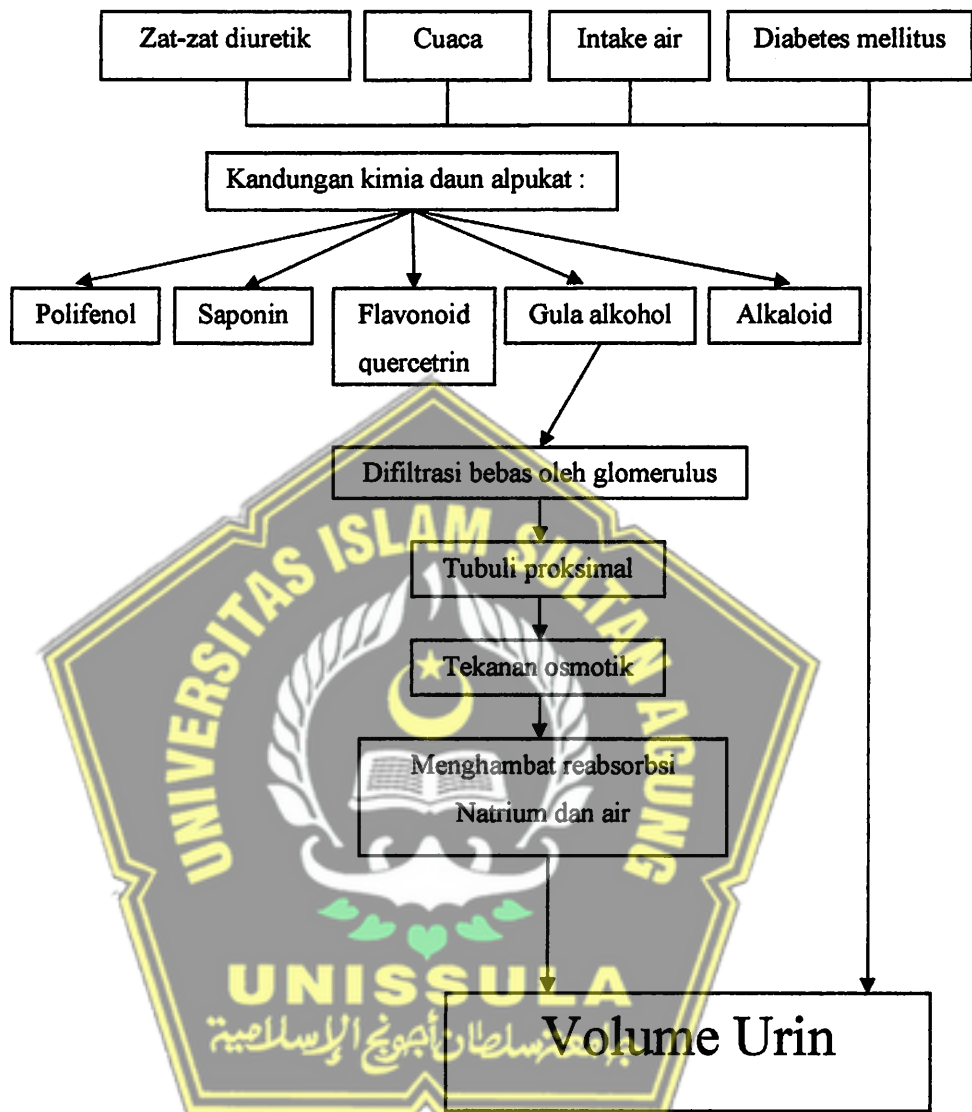
2.2.4. Efek pemberian air rebusan daun alpukat terhadap volume urin

Daun alpukat mempunyai berbagai khasiat, diantaranya dapat meningkatkan pengeluaran volume urin dan menurunkan tekanan darah. Salah satu kandungan daun alpukat yang berperan dalam peningkatan volume urin adalah gula alkohol (Permadi, 2006). Gula alkohol merupakan sejenis manitol yang terdapat dalam

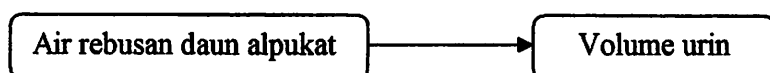
tumbuh-tumbuhan yang diduga dapat berperan dalam diuresis osmotik (Tjay & Kirana, 2007). Manitol tidak mengalami metabolisme dalam badan, dapat difiltrasi secara bebas oleh glomerulus dan hanya sedikit sekali direabsorpsi tubuli bahkan praktis dianggap tidak direabsorpsi. Tempat kerja utama manitol adalah di tubuli proksimal, yaitu dengan menghambat reabsorpsi natrium dan air melalui daya osmotiknya. Adanya manitol dalam sirkulasi akan meningkatkan tekanan osmotik sehingga jumlah elektrolit dan air yang di eksresi bertambah besar. (Sunaryo,2005).



2.3. KERANGKA TEORI



2.4. KERAGKA KONSEP



2.5. HIPOTESA

Pemberian air rebusan daun alpukat (*Persea americana M.*) berpengaruh terhadap volume urin pada tikus putih jantan galur wistar.



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis penelitian dan rancangan penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan menggunakan rancangan penelitian *post test only randomized control group design*.

3.2 Variabel dan definisi operasional

3.2.1. Variabel

3.2.1.1. Variabel bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pemberian air rebusan daun alpukat.

3.2.1.2. Variabel tergantung

Variabel tergantung dalam penelitian ini adalah volume urin.

3.2.1.3. Kriteria Inklusi

- Tikus putih jantan galur wistar
- Umur tikus 2 bulan
- Berat badan tikus \pm 200 gram
- Tikus sehat meliputi tidak cacat secara fisik, lincah, banyak gerak, bulu putih halus dan bersih.
- Tikus tidak hiperglikemia

3.2.1.4. Kriteria Eksklusi

Tikus yang sakit dan atau mati

3.2.2. Definisi operasional

3.2.2.1. Air rebusan daun alpukat

Air rebusan daun alpukat adalah air yang didapat dari daun alpukat yang dicampur dengan air kemudian direbus dengan api langsung pada suhu 100°C selama 15 menit kemudian diuapkan, hasil rebusan tersebut disaring untuk memisahkan daun alpukat dengan airnya. Skala pengukuran yang digunakan adalah rasio.

3.2.2.2. Volume urin

Jumlah urin yang diukur selama 24 jam dengan satuan ml. Skala pengukuran yang digunakan adalah rasio.

3.3 Populasi dan sampel

3.3.1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah semua tikus putih (*Rattus Norwegicus*) jantan galur wistar berumur 2 bulan dengan berat badan ± 200 gram yang ada di Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu (LPPT-UGM) pada hari penelitian.

3.3.2. Sampel

Sampel adalah 24 ekor tikus putih jantan galur wistar pada hari penelitian yang memenuhi kriteria sehat yaitu penampilan dari luar sehat, lincah, tidak ada cacat secara fisik, umur 2 bulan dan berat badan ± 200 gram.

Sampel dibagi menjadi empat kelompok secara random. Tiap kelompok minimal terdiri dari 6 ekor berdasarkan rumus Ferderer.

Rumus Ferderer tersebut dapat diuraikan sebagai berikut :

$$(t-1)(n-1) \geq 15$$

$$(4-1)(n-1) \geq 15$$

$$3n - 3 \geq 15$$

$$3n \geq 18$$

$$n \geq 6$$

Keterangan :

t = jumlah kelompok uji

n = jumlah sampel tiap kelompok

3.4 Bahan dan alat penelitian

3.4.1. Bahan

Bahan yang digunakan adalah:

- Tanaman daun alpukat
- Tikus putih jantan galur wistar (*Rattus norvegicus*) jantan dengan umur 2 bulan dan berat badan \pm 200 gram, sebanyak 24 ekor.
- Pakan
- Air minum

3.4.2. Alat

Peralatan yang digunakan meliputi :

- Kandang metabolik
- Timbangan
- Mikropipet
- Gelas ukur
- Sonde
- Tempat air minum
- Stopwatch
- Sduit

3.5 Cara penelitian

3.5.1. Persiapan

Sebelum melakukan penelitian, tikus putih diadaptasikan dengan kondisi laboratorium selama 1 hari untuk penyesuaian diri dengan lingkungan, pada ruangan dengan suhu kamar. Pada hari berikutnya, tikus diberi perlakuan dengan pemberian air rebusan daun alpukat dan tetap diberi makan dan minum, kemudian volume urin tikus ditampung dan diukur selama 24 jam. Di dalam kandang disediakan air minum 100 ml (adlibitum).

3.5.2. Pembuatan air rebusan daun alpukat

Air rebusan daun alpukat dengan konsentrasi 100% di buat dari 10 g daun alpukat, dicuci bersih, dipotong-potong kemudian dimasukkan kedalam panci, tambahkan aquades steril sebanyak 200 ml. Kemudian panci yang berisi potongan daun alpukat dan aquades steril dipanaskan dengan api langsung (diatas lampu spirtus) sampai mendidih pada suhu 100⁰C selama 15 menit kemudian diuapkan hingga volume cairan menjadi 100 ml. Pembuatan dosis air rebusan daun alpukat disesuaikan dari dosis manusia yang dikonversikan ke dosis tikus. (Lampiran 1)

3.5.3. Pemberian perlakuan

Tikus putih jantan galur wistar yang berjumlah 24 ekor berusia 2 bulan dikelompokkan secara random ke dalam 4 kelompok, masing-masing kelompok terdiri dari 6 ekor.

Menyediakan 24 kandang tikus. Tikus ditimbang berat badannya kemudian tiap 1 ekor tikus ditempatkan ke dalam kandang.

Tikus diberi perlakuan sesuai kelompok masing-masing secara oral dengan sonde sebagai berikut :

- Kelompok I : sebagai kelompok kontrol negatif tanpa diberi perlakuan

- Kelompok II : sebagai kelompok perlakuan 1, diberi air rebusan daun alpukat pada setiap tikus dengan dosis 10% (0,18 ml) dan diberikan secara oral.
- Kelompok III : sebagai kelompok perlakuan 2, diberi air rebusan daun alpukat pada setiap tikus dengan dosis 20% (0,36 ml) dan diberikan secara oral.
- Kelompok IV : sebagai kelompok perlakuan 3, diberi air rebusan daun alpukat pada setiap tikus dengan dosis 40% (0,72 ml) dan diberikan secara peroral.

Masing-masing tikus yang telah diberi air rebusan daun alpukat dimasukkan ke dalam kandang, disediakan pakan dan air minum sebanyak 100 ml (*adlibitum*). Kemudian setelah dilakukan perlakuan, selanjutnya dilakukan pengambilan urin dengan cara ditampung selama 24 jam kemudian volume urin diukur dengan menggunakan spuit dan sisa air minum yang tersisa diperhitungkan.

3.6 Tempat dan Waktu Penelitian

3.6.1. Tempat penelitian:

Penelitian ini dilakukan di FK UNISSULA dan di LPPT - UGM.

3.6.2. Waktu penelitian :

Penelitian ini dilakukan pada tanggal 27- 29 Agustus 2009.

3.7 Analisis Data

Data hasil pengukuran volume urin setiap tikus pada masing-masing kelompok post test dimasukkan dalam tabel kemudian dilakukan analisis data. Dilakukan uji normalitas dengan menggunakan test *Saphiro-Wilk* dan uji homogenitas dengan menggunakan *Leuvene Test*. Dari hasil uji analisis didapatkan data normal, maka dilakukan uji *One Way Anova* dan dilanjutkan dengan uji *Post Hoc Test*.



3.8 Kerangka Kerja Penelitian



Keterangan :

- K I : kelompok kontrol negatif

- K II : kelompok yang diberi air rebusan daun alpukat 10%
- K III : kelompok yang diberi air rebusan daun alpukat 20%
- K IV : kelompok yang diberi air rebusan daun alpukat 40%
- ARDA : air rebusan daun alpukat diberikan secara oral dengan sonde sebanyak 2 ml.
- Tiap satu ekor tikus dimasukkan di dalam satu kandang.
- Pengukuran volume urin menggunakan spuit

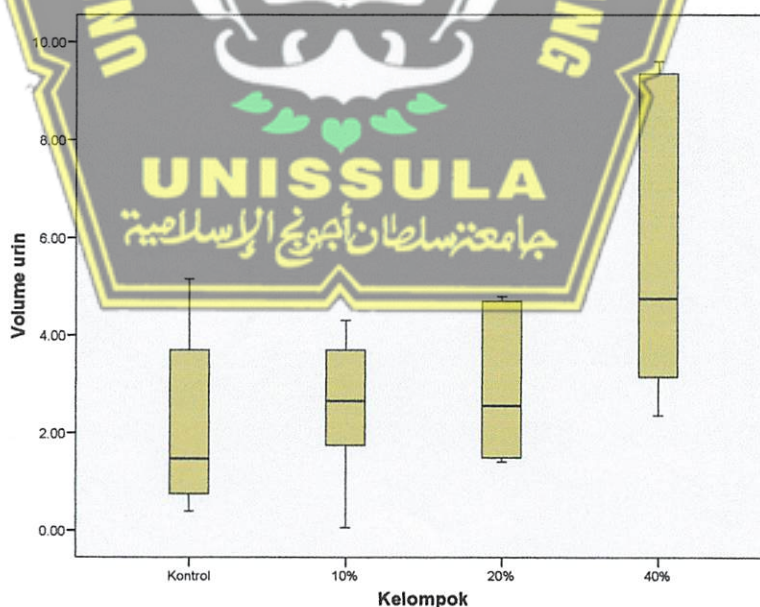


BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Sampel adalah 24 ekor tikus putih jantan galur wistar. Sampel dibagi menjadi empat kelompok secara random. Tiap kelompok terdiri dari enam ekor tikus. Kelompok I merupakan kelompok kontrol negatif, kelompok II merupakan kelompok yang diberi air rebusan daun alpukat 10%, kelompok III merupakan kelompok yang diberi air rebusan daun alpukat 20% dan kelompok IV merupakan kelompok yang diberi air rebusan daun alpukat 40%. Setelah perlakuan didapatkan hasil rerata volume urin seperti pada tabel 1.



Tabel 1. Rerata Volume Urin

Pada tabel plot, didapatkan hasil bahwa rerata volume urin kelompok I lebih tinggi dari pada kelompok kontrol, rerata volume urin kelompok II lebih tinggi dari pada kelompok I, rerata volume urin kelompok III lebih tinggi dari pada kelompok II, dan rerata volume urin kelompok IV lebih tinggi dari pada kelompok III.

Tabel 1 menunjukkan rerata volume urin yang dikeluarkan oleh tikus putih jantan galur wistar pada berbagai kelompok perlakuan, dimana rerata volume urin terbanyak pada kelompok IV yaitu kelompok yang dibebani air rebusan daun alpukat 40% dihasilkan volume urin sebanyak 5,66 ml, dan yang paling rendah terdapat pada kelompok I yaitu kelompok kontrol negatif dihasilkan volume urin sebanyak 2,16 ml.

Untuk menguji normalitas dan homogenitas data, dilakukan uji *Saphiro-wilk*. Dari hasil uji normalitas data, didapatkan bahwa nilai signifikansi pada berbagai kelompok adalah $>0,05$ (Lampiran 5). Maka dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal. Pada uji homogenitas data, didapatkan nilai signifikansi yaitu $>0,05$, maka keempat varians dinyatakan homogen (Lampiran 6), sehingga dilanjutkan dengan uji *One Way Anova*.

Hasil uji *One Way Anova* menunjukkan bahwa nilai probabilitas adalah $>0,05$ (Lampiran 6), sehingga dapat diartikan bahwa terdapat perbedaan jumlah volume urin yang dihasilkan secara bermakna pada keempat kelompok. Untuk mengetahui perbedaan antar dua kelompok perlakuan maka dilakukan analisa *Pos Hoc Test*. Hasil uji *Post Hoc* diketahui bahwa volume rerata urin pada kelompok kontrol negatif tidak berbeda

bermakna dengan volume rerata urin pada kelompok yang diberi air rebusan daun alpukat 10% dan 20% ($P>0,05$). Namun volume rerata urin pada kelompok kontrol negatif berbeda bermakna dengan volume rerata urin pada kelompok yang diberi air rebusan daun alpukat 40% ($P<0,05$) (Lampiran 7).

4.2. Pembahasan

Hasil uji *One Way Anova* didapatkan hasil $P<0,05$ hal ini menunjukkan pemberian air rebusan daun alpukat memberikan efek bermakna terhadap peningkatan volume urin tikus. Pada uji *Post Hoc* ada perbedaan bermakna volume urin antara kelompok kontrol negatif dengan kelompok perlakuan IV, sedangkan antara kelompok kontrol negatif dengan kelompok perlakuan II dan III tidak menunjukkan perbedaan bermakna. Berdasarkan uraian tersebut maka semakin tinggi konsentrasi air rebusan daun alpukat maka kandungan kimia (gula alkohol) semakin tinggi sehingga volume urin yang dikeluarkan oleh tikus semakin banyak.

Daun alpukat dimanfaatkan untuk penghancur batu saluran kemih, obat sariawan, antibakteri, penurun tekanan darah, obat sakit kepala, nyeri saraf, dan nyeri lambung (Maryani, H., Suharmiati, 2006), selain itu daun alpukat sangat efektif sebagai antitussive, antidiabetes, mengurangi nyeri pada arthritis, analgetik, dan anti inflamasi, memperlancar pengeluaran air seni, (Antia et al, 2005).

Daun alpukat mengandung saponin alkaloida dan flavonoid, selain itu daunnya juga mengandung polifenol, quersetin, dan gula alkohol (Permadi,

2006). Kandungan kimia daun alpukat yang berperan dalam peningkatan volume urin yaitu gula alkohol. Gula alkohol merupakan sejenis manitol yang terdapat dalam tumbuh-tumbuhan yang diduga dapat berperan dalam diuresis osmotik. Efek diuretiknya pesat tapi singkat dan berdasarkan sifatnya manitol tidak mengalami metabolisme dalam badan, dapat difiltrasi secara bebas oleh glomerulus dan hanya sedikit sekali direabsorpsi tubuli bahkan praktis dianggap tidak direabsorpsi. Adanya manitol dalam cairan tubuli proksimal mengakibatkan terjadinya penghambatan reabsorpsi natrium dan air melalui daya osmotiknya sehingga mendorong sejumlah besar cairan tubulus masuk ke dalam urin. (Sunaryo, 2005, Tjay dan Kirana, 2007).

Diuretik osmotik biasanya dipakai untuk zat bukan elektrolit yang mudah dan cepat diekskresi oleh ginjal. Tempat kerja utama obat ini adalah pada tubuli proximal ginjal dengan cara penghambatan reabsorpsi natrium dan air melalui daya osmotiknya, ansa henle dengan cara penghambatan reabsorpsi natrium dan air oleh karena hipertonisitas daerah medula menurun, dan duktus koligentes dengan cara penghambatan reabsorpsi natrium dan air akibat adanya papillary wash out, kecepatan aliran filtrat yang tinggi atau adanya faktor lain

Menurut Setiyawan dan Mega (2007) yang melakukan penelitian dengan judul efek diuresis infusa daun seledri pada tikus putih, dengan pemberian infusa daun seledri terdapat peningkatan volume urin yang bermakna pada konsentrasi 10% dan 40 %, sedangkan menurut Suratman (2003) yang melakukan penelitian pada alang-alang memperoleh hasil bahwa

pemberian infusa meniran didapatkan peningkatan pengeluaran volume urin pada dosis 40%.

Pada daun alpukat yang memiliki kandungan yang sama seperti alang-alang dan daun seledri terjadi peningkatan volume urin pada konsentrasi 40%. Hal ini berarti bahwa dengan pemberian konsentrasi 40% dapat meningkatkan volume urin yang bermakna pada ketiga tanaman tersebut.

Pada penelitian ini tidak dilakukan tes gula darah setelah pengukuran volume urin selama 24 jam karena semua tikus telah dianggap memenuhi kriteria sehat. Pada penelitian selanjutnya diharapkan dilakukan pengukuran kadar gula darah setelah dilakukan pengukuran volume urin untuk mengetahui apakah tikus putih jantan galur wistar hiperglikemia atau tidak yang dapat mengganggu hasil pengukuran volume urin.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

- a. Terdapat pengaruh pemberian air rebusan daun alpukat (*Persea americana M.*) terhadap volume urin pada tikus putih jantan galur wistar.
- b. Pemberian air rebusan daun alpukat dengan konsentrasi 10% dan 20% tidak berbeda bermakna dengan kelompok kontrol negatif, dimana hanya terjadi sedikit peningkatan volume urin yang diproduksi oleh tikus putih jantan galur wistar, sedangkan pada kelompok yang diberi air rebusan daun alpukat 40% terjadi peningkatan volume urin yang tinggi serta terdapat perbedaan bermakna dengan kelompok kontrol negatif. Hasil produksi urin tertinggi didapatkan dari tikus yang diberi air rebusan daun alpukat dengan konsentrasi 40%.

2. Saran

- a. Penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh pemberian air rebusan daun alpukat (*Persea Americana M.*) terhadap volume urin daun alpukat dengan bentuk sediaan yang lain (ekstrak). Hal ini disebabkan, karena zat aktif yang terdapat pada ekstrak relatif utuh dan volume sediaannya lebih banyak dibandingkan dengan sediaan rebusan.
- b. Penelitian lebih lanjut dengan menggunakan kontrol positif sebagai tolak ukur keefektifan (untuk mengetahui apakah pemberian air rebusan daun alpukat memiliki keefektifan yang sama dengan pemberian kontrol positif)

- c. Penelitian lebih lanjut agar menggunakan jumlah sampel yang lebih banyak untuk menghindari standar deviasi yang terlalu tinggi.
- d. Penelitian lebih lanjut agar dilakukan tes gula darah setelah dilakukan pengukuran volume urin.
- e. Penelitian lebih lanjut menggunakan rancangan penelitian *pre post test only randomized control group design*.



DAFTAR PUSTAKA

- Antia, B.S., et al., 2005, Hypoglycemic activity of aqueous leaf extract of *Persea americana* Mill, www.ijp-online.com/article, Dikutip tanggal 20 Agustus 2009
- Argo Donatus, I,dkk, 1992, Petunjuk Praktikum Toksikologi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Corwin, E.J., 2001, Hand Book of Pathophysiology, EGC, Jakarta, hal 442
- Daryl, K.G., 2003, Biokimia Harper, Ed. 25, EGC, Jakarta, 552-554.
- Edinur et al, 2007, Efek Perasan Buah *Averrhoa carambola* Linn., Infus Kayu *Strychnos ligustrina* Bl. 10%, Infus Daun *Persea americana* Mill.10%, Infus Daun *Barleria dichotoma* Roxb.10%, Infus Daun *Symphytum* ssp. 10% Terhadap Tekanan Darah Tikus, www.bahan-alam.fa.itb.ac.id, Dikutip tanggal 29 Juli 2009.
- Frandsen R.D. 2003. *Anatomy and Physiology of Farm Animals* 6th ed. Lippincott Williams & Wilkins: Philadelphia
- Guyton.A.C, 1996. *Teksbook of Medical Physiology*, philadelphia. Elsevier saunders.
- Guyton., Hall., 1997, *Fisiologi Kedokteran*, EGC, Jakarta, hal 417-437
- Imelda E.R dan Andani E.P., 2006, Perbandingan Efek Diuretika serta Kadar Natrium dan Kalium Darah antara Pemberian Ekstrak Etanol Daun Tempuyung dengan Furosemid, www.digilib.unsri.ac.id, Dikutip tanggal 20 Agustus 2009.
- Katzung B.G., 2002, *Farmakologi Dasar dan Klinik*, Vol. 2, Ed. 8, Salemba Medika, Jakarta, 538
- Kusumawati,D., 2004, *Bersahabat Dengan Hewan Coba*, Universitas Gajahmada, Yogyakarta.
- Lorraine M.W., 2006, *Patofisiologi Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit*, ed 2, EGC, Jakarta, 769-789
- Maryani, H., Suharmiati, 2006, *Tanaman Obat untuk Mengatasi Penyakit pada Usia Lanjut*, Agromedia Pustaka, Jakarta
- Maryati, dkk, 2007, Telaah Kandungan Kimia Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.). Dalam : <http://bahan-alam.fa.itb.ac.id>. Dikutip tanggal 20 juni 2009

- Matondang, R.D.R., et al, 2007, Pengaruh Herba *Phyllanthus Niruri* Linn(A&B) Terhadap Diuresis Tikus Putih Wistar Dan Terhadap Kelarutan Batu Ginjal, www.bahan-alam.fa.itb.ac.id, Dikutip tanggal 20 Agustus 2009
- Permadi, A., 2006, *Tanaman Obat Pelancar Air Seni*, Penebar Swadaya, Jakarta
- Satrija, F., Y. Ridwan and R. Tiuria, 2001, Potensial use of herbal anthelmintic as alternative antiparasitic drugs for small holder farms in developing countries. Proc. of the 10th Conference of the Association of Institution for Tropical Veterinary Medicine, Copenhagen, Denmark.
- Setiyawan dan Mega P, 2005, Efek Diuresis Infusa Daun Seledri (*Apium graveolens* Linn) pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*), <http://www.adln.lib.unair.ac.id/go>, Dikutip tanggal 20 Agustus 2009
- Sherwood, L., 2001, *Fisiologi Manusia dari Sel ke Sistem*, EGC, Jakarta, 467
- Sihotang, Benidiktus, 2008, *Alpukat*. <http://www.ristek.go.id>. Dinas Pertanian Yogyakarta
- Sunaryo, 2005, *Diuretik dan Antidiuretik dalam S.G Ganiswarna*, Farmakologi dan Terapi, Edisi 4, FKUI, Jakarta
- Suratman, Shanti, L., Sutarno, 2003, Physical characteristics and NaCl content of urine white male rat (*Rattus norvegicus* L.) after orally intakes of cogon grass rhizome (*Imperata cylindrica* L.), <http://www.mipa.uns.ac.id>, Dikutip tanggal 19 November 2009
- Taslim, A., 2009. *Kesehatan Ginjal*. Diakses dari : <http://www.sekbortal.org>. Dikutip tanggal 01.07.2009
- Tjay, T.H., Kirana, R., 2007, *Obat-Obat Penting : khasiat, penggunaan dan efek-efek sampingnya*, Gramedia, Jakarta