



**PENGARUH EKSTRAK ETANOL DAUN ALPUKAT (*Persea americana*
Mill.) TERHADAP PENURUNAN EDEMA GLOMERULUS DAN
KERUSAKAN SEL GINJAL TIKUS PUTIH (*Rattus norvegicus*)
DAN PEMANFAATANNYA SEBAGAI *BOOKLET***

SKRIPSI

Diajukan guna memenuhi salah satu syarat menyelesaikan Program Sarjana (S1)
pada Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan MIPA
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember

Oleh :
Indah Retuwati R.
NIM. 140210103071

Dosen Pembimbing

Dosen pembimbing Utama : Prof. Dr. Joko Waluyo, M.Si.
Dosen Pembimbing Anggota : Kamalia Fikri, S.Pd., M.Pd.

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2019**

PERSEMBAHAN

Dengan menyebut Nama Allah SWT Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, saya persembahkan skripsi ini dengan segala cinta dan kasih kepada:

1. Ibunda Amindayati, Ayahanda Moch. Sambla, Kakak tersayang M. Saiful Bahri, dan juga adik tersayang Yulianda Rifqi Syahrani yang telah memberikan doa tiada henti, cinta kasih, restu, dan semangat selama ini;
2. Keluarga besar di Balung - Jember;
3. Dosen-dosen dan almamaterku Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember; teman-teman dan sahabat.

MOTTO

“Talk Less. Do More.”

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.”

(terjemahan Surah *Al-Baqarah*, ayat 286)^{*)}

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain.”

(terjemahan Surah *Al-Insyirah*, ayat 6-7)^{*)}

^{*)} Departemen Agama Republik Indonesia. 2005. *Al-Qur'an dan Terjemahannya*. Bandung: Jamanatul Ali Art

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Indah Retuwati R.

NIM : 140210103071

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul **Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) terhadap Penurunan Edema Glomerulus dan Kerusakan Sel Ginjal Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) dan Pemanfaatannya sebagai *Booklet*** adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

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

Jember, Januari 2019

Yang menyatakan,

Indah Retuwati R.

NIM. 140210103071

SKRIPSI

**PENGARUH EKSTRAK ETANOL DAUN ALPUKAT (*Persea americana*
Mill.) TERHADAP PENURUNAN EDEMA GLOMERULUS DAN
KERUSAKAN SEL GINJAL TIKUS PUTIH (*Rattus norvegicus*)
DAN PEMANFAATANNYA SEBAGAI *BOOKLET***

Oleh

Indah Retuwati R.

NIM. 140210103071

Dosen Pembimbing

Dosen pembimbing Utama : Prof. Dr. Joko Waluyo, M.Si.

Dosen Pembimbing Anggota : Kamalia Fikri, S.Pd., M.Pd.

PERSETUJUAN

**PENGARUH EKSTRAK ETANOL DAUN ALPUKAT (*Persea americana*
Mill.) TERHADAP PENURUNAN EDEMA GLOMERULUS DAN
KERUSAKAN SEL GINJAL TIKUS PUTIH (*Rattus norvegicus*)
DAN PEMANFAATANNYA SEBAGAI *BOOKLET***

SKRIPSI

Diajukan guna memenuhi salah satu syarat menyelesaikan Program Sarjana (S1)
pada Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan MIPA
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember

Oleh

Nama Mahasiswa : Indah Retuwati R.
NIM : 140210103071
Jurusan : Pendidikan MIPA
Program Studi : Pendidikan Biologi
Angkatan Tahun : 2014
Daerah Asal : Jember
Tempat, Tanggal Lahir : Jember, 11 Februari 1996

Disetujui Oleh

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

Prof. Dr. Joko Waluyo, M.Si.

NIP. 19571028 198503 1 001

Kamalia Fikri, S.Pd., M.Pd.

NIP. 19840223 201012 2 004

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) terhadap Penurunan Edema Glomerulus dan Kerusakan Sel Ginjal Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) dan Pemanfaatannya sebagai *Booklet*” telah diuji dan disahkan pada:

hari :
tanggal :
tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

Prof. Dr. Joko Waluyo, M.Si.

Kamalia Fikri, S.Pd., M.Pd.

NIP. 19571028 198503 1 001

NIP. 19840223 201012 2 004

Penguji Utama,

Penguji Anggota

Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes.

Dr. Dra. Jekti Prihatin, M.Si.

NIP. 19600309 198702 2 002

NIP. 19651009 199103 2 001

Mengesahkan

Dekan FKIP Universitas Jember,

Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D.

NIP. 19680802 199303 1 004

RINGKASAN

Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) terhadap Penurunan Edema Glomerulus dan Kerusakan Sel Ginjal Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) dan Pemanfaatannya sebagai *Booklet*; Indah Retuwati R.; 140210103071; 2018; 60 halaman; Program Studi Pendidikan Biologi; Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Daun alpukat (*Persea americana* Mill.) secara historis telah dijadikan sebagai obat herbal yang dimanfaatkan sebagai pelancar pengeluaran air seni dan penghancur batu di saluran kemih. Daun alpukat mengandung gula, d-parseit, flavonoid, *quersetin*, dan senyawa sterin. Ketersediaan daun alpukat dalam lingkungan masyarakat menjadi peluang yang besar untuk bisa dimanfaatkan sebagai obat herbal, dalam hal ini belum diketahui ekstrak daun alpukat apakah mampu menurunkan edema glomerulus dan kerusakan sel ginjal. Hasil penelitian yang telah dilakukan kebanyakan disimpan dan hanya diketahui oleh kelompok peneliti dan belum dimanfaatkan sebagai penambah pengetahuan masyarakat. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh ekstrak etanol daun alpukat terhadap gambaran histopatologi ginjal tikus putih (*Rattus norvegicus*), pengaruh ekstrak etanol daun alpukat terhadap penurunan edema glomerulus dan kerusakan sel ginjal tikus putih, dosis ekstrak etanol daun alpukat yang paling efektif terhadap penurunan edema glomerulus dan kerusakan sel ginjal tikus putih, dan mengetahui kelayakan *booklet* sebagai sumber belajar bagi masyarakat.

Penelitian ini terdiri atas dua jenis, yaitu penelitian eksperimental dan uji produk penelitian. Penelitian eksperimental dengan rancangan *The Post Test Only Control Group Design* untuk mengetahui pengaruh ekstrak etanol daun alpukat terhadap penurunan edema glomerulus dan kerusakan sel ginjal tikus putih, sedangkan uji produk penelitian dilakukan dengan penilaian validator terhadap produk penelitian berupa *booklet*. Penelitian dilakukan pada bulan Februari-April 2018. Analisis data yang digunakan dalam penelitian eksperimental yaitu uji Anova, hasilnya berpengaruh secara signifikan dan dilanjutkan dengan uji Duncan dengan taraf signifikan 1%. Adapun analisis data untuk uji produk penelitian menggunakan instrumen validasi *booklet*. Sampel yang digunakan adalah tikus

putih (*Rattus norvegicus*) jantan strain wistar berumur 6-8 bulan dengan berat badan 175-200 gram. Ada 5 perlakuan, yaitu kontrol negatif (diberi minum secara *ad libitum*), kontrol positif (diberi etilen glikol + ammonium klorida), perlakuan 1 (ekstrak etanol daun alpukat dosis 100mg/0,2kg BB), perlakuan 2 (ekstrak etanol daun alpukat dosis 200mg/0,2kg BB), dan perlakuan 3 (ekstrak etanol daun alpukat dosis 300mg/0,2kg BB). Tikus putih yang sudah diberi perlakuan selama 10 hari, kemudian diambil organ ginjalnya untuk dibuat preparat, setelah itu dilakukan pengamatan histopatologi guna melihat kerusakan pada glomerulus dan tubulus proksimal.

Hasil penelitian untuk pemberian ekstrak etanol daun alpukat memiliki pengaruh terhadap gambaran histopatologi ginjal tikus putih, karena menunjukkan sel-sel normal pada glomerulus dan tubulus proksimal. Hasil rerata persentase kerusakan glomerulus yang paling tinggi yaitu kontrol positif sebesar 100%. Rerata persentase kerusakan tubulus proksimal yang paling tinggi yaitu kontrol positif sebesar 100%.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan: 1) pemberian ekstrak etanol daun alpukat memiliki pengaruh terhadap gambaran histopatologi ginjal tikus putih. 2) Terdapat pengaruh ekstrak etanol daun alpukat (*Persea americana* Mill.) secara signifikan terhadap penurunan edema glomerulus ($F= 4,931$, $p= 0,027$, $< 0,05$) dan terdapat pengaruh ekstrak etanol daun alpukat (*Persea americana* Mill.) secara signifikan terhadap penurunan kerusakan sel ginjal ($F= 5,755$, $p= 0,018$, $< 0,05$). 3) Dosis ekstrak etanol daun alpukat yang paling efektif terhadap penurunan edema glomerulus yaitu 100 mg/0,2 kg BB dan untuk kerusakan sel ginjal tikus putih yaitu 200 mg/0,2 kg BB. 4) *Booklet* hasil penelitian layak digunakan sebagai buku bacaan masyarakat dengan nilai validasi sebesar 80% dari validator (ahli materi), sebesar 86,36% dari validator (ahli media) dan sebesar 89,28% dari validator masyarakat.

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas nikmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) terhadap Penurunan Edema Glomerulus dan Kerusakan Sel Ginjal Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) dan Pemanfaatannya sebagai *Booklet*”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan Program Sarjana (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

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

1. Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
2. Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember dan selaku dosen penguji utama yang telah memberikan pengarahan dan masukan untuk perbaikan skripsi ini;
3. Dr. Iis Nur Asyiah, S.P., M.P., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
4. Prof. Dr. Joko Waluyo, M.Si., selaku dosen pembimbing utama yang dengan penuh kesabaran membimbing dengan telaten dan selalu memberikan perhatian dalam penulisan skripsi ini.
5. Kamalia Fikri S.Pd, M.Pd., selaku dosen pembimbing anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran serta perhatiannya dalam penulisan skripsi ini.
6. Dr. Dra. Jekti Prihatin, M.Si., selaku dosen penguji anggota yang telah memberikan masukan untuk perbaikan skripsi ini;
7. Agusmurdojohadi Putradjaka, A.Md., yang telah membantu dan membimbing penelitian di Laboratorium Biomedik Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember;

8. Ayah, Ibu, Kakak, Adinda, Imam Fatoni dan segenap keluarga yang selalu memberikan doa, kekuatan serta dukungan;
9. Sahabatku tersayang Nadia, Hikmah, Ken Izmi dan Renny, yang selalu memberikan dukungan serta motivasi selama proses pengerjaan skripsi ini;
10. Teman-teman angkatan 2014 Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember, yang telah memberikan banyak sekali pengalaman serta kenangan yang takkan pernah terlupakan selama melaksanakan studi;
11. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah sangat banyak membantu terselesainya skripsi ini.

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

Jember, Januari 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN.....	v
HALAMAN PERSETUJUAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	vii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Masalah	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Alpukat (<i>Persea americana</i> Mill.).....	6
2.1.1 Klasifikasi Alpukat	6
2.1.2 Morfologi Alpukat.....	6
2.1.3 Habitat Alpukat.....	8
2.1.4 Kandungan Daun Alpukat	8
2.2 Ginjal	10
2.2.1 Anatomi Ginjal	10
2.2.2 Fisiologi Ginjal	11

2.2.3 Histologi Ginjal	13
2.2.4 Fungsi Ginjal	14
2.2.5 Penyakit	16
2.3 Etilen Glikol dan Amonium Klorida	19
2.4 Ekstraksi.....	21
2.5 Deskripsi Tikus Putih (<i>Rattus norvegicus</i>)	21
2.6 Booklet	22
2.7 Kerangka Berpikir	25
2.8 Hipotesis	26
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	27
3.1 Jenis Penelitian	27
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	27
3.3 Identifikasi Variabel.....	27
3.4 Definisi Operasional	28
3.5 Alat dan Bahan Penelitian	28
3.5.1 Alat	28
3.5.2 Bahan	29
3.6 Jumlah dan Kriteria Sampel	29
3.6.1 Jumlah Sampel.....	29
3.6.2 Kriteria Sampel	29
3.7 Rancangan Penelitian.....	29
3.8 Prosedur Penelitian	30
3.8.1 Pembuatan Ekstrak	30
3.8.2 Pemeliharaan Tikus Putih (<i>Rattus norvegicus</i>).....	31
3.8.3 Pemberian Inducer (Etilen Glikol dan Amonium Klorida) dan Ekstrak Etanol Daun Alpukat	32
3.8.4 Pembuatan Preparat dan Pengamatan Histopatologi Ginjal	32
3.8.5 Uji Histopatologi	33
3.8.6 Penyusunan <i>Booklet</i>	34
3.9 Analisis Data	34
3.9.1 Analisis Data Eksperimental	34

3.9.2 Analisis Data <i>Booklet</i>	34
3.10 Alur Penelitian	37
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	38
4.1 Hasil Penelitian	38
4.1.1 Hasil Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Alpukat (<i>Persea americana</i> Mill.) terhadap Gambaran Histopatologi Ginjal Tikus Putih (<i>Rattus norvegicus</i>).....	38
4.1.2 Hasil Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Alpukat (<i>Persea americana</i> Mill.) terhadap Penurunan Edema Glomerulus dan Kerusakan Sel Ginjal Tikus Putih (<i>Rattus norvegicus</i>).....	41
4.1.3 Hasil Dosis Ekstrak Etanol Daun Alpukat (<i>Persea americana</i> Mill.) yang paling Efektif terhadap Penurunan Edema Glomerulus dan Kerusakan Sel Ginjal Tikus Putih (<i>Rattus norvegicus</i>).....	43
4.1.4 Hasil Uji Validasi <i>Booklet</i>	44
4.2 Pembahasan	45
4.2.1 Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Alpukat (<i>Persea americana</i> Mill.) terhadap Gambaran Histopatologi Ginjal Tikus Putih (<i>Rattus norvegicus</i>).	45
4.2.2 Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Alpukat (<i>Persea americana</i> Mill.) terhadap Penurunan Edema Glomerulus dan Kerusakan Sel Ginjal Tikus Putih (<i>Rattus norvegicus</i>).....	49
4.2.3 Dosis Ekstrak Etanol Daun Alpukat (<i>Persea americana</i> Mill.) yang Paling Efektif terhadap Penurunan Edema Glomerulus dan Kerusakan Sel Ginjal Tikus Putih (<i>Rattus norvegicus</i>).....	50
4.2.4 Kelayakan <i>Booklet</i> Berdasarkan Hasil Penelitian Mengenai Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Alpukat (<i>Persea Americana</i> Mill.) terhadap Penurunan Edema Glomerulus dan Kerusakan Sel Ginjal Tikus Putih (<i>Rattus norvegicus</i>).....	51
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	53
5.1 Kesimpulan	53

5.2 Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA.....	55
LAMPIRAN.....	60



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Tanaman Alpukat	7
2.2 Daun Alpukat	8
2.3 Anatomi Ginjal.....	11
2.4 Histologi Ginjal Normal.....	14
2.5 Edema Glomerulus yang Ditandai dengan Akumulasi Protein di Ruang Bowman dan Tubulus Nekrotik dengan Endapan Protein	18
2.6 Gambaran mikroskopis ginjal normal <i>Rattus norvegicus</i> (Perbesaran 1000x)	19
2.7 Tikus Wistar	22
2.8 Kerangka Berpikir	28
3.1 Bagan Alur Penelitian	37
4.1 Gambaran histopatologi ginjal kelompok kontrol negatif dengan pewarnaan HE. a= glomerulus normal; b= tubulus proksimal normal (Perbesaran 400x).	39
4.2 Gambaran histopatologi ginjal kelompok kontrol positif dengan pewarnaan HE. a= edema glomerulus; b= kerusakan sel epitel tubulus proksimal (Perbesaran 400x).	39
4.3 Gambaran histopatologi kelompok perlakuan 1 (ekstrak 100 mg/ 0,2kg BB) dengan pewarnaan HE. a= glomerulus normal; b= tubulus proksimal normal (Perbesaran 400x).	40
4.4 Gambaran histopatologi kelompok perlakuan 2 (ekstrak 200 mg/ 0,2kg BB) dengan pewarnaan HE. a= glomerulus normal; b= tubulus proksimal normal; c= edema glomerulus (Perbesaran 400x)	40
4.5 Gambaran histopatologi ginjal kelompok perlakuan 3 (ekstrak 300 mg/0,2kg BB) dengan pewarnaan HE. a= glomerulus normal; b= tubulus proksimal normal (Perbesaran 400x).	41

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Kandungan Senyawa Metabolit Sekunder Daun Alpukat.....	9
3.1 Rancangan Penelitian	30
3.2 Kriteria Penilaian <i>Booklet</i>	35
3.3 Kriteria Pengkategorian Kevalidan <i>Booklet</i>	35
4.1 Rerata persentase kerusakan glomerulus (edema glomerulus) dan tubulus proksimal (kerusakan sel epitel) tikus putih (<i>Rattus norvegicus</i>).....	42
4.2 Hasil Uji Anova Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Alpukat terhadap Penurunan Edema Glomerulus.....	42
4.3 Hasil Uji Anova Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Alpukat terhadap Penurunan Kerusakan Sel Ginjal	43
4.4 Hasil Uji Duncan Persentase Rerata Edema Glomerulus	43
4.5 Hasil Uji Duncan Persentase Rerata Kerusakan Sel Ginjal	44
4.6 Hasil Validasi <i>Booklet</i>	45

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Matriks Penelitian.....	60
Lampiran B. Hasil Penelitian.....	64
Lampiran C. Hasil Analisis SPSS.....	65
Lampiran D. Dokumentasi.....	68
Lampiran E. Surat Rekomendasi Validator.....	72
Lampiran F. Lembar Validasi <i>Booklet</i>	73
Lampiran G. <i>Need Assessment</i>	97
Lampiran H. Surat Selesai Penelitian.....	105
Lampiran I. Cover <i>Booklet</i>	107

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Buah alpukat (*Persea americana* Mill.) merupakan buah yang sangat digemari di masyarakat, biasanya buah ini dimanfaatkan sebagai makanan olahan seperti salad buah, jus buah, ataupun langsung dimakan karena buah ini memiliki cita rasa yang lezat. Selain kelezatan buahnya, alpukat ini mempunyai banyak sekali manfaat bagi kesehatan. Bukan hanya dari buahnya, melainkan daunnya pun juga mempunyai banyak manfaat bagi kesehatan. Maryani dan Suharmiati (2003), menyatakan bahwa daun alpukat (*Persea americana* Mill.) secara historis telah dijadikan sebagai obat herbal yang dimanfaatkan sebagai pelancar pengeluaran air seni, penghancur batu di saluran kemih, dan sebagai obat sariawan. Bagian tanaman alpukat (*Persea americana* Mill.) yang digunakan untuk ramuan tradisional adalah daun, karena mengandung gula, d-parseit, flavonoid, *quersetin*, dan senyawa sterin. Wientarsih *et al.* (2014) menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun alpukat mengandung flavonoid pada dosis 100 mg/kg BB dan 300 mg/kg BB yang bekerja sebagai zat diuretik dan antioksidan. Zat diuretik adalah suatu senyawa yang dapat merangsang pengeluaran urin. Senyawa ini dapat mempengaruhi secara langsung transpor zat terlarut dalam air melalui ginjal. Senyawa yang dapat merangsang pengeluaran urin sangat potensial untuk digunakan dalam keadaan seperti batu ginjal, nefrosis, hipertensi, dan lain-lain (Syamsudin dan Darmono, 2011).

Penyebab batu ginjal beraneka ragam, salah satunya adalah karena masuknya zat nefrotoksik ke dalam tubuh, yang diantaranya adalah senyawa etilen glikol (Wientarsih *et al.*, 2014). Pembentukan batu ginjal yang diinduksi etilen glikol menyebabkan terbentuknya kristal oksalat (Laraoubi *et al.*, 2007). Hal ini tentu mempengaruhi struktur dan fungsi dalam dari ginjal itu sendiri. Proses selanjutnya menyebabkan terjadinya akumulasi massa atau endapan protein pada *mesangium* hingga ruang bowman dan menimbulkan lesi yang berupa edema glomerulus. Akibat dari edema glomerulus ini mengakibatkan rusaknya

membrane glomerulus, sehingga meloloskan protein ke tubulus proksimal. Kerusakan akibat penyakit yang menyerang glomerulus memiliki efek yang relatif hampir sama, misalnya penurunan laju filtrasi glomerulus akibat kerusakan komponen glomerulus, dan proteinuria yang disebabkan oleh kebocoran protein melalui membran basal glomerulus. Hal ini menyebabkan terjadinya kerusakan sel pada tubulus proksimal.

Upaya pengobatan terhadap berbagai penyakit ginjal biasanya menggunakan obat kimia yang banyak beredar di pasaran, misalnya furosemide. Furosemide merupakan diuretik sistesis yang digunakan masyarakat untuk meningkatkan laju pengeluaran urin. Penggunaan obat kimia seperti ini tentu memiliki efek samping yaitu kerusakan fungsi ginjal dan kerusakan pada lambung. Hal ini menyebabkan masyarakat untuk mencari obat herbal yang tidak memiliki efek samping yang berarti. Tingginya minat masyarakat Indonesia akan obat yang berasal dari tanaman (obat herbal) mengakibatkan banyak perusahaan industri farmasi nasional yang menawarkan produk obat herbal dalam bentuk ekstrak tanaman obat yang diolah dan dikemas secara modern di pasaran (Dorly, 2005).

Ketersediaan daun alpukat (*Persea americana* Mill.) dalam lingkungan masyarakat menjadi peluang yang besar untuk bisa dimanfaatkan sebagai obat herbal, dalam hal ini belum diketahui ekstrak daun alpukat apakah mampu menurunkan edema glomerulus dan kerusakan sel pada ginjal, maka dari itu perlu diperdalam penelitian tentang senyawa bioaktif yang ada dalam daun alpukat (*Persea americana* Mill.) yang nantinya bisa dimanfaatkan untuk kesehatan manusia. Secara umum struktur dan fungsi organ tubuh manusia sama dengan kelompok mamalia lainnya, misalnya tikus putih (*Rattus norvegicus*) yang juga termasuk ke dalam golongan mamalia. Berdasarkan uraian di atas, maka perlu untuk dilakukan penelitian mengenai pengaruh ekstrak etanol daun alpukat (*Persea americana* Mill.) terhadap edema glomerulus dan kerusakan sel pada ginjal tikus putih (*Rattus norvegicus*).

Hasil penelitian yang telah dilakukan kebanyakan disimpan dan hanya diketahui oleh kelompok peneliti. Pengetahuan mengenai manfaat tanaman obat belum sampai ke lingkungan masyarakat luas sehingga masyarakat tidak mengerti

dan paham tentang hal tersebut. Oleh karena itu, diperlukan suatu produk penelitian berupa *booklet* sebagai buku bacaan yang menarik dan mudah dipahami. Pengaruh ekstrak etanol daun alpukat (*Persea americana* Mill.) terhadap edema glomerulus dan kerusakan sel pada ginjal tikus putih (*Rattus norvegicus*) akan menjadi pengetahuan informasi baru yang menarik bagi masyarakat jika disusun dalam bentuk *booklet*. *Booklet* adalah media komunikasi massa yang bertujuan untuk menyampaikan pesan yang bersifat promosi, anjuran, larangan-larangan kepada khalayak masyarakat, dan berbentuk cetakan. Dengan demikian, pembuatan bertujuan agar masyarakat yang menjadi target pesan memahami dan menuruti pesan yang terkandung dalam media komunikasi massa tersebut (Yudita, 2013:4).

1.2 Rumusan Masalah

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

- a. Bagaimana pengaruh pemberian ekstrak etanol daun alpukat (*Persea americana* Mill.) terhadap gambaran histopatologi ginjal tikus putih (*Rattus norvegicus*) ?
- b. Apakah pemberian ekstrak etanol daun alpukat (*Persea americana* Mill.) berpengaruh terhadap penurunan edema glomerulus dan kerusakan sel ginjal tikus putih (*Rattus norvegicus*) ?
- c. Berapakah dosis ekstrak etanol daun alpukat (*Persea americana* Mill.) yang paling efektif terhadap penurunan edema glomerulus dan kerusakan sel ginjal tikus putih (*Rattus norvegicus*) ?
- d. Bagaimanakah kelayakan *booklet* yang berisi hasil penelitian tentang pengaruh ekstrak etanol daun alpukat (*Persea americana* Mill.) terhadap penurunan edema glomerulus dan kerusakan sel ginjal tikus putih (*Rattus norvegicus*) sebagai sumber belajar bagi masyarakat ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Untuk mengetahui pengaruh ekstrak etanol daun alpukat (*Persea americana* Mill.) terhadap gambaran histopatologi ginjal tikus putih (*Rattus norvegicus*).
- b. Untuk mengetahui pengaruh ekstrak etanol daun alpukat (*Persea americana* Mill.) terhadap penurunan edema glomerulus dan kerusakan sel ginjal tikus putih (*Rattus norvegicus*).
- c. Untuk mengetahui dosis ekstrak etanol daun alpukat (*Persea americana* Mill.) yang paling efektif terhadap penurunan edema glomerulus dan kerusakan sel ginjal tikus putih (*Rattus norvegicus*).
- d. Untuk mengetahui kelayakan *booklet* yang berisi hasil penelitian tentang pengaruh ekstrak etanol daun alpukat (*Persea americana* Mill.) terhadap penurunan edema glomerulus dan kerusakan sel ginjal tikus putih (*Rattus norvegicus*) sebagai sumber belajar bagi masyarakat.

1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan uraian tujuan penelitian di atas, maka manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Bidang akademik
Sumber informasi dan bahan masukan civitas akademika selanjutnya tentang pengaruh ekstrak etanol daun alpukat (*Persea americana* Mill.) terhadap penurunan edema glomerulus dan kerusakan sel ginjal tikus putih (*Rattus norvegicus*).
- b. Peneliti
Dapat mengaplikasikan ilmu pengetahuan yang telah dipelajari selama masa kuliah, menambah wawasan mengenai tanaman yang dapat digunakan sebagai obat herbal dan sebagai pengembangan ilmu baik dalam hal pengetahuan kandungan yang ada dalam daun alpukat (*Persea americana* Mill.) ataupun tentang edema glomerulus dan kerusakan sel pada ginjal.
- c. Masyarakat umum

Dapat memberikan informasi baru untuk dapat memanfaatkan tanaman yang berada disekitar, khususnya daun alpukat (*Persea americana* Mill.) terhadap penurunan edema glomerulus dan kerusakan sel pada ginjal.

1.5 Batasan Masalah

Agar masalah ini pembahasannya tidak meluas, sehingga sesuai dengan tujuan yang diharapkan, maka permasalahan ini dibatasi sebagai berikut.

- a. Daun alpukat (*Persea americana* Mill.) yang digunakan dalam proses ekstraksi yaitu daun berumur sedang dan tidak terlalu tua, yaitu nomor 3 sampai nomor 10 dari ujung.
- b. Ekstraksi daun alpukat (*Persea americana* Mill.) dengan maserasi menggunakan etanol 96%.
- c. Tikus putih (*Rattus norvegicus*) yang digunakan sebagai bahan penelitian adalah tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan dengan strain wistar yang berumur sekitar 6-8 bulan dan memiliki berat badan 175-200gram.
- d. Proses pemberian *inducer* dan ekstrak etanol daun alpukat (*Persea americana* Mill.) dilakukan mulai hari ke-0 selama 10 hari.
- e. Dosis ekstrak etanol daun alpukat (*Persea americana* Mill.) yang digunakan untuk tikus putih (*Rattus norvegicus*) yaitu 100 mg/0,2kg BB, 200 mg/0,2kg BB, dan 300 mg/0,2kg BB.
- f. Edema glomerulus ditunjukkan dengan persentase kerusakan glomerulus yang ditandai dengan rusaknya membran (sel epitel visceral) dari kapiler glomerulus.
- g. Kerusakan sel ginjal ditunjukkan dengan persentase kerusakan tubulus proksimal yang ditandai dengan rusaknya sel-sel epitel tubulus proksimal.
- h. Dosis yang paling efektif yaitu dosis terendah yang paling berpengaruh terhadap penurunan edema glomerulus dan kerusakan sel ginjal tikus putih (*Rattus norvegicus*).

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Alpukat (*Persea americana* Mill.)

Tanaman avocado yang terkenal dengan nama alpukat (*Persea americana* Mill.) sangat banyak ditemukan di Indonesia. Walau bukan tanaman asli Indonesia, tetapi keberadaannya tidak asing lagi bagi masyarakat. Tanaman alpukat dapat dijumpai pada daerah beriklim tropis. Tanaman ini berasal dari Amerika tengah, yaitu Meksiko, Peru hingga Venezuela. Kini alpukat telah menyebar ke seluruh dunia hingga Asia Tenggara, termasuk Indonesia dan Filipina (Lianti, 2014).

2.1.1 Klasifikasi Alpukat

Klasifikasi tanaman alpukat menurut ITIS (2017) adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Viridiplantae
Infrakingdom	: Streptophyta
Division	: Embryophyta
Subdivision	: Tracheophyta
Infradivision	: Spermatophytina
Class	: Magnoliopsida
Superorder	: Magnolianaes
Order	: Laurales
Family	: Lauraceae
Genus	: <i>Persea</i>
Species	: <i>Persea americana</i> Mill.

2.1.2 Morfologi Alpukat (*Persea americana* Mill.)

Pohon alpukat (*Persea americana* Mill.) memiliki ketinggian 3-10 m, berakar tunggang, batang berkayu, bulat, warnanya coklat , bercabang banyak, serta ranting berambut halus. Daun tunggal, dengan tangkai yang panjangnya 1-5,5 cm, letaknya berdesakan di ujung ranting, bentuknya jorong sampai bundar telur memanjang, tebal seperti kulit, ujung dan pangkal ranting, bentuknya jorong

sampai bulat telur memanjang, tebal seperti kulit, ujung dan pangkal runcing, serta bertulang menyirip. Ukuran daun panjang 10-20 cm, lebar 3-10 cm, daun muda berwarna kemerahan dan berambut rapat, daun tua berwarna hijau gundul, serta memiliki rasa pahit (Prawita, 2012:4-5).



Gambar 2.1 Tanaman Alpukat (Sumber: Toppotropicals, 2017).

Pohon ini berbunga majemuk, berkelamin dua, dan tersusun dalam malai yang keluar dekat ujung ranting. Bunga tersembunyi dengan warna hijau kekuningan dan memiliki ukuran 5-10 mm. Buah alpukat bertipe buni, bentuk bola atau bulat telur panjangnya 5-50 mm, memiliki kulit lembut tak rata berwarna hijau tua hingga ungu kecoklatan berbiji satu. Buah tumbuh tergantung pada varietasnya. Daging buah alpukat berwarna hijau dekat kulit dan kuning dekat biji yang memiliki tekstur lunak dan lembut. Biji bulat seperti bola, diameter 2,5-5 cm, keping biji putih kemerahan. Perbanyak tanaman alpukat dengan biji dan okulasi pada tanah gembur dan subur (Prawita, 2012:5).

Menurut Oyoyemi (2015), alpukat (*Persea americana* Mill.) memiliki daun sederhana, halus bergigi, mengkilap dan berwarna hijau. Buah alpukat memiliki bentuk lonceng dengan warna kebanyakan hijau atau coklat. Daging buah berwarna putih dan juicy dengan biji keras di dalamnya. Tanaman ini memiliki beberapa spesies dan pohon yang dapat tumbuh hingga 20m.



Gambar 2.2 Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) (Sumber: Winkelman, 2013).

2.1.3 Habitat Alpukat (*Persea americana* Mill.)

Alpukat (*Persea americana* Mill.) tumbuh di daerah tropis dan subtropis dengan curah hujan antara 1.800-4.500 mm/th. Pada umumnya tumbuhan ini cocok dengan iklim sejuk dan basah. Tumbuhan ini tidak tahan terhadap suhu rendah maupun tinggi, kelembaban rendah pada saat berbunga dan angin yang keras pada saat pembentukan buah. Di Indonesia, tanaman alpukat tumbuh pada ketinggian antara 1-1.000 m di atas permukaan laut (Prawita, 2012:4).

2.1.4 Kandungan Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.)

Kandungan senyawa kimia daun alpukat (*Persea americana* Mill.) yang dilaporkan dari penelitian tentang uji aktivitas hipoglemik (kadar gula darah rendah) ekstrak daun alpukat (*Persea americana* Mill.) oleh Antia *et al.* (2005:325) yaitu ditemukannya senyawa saponin, tanin, flavonoid, alkaloid, dan polisakarida melalui uji fitokimia. Menurut Waluyo (2009) daun alpukat mengandung zat kimia alkaloid, saponin, flavonoid, polifenol, quersetin, dan gula alkohol persit. Penelitian lain mengenai kandungan senyawa kimia pada daun alpukat yaitu hasil penelitian yang mengenai telaah kandungan kimia daun alpukat menunjukkan bahwa simplisia daun alpukat mengandung flavonoid, saponin, dan steroid atau triterpenoid. Menurut Ismiyati (2014:46), daun alpukat (*Persea americana* Mill.) mengandung saponin, alkaloid, flavonoid, polifenol, quersetin

yang bersifat antiradang, antidiuretika, dan antibakteri. Berikut ini merupakan kandungan senyawa metabolit sekunder daun alpukat tiap 100 gram.

Tabel 2.1 Kandungan Senyawa Metabolit Sekunder Daun Alpukat

Senyawa Metabolit Sekunder	Kadar per 100 gram
Flavonoid	8,11 mg
Saponin	1,29 mg
Tanin	0,68 mg
Alkaloid	0,51 mg
Steroid	1,21 mg
Fenol	3,41 mg
Glikosida Sianogenik	0,06 mg

Sumber : (Arukwe *et al.*, 2012:346).

Berikut merupakan uraian dari senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada daun alpukat (*Persea americana* Mill.).

a. Flavonoid

Menurut Hard *et al.* (2008) flavonoid memiliki fungsi sebagai antioksidan dan melindungi struktur sel epitel tubuh termasuk ginjal. Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menetralkan dan melawan bahan yang toksik, serta menghambat terjadinya oksidasi sel sehingga kerusakan sel dapat dikurangi (Simanjuntak *et al.*, 2004). Menurut Ozaki *et al.*, (1999), antioksidan dapat menghambat proses inflamasi pada daerah glomerulus dengan menghambat aktivitas enzim-enzim inflamasi dan pelepasan sitokin (Massy *et al.*, 1999).

Menurut Adha (2009), ekstrak etanol daun alpukat mengandung senyawa flavonoid yang memiliki aktivitas diuretikum dan menurut Jouad *et al.* (2001), flavonoid dapat meningkatkan urinasi, pengeluaran elektrolit, pada tikus normotensi dengan meningkatkan kecepatan filtrasi glomerulus (KFG).

b. Saponin

Senyawa saponin merupakan larutan berbuih yang diklasifikasikan berdasarkan struktur aglycon ke dalam triterpenoid dan steoid saponin. Kedua senyawa tersebut mempunyai efek antiinflamasi, analgesik, antioksidan dan sitotoksik (De Padua *et al.*, 1999).

c. Fenol

Hasil penelitian Kajta *et al.* (2009) menunjukkan kandungan fenol total ekstrak etanol daun alpukat meningkat secara signifikan dengan peningkatan konsentrasi yang diberikan. Daun alpukat (*Persea americana* Mill.) terbukti mengandung fenol dan memiliki kemampuan menangkap radikal bebas. Hasil penelitian Owalabi *et al.* (2010) menunjukkan bahwa daun alpukat (*Persea americana* Mill.) memiliki aktivitas antioksidan yang kuat. Penggunaan daun alpukat (*Persea americana* Mill.) bisa membantu dalam mencegah atau memperlambat kemajuan berbagai penyakit yang berhubungan dengan stres oksidatif.

2.2 Ginjal

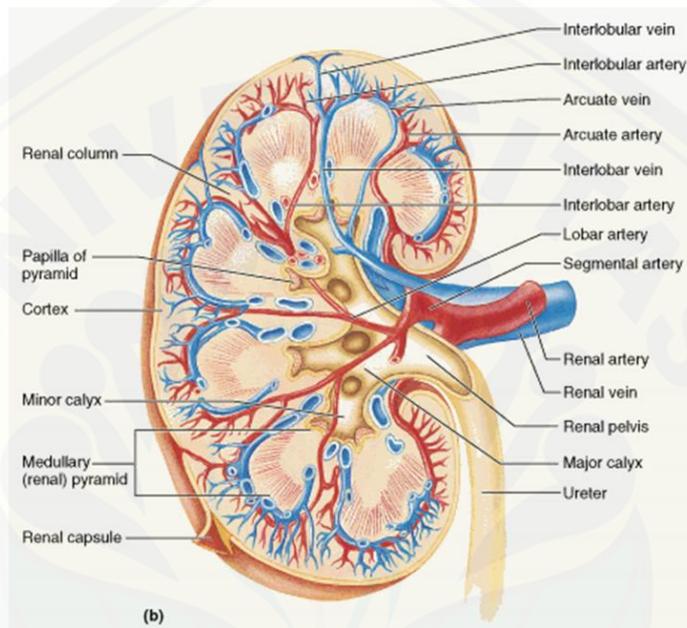
2.2.1 Anatomi Ginjal

Ginjal merupakan suatu organ yang berwarna kemerahan, berbentuk seperti kacang, dan terletak dibawah pinggang diantara peritoneum dan dinding abdomen posterior. Kedua ginjal ini berada di kanan dan kiri *columna vertebralis* setinggi vertebra T12 hingga L3. Ginjal kanan terletak lebih rendah dari yang kiri karena besarnya lobus hepar yang berada diatas ginjal kanan. Ginjal dibungkus oleh tiga lapis jaringan. Jaringan yang terdalam adalah kapsula renalis, jaringan pada lapisan kedua adalah adiposa, dan jaringan terluar adalah fasica renal. Ketiga jaringan ini berfungsi sebagai pelindung dari trauma dan memfiksasi ginjal (Tortora, 2011).

Bagian fungsional dari ginjal adalah nefron. Nefron merupakan struktur yang terdiri dari tumpukan kapiler yang dialiri darah, terdiri glomerulus, tempat dimana darah disaring dari tubulus ginjal yang mengolah air dan garam dalam filtrat apakah akan kembali diserap ataukah dilepaskan dan ditambahkan senyawa-senyawa tertentu. Setiap satu ginjal manusia, setidaknya mengandung satu juta nefron (McPhee, 2006).

Glomerulus terdiri dari arterioli aferen dan eferen serta tumpukan kapiler yang dibatasi oleh sel-sel endotel dan dibungkus oleh sel epitel yang membentuk suatu lapisan yang selanjutnya disebut sebagai kapsula bowman dan tubulus

ginjal. Ruang antara kapiler dalam glomerulus disebut mesangium. Tubulus ginjal sendiri memiliki beberapa bagian struktural. Pertama yaitu tubulus proksimal, yang berperan dalam reabsorpsi air dan elektrolit hingga 80%. Selanjutnya yaitu *loop of henle*, tubulus distal dan tubulus kolektivus, tempat dimana urin dipadatkan dan ditambah dengan elektrolit tertentu yang perubahannya mengikuti respon dari kontrol hormon (McPhee, 2006).



Gambar 2.3 Anatomi Ginjal (Sumber:Moore dan Agur, 2002).

2.2.2 Fisiologi Ginjal

Ginjal merupakan fungsi yang vital sebagai pengatur volume dan komposisi kimia darah dan lingkungan dalam tubuh dengan mengekskresikan zat terlarut dan air secara selektif. Fungsi vital ginjal dicapai dengan filtrasi plasma darah melalui glomerulus dengan reabsorpsi sejumlah zat terlarut dan air dalam jumlah yang sesuai di sepanjang tubulus ginjal. Kelebihan zat terlarut dan air di ekskresikan keluar tubuh dalam urin melalui sistem pengumpulan urine (Price dan Wilson, 2006).

Tiga proses utama akan terjadi di nefron dalam pembentukan urine, yaitu filtrasi, reabsorpsi, dan sekresi. Pembentukan urine dimulai dengan filtrasi sejumlah besar cairan yang hampir bebas protein dari kapiler glomerulus ke kapsula bowman. Kebanyakan zat dalam plasma, kecuali protein, di filtrasi secara

bebas sehingga konsentrasinya pada filtrate glomerulus dalam kapsula bowman hampir sama dengan plasma. Awalnya zat akan difiltrasi secara bebas oleh kapiler glomerulus kemudian di reabsorpsi parsial, reabsorpsi lengkap dan kemudian akan diekskresi (Sherwood, 2001).

Proses yang terjadi di nefron dalam pembentukan urine sebagai berikut.

a. Filtrasi Golemrus

Sewaktu darah mengalir melalui glomerulus, plasma bebas protein tersaring melalui kapiler glomerulus ke dalam kapsul bowman. Dalam keadaan normal, 20% plasma yang masuk ke glomerulus tersaring. Proses ini, dikenal sebagai filtrasi glomerulus, adalah langkah pertama dalam pembentukan urine. Secara rerata, 125 mL filtrate glomerulus (cairan yang difiltrasi) terbentuk secara kolektif dari seluruh glomerulus setiap menit (Sherwood, 2013). Sel-sel darah dan molekul-molekul protein yang besar atau protein bermuatan negatif (seperti albumin) secara efektif tertahan oleh seleksi ukuran dan seleksi muatan yang merupakan ciri khas dari sawar membrane filtrasi glomerular, sedangkan molekul berukuran lebih kecil atau dengan beban yang netral atau positif (seperti air dan kristaloid) sudah langsung tersaring (Price dan Wilson, 2006).

Tekanan-tekanan yang berperan dalam proses filtrasi glomerulus yang cepat dan seluruhnya bersifat pasif, dan tidak dibutuhkan energi metabolik untuk proses filtrasi tersebut. Tekanan filtrasi berasal dari perbedaan tekanan yang terdapat antara kapiler glomerulus dan kapsula bowman. Tekanan hidrostatis darah dalam kapiler glomerulus mempermudah dan filtrasi dan kekuatan ini dilawan oleh tekanan hidrostatis filtrat dalam kapsula bowman serta tekanan onkotik darah. Tekanan onkotik dalam kapsula bowman pada hakekatnya adalah nol, karena filtrasi secara normal sama sekali tidak ada protein. Filtrasi glomerulus tidak hanya dipengaruhi oleh tekanan-tekanan fisik diatas, namun juga oleh permeabilitas membrane filtrasi (Price dan Wilson, 2006). Penurunan permeabilitas membrane filtrasi akan menyebabkan penurunan laju filtrasi glomerulus dan juga sebaliknya.

b. Reabsorpsi Tubulus

Setelah plasma bebas protein difiltrasi melalui glomerulus, tubulus kemudian menangani setiap bahan secara sendiri, sehingga meskipun konsentrasi semua konstituen di filtrate glomerulus awal identic dengan konsentrasinya di plasma (kecuali protein plasma) namun konsentrasi berbagai konstituen mengalami perubahan bervariasi sewaktu cairan filtrate mengalir melalui sistem tubulus. Produk yang tidak direabsorpsi tetap berada di urin dengan konsentrasi tinggi (Sherwood, 2013).

c. Sekresi Tubulus

Sekresi tubulus juga melibatkan transpor transepitel, dari plasma kapiler peritubulus ke dalam lumen tubulus. Dengan sekresi tubulus, tubulus ginjal dapat secara selektif menambahkan bahan-bahan tertentu ke dalam cairan tubulus. Sekresi suatu bahan mempercepat ekskresinya di urin (Sherwood, 2013).

d. Ekskresi

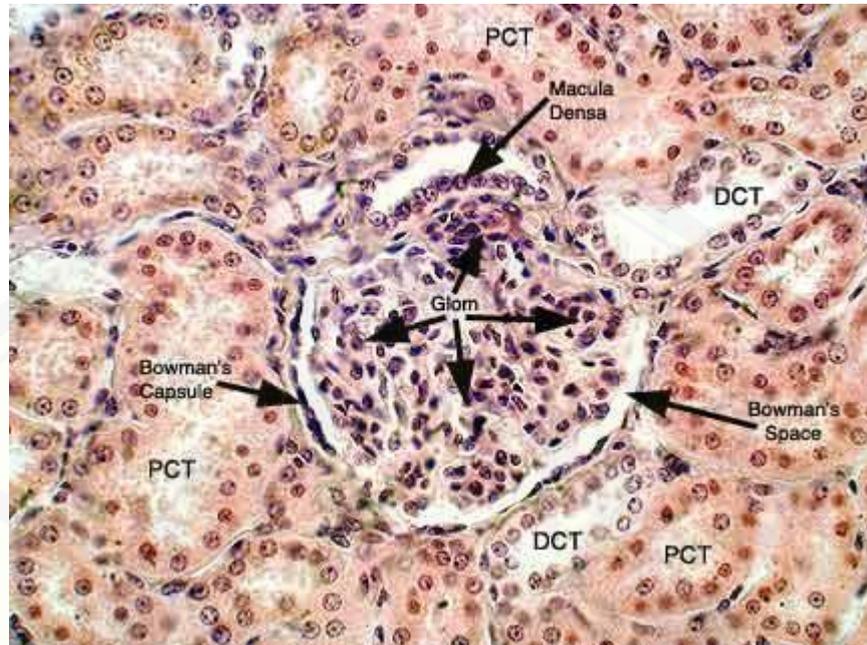
Ekskresi urin adalah pengeluaran bahan-bahan dari tubuh ke dalam urin yang merupakan hasil dari tiga proses di atas. Semua konstituen plasma yang terfiltrasi atau disekresikan tetapi tidak direabsorpsi akan tetap di tubulus dan mengalir ke pelvis ginjal untuk diekskresikan sebagai urin dan dikeluarkan dari tubuh. Semua yang difiltrasi dan kemudian direabsorpsi, atau tidak difiltrasi sama sekali, masuk ke darah vena dari kapiler (Sherwood, 2013).

2.2.3 Histologi Ginjal

Unit kerja fungsional ginjal disebut sebagai nefron. Dalam setiap ginjal terdapat sekitar 1 juta nefron yang pada dasarnya mempunyai struktur dan fungsi yang sama. Dengan demikian, kerja ginjal dapat dianggap sebagai jumlah total dari fungsi semua nefron tersebut (Price dan Wilson, 2006). Setiap nefron terdiri atas bagian yang melebar yakni korpuskel renalis, tubulus kontortus proksimal, segmen tipis dan tebal ansa henle, tubulus kontortus distal, dan duktus koligentes (Junquiera dan Carneiro, 2007).

Darah yang membawa sisa-sisa hasil metabolisme tubuh difiltrasi di dalam glomerulus kemudian di tubulus ginjal, beberapa zat masih diperlukan tubuh untuk mengalami reabsorpsi dan zat-zat hasil sisa metabolisme mengalami sekresi bersama air membentuk urin. Setiap hari tidak kurang 180 liter cairan tubuh

difiltrasi di glomerulus dan menghasilkan urin 1-2 liter. Urin yang terbentuk di dalam nefron disalurkan melalui piramida ke sistem pelvikalis ginjal untuk kemudian disalurkan ke dalam ureter (Purnomo, 2003).



Gambar 2.4 Histologi Ginjal Normal (Sumber: Slomianka, 2009).

2.2.4 Fungsi Ginjal

Fungsi ginjal salah satunya ditujukan untuk mempertahankan homeostasis terutama berperan dalam mempertahankan stabilitas volume dan komposisi elektrolit cairan ekstrasel (CES). Dengan menyesuaikan jumlah air dan berbagai konstituen plasma yang akan disimpan di dalam tubuh atau dikeluarkan melalui air kemih. Ginjal mampu mempertahankan stabilitas volume dan komposisi elektrolit di dalam rentang yang sangat sempit, cocok bagi kehidupan walupun pemasukan dan pengeluaran konstituen-konstituen tersebut melalui jalan lain sangat bervariasi. Jika terdapat kelebihan air atau elektrolit tertentu di CES misalnya garam (NaCl), ginjal dapat mengeliminasi kelebihan tersebut dalam air kemih. Jika terjadi kekurangan sebenarnya tidak dapat memberi tambahan konstituen yang kurang tersebut melalui air kemih sehingga dapat menyimpan lebih banyak zat tersebut yang didapat dari makanan. Contoh utama adalah defisit H₂O, walaupun seseorang tidak mengkonsumsi H₂O, ginjal harus menghasilkan 1 liter H₂O dalam air kemih setiap hari untuk melaksanakan fungsi penting lain

sebagai pembersih tubuh. Selain berperan penting dalam mengekskresikan keseimbangan cairan dan elektrolit, ginjal juga merupakan jalan penting untuk mengeluarkan berbagai zat sisa metabolik yang toksik dan senyawa-senyawa asing di dalam tubuh. Zat-zat itu tidak dapat dikeluarkan dalam bentuk padat, harus diekskresikan dalam bentuk cairan sehingga ginjal minimal harus menghasilkan 500 ml air kemih berisi zat sisa per hari (Sherwood, 2001).

Fungsi ginjal spesifik ditujukan untuk mempertahankan kestabilan lingkungan cairan eksternal (CES).

- 1) Mempertahankan keseimbangan air dalam tubuh.
- 2) Mengatur jumlah dan konsentrasi sebagian besar ion cairan ekstra sel termasuk Na, Cl, K, HCO₃, Ca, Mg, SO₄, PO₄ dan H. Fluktuasi konsentrasi sebagian elektrolit ini dalam CES dapat menimbulkan pengaruh besar.
- 3) Memelihara volume plasma yang sesuai yang berperan dalam pengaturan panjang jangka panjang tekanan darah arteri. Fungsi ini dilaksanakan melalui peran ginjal sebagai pengatur keseimbangan garam dan air.
- 4) Membantu memelihara keseimbangan asam basa tubuh dengan mengeluarkan H dan HCO₃ melalui air kemih.
- 5) Memelihara osmolaritas (konsentrasi zat terlarut berbagai cairan tubuh).
- 6) Mengekskresikan dan mengeliminasi produk-produk sisa (buangan) metabolisme tubuh, misalnya urea, asam urat, kreatinin. Jika dibiarkan menumpuk zat-zat tersebut bersifat toksik, terutama bagi otak.
- 7) Mengekskresikan banyak senyawa asing misalnya obat, bahan tambahan pada makanan, pestisida, dan bahan-bahan eksogen non nutrisi lainnya yang berhasil masuk ke tubuh.
- 8) Mengekskresikan eritropoetin, suatu hormon yang dapat merangsang pembentukan sel darah merah.
- 9) Mengekskresikan renin, suatu hormon enzimatis yang memicu reaksi berantai yang penting dalam proses konservasi garam oleh ginjal.
- 10) Mengubah vitamin D menjadi bentuk aktifnya (Sherwood, 2001).

2.2.5 Penyakit

Batu di dalam saluran kemih (*Urinary calculi*) adalah massa keras seperti batu yang terbentuk di sepanjang saluran kemih dan bisa menyebabkan nyeri, perdarahan, penyumbatan aliran kemih atau infeksi. Batu ini bisa terbentuk di dalam ginjal (batu ginjal) maupun di dalam kandung kemih (batu kandung kemih). Proses pembentukan batu ini disebut *uroлитiasis (litis renalis, nefrolitiasis*.

Pembentukan batu saluran kemih memerlukan keadaan supersaturasi dalam pembentukan batu. Inhibitor pembentuk batu dijumpai dalam air kemih normal. Batu kalsium oksalat dengan inhibitor sitrat dan glikoprotein. Beberapa promotor (reaktan) dapat memacu pembentukan batu seperti asam urat, memacu pembentukan batu kalsium oksalat. Aksi inhibitor dan reaktan belum diketahui sepenuhnya. Ada dugaan proses ini berperan pada pembentukan awal atau nukleasi kristal, progresi kristal atau agregasi kristal. Penambahan sitrat dalam kompleks kalsium dapat mencegah agregasi kristal kalsium oksalat dan mungkin dapat mengurangi risiko agregasi kristal dalam saluran kemih (Sya'bani, 2001).

Supersaturasi air kemih dengan garam-garam pembentuk batu merupakan dasar terpenting dan merupakan prasyarat untuk terjadinya presipitasi (pengendapan). Apabila kelarutan suatu produk tinggi dibandingkan titik endapnya, maka terjadi supersaturasi sehingga menimbulkan terbentuknya kristal dan pada akhirnya akan terbentuk batu (Hesse, *et al.*, 2002).

Supersaturasi dan kristalisasi terjadi bila ada penambahan yang bisa mengkristal dalam air dengan pH dan suhu tertentu, sehingga suatu saat terjadi kejenuhan dan selanjutnya terjadi kristal. Bertambahnya bahan yang dapat mengkristal yang disekresikan oleh ginjal, maka pada suatu saat akan terjadi kejenuhan sehingga terbentuk kristal (Hesse, *et al.*, 2002).

Saturasi dalam pembentukan batu saluran kemih dapat digolongkan menjadi 3 bagian berdasarkan kadar bahan tersebut dalam air kemih. Bila kadar bahan pengkristal air kemih sangat rendah maka disebut zona stabil saturasi rendah. Pada zona ini tidak ada pembentukan inti batu saluran kemih, bahkan bisa terjadi disolusi batu yang sudah ada. Bila kadar bahan pengkristal air kemih lebih

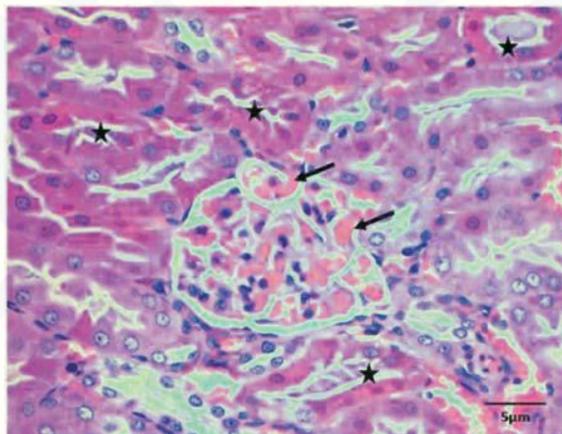
tinggi disebut zona supersaturasi metastabil. Pada zona ini batu saluran kemih yang ada dapat membesar walaupun tidak terbentuk inti batu saluran kemih yang baru, tetapi tidak dapat terjadi disolusi dan dapat terjadi agregasi kristal-kristal yang sudah terbentuk. Inhibitor sangat penting pada zona ini, yaitu untuk mencegah terjadinya kristal batu saluran kemih. Bila kadar bahan pengkristal air kemih tinggi disebut zona saturasi tinggi. Pada keadaan ini mudah terbentuk inti batu saluran kemih spontan, batu begitu cepat membesar karena terjadi agregasi. Inhibitor tidak begitu efektif untuk mencegah terbentuknya kristal batu saluran kemih (Hesse, *et al.*, 2002).

Pada keadaan yang seperti ini dapat menyebabkan berbagai kerusakan pada bagian-bagian ginjal, misalnya pada glomerulus dan tubulus proksimal. Bagian ginjal yang berfungsi sebagai alat penyaring adalah glomerulus yang bekerja berdasarkan faktor-faktor hemodinamika dan osmotik (Ganong, 2003). Pada keadaan normal glomerulus tidak dapat dilalui oleh protein yang bermolekul besar, tetapi pada keadaan patologis protein tersebut dapat lolos (Junquiera dan Carneiro, 2007). Hal yang seperti ini menyebabkan edema glomerulus. Menurut Cheville (2006), mekanisme terjadinya edema disebabkan oleh dua hal yaitu tipe radang dan nonradang. Tipe radang terjadi karena peningkatan permeabilitas endotel, sedangkan nonradang terjadi karena peningkatan tekanan hidrostatik, penurunan tekanan osmotik plasma, dan obstruksi limfatik. Kejadian edema selain disebabkan oleh faktor lingkungan juga dapat disebabkan oleh induksi etilen glikol dan ammonium klorida sebagai nefrotoksik.

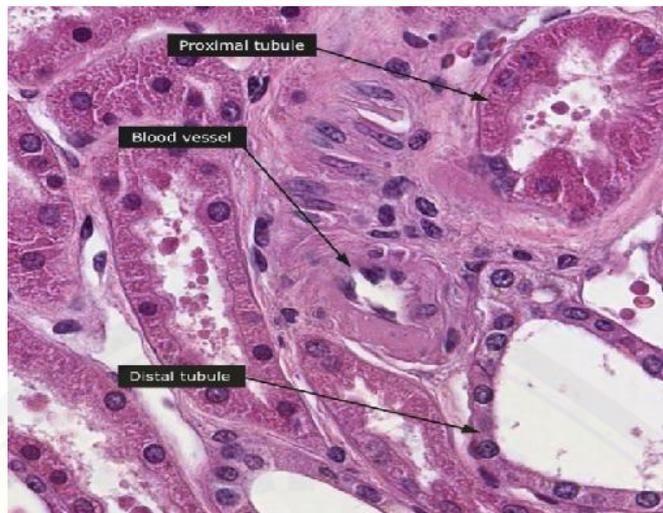
Sel tubulus selain berfungsi mereabsorpsi, juga menambahkan zat-zat kimiawi seperti yodium, amonia dan *hippuric acid*. Pada disfungsi glomerulus, bahan-bahan asing tiba di tubulus dalam kadar yang abnormal melalui ruang bowman. Hal ini menyebabkan sel epitel tubulus mengalami degenerasi bahkan kematian jika terlalu banyak bahan-bahan yang harus diserap kembali (Junquiera dan Carneiro, 2007). Secara morfologis kerusakan glomerulus ditandai dengan terjadinya nekrosis dan proliferasi dari sel membran serta infiltrasi leukosit. Rusaknya glomerulus secara fungsional ditandai dengan berkurangnya perfusi aliran darah, lolosnya protein dan makromolekul lain dalam jumlah yang besar

pada filtrat glomerulus. Kerusakan pada glomerulus juga dapat berupa atrofi dan fibrosis sehingga menyebabkan atrofi sekunder pada tubulus renalis (Soeksmanto, 2007).

Tubulus proksimal memiliki fungsi utama yaitu menyerap kembali natrium, albumin, glukosa dan air, dan juga bermanfaat dalam penggunaan kembali bikarbonat. Sel epitel pada tubulus proksimal merupakan bagian yang paling sering terserang iskemia atau rusak akibat toksin, karena kerusakan yang terjadi akibat laju metabolisme yang tinggi. Kelainan tubulus dapat menyebabkan albuminuria dan sedimen abnormal di urin. Secara mikroskopis kelainan dijumpai pada tubulus proksimal berupa degenerasi hidropis, degenerasi lemak, nekrosis dan kalsifikasi. Tubulus proksimal memiliki mekanisme transport aktif untuk mereabsorpsi protein dengan cara pinositosis (Guyton dan Hall, 1997). Jika kapasitas tubulus untuk menyerap protein terlampaui karena banyaknya protein yang ada, hal ini menyebabkan terbentuknya endapan protein di lumen. Menurut Cheville (2006) adanya protein di lumen disebabkan oleh lolosnya protein plasma dari kapiler glomerulus yang kemudian mendiami lumen tubulus.



Gambar 2.5 Edema glomerulus yang ditandai dengan akumulasi protein di ruang bowman (panah) dan tubulus nekrotik dengan endapan protein (bintang) (Sumber : Wientarsih, 2014).



Gambar 2.6 Gambaran mikroskopis ginjal normal *Rattus norvegicus* (Perbesaran 1000x) (Sumber : Uhlen *et al.* 2015).

2.3 Etilen Glikol dan Amonium Klorida

Etilen glikol (EG) merupakan salah satu bahan kimia yang dapat mencemari lingkungan. Senyawa ini merupakan produk yang sering digunakan sebagai bahan antibeku pada mobil yang dapat menyebabkan keracunan bahkan kematian pada hewan dan manusia. Nama IUPAC dari etilen glikol adalah 1,2-etanaiol. Memiliki rumus kimia $C_2H_6O_2$, dengan massa molar $62.07 \text{ gram mol}^{-1}$, serta densitasnya 1.1132 g/cm^3 . Etilen glikol ini berupa cairan jernih, tidak berwarna, tidak berbau, berasa manis, lengket dan larut sempurna dalam air. Toksisitas etilen glikol yaitu dosis letal 1-1,5 ml/kg. kadar letal dalam darah yaitu 200 mg/dL. Konsentrasi maksimal dalam darah tercapai dalam waktu 1-4 jam dan memiliki waktu paro 3-8 jam (Zuliyana, 2013).

Etilen glikol sering dipakai untuk *antifreezing* dan *deicing*. Etilen glikol biasa digunakan untuk cairan transmisi, rem dan kosmetik tertentu. Etilen glikol dapat tertelan, terhirup, dan terabsorpsi melalui kulit. Namun yang mengancam nyawa adalah yang masuk dengan cara tertelan. Penyerapan lewat saluran cerna sangat cepat dan sekitar 80% dosis yang tertelan dimetabolisme di hati. Di hati etilen glikol dimetabolisme oleh *alcohol dehydrogenase* yang menghasilkan metabolit *glycolic acid* yang beracun. Kemudian dimetabolisme menjadi *glycolate*, *glyoxylate*, dan *oxalate*. Pembentukan *glycolic acid* melibatkan

perubahan NAD (*Nicotinamide Adenine Dinucleotide*) menjadi NADH (*Reduced Nicotinamide Adenine Dinucleotide*) menyebabkan perubahan piruvat menjadi laktat, akibatnya asam laktat juga meningkat pada keracunan etilen glikol. Hasil akhir metabolisme etilen glikol adalah asam oksalat yang dapat bersenyawa dengan kalsium membentuk senyawa kompleks kalsium oksalat yang dapat menimbulkan endapan di tubulus ginjal. Kristaluria kalsium oksalat ini dapat dilihat secara mikroskopis dan dapat menyebabkan kerusakan tubulus ginjal, akibatnya dapat terjadi gagal ginjal akut. Metabolisme etilen glikol yang berlebihan dapat menyebabkan asidosis metabolik kronis dan nephrosis. Nephrosis merupakan perubahan pada ginjal yang bersifat degenerasi yang ditimbulkan oleh gangguan pertukaran zat. Menurut McGavin dan Zachary (2007), nephrosis akan mengakibatkan kapiler glomerulus tidak berfungsi baik sehingga dapat terjadi edema glomerulus.

Keracunan etilen glikol memperlihatkan perbedaan kepekaan antar spesies dan jenis kelamin setelah pemberian jangka panjang, dimana tikus lebih peka daripada mencit dan jenis kelamin jantan lebih peka daripada jenis kelamin betina. Etilen glikol menginduksi nefrotoksik pada tikus yang kemungkinan berpengaruh terhadap resiko kesehatan manusia. Kerusakan ginjal diakibatkan oleh pembentukan kristal kalsium oksalat pada tubulus ginjal (Cruzan, *et al.*, 2004).

Fan *et al.*, (1997) mengemukakan bahwa amonium klorida dapat menginduksi asidosis metabolik sehingga ketika direaksikan dengan etilen glikol akan mempercepat proses terbentuknya kristal oksalat. Oksalat tidak dimetabolisme lebih lanjut dan bersifat sitotoksik terhadap epitel tubuler ginjal serta memperburuk asidosis metabolik. Oksalat yang bergabung dengan kalsium akan membentuk kompleks terlarut yang diekskresikan melalui filtrasi glomerulus. Menurut Cuningham (2002), akumulasi kristal dapat menstimulasi pelepasan molekul prostaglandin, sitokin, dan protein kemoatraktif, sehingga terjadi akumulasi masa atau endapan protein pada mesangium hingga ke ruang Bowman.

2.4 Ekstraksi

Ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan mengekstraksi zat aktif dari simplisia nabati atau hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian sehingga memenuhi baku yang telah ditetapkan. Sedangkan ekstraksi merupakan suatu proses pemisahan dari bahan padat maupun cair dengan bantuan pelarut. Pelarut yang digunakan harus dapat mengekstrak substansi yang diinginkan tanpa melarutkan material lainnya atau ekstraksi merupakan metode yang dapat digunakan untuk menghasilkan ekstrak (Taslimah, 2004).

2.5 Deskripsi Tikus putih (*Rattus norvegicus*)

Tikus putih (*Rattus norvegicus*) sering digunakan sebagai hewan percobaan karena tikus merupakan hewan yang mewakili kelas mamalia sehingga kelengkapan organ, kebutuhan nutrisi, metabolisme biokimia, sistem reproduksi, pernafasan, peredaran darah, serta ekskresinya menyerupai manusia. Tikus juga dapat secara alami menderita suatu penyakit seperti hipertensi dan diabetes, dan juga sering dipakai dalam studi nutrisi, tingkah laku, kerja obat, dan toksikologi (Hakim, 2002).

Tikus putih (*Rattus norvegicus*) galur Wistar saat ini menjadi salah satu yang strain tikus paling populer yang digunakan untuk penelitian laboratorium. Hal ini ditandai oleh kepala lebar, telinga panjang, dan memiliki ekor panjang yang selalu kurang dari panjang tubuhnya. Galur tikus Sprague dawley dan Long-Evans dikembangkan dari tikus galur Wistar. Tikus Wistar lebih aktif daripada jenis lain seperti tikus Sprague dawley. Tikus jantan lebih diutamakan daripada tikus betina karena kondisi hormonal tikus jantan relatif stabil sehingga tidak banyak mempengaruhi metabolisme dalam tubuhnya (Baroroh, *et al.*, 2011).



Gambar 2.7 Tikus Wistar (Sumber: Suhardi,2014).

Klasifikasi tikus putih (*Rattus norvegicus*) menurut Krinke (2000) adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Chordata
Subphylum	: Vertebrata
Class	: Mammalia
Order	: Rodentia
Suborder	: Odontoceti
Family	: Muridae
Genus	: <i>Rattus</i>
Species	: <i>Rattus norvegicus</i>

2.6 Booklet

Media cetak adalah media yang menggunakan bahan dasar kertas atau kain untuk menyampaikan pesan-pesannya. Unsur-unsur utamanya adalah tulisan (teks), gambar visualisasi, atau keduanya. Media cetak bisa dibuat untuk membantu fasilitator melakukan komunikasi interpersonal saat pelatihan atau kegiatan kelompok. Media cetak juga bisa dibuat sebagai bahan referensi (bahan bacaan) atau menjadi media instruksional untuk mengkomunikasikan teknologi baru dan cara-cara melakukan sesuatu (*leaflet*, *brosur*, *booklet*) (Falasifah, 2014:15).

Booklet adalah buku berukuran kecil (setengah kuarto) dan tipis yang berisi tulisan dan gambar-gambar. Ukuran *booklet* biasanya bervariasi mulai dari

tinggi 8 cm sampai dengan 13 cm (Suiraoaka, dalam Puspitasari, 2012:15). *Booklet* memuat informasi atau penjelasan tentang suatu produk, layanan, fasilitas umum, profil perusahaan, sekolah atau tempat hiburan lainnya dengan maksud memperkenalkan produk dan sarana beriklan informasi, dalam *booklet* ditulis dalam bahasa yang ringkas, dan dimaksudkan mudah dipahami dalam waktu singkat. *Booklet* adalah bagian dari *graphic design* yang masuk ke dalam karya komunikasi visual sehingga diperlukan kesan menarik, berisi informasi, dalam bentuk gambar dan tulisan yang saling mendukung. *Booklet* terdiri dari beberapa halaman dan seringkali memiliki sampul, halaman judul, dijilid baik secara sederhana menggunakan staples maupun dijilid dengan hiasan misalnya menggunakan *ring* (Sabetti, 2011:13).

Keunggulan dan kelemahan dari *booklet* adalah:

a. Keunggulan:

- 1) *Booklet* lebih terperinci dan jelas, karena lebih banyak bisa mengulas tentang pesan yang disampaikan.
- 2) *Booklet* dapat disimpan lama dan mudah dibawa juga dapat dibaca kembali jika pembaca lupa tentang informasi yang terdapat di dalam *booklet*.
- 3) Sasaran dapat menyesuaikan sesuai kebutuhan.
- 4) *Booklet* ini menggunakan media cetak sehingga biaya yang dikeluarkannya itu bisa lebih murah jika dibandingkan dengan menggunakan media audio dan visual serta audio visual (Sabetti, 2011:10-11).

b. Kelemahan :

- 1) *Booklet* ini tidak bisa menyebar ke seluruh masyarakat, karena disebabkan keterbatasan penyebaran *booklet*.
- 2) Tidak langsung proses penyampaiannya, sehingga umpan balik dari obyek kepada penyampai pesan tidak secara langsung (tertunda) memerlukan banyak tenaga dalam penyebarannya.

Dalam prinsip desain *booklet* ada enam elemen yang harus diperhatikan (Arsyad, dalam Gustaning, 2014:25-26). Enam elemen tersebut adalah konsistensi, format, organisasi, daya tarik, ukuran huruf, dan penggunaan spasi.

a) Konsistensi

Format dan jarak spasi harus konsisten, jika antara baris terlalu dekat akan membuat tulisan terlihat tidak jelas pada jarak tertentu. Format dan jarak yang konsisten akan membuat *booklet* terlihat lebih rapi dan baik.

b) Format

Format tampilan dalam *booklet* menggunakan tampilan satu kolom karena paragraf yang digunakan panjang. Setiap isi materi yang berbeda dipisahkan dan diberi label agar memudahkan untuk dibaca dan dipahami.

c) Organisasi

Booklet disusun secara sistematis dan dipisahkan dengan menggunakan kotak-kotak agar mudah untuk dibaca dan dipahami informasi yang ada di *booklet*.

d) Daya tarik

Booklet didesain dengan menarik seperti menambahkan gambar yang berhubungan dengan isi materi, sehingga memotivasi orang untuk terus membaca.

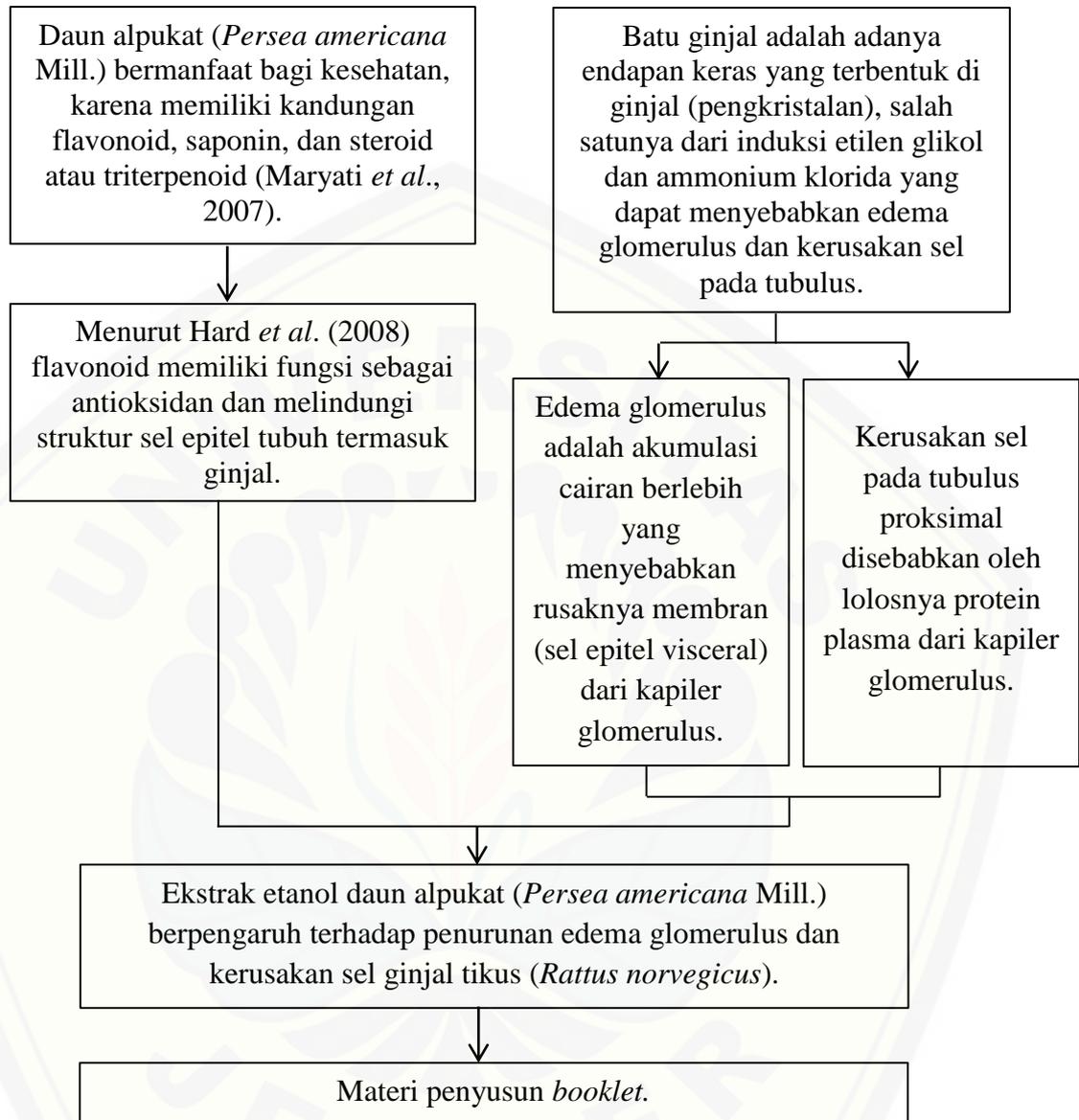
e) Ukuran huruf

Huruf yang digunakan dalam *booklet* yaitu arial dengan ukuran 11. Menghindari penggunaan huruf kapital pada seluruh teks, huruf kapital hanya digunakan sesuai dengan kebutuhan.

f) Ruang (spasi) kosong

Booklet diberi spasi kosong yang tidak berisi teks atau gambar, hal ini bertujuan memberikan kesempatan kepada pembaca untuk beristirahat pada titik tertentu. Spasi kosong dapat berbentuk ruangan sekitar judul, batas tepi (*margin*), spasi antar kolom, permulaan paragraf, dan antara spasi atau antara paragraf. Untuk meningkatkan tampilan dan keterbacaan dapat menyesuaikan spasi antar baris dan menambahkan spasi antar paragraf.

2.7 Kerangka berpikir



Gambar 2.8 Kerangka Berfikir

2.8 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah :

- a. Ekstrak etanol daun alpukat (*Persea americana* Mill.) berpengaruh terhadap gambaran histopatologi ginjal tikus putih (*Rattus norvegicus*).
- b. Ekstrak etanol daun alpukat (*Persea americana* Mill.) berpengaruh terhadap penurunan edema glomerulus dan kerusakan sel ginjal tikus putih (*Rattus norvegicus*).
- c. Dosis ekstrak etanol daun alpukat (*Persea americana* Mill.) yang paling efektif terhadap penurunan edema glomerulus dan kerusakan sel ginjal tikus putih (*Rattus norvegicus*) adalah dosis 100 mg/0,2kg BB.
- d. Penelitian tentang pengaruh ekstrak etanol daun alpukat (*Persea americana* Mill.) terhadap penurunan edema glomerulus dan kerusakan sel ginjal tikus putih (*Rattus norvegicus*) layak digunakan sebagai *booklet*.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini termasuk penelitian eksperimental laboratoris dengan lima kelompok perlakuan, yaitu kelompok kontrol negatif, kelompok kontrol positif, kelompok perlakuan 1, kelompok perlakuan 2, dan kelompok perlakuan 3. Dilanjutkan dengan histopatologi serta pembuatan *booklet*.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Biologi Fakultas Farmasi Universitas Jember dan Laboratorium Biomedik FKG Universitas Jember. Pengekstrakan daun alpukat (*Persea Americana* Mill.) pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) dilakukan di Laboratorium Biologi Fakultas Farmasi Universitas Jember. Untuk perlakuan pemberian ekstrak daun alpukat (*Persea Americana* Mill.) dan pengamatan terhadap edema glomerulus dan kerusakan sel pada ginjal dilakukan di Laboratorium Biomedik FKG Universitas Jember. Penyusunan produk *booklet* dilakukan di Pendidikan Biologi Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember. Pelaksanaan penelitian ini dilakukan bulan Februari-April 2018.

3.3 Identifikasi Variabel

Adapun variabel dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Variabel bebas

Variabel bebas adalah variabel yang dapat mempengaruhi atau menjadi penyebab perubahan atau timbulnya variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu ekstrak etanol daun alpukat (*Persea americana* Mill.) dalam 3 taraf dosis yaitu 100 mg/0,2kg BB, 200 mg/0,2kg BB dan 300 mg/0,2kg BB.

b. Variabel terikat

Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas. Variabel terikat dalam penelitian ini yaitu gambaran histopatologi ginjal tikus putih (*Rattus norvegicus*).

c. Variabel kontrol

Variabel kontrol adalah variabel yang dikendalikan sehingga hubungan variabel bebas dan terikat tidak dipengaruhi oleh faktor luar yang tidak ikut diteliti. Variabel kontrol dalam penelitian ini yaitu makanan dan minuman tikus putih (*Rattus norvegicus*), serta jenis tikus putih (jantan), dan berat badan tikus putih (*Rattus norvegicus*).

3.4 Definisi Operasional

- a. Ekstrak daun alpukat (*Persea americana* Mill.) adalah ekstrak etanolik daun alpukat dari maserasi selama 3 hari dengan etanol 96%.
- b. Edema glomerulus adalah akumulasi cairan yang berlebih yang menyebabkan rusaknya membran (sel epitel visceral) dari kapiler glomerulus yang disebabkan oleh induksi etilen glikol dan ammonium klorida sebagai nefrotoksikan.
- c. Kerusakan sel ginjal yaitu rusaknya sel epitel pada tubulus proksimal karena lolosnya protein plasma dari kapiler glomerulus.
- d. *Booklet* adalah media untuk menyampaikan informasi tentang manfaat ekstrak daun alpukat untuk menurunkan edema glomerulus dan kerusakan sel ginjal tikus putih (*Rattus norvegicus*).

3.5 Alat dan Bahan Penelitian

3.5.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah oven, selep (penghalus), lemari es, penangas, neraca, rotary evaporator, Erlenmeyer, loyang, corong, toples kaca, gelas ekstrak, mikroskop, gelas objek, gelas penutup, pipet tetes, kamera digital, jam, bak plastik, *sonde* (alat untuk memasukkan ekstrak daun alpukat ke dalam lambung tikus putih), tempat minum tikus, alat bedah, mikrotom, botol vial.

3.5.2 Bahan

Kertas saring, daun alpukat yang tidak terlalu tua dan tidak terlalu muda yang diperoleh dari Kec. Balung Kab. Jember, aquadest, etanol 96%, etilen glikol 0,75%, ammonium klorida 2%, tween-80, formalin 4%, Hemaktosilin-Eosin (HE), alkohol 95%, alkohol 100%, xylol, parafin, kertas label, entelan atau balsam kanada, tikus putih jantan strain wistar dan pakan atau pellet.

3.6 Jumlah dan Kriteria Sampel

3.6.1 Jumlah Sampel

Jumlah sampel dalam penelitian ini adalah 25 tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan. Dengan 5 kelompok perlakuan, masing-masing perlakuan ada 5 pengulangan.

3.6.2 Kriteria Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan dengan strain wistar yang berumur sekitar 6-8 bulan dan memiliki berat badan 175-200gram.

3.7 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan *The Post Test Only Control Group Design*. Pengukuran awal tidak dilakukan, karena dianggap sama untuk semua kelompok yang berasal dari satu populasi, sehingga dapat dikembangkan rancangan eksperimental tanpa ada pengukuran awal, namun hanya pengukuran akhir. Terdiri dari 5 perlakuan, maka:

$$(t - 1) (r - 1) > 15$$

$$(5 - 1) (r - 1) > 15$$

$$(4) (r - 1) > 15$$

$$4r - 4 > 15$$

$$4r > 15 + 4$$

$$r > \frac{19}{4}$$

$$r > 4,75 \text{ (dibulatkan menjadi 5 ekor).}$$

Tiap perlakuan menggunakan 5 ekor tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan. Sampel tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan yang digunakan adalah 25 ekor. Rancangan penelitian ini dapat dilihat dari tabel 3.1 berikut ini :

Tabel 3.1 Rancangan Penelitian

Perlakuan (P)	Pengulangan				
	1	2	3	4	5
KN	KN.1	KN.u2	KN.u3	KN.u4	KN.u5
KP	KP. u1	KP.u2	KP. u3	KP. u4	KP. u5
P1	P1. u1	P1.u2	P1. u3	P1. u4	P1. u5
P2	P2. u1	P2.u2	P2. u3	P2. u4	P2. u5
P3	P3. u1	P3.u2	P3. u3	P3. u4	P3. u5

Keterangan :

- KN = Kontrol negatif (perlakuan yang diberi minum secara *ad libitum*)
 KP = Kontrol positif (perlakuan yang diberi *inducer* yaitu etilen glikol + ammonium klorida)
 P1 = Perlakuan yang diberi *inducer* dan setelah 1 jam kemudian disonde lambung dengan ekstrak etanol daun alpukat dosis 100 mg/0,2kg BB
 P2 = Perlakuan yang diberi *inducer* dan setelah 1 jam kemudian disonde lambung dengan ekstrak etanol daun alpukat dosis 200 mg/0,2kg BB
 P3 = Perlakuan yang diberi *inducer* dan setelah 1 jam kemudian disonde lambung dengan ekstrak etanol daun alpukat dosis 300 mg/0,2kg BB
 u1 = Ulangan ke-1
 u2 = Ulangan ke-2
 u3 = Ulangan ke-3
 u4 = Ulangan ke-4
 u5 = Ulangan ke-5

3.8 Prosedur Penelitian

3.8.1 Pembuatan Ekstrak

Proses pembuatan ekstrak daun alpukat (*Persea americana* Mill.) dilakukan di Laboratorium Biologi Fakultas Farmasi Universitas Jember. Penelitian ini membutuhkan daun alpukat (*Persea americana* Mill.) sebanyak 1kg. Daun alpukat (*Persea americana* Mill.) yang digunakan adalah daun yang bagian tengah (berumur sedang) dan tidak terlalu tua, yaitu nomor 3 sampai nomor 10 ujung. Daun yang sudah diambil kemudian dicuci dengan air mengalir kemudian ditiriskan. Daun alpukat yang sudah bersih kemudian dikering anginkan di tempat yang teduh (tidak terkena cahaya sinar matahari secara langsung). Daun

alpukat yang kering kemudian dipotong secara melintang guna untuk memudahkan saat penghalusan dengan mesin penghalus sehingga didapatkan serbuk yang halus sebanyak ± 500 gram. Proses selanjutnya serbuk daun alpukat direndam ke dalam etanol 96%, dengan perbandingan etanol 96% (pelarut) dan serbuk daun alpukat (terlarut) sebesar 7,5 : 1. Campuran tersebut dimaserasi atau direndam selama 3 x 24 jam (3 hari). Setiap 24 jam sekali dilakukan pengadukan. Tujuan diberikan perlakuan dengan cara diaduk untuk menghomogenkan atau mencampur serbuk daun alpukat dengan etanol secara merata serta dapat membantu mempercepat senyawa aktif untuk dapat keluar secara difusi dan larut dalam etanol.

Campuran tersebut dilanjutkan penyaringan dengan corong yang telah dialasi menggunakan kertas saring, sehingga didapatkan filtrat. Filtrat hasil penyaringan, diuapkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 50°C selama ± 1 jam (tergantung banyaknya filtrat dan pelarut yang digunakan) untuk menguapkan etanol hingga diperoleh ekstrak yang kental. Apabila hasil dari *rotary evaporator* belum kental atau tidak seperti pasta, maka dapat dilanjutkan menggunakan *water bath* untuk menghasilkan ekstrak yang kental kurang lebih 1 jam. Hasil ekstrak yang didapatkan berbentuk pasta sebanyak ± 99 gram. Ekstrak pasta dapat ditempatkan ke dalam gelas kaca yang ditutup dengan aluminium foil dan disimpan ke dalam lemari es dengan suhu 4°C sampai ekstrak akan diaplikasikan.

3.8.2 Pemeliharaan Tikus Putih (*Rattus norvegicus*)

Tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan yang telah diperoleh dilakukan pemeliharaan selama satu minggu atau disebut dengan aklimatisasi untuk bisa beradaptasi dan dilakukan penimbangan berat badan sebelum perlakuan. Tikus putih (*Rattus norvegicus*) dipelihara di dalam sebuah kandang yang terbuat dari bak plastik dengan kawat dan alas yang dilapisi sekam. Sekam harus terjaga selalu kebersihannya dengan cara membersihkan dan menggantinya setiap 3 hari sekali. Tikus putih (*Rattus norvegicus*) diberi makan dengan pakan pelet dan air untuk minumnya.

3.8.3 Pemberian *Inducer* (Etilen Glikol dan Ammonium Klorida) dan Ekstrak Etanol Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.)

Inducer yang digunakan adalah etilen glikol 0,75% dan ammonium klorida 2% (dalam 100ml aquadest). Pemberian *inducer* dan ekstrak etanol daun alpukat dilakukan selama 10 hari. Untuk kelompok kontrol negatif hanya diberi pakan dan minum secara *ad libitum* selama 10 hari, sedangkan kelompok kontrol positif diberi pakan dan minum secara *ad libitum* dan diinduksi dengan *inducer* selama 10 hari. Kelompok P1 (perlakuan 1) yaitu dengan diberi *inducer* dan setelah satu jam kemudian disonde lambung dengan ekstrak etanol daun alpukat dengan dosis 100 mg/0,2kg BB selama 10 hari. Kelompok P2 (perlakuan 2) yaitu dengan diberi *inducer* dan setelah satu jam kemudian disonde lambung dengan ekstrak etanol daun alpukat dengan dosis 200 mg/0,2kg BB selama 10 hari. Kelompok P3 (perlakuan 3) yaitu dengan diberi *inducer* dan setelah satu jam kemudian disonde lambung dengan ekstrak etanol daun alpukat dengan dosis 300 mg/0,2kg BB selama 10 hari. Pada hari ke-11 dilakukan pembedahan dan pengambilan organ ginjal yang akan dibuat preparat histopatologi.

3.8.4 Pembuatan Preparat dan Pengamatan Histopatologi Ginjal

a. Pembuatan Preparat Histologi

- 1) Proses fiksasi dilakukan dengan memasukkan organ ginjal ke dalam larutan Bouin dan disimpan selama 24 jam.
- 2) Proses dehidrasi dilakukan dengan menghilangkan kandungan air dengan memasukkan ke dalam alkohol bertingkat mulai 70%, 80%, 90%, dan 100% (masing-masing selama satu jam).
- 3) Proses penjernihan dilakukan dengan memasukkan ke dalam larutan xylol:alkohol (3:1), xylol: alkohol 2 (1:1), xylol:alkohol 3 (1:3) dan xylol murni masing-masing selama 30 menit.
- 4) Proses *embedding* dilakukan dengan memasukkan organ ke dalam perbandingan xylol:parafin (3:1), xylol:parafin 2 (1:1), xylol:parafin 3 (1:3) dan parafin murni masing-masing 30 menit yang diletakkan dalam oven suhu 56-58°C. Memasukkan preparat dalam blok parafin ke dalam kulkas.

- 5) Proses pengirisan blok dengan meletakkan blok pada mikrotom dan melakukan pemotongan tipis dengan ketebalan 5-8 mikron. Mengambil jaringan menggunakan kuas kecil dan menempelkan pada gelas objek dengan tambahan perekat haupt kemudian ditetesi formalin 4%. Jaringan yang telah menempel dapat diamati dengan mikroskop.
- 6) Proses deparafisasi dengan memasukkan jaringan yang telah diperoleh ke dalam larutan xylol 1, xylol 2, dan xylol 3 masing-masing selama 1 menit.
- 7) Proses dehidrasi dengan memasukkan ke dalam alkohol absolut sebanyak 3 kali kemudian dilanjutkan ke alkohol 95%, alkohol 70%, dan alkohol 50% serta aquadest selama 1 menit.
- 8) Proses pewarnaan menggunakan pewarna hematoxylin selama 5 menit kemudian dicuci dengan aquadest. Jaringan dimasukkan ke dalam larutan eosin selama 5 menit kemudian melakukan pengamatan dibawah mikroskop. Kemudian dimasukkan kembali ke dalam alkohol absolut sebanyak 3 kali.
- 9) Proses *clearing* dengan memasukkan ke dalam xylol 1, xylol 2, xylol 3 selama 5menit.
- 10) Proses *mounting* yakni dengan menutup dengan kaca penutup menggunakan perekat entellan dan dibiarkan hingga mengering.
- 11) Proses *labelling* dengan memberi label sesuai dengan jenis perlakuan dan pengulangannya.

b. Pengamatan Histopatologi Ginjal

Pengamatan histopatologi ginjal dilakukan setelah satu hari pembuatan preparat. Pengamatan menggunakan mikroskop dengan perbesaran objektif 4X, 10X, 20X, dan 40X. Pengamatan preparat histologi ginjal dengan mikroskop cahaya menggunakan perbesaran 400 kali (Susanti, 2015).

3.8.5 Uji Histopatologi

Pengujian histopatologi dilakukan dengan pembedahan tikus putih (*Rattus norvegicus*) terlebih dahulu. Organ yang akan digunakan yaitu ginjal. Ada beberapa yang akan diamati yaitu ada tidaknya edema glomerulus dan ada

tidaknya kerusakan sel pada tubulus. Parameter edema glomerulus yaitu persentase kerusakan glomerulus yang dihitung dengan rumus :

$$\frac{\text{Jumlah glomerulus yang rusak}}{\text{Seluruh jumlah glomerulus yang ditemui}} \times 100\%$$

Parameter glomerulus yang rusak yaitu terjadi degenerasi pada sel-sel epitel visceral dari kapiler glomerulus dan membesarnya *space bowman*. Sedangkan untuk mengetahui ada tidaknya kerusakan sel dapat diketahui dengan persentase kerusakan tubulus proksimal (sel epitel mengalami degenerasi hingga nekrosis) (Wientarsih *et al.*, 2014). Dapat dihitung dengan rumus :

$$\frac{\text{Jumlah tubulus proksimal yang rusak}}{\text{Jumlah keseluruhan tubulus proksimal yang ditemui}} \times 100\%$$

3.8.6 Penyusunan *Booklet*

Pemanfaatan hasil dari penelitian ini adalah dengan menyusun sebuah media cetak yang disebut dengan *booklet* yang nantinya akan digunakan sebagai bahan wacana untuk menambah pengetahuan dan wawasan bagi masyarakat luas.

3.9 Analisis Data

3.9.1 Analisis Data Eksperimental

Persentase kerusakan glomerulus dan tubulus proksimal diuji secara statistika menggunakan uji sidik ragam (uji Anova), jika ada perbedaan yang jelas, dilanjutkan dengan uji wilayah berganda Duncan untuk mengetahui pengaruh perlakuan.

3.9.2 Analisis Data *Booklet*

Untuk mengetahui kelayakan dari *booklet* yang disusun, dilakukan validasi oleh penilai yang ahli dalam bidangnya masing-masing. Validasi dilakukan oleh 3 orang penilai. Analisis data yang diperoleh dari penilai bersifat deskriptif yang berupa saran dan komentar.

Data yang diperoleh pada tahap pengumpulan data dengan instrument pengumpulan data, dianalisis dengan menjumlahkan keseluruhan skor yang diperoleh. Data yang digunakan dalam penilaian *booklet* ini merupakan data kuantitatif dengan memakai 4 tingkatan penilaian dengan kriteria sebagai berikut:

Tabel 3.2 Kriteria Penilaian *Booklet*

No.	Skor	Kriteria	Penilaian
1	4	Sangat baik	Jika masing-masing item pada aspek yang dinilai sangat sesuai dan tidak terdapat kekurangan pada produk <i>booklet</i> yang ada.
2	3	Baik	Jika masing-masing item pada aspek yang dinilai sesuai, walaupun terdapat sedikit kekurangan pada <i>booklet</i> tersebut.
3	2	Cukup baik	Jika masing-masing item pada aspek yang dinilai kurang sesuai dan terdapat sedikit kekurangan pada <i>booklet</i> tersebut.
4	1	Kuran baik	Jika masing-masing item pada aspek yang dinilai tidak sesuai dan terdapat banyak kekurangan pada <i>booklet</i> tersebut.

Data yang diperoleh menggunakan instrumen pengumpulan data selanjutnya dianalisis menggunakan teknik analisa data persentase dengan rumus berikut:

$$P = \frac{\sum^n x}{\sum^n y} \times 100\%$$

Keterangan:

x = jumlah skor dari validator untuk seluruh aspek

y = jumlah skor maksimum untuk seluruh aspek

P = persentase nilai keseluruhan

n = banyak aspek yang dinilai

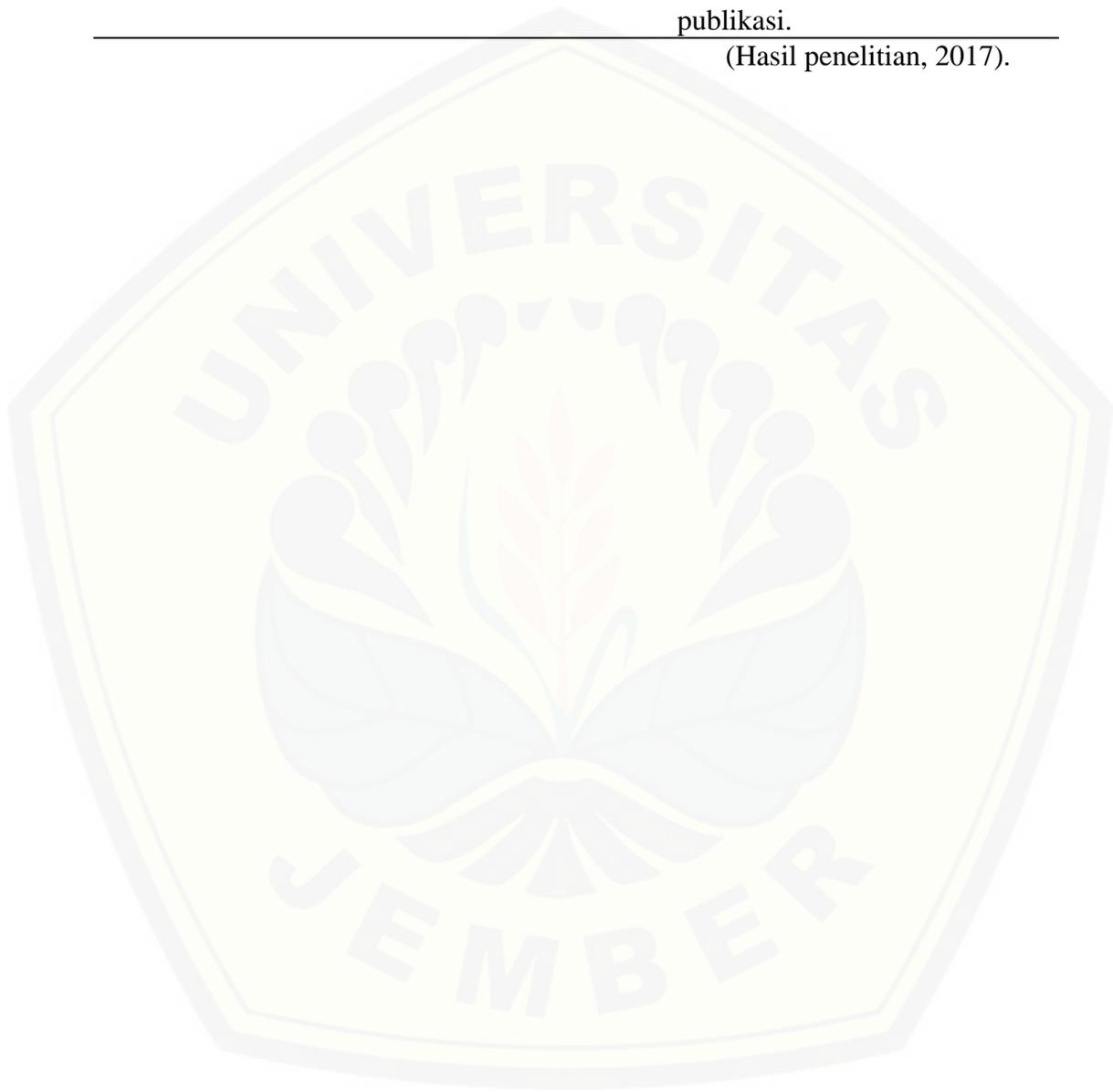
Data persentase penilaian yang telah diperoleh diubah menjadi data kualitatif deskriptif yang menggunakan kriteria validitas berikut ini:

Tabel 3.3 Kriteria Pengkategorian Kevalidan *Booklet*

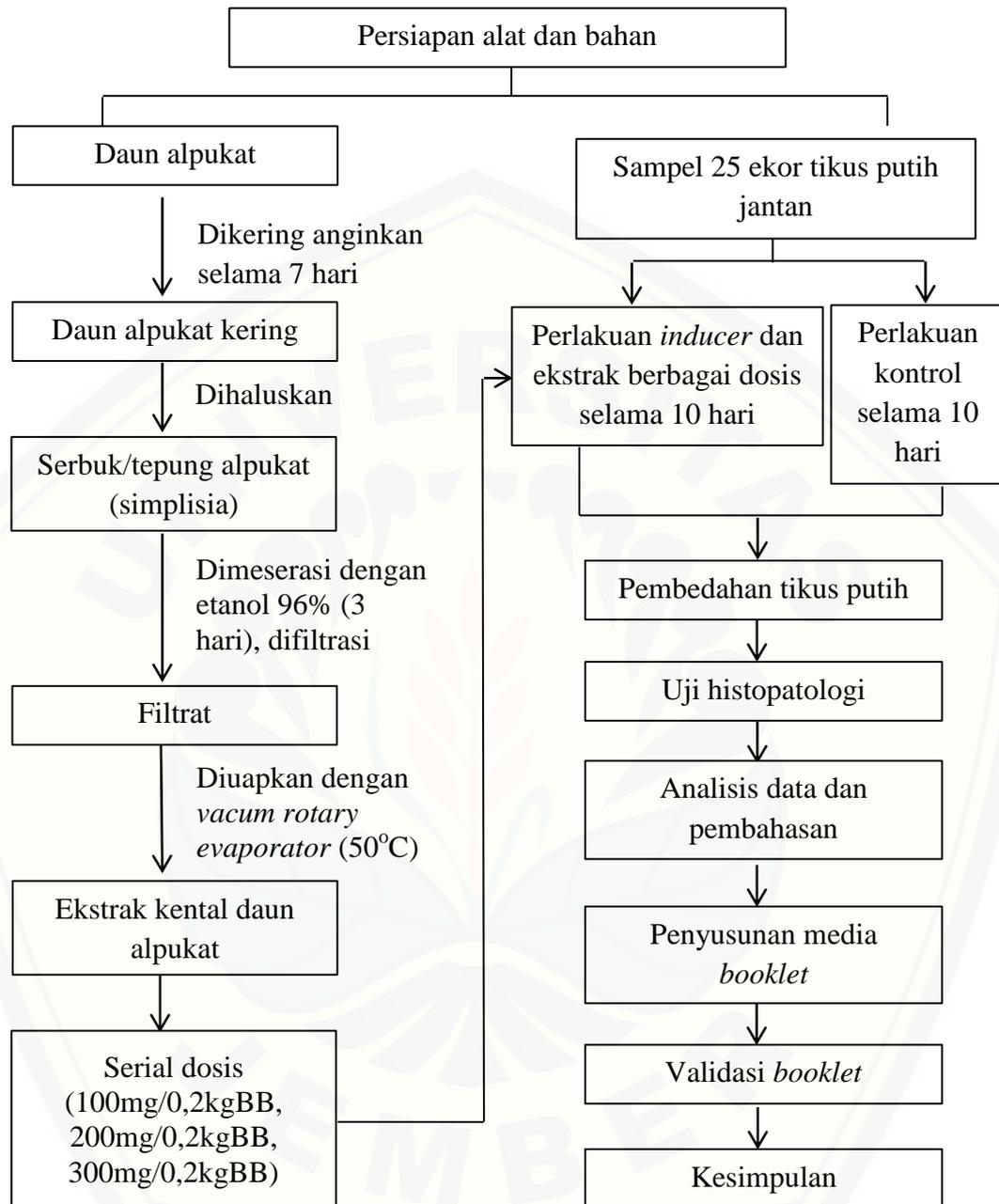
No.	Tingkat Validitas	Kategori Kevalidan	Keputusan
1	36% - 52,72%	Tidak valid	Merevisi secara besar-besaran dan mendasar tentang isi produk.
2	52,73% - 68,48%	Kurang valid	Merevisi dengan meneliti kembali secara seksama dan mencari kelemahan-kelemahan produk untuk disempurkan.
3	68,49% - 84,24%	Valid	Produk dapat dilanjutkan dengan menambahkan sesuatu yang kurang melakukan

4	84,25% - 100%	Sangat valid	pertimbangan-pertimbangan tertentu. Penambahan yang dilakukan tidak terlalu besar. Produk baru siap dimanfaatkan di lapangan sebagai media komunikasi massa atau publikasi.
---	---------------	--------------	---

(Hasil penelitian, 2017).



3.10 Alur Penelitian



Gambar 3.1 Bagan Alur Penelitian

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengaruh ekstrak etanol daun alpukat (*Persea americana* Mill.) terhadap penurunan edema glomerulus dan kerusakan sel ginjal tikus putih (*Rattus norvegicus*) dan pemanfaatannya sebagai *booklet*, maka dapat disimpulkan sebagai berikut.

- a. Pemberian ekstrak etanol daun alpukat (*Persea americana* Mill.) memiliki pengaruh terhadap gambaran histopatologi ginjal tikus putih (*Rattus norvegicus*), karena menunjukkan sel-sel normal pada glomerulus dan tubulus proksimal.
- b. Diketahui bahwa hasil penghitungan Anova menunjukkan untuk edema glomerulus dengan ($F= 4,931, p= 0,027, < 0,05$) yang berarti terdapat pengaruh ekstrak etanol daun alpukat (*Persea americana* Mill.) secara signifikan terhadap penurunan edema glomerulus. Untuk kerusakan sel ginjal dengan ($F= 5,755, p= 0,018, < 0,05$) yang berarti terdapat pengaruh ekstrak etanol daun alpukat (*Persea americana* Mill.) secara signifikan terhadap penurunan kerusakan sel ginjal.
- c. Dosis ekstrak etanol daun alpukat (*Persea americana* Mill.) yang paling efektif terhadap penurunan edema glomerulus yaitu 100 mg/0,2 kg BB dan untuk kerusakan sel ginjal tikus putih (*Rattus norvegicus*) yaitu 200 mg/0,2 kg BB.
- d. *Booklet* hasil penelitian tentang pengaruh ekstrak etanol daun alpukat (*Persea americana* Mill.) terhadap penurunan edema glomerulus dan kerusakan sel ginjal tikus putih (*Rattus norvegicus*) layak digunakan sebagai buku bacaan masyarakat dengan nilai validasi sebesar 80% dari validator (ahli materi), sebesar 86,36% dari validator (ahli media) dan sebesar 89,28% dari validator masyarakat.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian penulis menyarankan beberapa hal berikut.

- a. Perlu adanya uji fitokimia ekstrak etanol daun alpukat (*Persea americana* Mill.) untuk mengetahui secara lengkap kandungan bahan aktif yang ada didalamnya.
- b. Perlu dilakukan pengujian terhadap kadar flavonoid pada ekstrak etanol daun alpukat (*Persea americana* Mill.).
- c. Perlu dilakukan pengekstrakan daun alpukat (*Persea americana* Mill.) dengan menggunakan konsentrasi pelarut (etanol) yang lebih rendah, misalnya 70%.
- d. Perlu diadakan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh ekstrak etanol daun alpukat (*Persea americana* Mill.) terhadap edema glomerulus secara mendalam untuk mengetahui pengaruhnya pada laju filtrasi glomerulus.

DAFTAR PUSTAKA

- Adha C. 2009. Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Daun Alpukat (*Persea americana* Mill) terhadap Aktivitas Diuretik Tikus Putih Jantan, *Sprague dawley*. Bogor: Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor.
- Antia, B. S. Okokon J.E., dan Okon P.A. 2005. Hypoglycemic Activity Of Aqueous Leaf Extract of *Persea americana* Mill. <http://www.cababstractsplus.org/abstracts> [21 Mei 2017].
- Arukwe, U., Amadi, B.A., Duru, M. K. C., Agumuo, E. N., Adindu, E. A., Lele, K. C., Egejuru, L., Anudike, J. 2012. Chemical Composition of *Persea americana* Leaf, Fruit, and Seed. *IJRRAS*. Vol. 11 (2): 346-349.
- Baroroh, Nurfina A., dan Hari S. 2011. Uji Efek Antihiperqlikemik Ekstrak Etanol Daun Kacapiring (*Gardenia augusta*, Merr) pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar. *Jurnal Ilmiah Kefarmasian*. Vol. 1 (1): 43-53.
- Cheville, NF. 2006. *Introduction to Veterinary Pathology*. Ed ke-3. Iowa : Iowa Satate University Press.
- Cruzan, G. 2004. Subchronic Toxicity of Ethylene Glycol in Wistar and F-344 Rats Related to Metabolism and Clearance of Metabolites. *Toxicological Sciences*. Vol. 81 (2)
- Cunningham J. 2002. *Textbook of Veterinary Phisiology. Third Edition*. USA: WB Saunders Company.
- Damjanov, I. 2000. *Buku Teks dan Atlas Berwarna Histopatologi*. Jakarta: Widya Medika
- Dorly. 2005. *Potensi Tumbuhan Obat Indonesia Dalam Pengembangan Industri Agromedisin*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Falasifah. 2014. Pengembangan Bahan Ajar Berbentuk *Leaflet* Berbasis Sejarah Lokal Dengan Materi Pertempuran Lima Hari Di Semarang Pada Siswa Kelas Xi Ips Di SMA Negeri 2 Pemalang Tahun Ajaran 2013-2014. *Skripsi*. Semarang: Universitas Negeri Semarang
- Fan, Glass M., dan Chandhoke P. 1997. Impact of Ammonium Chloride Administration on A Rat Ethylen Glycol Urolithiasis Model. *Scranning Microscopy*. Vol. 13 (2-3) : 299-306.

- Ganong, William F, 2003. *Fisiologi Saraf & Sel Otot*. Dalam H. M. Djauhari Widjajakusumah: Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. Edisi 20. Jakarta: EGC.
- Gustaning, G. 2014. Pengembangan Media *Booklet* Menggambar Macam-Macam Celana Pada Kompetensi Dasar Menggambar Celana Siswa SMK N 1 Jenar. *Skripsi*. Yogyakarta : Universitas Negeri Yogyakarta.
- Guyton dan Hall. 1997. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Edisi 9. Jakarta: EGC.
- Hakim, Lukman. 2002. *Farmakokinetik*. Yogyakarta : Bursa Ilmu.
- Hard GC. 2008. Some Aids to Histological Recognition of Hyaline Droplet Nephropathy in Ninety-Day Toxicity Studies. *Journal of Toxicology Pathology*. 36: 1014-1017. <http://tpx.sagepub.com> [29 November 2017].
- Hesse, A.T., Tiselius H., dan Siener R. 2002. *Urinary Stone Diagnosis, Treatment and Prevention of Recurrence: 2nd edition*.
- Himawan, S. 1992. *Kumpulan Kuliah Patologi*. Jakarta: UI Press
- Ismiyati, Nur. 2014. Pengembangan Formulasi Masker Ekstrak Air Daun Alpukat (*Persea americana* mill) sebagai Antibakteri *Staphylococcus aureus* untuk Pengobatan Jerawat. *Pharmacia*. Vol. 4(1) : 45-52
- Itis. 2016. <http://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt> [10 Juni 2017].
- Jouad H, Lacaille-Dubois MA, Lyoussi B, Edduks M. 2001. Effect of The Flavonoids Extract from *Sprengularia purpurea* Pers. On Arterial Blood Pressure and Renal Function in Normal and Hypertensive Rats [Abstract]. *Journal of Ethnopharmacology* 76 : 159-163. <http://www.sciencedirect.com/science/journal/03788741> [29 November 2017].
- Junqueira, LC dan Carneriro, J. 2007. *Histologi Dasar Teks dan Atlas, Edisi ke-10*. Jakarta: EGC.
- Katja, D.G., Edi S., dan Frenly W. 2009. Potensi Daun Alpukat (*Persea americana* Mill) sebagai Sumber Antioksidan Alami. *Jurnal*. Vol.2, No. 1. Manado: Jurusan Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Sam Ratulangi.
- Krinke, G.J. 2000. *The Laboratory Rat*. San Diego: Academic Press.
- Laroubi A, Touhami M, Farouk L, Zrara I, Abaoufatima R, Benharrel A, Chait A. 2007. Prophylaxis Effect of *Trigonella foenum graecum* L. Seeds on Renal Stone Formation in Rats. *Phytotherapy Research* 21 : 921–925.

- Lianti, R. 2014. *Khasiat Dahsyat Alpukat Mengobati dan Mencegah Semua Penyakit*. Perpustakaan Nasional : katalog dalam terbitan (KDT)
- Maryani H., dan Suharmiati. 2003. *Tanaman Obat untuk Mengatasi Penyakit pada Usia Lanjut*. Jakarta: PT Agromedia Pustaka.
- Massy ZA, Guijarro C, O'Donnell MP, Kim Y, Kashtan D, Crozier A. 1999. The Central Role of Nuclear Factor- κ B in Mesangial Cell Activation. *Kidney Intl* (Suppl. 71), S76-S79.
- McGavin, M. D. dan Zachary J.F. 2007. *Pathologic Basis of Veterinary Disease*. Fourth Edition. An affiliate of Elsevier Inc.
- McPhee, S. dan William F.G. 2006. *Pathophysiology of Disease*. California : The McGraw Hill Companies
- Moore, K.L. dan Agur A.M.R. 2002. *Anatomi Klinis Dasar*. Jakarta : Hipokrates.
- Owalabi, M.A, H.A.B Coker, dan S.I. Jaja. 2010. Bioactivity Of The Phytoconstituents Of The Leavas Of *Persea americana* Mill. *Journal of Medicinal Plants Research*. Vol. 4 (12). Nigeria: University of Lagos, Nigeria.
- Oyeyemi. 2015. Effect of the Aqueous Extract of the Leaves and Seeds of Avocado Pear (*Persea Americana*) On some Marker Enzymes and Cholesterol in the Albino rat Tissues. *IOSR Journal of Enviromental Science*. Vol. 9 (3) : 15-18
- Ozaki, M., Yamada Y., Matoba K., Otani H., Mune M., Yukawa S., dan Sakamoto W. 1999. Phospholipase A2 Activity in ox-Ldlstimulated Mesangial Cells and Modulation by Alpha Tocopherol. *Kidney Intl* 56 (Suppl.71) : S171-S173.
- Prawita, Lintang L. 2012 . Efek Penurunan Kadar Glukosa Darah Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) dan Buah Oyong (*Luffa acutangula* L.) Pada Mencit Putih Jantan yang Dibeberani Glukosa. *Skripsi*. Prodi ekstensi. Departemen Farmasi Depok.
- Price, Sylvia A., Wilson, dan Lorraine M. 2006. *Patofisiologi : Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit, Edisi 6*. Alih bahasa oleh HArtanto. Jakarta : Kedokteran EGC.
- Purnomo, B. 2003. *Dasar-Dasar Urologi*. Malang : Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya

- Puspitasari, A.W. 2012. Analisis Efektivitas Pemberian *Booklet* Obat terhadap Tingkat Kepatuhan Ditinjau Dari Kadar Hemoglobin Terглиkasi (HbA1c) dan *Morisky Medication Andherence Scale* (MMAS)-8 pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Puskesmas Bakti Jaya Kota Depok. *Skripsi*. Depok : Universitas Indonesia.
- Sabetti, R. 2011. Perancangan *Booklet* Studio Gambar Sebagai Promosi Jurusan Seni Rupa FBS UNNES. *Skripsi*. Semarang : UNNES.
- Sherwood, L. 2001. *Human Physiology : From Cells to System*. Jakarta : Kedokteran EGC.
- Sherwood, L. 2013. *Fisiologi Manusia : dari Sel ke Sistem, Edisi 6*. Alih bahasa oleh Brahm U. Jakarta : Kedokteran EGC.
- Simanjuntak, P., Parwati T., Lenny L.E., Tamat S., dan Murwani R. 2004. Isolasi dan Identifikasi Senyawa Antioksidan dari Ekstrak Benalu Teh, *Scurrula oortiana* (Korth) Danser (Lorantaceae). *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*. Vol 2(1) : 6-9.
- Slomianka, L. 2009. *Blue-Histologi Urinary System*. Australia: School of Anatomy and Human Biology - The University of Western Australia.
- Soeksmanto, A. 2007. Pengaruh Ekstrak Butanol Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*) terhadap Jaringan Ginjal Mencit (*Mus musculus*). Bogor: Pusat Penelitian Bioteknologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI).
- Suhardi. 2014. *Jenis dan Ciri-ciri Tikus Laboratorium*. Kalimantan : Universitas Mulawarman Press.
- Suhita, N. L. P. R., I. W. Sudira., dan I. B. O. Winaya. 2013. Histopatologi Ginjal Tikus Putih Akibat Pemberian Ekstrak Pegagan (*Centella asiatica*) Peroral. *Buletin Veteriner Udayana*. 5(1): 63-69
- Susanti, E. 2015. *Gambaran Histopatologi Hati Tikus Putih (Rattus norvegicus) yang Diberi Insektisida Golongan Piretroid (Sipermetrin)*. *Skripsi*. Makassar: Program Studi Kedokteran Hewan Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin.
- Sya'bani , M. 2001. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid II Edisi Ketiga*. Jakarta : Balai Penerbit FK UI
- Syamsudin dan Darmono. 2011. *Buku Ajar Farmakologi Eksperimental*. Jakarta : UI Press.

Tortora, G.J. dan Bryan Derickson. 2014. *Principles Anatomy & Physiologi 14 th Edition*. USA : John Wiley & Sons Inc. All rights reserved

Toptropicals. 2017. Tropical Plant Catalog. http://toptropicals.com/catalog/uid/persea_americana.htm. [28 November 2017].

Trianto. 2013. *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.

Waluyo, S. 2009. *100 Questions & Answer Diabetes*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo

Wientarsih, I., Eva H., Rini M.P., dan Ikrar T.H.U. 2014. Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Alpukat (*Persea americana* M.) terhadap Zat Nefrotoksik Ginjal Tikus. *Jurnal Veneriner*. ISSN : 1411-8372. Vol. 15 (2)

Winkelman, R. 2013. *Avocado Tree Leaves*. <http://etc.usf.edu/clippix/picture/avocado-tree-leaves.html>. [28 November 2017].

Yudita, S.P. 2013. Perancangan Promosi Wisata Budaya Kabupaten Tanah Datar dalam Media “Booklet”. *Skripsi*. Padang : Universitas Negeri Padang

Zuliyana. 2013. *Ethylene glycol Poisoning*. Published : Health and Medicine

LAMPIRAN A. MATRIKS PENELITIAN

MATRIKS PENELITIAN

Judul	Latar Belakang	Rumusan Masalah	Variabel	Indikator	Sumber	Metode
Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Alpukat (<i>Persea americana</i> Mill.) terhadap Penurunan Edema Glomerulus dan Kerusakan Sel Ginjal Tikus Putih (<i>Rattus norvegicus</i>) dan Pemanfaatannya Sebagai <i>Booklet</i>	Buah alpukat merupakan buah yang sangat digemari di masyarakat. Selain kelezatan buahnya, alpukat ini mempunyai banyak sekali manfaat bagi kesehatan. Bukan hanya dari buahnya, melainkan daunnya pun juga mempunyai banyak manfaat bagi kesehatan. Daun alpukat (<i>Persea americana</i>) secara historis telah dijadikan sebagai	1. Bagaimana pengaruh ekstrak etanol daun alpukat (<i>Persea americana</i> Mill.) terhadap gambaran histopatologi ginjal tikus putih (<i>Rattus norvegicus</i>) ? 2. Apakah pemberian ekstrak etanol daun alpukat (<i>Persea americana</i> Mill.) berpengaruh terhadap	Variabel Bebas: Dosis ekstrak etanol daun alpukat. Variabel terikat: Gambaran histopatologi ginjal Tikus Putih (<i>Rattus norvegicus</i>) Variabel Kontrol: Makanan dan minuman untuk Tikus Putih (<i>Rattus norvegicus</i>), jenis tikus putih (jantan), serta berat badan tikus	Gambaran histopatologi ginjal tikus putih (<i>Rattus norvegicus</i>) yang telah diberi perlakuan.	Data Primer: Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan terhadap histopatologi ginjal pada tikus putih (<i>Rattus norvegicus</i>). Data Sekunder: Didapatkan dari jurnal dan buku sebagai pendukung informasi yang dibutuhkan.	a. Model penelitian adalah eksperimenta l laboratorium. b. Pembuatan ekstrak etanol daun alpukat. c. Pemeliharaan tikus putih (<i>Rattus norvegicus</i>) d. Pemberian <i>inducer</i> (etilen glikol dan ammonium klorida) dan pemberian ekstrak etanol daun alpukat

	<p>obat herbal yang dimanfaatkan sebagai pelancar pengeluaran air seni, penghancur batu di saluran kemih, dan sebagai obat sariawan. Bagian yang digunakan untuk ramuan tradisional adalah daun, karena mengandung gula, d-parsait, flavonoid, quersetin, dan senyawa sterin (Maryani dan Suharmiati, 2003). Penyebab batu ginjal beraneka ragam, salah satunya adalah karena masuknya zat nefrotoksik ke dalam tubuh, yang di antaranya adalah</p>	<p>penurunan edema glomerulus dan kerusakan sel ginjal tikus putih (<i>Rattus norvegicus</i>)?</p> <p>3. Berapakah dosis ekstrak etanol daun alpukat (<i>Persea americana</i> Mill.) yang paling efektif terhadap penurunan edema glomerulus dan kerusakan sel ginjal tikus putih (<i>Rattus norvegicus</i>)?</p> <p>4. Bagaimanakah kelayakan <i>booklet</i> yang berisi hasil penelitian</p>	<p>putih.</p>			<p>pada tikus putih (<i>Rattus norvegicus</i>).</p> <p>e. Pembuatan preparat dan pengamatan histopatologi ginjal.</p> <p>f. Pembuatan <i>booklet</i> yang mencakup tentang manfaat ekstrak daun alpukat untuk kesehatan ginjal.</p>
--	---	--	---------------	--	--	---

	<p>senyawa etilen glikol. Masyarakat Indonesia sudah sejak ratusan tahun yang lalu memiliki tradisi memanfaatkan tanaman dari lingkungan sekitarnya sebagai obat tradisional yang dikenal dengan nama jamu. Tingginya minat masyarakat Indonesia akan obat yang berasal dari tanaman (obat herbal) mengakibatkan banyak perusahaan industri farmasi nasional yang menawarkan produk obat herbal dalam bentuk ekstrak tanaman</p>	<p>tentang pemberian ekstrak etanol daun alpukat (<i>Persea americana</i> Mill.) terhadap penurunan edema glomerulus dan kerusakan sel ginjal tikus putih (<i>Rattus norvegicus</i>) sebagai sumber belajar bagi masyarakat ?</p>				
--	--	---	--	--	--	--

	<p>obat yang diolah dan dikemas secara modern di pasaran (Dorly,2005).</p> <p>Ketersediaan daun alpukat dalam lingkungan masyarakat menjadi peluang yang besar untuk bisa dimanfaatkan sebagai obat tradisional. Maka dari itu perlu diperdalam penelitian tentang senyawa bioaktif yang ada dalam daun alpukat ini.</p>					
--	--	--	--	--	--	--

LAMPIRAN B. HASIL PENELITIAN

Tabel Persentase Kerusakan Glomerulus dan Tubulus Proksimal

Perlakuan	Ulangan	Glomerulus		Persentase kerusakan	Tubulus Proksimal		Persentase kerusakan
		Normal	Edema		Normal	Sel Epitel Rusak	
Kontrol Negatif	1	1	0	0 %	2	0	0 %
	2	2	0	0 %	2	0	0 %
	3	2	0	0 %	2	0	0 %
	4	1	0	0 %	2	0	0 %
	5	1	0	0 %	2	0	0 %
Kontrol positif	1	2	2	100 %	2	2	100 %
	2	2	2	100 %	2	2	100 %
	3	1	1	100 %	2	2	100 %
	4	1	1	100 %	2	2	100 %
	5	2	2	100 %	2	2	100 %
P1	1	3	1	25 %	2	2	50 %
	2	3	1	25 %	2	1	33,3 %
	3	2	1	33,3 %	2	2	50 %
	4	3	1	25 %	2	1	33,3 %
	5	3	1	25 %	1	1	50 %
P2	1	3	1	25 %	3	1	25 %
	2	2	1	33,3 %	3	1	25 %
	3	2	2	50 %	2	1	33,3 %
	4	1	1	50 %	3	1	25 %
	5	1	1	50 %	3	1	25 %
P3	1	3	1	25 %	2	1	33,3 %
	2	2	2	50 %	3	1	25 %
	3	1	1	50 %	2	1	33,3 %
	4	2	2	50 %	2	2	50 %
	5	1	2	66,6 %	2	1	33,3 %

LAMPIRAN C. HASIL ANALISIS SPSS

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Persentase kerusakan glomerulus
N		15
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	38.880
	Std. Deviation	13.9605
Most Extreme Differences	Absolute	.254
	Positive	.240
	Negative	-.254
Kolmogorov-Smirnov Z		.983
Asymp. Sig. (2-tailed)		.289

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Test of Homogeneity of Variances

Persentase kerusakan glomerulus

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.881	2	12	.195

Descriptives

Persentase kerusakan glomerulus

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
P1	5	26.660	3.7119	1.6600	22.051	31.269	25.0	33.3
P2	5	41.660	11.7910	5.2731	27.020	56.300	25.0	50.0
P3	5	48.320	14.8866	6.6575	29.836	66.804	25.0	66.6
Total	15	38.880	13.9605	3.6046	31.149	46.611	25.0	66.6

ANOVA

Persentase kerusakan glomerulus

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1230.852	2	615.426	4.931	.027
Within Groups	1497.672	12	124.806		
Total	2728.524	14			

Persentase kerusakan gomerulus

Duncan^a

perlakuan	N	Subset for alpha =
		0.01
		1
P1	5	26.660
P2	5	41.660
P3	5	48.320
Sig.		.012

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Persentase kerusakan sel
N		15
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	34.987
	Std. Deviation	10.0617
Most Extreme Differences	Absolute	.300
	Positive	.300
	Negative	-.199
Kolmogorov-Smirnov Z		1.161
Asymp. Sig. (2-tailed)		.135

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Test of Homogeneity of Variances

Persentase kerusakan sel

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.360	2	12	.137

Descriptives

Persentase kerusakan sel

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
p1	5	43.320	9.1470	4.0906	31.963	54.677	33.3	50.0
p2	5	26.660	3.7119	1.6600	22.051	31.269	25.0	33.3
p3	5	34.980	9.1333	4.0845	23.640	46.320	25.0	50.0
Total	15	34.987	10.0617	2.5979	29.415	40.559	25.0	50.0

ANOVA

Persentase kerusakan sel

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	693.889	2	346.945	5.755	.018
Within Groups	723.448	12	60.287		
Total	1417.337	14			

Persentase kerusakan sel

Duncan^a

perlakuan	N	Subset for alpha = 0.01	
		1	2
p2	5	26.660	
p3	5	34.980	34.980
p1	5		43.320
Sig.		.116	.115

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

LAMPIRAN D. DOKUMENTASI**D.1 Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Alpukat****(a)****(b)****(c)****(d)**

Keterangan : (a) Pengeringan daun alpukat, (b) Penghalusan daun alpukat, (c) Penimbangan simplisia daun alpukat, dan (d) Proses maserasi



(e)



(f)



(g)



(h)

Keterangan : (e) Maserasi (selama 3 hari), (f) Penyaringan hasil maserasi, (g) Penguapan dengan *vacum rotary evaporator* (50°C), dan (h) Ekstrak kental daun alpukat

D.2 Pemeliharaan dan Perlakuan pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*)

(a)



(b)



(c)



(d)

Keterangan : (a) Proses aklimatisasi (selama 7 hari), (b) Penimbangan ekstrak kental daun alpukat, (c) Pembuatan serial dosis ekstrak etanol daun alpukat, dan (d) Pemberian *inducer* (etilen glikol + ammonium klorida) dan ekstrak etanol daun alpukat (selama 10 hari) secara oral.



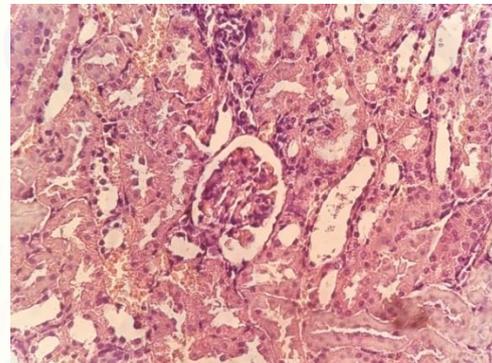
(e)



(f)



(g)



(h)

Keterangan : (e) Pembedahan tikus putih, (f) Persiapan wadah organ ginjal, (g) Preparat ginjal, dan (h) Hasil dari pembacaan histopatologi ginjal

LAMPIRAN E. SURAT REKOMENDASI VALIDATOR



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

SURAT REKOMENDASI SEBAGAI VALIDATOR

Yang bertanda tangan di bawah ini saya selaku Dosen Pembimbing skripsi mahasiswa:

Nama : Indah Retuwati R.
NIM : 140210103071
Program Studi : Pendidikan Biologi
Judul Skripsi : Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) terhadap Penurunan Edema Glomerulus dan Endapan Protein Ginjal Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) dan Pemanfaatannya sebagai *Booklet*

Selanjutnya untuk melengkapi instrumen dalam penelitian tersebut diperlukan validator untuk memvalidasi instrumen-instrumen tersebut, karena itu saya merekomendasikan bapak/ibu agar kiranya berkenan sebagai validator *):

No	Nama Validator	Bidang/Ahli
1.	Vendi eko Susilo, S.Pd., M.Si.	Ahli Materi
2.	Ika Lia Novenda S.Pd., M.Pd.	Ahli Media

Demikian atas bantuan dan kerjasama yang baik bapak/ibu disampaikan terimakasih.

Jember, 4 Desember 2018
Dosen Pembimbing Utama,


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

Keterangan:

Dibuat rangkap 3 : masing-masing untuk Kombi, Dosen Pembimbing dan, Mahasiswa.

*) Segala yang terkait dengan akomodasi validator ditanggung mahasiswa yang bersangkutan.

LAMPIRAN F. LEMBAR VALIDASI *BOOKLET***F.1 Instrumen Penilaian *Booklet* oleh Ahli Materi****I. Identitas Peneliti**

Nama : Indah Retuwati R.
NIM : 140210103071
Jurusan/Program Studi : Pendidikan MIPA/Pendidikan Biologis
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP)
Universitas Jember

II. Pengantar

Dalam rangka menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada program studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember, peneliti melaksanakan penelitian sebagai salah satu bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Judul penelitian yang dilakukan penyusun adalah **“Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) terhadap Penurunan Edema Glomerulus dan Kerusakan Sel Ginjal Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) dan Pemanfaatannya sebagai *Booklet*”**.

Untuk mencapai tujuan tersebut, peneliti dengan hormat meminta kesediaan Bapak/Ibu untuk membantu dalam menilai produk buku dengan melakukan pengisian lembar kuesioner yang peneliti ajukan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Kerahasiaan jawaban serta identitas Bapak/Ibu akan dijamin sesuai kode etik dalam penelitian. Penulis menyampaikan banyak terima kasih atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar kuesioner yang sudah diajukan.

Hormat saya,

Peneliti

III. Identitas Responden

Nama :
 Alamat :
 No.Telp./Handphone :
 Usia :
 Pendidikan Terakhir :
 Pekerjaan :

IV. Instrumen Penilaian *Booklet*

Petunjuk:

1. Lembar kuesioner atau lembar validasi ini terdiri atas aspek pemahaman booklet, dan kualitas materi booklet.
2. Rentangan skor penilaian mulai dari 1-4, dan penilaian dilakukan dengan melingkari salah satu skor pada kolom yang sudah tersedia. Adapun keterangan untuk skor penilaian adalah sebagai berikut.

No.	Skor	Keterangan
1	4	Apabila validator memberikan penilaian sangat baik
2	3	Apabila validator memberikan penilaian baik
3	2	Apabila validator memberikan penilaian cukup baik
4	1	Apabila validator memberikan penilaian kurang baik

Butir Penilaian

NO.	URAIAN	SKOR
A. KEPEMAHAMAN MATERI <i>BOOKLET</i>		
1	Penyajian sederhana, materi ringkas dan menyeluruh	1 2 3 4
2	Keunggulan dan kemenarikan materi yang disajikan	1 2 3 4
3	Kejelasan dan kemudahan bahasa yang digunakan	1 2 3 4
4	Dapat meningkatkan kepahaman pembaca	1 2 3 4
B. KUALITAS MATERI <i>BOOKLET</i>		
1	Ketepatan isi materi dan kelengkapan materi	1 2 3 4
2	Penyajian materi/isi menumbuhkan motivasi untuk mengetahui lebih jauh	1 2 3 4
3	Kedalaman materi sesuai dengan tujuan penyusunan <i>booklet</i>	1 2 3 4
4	Keaktualan isi atau pesan dalam <i>booklet</i>	1 2 3 4
5	<i>Booklet</i> menyuguhkan temuan baru	1 2 3 4
6	Penyusunan materi <i>booklet</i> runtun dan terstruktur dengan Baik	1 2 3 4

(Sumber: dimodifikasi dari Gustaning, 2014).

Komentar Umum :

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

Saran :

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

Simpulan Akhir :

Dilihat dari semua aspek, apakah buku ini layak atau tidak layak untuk digunakan sebagai buku bacaan atau sumber belajar siswa?

Layak

Tidak Layak

Jember,.....2018

Validator,
.....

V. Rubrik Penilaian Masing-Masing Skor

NO.	SKOR	KRITERIA	RUBRIK PENILAIAN
1.	4	Sangat baik	Jika masing-masing item pada unsur yang dinilai sangat sesuai dan tidak terdapat kekurangan dengan produk <i>booklet</i> yang ada.
2.	3	Baik	Jika masing-masing item pada aspek yang dinilai sesuai, walaupun terdapat sedikit kekurangan pada produk <i>booklet</i> tersebut.
3.	2	Cukup baik	Jika masing-masing item pada aspek yang dinilai kurang sesuai dan terdapat sedikit kekurangan pada <i>booklet</i> tersebut.
4.	1	Kurang baik	Jika masing-masing item pada aspek yang dinilai tidak sesuai dan terdapat kekurangan dengan <i>booklet</i> tersebut.

LEMBAR KUESIONER

Penilaian Kelayakan Produk *Booklet* “Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) terhadap Penurunan Edema Glomerulus dan Endapan Protein Ginjal Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) dan Pemanfaatannya sebagai *Booklet*” oleh Ahli Materi

I. Identitas Peneliti

Nama : Indah Retuwati R.
NIM : 140210103071
Jurusan/Program Studi : Pendidikan MIPA/Pendidikan Biologis
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP)
Universitas Jember

II. Pengantar

Dalam rangka menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada program studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember, peneliti melaksanakan penelitian sebagai salah satu bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Judul penelitian yang dilakukan penyusun adalah “**Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) terhadap Penurunan Edema Glomerulus dan Endapan Protein Ginjal Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) dan Pemanfaatannya sebagai *Booklet*”.**

Untuk mencapai tujuan tersebut, peneliti dengan hormat meminta kesediaan Bapak/Ibu untuk membantu dalam menilai produk buku dengan melakukan pengisian lembar kuesioner yang peneliti ajukan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Kerahasiaan jawaban serta identitas Bapak/Ibu akan dijamin sesuai kode etik dalam penelitian. Penulis menyampaikan banyak terima kasih atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar kuesioner yang sudah diajukan.

Hormat saya,

Peneliti

III. Identitas Responden

Nama : Vendi Eko Suno, S.Pd.M.Pi
 Alamat : Kelodusan Indah Blok 4.11
 No. Telp./Handphone : 085 313 588 445
 Usia : 30 th
 Pendidikan Terakhir : S2
 Pekerjaan : Dosen

IV. Instrumen Penilaian Booklet

Petunjuk:

1. Lembar kuesioner atau lembar validasi ini terdiri atas aspek pemahaman booklet, dan kualitas materi booklet.
2. Rentangan skor penilaian mulai dari 1-4, dan penilaian dilakukan dengan melingkari salah satu skor pada kolom yang sudah tersedia. Adapun keterangan untuk skor penilaian adalah sebagai berikut.

No.	Skor	Keterangan
1	4	Apabila validator memberikan penilaian sangat baik
2	3	Apabila validator memberikan penilaian baik
3	2	Apabila validator memberikan penilaian cukup baik
4	1	Apabila validator memberikan penilaian kurang baik

Butir Penilaian

NO.	URAIAN	SKOR
A. KEPEMAHAMAN MATERI BOOKLET		
1	Penyajian sederhana, materi ringkas dan menyeluruh	1 2 3 4
2	Keunggulan dan kemenarikan materi yang disajikan	1 2 3 4
3	Kejelasan dan kemudahan bahasa yang digunakan	1 2 3 4
4	Dapat meningkatkan kepaahaman pembaca	1 2 3 4
B. KUALITAS MATERI BOOKLET		
1	Ketepatan isi materi dan kelengkapan materi	1 2 3 4
2	Penyajian materi/isi menumbuhkan motivasi untuk mengetahui lebih jauh	1 2 3 4
3	Kedalaman materi sesuai dengan tujuan penyusunan <i>booklet</i>	1 2 3 4
4	Keaktualan isi atau pesan dalam <i>booklet</i>	1 2 3 4
5	<i>Booklet</i> menyuguhkan temuan baru	1 2 3 4
6	Penyusunan materi <i>booklet</i> runtun dan terstruktur dengan Baik	1 2 3 4

(Sumber: dimodifikasi dari Gustaning, 2014).

Komentar Umum :

produk terdapat seperti buku karena perlu naratifnya lebih banyak dibanding dengan data gambar.

Saran :

perbaiki klasifikasi ketidakefektifan dalam pengajaran

Simpulan Akhir :

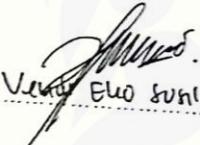
Dilihat dari semua aspek, apakah buku ini layak atau tidak layak untuk digunakan sebagai buku bacaan atau sumber belajar siswa?

Layak

Tidak Layak

Jember, 2018

Validator,


Vendi Eko Suro, S.Pd.M.H.

V. Rubrik Penilaian Masing-Masing Skor

NO.	SKOR	KRITERIA	RUBRIK PENILAIAN
1.	4	Sangat baik	Jika masing-masing item pada unsur yang dinilai sangat sesuai dan tidak terdapat kekurangan dengan produk <i>booklet</i> yang ada.
2.	3	Baik	Jika masing-masing item pada aspek yang dinilai sesuai, walaupun terdapat sedikit kekurangan pada produk <i>booklet</i> tersebut.
3.	2	Cukup baik	Jika masing-masing item pada aspek yang dinilai kurang sesuai dan terdapat sedikit kekurangan pada <i>booklet</i> tersebut.
4.	1	Kurang baik	Jika masing-masing item pada aspek yang dinilai tidak sesuai dan terdapat kekurangan dengan <i>booklet</i> tersebut.

F.2 Instrumen Penilaian *Booklet* oleh Ahli Media

I. Identitas Peneliti

Nama : Indah Retuwati R.
NIM : 140210103071
Jurusan/Program Studi : Pendidikan MIPA/Pendidikan Biologis
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP)
Universitas Jember

II. Pengantar

Dalam rangka menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada program studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember, peneliti melaksanakan penelitian sebagai salah satu bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Judul penelitian yang dilakukan penyusun adalah **“Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) terhadap Penurunan Edema Glomerulus dan Kerusakan Sel Ginjal Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) dan Pemanfaatannya sebagai *Booklet*”**.

Untuk mencapai tujuan tersebut, peneliti dengan hormat meminta kesediaan Bapak/Ibu untuk membantu dalam menilai produk buku dengan melakukan pengisian lembar kuesioner yang peneliti ajukan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Kerahasiaan jawaban serta identitas Bapak/Ibu akan dijamin sesuai kode etik dalam penelitian. Penulis menyampaikan banyak terima kasih atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar kuesioner yang sudah diajukan.

Hormat saya,

Peneliti

III. Identitas Responden

Nama :

Alamat :

No.Telp./Handphone :

Usia :

Pendidikan Terakhir :

Pekerjaan :

IV. Instrumen Penilaian *Booklet*

Petunjuk:

1. Lembar kuesioner atau lembar validasi ini terdiri atas fungsi dan manfaat *booklet*, karakteristik tampilan *booklet*, keunggulan dan kemenarikan *booklet*.
2. Rentangan skor penilaian mulai dari 1-4, dan penilaian dilakukan dengan melingkari salah satu skor pada kolom yang sudah tersedia. Adapun keterangan untuk skor penilaian adalah sebagai berikut.

No.	Skor	Keterangan
1	4	Apabila validator memberikan penilaian sangat baik
2	3	Apabila validator memberikan penilaian baik
3	2	Apabila validator memberikan penilaian cukup baik
4	1	Apabila validator memberikan penilaian kurang baik

Butir Penilaian

NO.	URAIAN	SKOR
A. FUNGSI DAN MANFAAT MEDIA <i>BOOKLET</i>		
1	Memperjelas dan mempermudah proses penyerapan informasi	1 2 3 4
2	Mengatasi keterbatasan ruang, waktu, dan daya indera	1 2 3 4
3	Menarik perhatian pembaca atau pengguna	1 2 3 4
4	Memberikan pedoman kepada masyarakat	1 2 3 4
5	Meningkatkan motivasi memperoleh ilmu pengetahuan	1 2 3 4
B. KARAKTERISTIK TAMPILAN <i>BOOKLET</i>		
1	Kualitas gambar yang disajikan	1 2 3 4
2	Format keterbacaan tulisan (segi ukuran dan bentuk tulisan)	1 2 3 4
3	Konsisten dalam penyusunan atau penataan gambar, keterangan, penggunaan kata	1 2 3 4
4	Jumlah halaman dan ukuran kertas	1 2 3 4
5	Kemenarikan desain <i>layout</i> atau tata letak	1 2 3 4
6	Sistematika: terdapat sampul depan, bagian awal (kata	1 2 3 4

	pengantar dan daftar isi), bagian isi, dan bagian akhir (daftar pustaka)	
--	--	--

(Sumber: dimodifikasi dari Gustaning, 2014).

Komentar Umum :

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

Saran :

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

Simpulan Akhir :

Dilihat dari semua aspek, apakah buku ini layak atau tidak layak untuk digunakan sebagai buku bacaan atau sumber belajar siswa?

Layak

Tidak Layak

Jember,.....2018

Validator,

.....

V. Rubrik Penilaian Masing-Masing Skor

NO.	SKOR	KRITERIA	RUBRIK PENILAIAN
1.	4	Sangat baik	Jika masing-masing item pada unsur yang dinilai sangat sesuai dan tidak terdapat kekurangan dengan produk <i>booklet</i> yang ada.
2.	3	Baik	Jika masing-masing item pada aspek yang dinilai sesuai, walaupun terdapat sedikit kekurangan pada produk <i>booklet</i> tersebut.
3.	2	Cukup baik	Jika masing-masing item pada aspek yang dinilai kurang sesuai dan terdapat sedikit kekurangan pada <i>booklet</i> tersebut.
4.	1	Kurang baik	Jika masing-masing item pada aspek yang dinilai tidak sesuai dan terdapat kekurangan dengan <i>booklet</i> tersebut.

LEMBAR KUESIONER

Penilaian Kelayakan Produk *Booklet* “Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) terhadap Penurunan Edema Glomerulus dan Endapan Protein Ginjal Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) dan Pemanfaatannya sebagai *Booklet*” oleh Ahli Media

I. Identitas Peneliti

Nama : Indah Retuwati R.
NIM : 140210103071
Jurusan/Program Studi : Pendidikan MIPA/Pendidikan Biologis
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP)
Universitas Jember

II. Pengantar

Dalam rangka menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada program studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember, peneliti melaksanakan penelitian sebagai salah satu bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Judul penelitian yang dilakukan penyusun adalah “**Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) terhadap Penurunan Edema Glomerulus dan Endapan Protein Ginjal Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) dan Pemanfaatannya sebagai *Booklet*”.**

Untuk mencapai tujuan tersebut, peneliti dengan hormat meminta kesediaan Bapak/Ibu untuk membantu dalam menilai produk buku dengan melakukan pengisian lembar kuesioner yang peneliti ajukan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Kerahasiaan jawaban serta identitas Bapak/Ibu akan dijamin sesuai kode etik dalam penelitian. Penulis menyampaikan banyak terima kasih atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar kuesioner yang sudah diajukan.

Hormat saya,

Peneliti

III. Identitas Responden

Nama : Ika Lita N., S.Pd., M.Pd
 Alamat : Purabaya Nirusna Jemberan B-16
 No.Telp./Handphone :
 Usia :
 Pendidikan Terakhir :
 Pekerjaan :

IV. Instrumen Penilaian Booklet

Petunjuk:

1. Lembar kuesioner atau lembar validasi ini terdiri atas fungsi dan manfaat *booklet*, karakteristik tampilan *booklet*, keunggulan dan kemenarikan *booklet*.
2. Rentangan skor penilaian mulai dari 1-4, dan penilaian dilakukan dengan melingkari salah satu skor pada kolom yang sudah tersedia. Adapun keterangan untuk skor penilaian adalah sebagai berikut.

No.	Skor	Keterangan
1	4	Apabila validator memberikan penilaian sangat baik
2	3	Apabila validator memberikan penilaian baik
3	2	Apabila validator memberikan penilaian cukup baik
4	1	Apabila validator memberikan penilaian kurang baik

Butir Penilaian

NO.	URAIAN	SKOR
A. FUNGSI DAN MANFAAT MEDIA BOOKLET		
1	Memperjelas dan mempermudah proses penyerapan informasi	1 2 (3) 4
2	Mengatasi keterbatasan ruang, waktu, dan daya indera	1 2 3 (4)
3	Menarik perhatian pembaca atau pengguna	1 2 (3) 4
4	Memberikan pedoman kepada masyarakat	1 2 (3) 4
5	Meningkatkan motivasi memperoleh ilmu pengetahuan	1 2 3 (4)
B. KARAKTERISTIK TAMPILAN BOOKLET		
1	Kualitas gambar yang disajikan	1 2 (3) 4
2	Format keterbacaan tulisan (segi ukuran dan bentuk tulisan)	1 2 (3) 4
3	Konsisten dalam penyusunan atau penataan gambar, keterangan, dan penggunaan kata	1 2 3 (4)
4	Jumlah halaman dan ukuran kertas	1 2 3 (4)
5	Kemenarikan desain <i>layout</i> atau tata letak	1 2 (3) 4
6	Sistematika: terdapat sampul depan, bagian awal (kata	1 2 3 (4)

	pengantar dan daftar isi), bagian isi, dan bagian akhir (daftar pustaka)	
--	--	--

(Sumber: dimodifikasi dari Gustaning, 2014).

Komentar Umum :

Buku sudah bagus tapi perlu perbaikan, antara lain :

1. Jangan terlalu rapat antara header dengan tulisan / isi, beri jarak
2. Nama penulis di bagian footer, dgn terlalu besar, saya malah ragu tulis perlu ditampilkan
3. Beberapa gambar keterangannya terlalu kecil. ex: Hal 11, 16
4. Apa tulisan dibedakan warna di hal 12 ??
5. Gambar 18, kenapa keterangannya tidak di jadikan satu km keterangan gambaranya sama.

Simpulan Akhir :

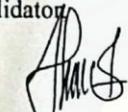
Dilihat dari semua aspek, apakah buku ini layak atau tidak layak untuk digunakan sebagai buku bacaan atau sumber belajar siswa?

Layak dengan revisi

Tidak Layak

Jember, 10 Des ... 2018

Validator


Ika Lia N., S.Pd, M.Pd

V. Rubrik Penilaian Masing-Masing Skor

NO.	SKOR	KRITERIA	RUBRIK PENILAIAN
1.	4	Sangat baik	Jika masing-masing item pada unsur yang dinilai sangat sesuai dan tidak terdapat kekurangan dengan produk <i>booklet</i> yang ada.
2.	3	Baik	Jika masing-masing item pada aspek yang dinilai sesuai, walaupun terdapat sedikit kekurangan pada produk <i>booklet</i> tersebut.
3.	2	Cukup baik	Jika masing-masing item pada aspek yang dinilai kurang sesuai dan terdapat sedikit kekurangan pada <i>booklet</i> tersebut.
4.	1	Kurang baik	Jika masing-masing item pada aspek yang dinilai tidak sesuai dan terdapat kekurangan dengan <i>booklet</i> tersebut.

F.3 Instrumen Penilaian *Booklet* oleh Masyarakat

I. Identitas Peneliti

Nama : Indah Retuwati R.
NIM : 140210103071
Jurusan/Program Studi : Pendidikan MIPA/Pendidikan Biologis
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP)
Universitas Jember

II. Pengantar

Dalam rangka menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada program studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember, peneliti melaksanakan penelitian sebagai salah satu bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Judul penelitian yang dilakukan penyusun adalah **“Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) terhadap Penurunan Edema Glomerulus dan Kerusakan Sel Ginjal Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) dan Pemanfaatannya sebagai *Booklet*”**.

Untuk mencapai tujuan tersebut, peneliti dengan hormat meminta kesediaan Bapak/Ibu untuk membantu dalam menilai produk buku dengan melakukan pengisian lembar kuesioner yang peneliti ajukan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Kerahasiaan jawaban serta identitas Bapak/Ibu akan dijamin sesuai kode etik dalam penelitian. Penulis menyampaikan banyak terima kasih atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar kuesioner yang sudah diajukan.

Hormat saya,

Peneliti

III. Identitas Responden

Nama :
 Alamat :
 No.Telp./Handphone :
 Usia :
 Pendidikan Terakhir :
 Pekerjaan :

IV. Instrumen Penilaian *Booklet*

Petunjuk:

1. Lembar kuesioner atau lembar validasi ini terdiri atas fungsi dan manfaat *booklet*, karakteristik tampilan *booklet*, keunggulan dan kemenarikan *booklet*, pemahaman *booklet*, dan kualitas materi *booklet*..
2. Rentangan skor penilaian mulai dari 1-4, dan penilaian dilakukan dengan melingkari salah satu skor pada kolom yang sudah tersedia. Adapun keterangan untuk skor penilaian adalah sebagai berikut.

No.	Skor	Keterangan
1	4	Apabila validator memberikan penilaian sangat baik
2	3	Apabila validator memberikan penilaian baik
3	2	Apabila validator memberikan penilaian cukup baik
4	1	Apabila validator memberikan penilaian kurang baik

Butir Penilaian

NO.	URAIAN	SKOR
A. FUNGSI DAN MANFAAT MEDIA <i>BOOKLET</i>		
1	Memperjelas dan mempermudah proses penyerapan informasi	1 2 3 4
2	Mengatasi keterbatasan ruang, waktu, dan daya indera	1 2 3 4
3	Menarik perhatian pembaca atau pengguna	1 2 3 4
4	Memberikan pedoman kepada masyarakat	1 2 3 4
5	Meningkatkan motivasi memperoleh ilmu pengetahuan	1 2 3 4
B. KARAKTERISTIK TAMPILAN <i>BOOKLET</i>		
1	Kualitas gambar yang disajikan	1 2 3 4
2	Format keterbacaan tulisan (segi ukuran dan bentuk tulisan)	1 2 3 4
3	Konsisten dalam penyusunan atau penataan gambar, keterangan, penggunaan kata	1 2 3 4
4	Jumlah halaman dan ukuran kertas	1 2 3 4
5	Kemenarikan desain <i>layout</i> atau tata letak	1 2 3 4

6	Sistematika: terdapat sampul depan, bagian awal (kata pengantar dan daftar isi), bagian isi, dan bagian akhir (daftar pustaka)	1 2 3 4
C. KEPEMAHAMAN MATERI <i>BOOKLET</i>		
1	Penyajian sederhana, materi ringkas dan menyeluruh	1 2 3 4
2	Keunggulan dan kemenarikan materi yang disajikan	1 2 3 4
3	Kejelasan dan kemudahan bahasa yang digunakan	1 2 3 4
4	Dapat meningkatkan kepahaman pembaca	1 2 3 4
D. KUALITAS MATERI <i>BOOKLET</i>		
1	Ketepatan isi materi dan kelengkapan materi	1 2 3 4
2	Penyajian materi/isi menumbuhkan motivasi untuk mengetahui lebih jauh	1 2 3 4
3	Kedalaman materi sesuai dengan tujuan penyusunan <i>booklet</i>	1 2 3 4
4	Keaktualan isi atau pesan dalam <i>booklet</i>	1 2 3 4
5	<i>Booklet</i> menyuguhkan temuan baru	1 2 3 4
6	Penyusunan materi <i>booklet</i> runtun dan terstruktur dengan Baik	1 2 3 4

(Sumber: dimodifikasi dari Gustaning, 2014).

Komentar Umum :

.....

Saran :

.....

Simpulan Akhir :

Dilihat dari semua aspek, apakah buku ini layak atau tidak layak untuk digunakan sebagai buku bacaan atau sumber belajar siswa?

Layak

Tidak Layak

Jember,.....2018

Validator,

.....

V. Rubrik Penilaian Masing-Masing Skor

NO.	SKOR	KRITERIA	RUBRIK PENILAIAN
1.	4	Sangat baik	Jika masing-masing item pada unsur yang dinilai sangat sesuai dan tidak terdapat kekurangan dengan produk <i>booklet</i> yang ada.
2.	3	Baik	Jika masing-masing item pada aspek yang dinilai sesuai, walaupun terdapat sedikit kekurangan pada produk <i>booklet</i> tersebut.
3.	2	Cukup baik	Jika masing-masing item pada aspek yang dinilai kurang sesuai dan terdapat sedikit kekurangan pada <i>booklet</i> tersebut.
4.	1	Kurang baik	Jika masing-masing item pada aspek yang dinilai tidak sesuai dan terdapat kekurangan dengan <i>booklet</i> tersebut.

LEMBAR KUESIONER

Penilaian Kelayakan Produk *Booklet* “Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) terhadap Penurunan Edema Glomerulus dan Endapan Protein Ginjal Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) dan Pemanfaatannya sebagai *Booklet*” oleh Masyarakat

I. Identitas Peneliti

Nama : Indah Retuwati R.
NIM : 140210103071
Jurusan/Program Studi : Pendidikan MIPA/Pendidikan Biologis
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP)
Universitas Jember

II. Pengantar

Dalam rangka menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada program studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember, peneliti melaksanakan penelitian sebagai salah satu bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Judul penelitian yang dilakukan penyusun adalah “**Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) terhadap Penurunan Edema Glomerulus dan Endapan Protein Ginjal Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) dan Pemanfaatannya sebagai *Booklet*”.**

Untuk mencapai tujuan tersebut, peneliti dengan hormat meminta kesediaan Bapak/Ibu untuk membantu dalam menilai produk buku dengan melakukan pengisian lembar kuesioner yang peneliti ajukan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Kerahasiaan jawaban serta identitas Bapak/Ibu akan dijamin sesuai kode etik dalam penelitian. Penulis menyampaikan banyak terima kasih atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar kuesioner yang sudah diajukan.

Hormat saya,

Peneliti

III. Identitas Responden

Nama : IMAM FATONI
 Alamat : SIDODADI - TEGALHARJO - GLAYMORB - BANGUNWANGI
 No.Telp./Handphone : 0822 94 099 317
 Usia : 27 tahun
 Pendidikan Terakhir : D3 ANALIS KESEHATAN
 Pekerjaan : ANALIS

IV. Instrumen Penilaian Booklet

Petunjuk:

1. Lembar kuesioner atau lembar validasi ini terdiri atas fungsi dan manfaat *booklet*, karakteristik tampilan *booklet*, keunggulan dan kemenarikan *booklet*, pemahaman *booklet*, dan kualitas materi *booklet*..
2. Rentangan skor penilaian mulai dari 1-4, dan penilaian dilakukan dengan melingkari salah satu skor pada kolom yang sudah tersedia. Adapun keterangan untuk skor penilaian adalah sebagai berikut.

No.	Skor	Keterangan
1	4	Apabila validator memberikan penilaian sangat baik
2	3	Apabila validator memberikan penilaian baik
3	2	Apabila validator memberikan penilaian cukup baik
4	1	Apabila validator memberikan penilaian kurang baik

Butir Penilaian

NO.	URAIAN	SKOR
A. FUNGSI DAN MANFAAT MEDIA BOOKLET		
1	Memperjelas dan mempermudah proses penyerapan informasi	1 2 3 (4)
2	Mengatasi keterbatasan ruang, waktu, dan daya indera	1 2 (3) 4
3	Menarik perhatian pembaca atau pengguna	1 2 3 (4)
4	Memberikan pedoman kepada masyarakat	1 2 3 (4)
5	Meningkatkan motivasi memperoleh ilmu pengetahuan	1 2 3 (4)
B. KARAKTERISTIK TAMPILAN BOOKLET		
1	Kualitas gambar yang disajikan	1 2 (3) 4
2	Format keterbacaan tulisan (segi ukuran dan bentuk tulisan)	1 2 3 (4)
3	Konsisten dalam penyusunan atau penataan gambar, keterangan, penggunaan kata	1 2 3 (4)
4	Jumlah halaman dan ukuran kertas	1 2 (3) 4
5	Kemenarikan desain <i>layout</i> atau tata letak	1 2 3 (4)

6	Sistematika: terdapat sampul depan, bagian awal (kata pengantar dan daftar isi), bagian isi, dan bagian akhir (daftar pustaka)	1 2 3 (4)
C. KEPEMAHAMAN MATERI BOOKLET		
1	Penyajian sederhana, materi ringkas dan menyeluruh	1 2 (3) 4
2	Keunggulan dan kemenarikan materi yang disajikan	1 2 (3) 4
3	Kejelasan dan kemudahan bahasa yang digunakan	1 2 (3) 4
4	Dapat meningkatkan pemahaman pembaca	1 2 (3) 4
D. KUALITAS MATERI BOOKLET		
1	Ketepatan isi materi dan kelengkapan materi	1 2 3 (4)
2	Penyajian materi/isi menumbuhkan motivasi untuk mengetahui lebih jauh	1 2 (3) 4
3	Kedalaman materi sesuai dengan tujuan penyusunan <i>booklet</i>	1 2 (3) 4
4	Keaktualan isi atau pesan dalam <i>booklet</i>	1 2 3 (4)
5	<i>Booklet</i> menyuguhkan temuan baru	1 2 3 (4)
6	Penyusunan materi <i>booklet</i> runtun dan terstruktur dengan Baik	1 2 3 (4)

(Sumber: dimodifikasi dari Gustaning, 2014).

Komentar Umum :

Memberi motivasi dan pengetahuan manfaat dan akibat.
Buku ini layak di baca dan di sebarkan ke semua orang

Saran :

- Foto kurang besar dan kurang jelas.
- Bahasa latin harus ada artinya dalam bahasa Indonesia

Simpulan Akhir :

Dilihat dari semua aspek, apakah buku ini layak atau tidak layak untuk digunakan sebagai buku bacaan atau sumber belajar siswa?

Layak

Tidak Layak

Jember, 11 Des 2018

Validator,

IMAM FATOMI

V. Rubrik Penilaian Masing-Masing Skor

NO.	SKOR	KRITERIA	RUBRIK PENILAIAN
1.	4	Sangat baik	Jika masing-masing item pada unsur yang dinilai sangat sesuai dan tidak terdapat kekurangan dengan produk <i>booklet</i> yang ada.
2.	3	Baik	Jika masing-masing item pada aspek yang dinilai sesuai, walaupun terdapat sedikit kekurangan pada produk <i>booklet</i> tersebut.
3.	2	Cukup baik	Jika masing-masing item pada aspek yang dinilai kurang sesuai dan terdapat sedikit kekurangan pada <i>booklet</i> tersebut.
4.	1	Kurang baik	Jika masing-masing item pada aspek yang dinilai tidak sesuai dan terdapat kekurangan dengan <i>booklet</i> tersebut.

LAMPIRAN G. NEED ASSESSMENT**NEED ASSESSMENT (ANALISIS KEBUTUHAN)****I. PETUNJUK UMUM**

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

II. IDENTITAS DIRI RESPONDEN

Nama Lengkap :

Jenis Kelamin :

Tempat dan Tanggal Lahir :

Alamat :

Pekerjaan :

Pendidikan Terakhir :

III. ANGKET PENILAIAN ANALISIS KEBUTUHAN MANFAAT DAUN ALPUKAT

- 1) Apakah Bapak/Ibu/Saudara/I mengenal tanaman alpukat?
 Ya Tidak
- 2) Pernahkah Bapak/Ibu/Saudara/I memakan daun alpukat?
 Ya Tidak
- 3) Apa saja manfaat daun alpukat yang Bapak/Ibu/Saudara/I ketahui? (boleh memilih lebih dari satu)
 Obat Pakan Ternak

(jika anda tahu manfaat lain, tuliskan di bawah ini)

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

- 4) Tahukah Bapak/Ibu/Saudara/I bahwa daun alpukat dapat mencegah penyakit batu ginjal?
 Ya Tidak
- 5) Apakah Bapak/Ibu/Saudara/I mengetahui tentang edema glomerulus dan endapan protein pada ginjal?
 Ya Tidak
- 6) Apakah Bapak/Ibu/Saudara/I setuju apabila akan disusun buku yang berisi informasi tentang pengaruh pemberian ekstrak etanol daun alpukat untuk menurunkan edema glomerulus dan endapan protein ginjal?
 Ya Tidak
- 7) Tuliskan saran Bapak/Ibu/Saudara/I tentang buku seharusnya disusun untuk memberikan informasi kepada masyarakat umum mengenai khasiat ekstrak etanol daun alpukat untuk menurunkan edema glomerulus dan endapan protein ginjal !

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

LAMPIRAN C. *NEED ASSESSMENT**NEED ASSESSMENT (ANALISIS KEBUTUHAN)*

I. PETUNJUK UMUM

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

II. IDENTITAS DIRI RESPONDEN

Nama Lengkap : Antonius Hasan Samsudin
Jenis Kelamin : Laki - Laki
Tempat dan Tanggal Lahir : Klaten 27 Januari 1969
Alamat : Perumahan Tegul Besar Permai I AJ-12
Pekerjaan : Guru
Pendidikan Terakhir : S1

III. ANGKET PENILAIAN ANALISIS KEBUTUHAN BOOKLET

- 1) Apakah Bapak/Ibu/Saudara/I mengenal tanaman alpukat?
 Ya Tidak
- 2) Pernahkah Bapak/Ibu/Saudara/I memakan daun alpukat?
 Ya Tidak
- 3) Apa saja manfaat daun alpukat yang Bapak/Ibu/Saudara/I ketahui? (boleh memilih lebih dari satu)
 Obat Pakan Ternak

(jika anda tahu manfaat lain, tuliskan di bawah ini)

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

- 4) Tahukah Bapak/Ibu/Saudara/I bahwa daun alpukat dapat mencegah penyakit batu ginjal?
 Ya Tidak
- 5) Apakah Bapak/Ibu/Saudara/I mengetahui tentang edema glomerulus dan endapan protein pada ginjal?
 Ya Tidak
- 6) Apakah Bapak/Ibu/Saudara/I setuju apabila akan disusun buku yang berisi informasi tentang pengaruh pemberian ekstrak etanol daun alpukat untuk menurunkan edema glomerulus dan endapan protein ginjal?
 Ya Tidak
- 7) Tuliskan saran Bapak/Ibu/Saudara/I tentang buku seharusnya disusun untuk memberikan informasi kepada masyarakat umum mengenai khasiat ekstrak etanol daun alpukat untuk menurunkan edema glomerulus dan endapan protein ginjal !

- digunakan bahasa yang jelas
- Derbanyak gambar pendukung.

LAMPIRAN C. *NEED ASSESSMENT**NEED ASSESSMENT* (ANALISIS KEBUTUHAN)

I. PETUNJUK UMUM

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

II. IDENTITAS DIRI RESPONDEN

Nama Lengkap : *Barid Firdausy*
Jenis Kelamin : *Laki Laki*
Tempat dan Tanggal Lahir : *Jember, 21 Oktober 1995*
Alamat : *Jln Merdeka No 23*
Pekerjaan : *Mahasiswa*
Pendidikan Terakhir : *SMA*

III. ANGKET PENILAIAN ANALISIS KEBUTUHAN *BOOKLET*

- 1) Apakah Bapak/Ibu/Saudara/I mengenal tanaman alpukat?

<input checked="" type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak
--	--------------------------------
- 2) Pernahkah Bapak/Ibu/Saudara/I memakan daun alpukat?

<input type="checkbox"/> Ya	<input checked="" type="checkbox"/> Tidak
-----------------------------	---
- 3) Apa saja manfaat daun alpukat yang Bapak/Ibu/Saudara/I ketahui? (boleh memilih lebih dari satu)

<input type="checkbox"/> Obat	<input checked="" type="checkbox"/> Pakan Ternak
-------------------------------	--

(jika anda tahu manfaat lain, tuliskan di bawah ini)

.....

.....

.....

- 4) Tahukah Bapak/Ibu/Saudara/I bahwa daun alpukat dapat mencegah penyakit batu ginjal?

<input type="checkbox"/> Ya	<input checked="" type="checkbox"/> Tidak
-----------------------------	---
- 5) Apakah Bapak/Ibu/Saudara/I mengetahui tentang edema glomerulus dan endapan protein pada ginjal?

<input type="checkbox"/> Ya	<input checked="" type="checkbox"/> Tidak
-----------------------------	---
- 6) Apakah Bapak/Ibu/Saudara/I setuju apabila akan disusun buku yang berisi informasi tentang pengaruh pemberian ekstrak etanol daun alpukat untuk menurunkan edema glomerulus dan endapan protein ginjal?

<input checked="" type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak
--	--------------------------------
- 7) Tuliskan saran Bapak/Ibu/Saudara/I tentang buku seharusnya disusun untuk memberikan informasi kepada masyarakat umum mengenai khasiat ekstrak etanol daun alpukat untuk menurunkan edema glomerulus dan endapan protein ginjal !

.....

Isinya dijelaskan Sederhana dan

ringkas dan dilengkapi gambar gambar

yang mendukung

.....

LAMPIRAN C. *NEED ASSESSMENT**NEED ASSESSMENT (ANALISIS KEBUTUHAN)*

I. PETUNJUK UMUM

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

II. IDENTITAS DIRI RESPONDEN

Nama Lengkap : Boncin Sutowo
Jenis Kelamin : Laki-laki
Tempat dan Tanggal Lahir : Surabaya, 29 Agustus 1967
Alamat : Penumahan Tegal Besar Permai 1 A@ 10
Pekerjaan : POLRI
Pendidikan Terakhir : SMA

III. ANGKET PENILAIAN ANALISIS KEBUTUHAN BOOKLET

- 1) Apakah Bapak/Ibu/Saudara/I mengenal tanaman alpukat?
 Ya Tidak
- 2) Pernahkah Bapak/Ibu/Saudara/I memakan daun alpukat?
 Ya Tidak
- 3) Apa saja manfaat daun alpukat yang Bapak/Ibu/Saudara/I ketahui? (boleh memilih lebih dari satu)
 Obat Pakan Ternak

(jika anda tahu manfaat lain, tuliskan di bawah ini)

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

- 4) Tahukah Bapak/Ibu/Saudara/I bahwa daun alpukat dapat mencegah penyakit batu ginjal?
 Ya Tidak
- 5) Apakah Bapak/Ibu/Saudara/I mengetahui tentang edema glomerulus dan endapan protein pada ginjal?
 Ya Tidak
- 6) Apakah Bapak/Ibu/Saudara/I setuju apabila akan disusun buku yang berisi informasi tentang pengaruh pemberian ekstrak etanol daun alpukat untuk menurunkan edema glomerulus dan endapan protein ginjal?
 Ya Tidak
- 7) Tuliskan saran Bapak/Ibu/Saudara/I tentang buku seharusnya disusun untuk memberikan informasi kepada masyarakat umum mengenai khasiat ekstrak etanol daun alpukat untuk menurunkan edema glomerulus dan endapan protein ginjal !

Isi Materi sesuai kegunaan, jika perlu ditambah dg gambar yg mendukung.

LAMPIRAN H. SURAT SELESAI PENELITIAN



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS FARMASI
Jl. Kalimantan 1/2 Kampus Tegay Boto Telp / Fax. (0331) 324736 Jember 68121

SURAT KETERANGAN PEMBUATAN EKSTRAK

Data pemohon :
Nama : Indah Retuwati R
NIM : 140210103071
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember
Bahan : Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.)
Pelarut Pengekstraksi : Ethanol 96%
Metode ekstraksi : Maserasi
Prosedur : Serbuk Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) sebanyak 500 gram dimaserasi dengan ethanol 96% sebanyak 7.5 kali berat serbuk selama 3 hari. Filtrat hasil maserasi dipekatkan dengan rotary evaporator.
Hasil : Ekstrak daun alpukat dengan rendemen 0,1999 % (b/b)
Tanggal pembuatan : 26 Februari 2018

Jember, 5 Maret 2018
Ketua Bagian Biologi Farmasi,

Indah Yulia Ningsih, S.Farm., M.Farm., Apt.
NIP. 198407122008122002



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
Jl Kalimantan No 37 – Kampus Bumi Tegal Boto Jember 68121 ☐

SURAT KETERANGAN

No: 015 / Biomedik / IV / 2018

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : drg. Amandia Dewi Permana Shita, M.Biomed
NIP : 198006032006042002
Jabatan : Ketua Bagian Biomedik
Institusi : Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : Indah Retuwati R
NIM : 140210103071
Fakultas/Prodi : Keguruan dan Ilmu Pendidikan / Pendidikan Biologi
Universitas : Universitas Jember

Yang bersangkutan telah melaksanakan penelitian di Laboratorium Fisiologi Bagian Biomedik Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember, terhitung bulan 09 Maret-31 Maret 2018 guna penulisan tugas akhir dengan judul: **"PENGARUH EKSTRAK ETANOL DAUN ALPUKAT TERHADAP PENURUNAN EDEMA GLOMERULUS DAN ENDAPAN PROTEIN GINJAL TIKUS PUTIH (*Rattus Norvegicus*) DAN PEMANFAATANNYA SEBAGAI BOOKLET"**.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jember, 02 April 2018
Ketua Bagian Biomedik

(drg. Amandia Dewi P.S., M.Biomed)
NIP. 198006032006042002

LAMPIRAN I. COVER *BOOKLET*

