



**PENGARUH SARI BUAH APEL *ROME BEAUTY* (*Malus sylvestris* Mill)
TERHADAP PRODUKSI TROMBOSIT PADA MENCIT (*Mus
musculus* L.) BALB-C DAN PEMANFAATANNYA
SEBAGAI BUKU ILMIAH POPULER**

SKRIPSI

Oleh:

**Avinda Sari Kanthi Rahayu
NIM 120210103013**

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

2016



**PENGARUH SARI BUAH APEL *ROME BEAUTY* (*Malus sylvestris* Mill)
TERHADAP PRODUKSI TROMBOSIT PADA MENCIT (*Mus
musculus* L.) BALB-C DAN PEMANFAATANNYA
SEBAGAI BUKU ILMIAH POPULER**

SKRIPSI

Diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan dan mencapai
gelar Sarjana Pendidikan (S1) pada Program Studi Pendidikan
Biologi Universitas Jember

Oleh:

**Avinda Sari Kanthi Rahayu
NIM 120210103013**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2016**

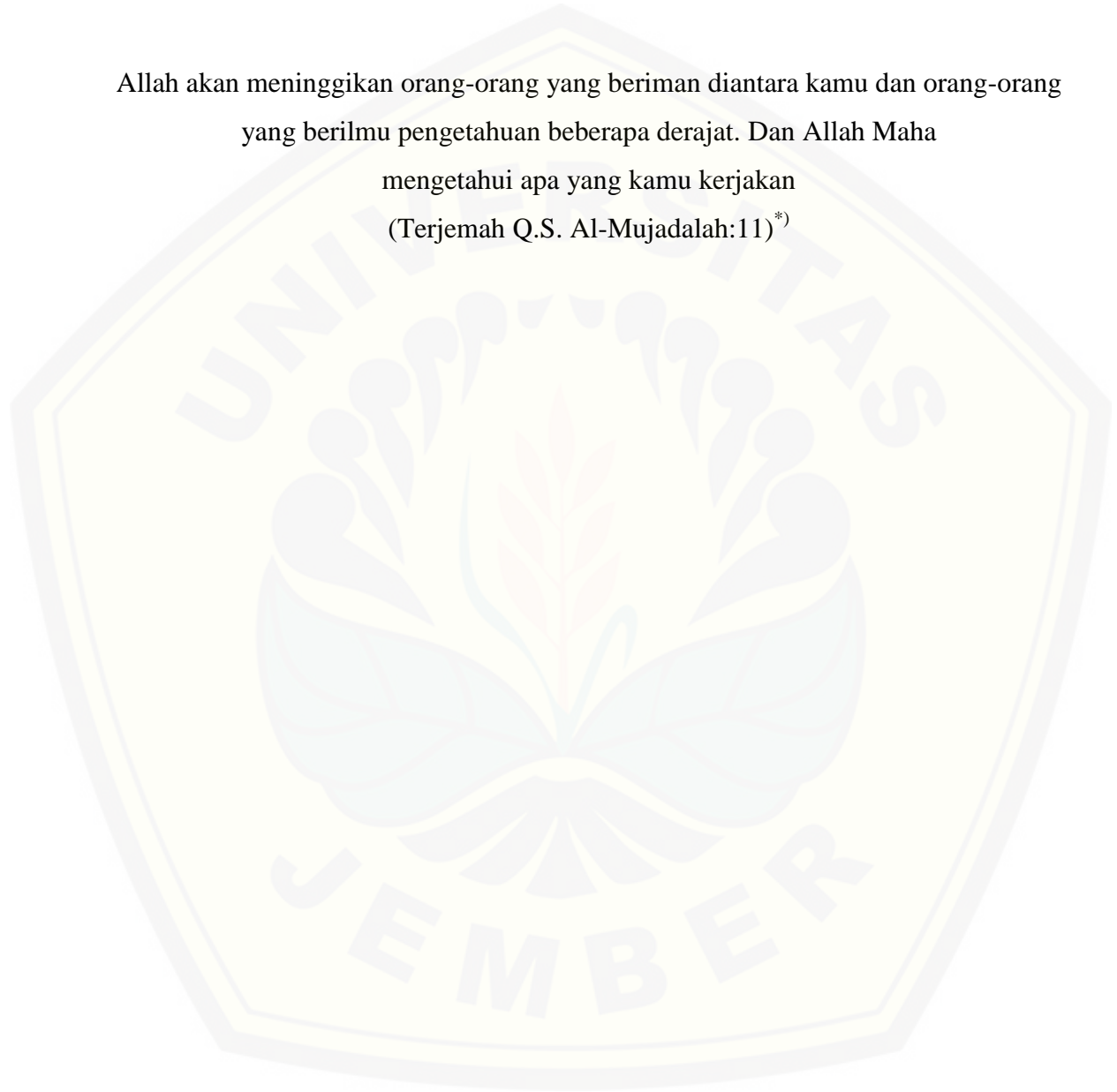
PERSEMBAHAN

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih dan Penyayang, saya persembahkan skripsi ini kepada:

1. Ibunda Suhartini, dan ayahanda Awi Kusyairi, kakak saya Febriyanto Sigit SWahyu Wijaksana serta Bramanta Wahyu Ramadhan, terimakasih yang tak terhingga atas do'a, dukungan, motivasi, pengorbanan baik moral maupun materi selama ini.
2. Keluarga besar terimakasih untuk do'a, dukungan serta kasih sayang.
3. Bapak ibu guru dari TK, SDN, SMPN, SMA sampai perguruan tinggi, yang telah memberikan ilmu dan bimbingan dengan penuh kesabaran serta keihlasan.
4. Sahabatku Aunurrofiqi Hiasrofi dan sahabat lainnya yang tidak bisa saya sebutkan semuanya, yang memberiku semangat dan do'a.
5. Almamater Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember.

MOTTO

Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman diantara kamu dan orang-orang yang berilmu pengetahuan beberapa derajat. Dan Allah Maha mengetahui apa yang kamu kerjakan
(Terjemah Q.S. Al-Mujadalah:11)^{*)}



^{*)} Departemen Agama RI. 2012. *Al-Qur'an Transliterasi Perkata dan Terjemahan Perkata At-Thayyib*. Bekasi: Cipta Bagus Segara.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Avinda Sari Kanthi Rahayu

NIM : 120210103013

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Pengaruh Sari Buah Apel *Rome Beauty (Malus sylvestris* Mill) terhadap Produksi Trombosit pada Mencit (*Mus musculus* L.) Balb-C dan Pemanfaatannya sebagai Buku Ilmiah Populer” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan 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 ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Juni 2016

Yang menyatakan,

Avinda Sari Kanthi Rahayu

NIM. 120210103013

SKRIPSI

**PENGARUH SARI BUAH APEL *ROME BEAUTY* (*Malus sylvestris* Mill)
TERHADAP PRODUKSI TROMBOSIT PADA MENCIT (*Mus
musculus* L.) BALB-C DAN PEMANFAATANNYA
SEBAGAI BUKU ILMIAH POPULER**

Oleh:
Avinda Sari Kanthi Rahayu
NIM 120210103013

Pembimbing

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

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

PERSETUJUAN

**PENGARUH SARI BUAH APEL *ROME BEAUTY* (*Malus sylvestris* Mill)
TERHADAP PRODUKSI TROMBOSIT PADA MENCIT (*Mus
musculus* L.) BALB-C DAN PEMANFAATANNYA
SEBAGAI BUKU ILMIAH POPULER**

SKRIPSI

Diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Jember

Oleh

Nama Mahasiswa : Avinda Sari Kanthi Rahayu
NIM : 120210103013
Jurusan : Pendidikan MIPA
Program Studi : Pendidikan Biologi
Angkatan Tahun : 2012
Daerah Asal : Jember
Tempat, Tanggal Lahir : Jember, 30 Juli 1993

Disetujui oleh

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

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

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

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Pengaruh Sari Buah Apel *Rome Beauty (Malus sylvestris Mill)* terhadap Produksi Trombosit pada Mencit (*Mus musculus L.*) Balb-C dan Pemanfaatannya sebagai Buku Ilmiah Populer” telah diuji dan disahkan pada:

Hari/ Tanggal : Selasa/ 14 Juni 2016

tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji:

Ketua,

Sekretaris,

Dr. Jekti Prihatin, M.Si.

NIP. 19651009 199103 2 001

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

NIP. 19840223 201012 2 004

Anggota I,

Anggota II,

Drs. Wachju Subchan, M.S., Ph.D.

NIP. 1963 0813 1993021 001

Bevo Wahono, S.Pd.,M.Pd.

NIP. 19870526 201212 1002

Mengesahkan

Dekan FKIP Universitas Jember,

Prof. Dr. Sunardi, M.Pd.

NIP. 19540501 198303 1 005

RINGKASAN

Pengaruh Sari Buah Apel *Rome Beauty* (*Malus sylvestris* Mill) terhadap Produksi Trombosit pada Mencit (*Mus musculus* L.) Balb-C dan Pemanfaatannya sebagai Buku Ilmiah Populer; Avinda Sari Kanthi Rahayu; 2016; 69 halaman; Program Studi Pendidikan Biologi; Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Buah apel *Rome Beauty* (*Malus sylvestris* Mill) secara umum mengandung senyawa flavonoid yang merupakan antioksidan kuat. Antioksidan adalah substansi yang diperlukan tubuh untuk menetralkan radikal bebas dan mencegah kerusakan yang ditimbulkan oleh radikal bebas terhadap sel normal, protein, dan lemak, melindungi struktur sel, anti inflamasi, serta mencegah keropos tulang. Selain itu, flavonoid pada buah apel *Rome Beauty* (*Malus sylvestris* Mill) mampu meningkatkan proliferasi dan diferensiasi megakariosit dalam sumsum tulang. Hal tersebut terjadi melalui peningkatan jumlah sitokin, terutama GM-CSF (*granulocyte-macrophage colony-stimulating factor*), IL-3 (*interleukin-3*) untuk merangsang dan diferensiasi megakariosit yang dikontrol oleh TNF- α dan IL-6 (*interleukin-6*), sehingga meningkatkan jumlah trombosit di dalam darah.

Potensi kandungan flavonoid pada buah apel *Rome Beauty* (*Malus sylvestris* Mill) yang mampu meningkatkan produksi trombosit perlu dilakukan pengujian. Pengetahuan tentang potensi buah apel *Rome Beauty* (*Malus sylvestris* Mill) yang dapat dikembangkan sebagai obat herbal dalam meningkatkan jumlah trombosit perlu diketahui oleh masyarakat umum sehingga hasil dari penelitian ini dibuat dalam bentuk buku ilmiah populer yang mudah dipahami oleh semua kalangan masyarakat. Tujuan penelitian ini yaitu untuk menganalisis pengaruh sari buah Apel *Rome Beauty* (*Malus sylvestris* Mill) terhadap produksi trombosit pada mencit (*Mus musculus* L.), mengetahui berapakah dosis yang berpengaruh paling besar terhadap produksi trombosit pada mencit (*Mus musculus* L.) dan mengetahui apakah hasil penelitian

tentang pengaruh sari buah Apel *Rome Beauty* (*Malus sylvestris* Mill) terhadap produksi trombosit pada mencit (*Mus musculus* L.) layak digunakan sebagai buku ilmiah populer.

Penelitian ini terdiri atas dua jenis penelitian, yaitu penelitian eksperimental laboratorium untuk mengetahui pengaruh sari buah apel *Rome Beauty* (*Malus sylvestris* Mill) produksi trombosit mencit dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dan uji kelayakan buku ilmiah populer dilakukan untuk menguji kelayakan buku ilmiah populer sebagai buku bacaan masyarakat. Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret sampai Mei 2016. Analisis data yang digunakan adalah uji ANAVA yang dilanjutkan dengan uji Duncan, sedangkan untuk uji kelayakan produk karya ilmiah populer menggunakan instrumen validasi karya ilmiah populer. Mencit yang digunakan dalam penelitian ini adalah mencit jantan Balb-C dengan berat badan sekitar 24-25 g dan berusia 2-3 bulan. Mencit dibagi menjadi 5 kelompok perlakuan, yaitu kontrol positif (trolit 10,4 mg/ 20 g BB), kontrol negatif (aquades 0,2 ml/20 g BB), P1 (0,02 mg/ 20 g BB), P2 (0,04 mg/ 20 g BB) dan P3 (0,06 mg/ 20 g BB). Mencit yang sudah diberi perlakuan selama 18 hari, selanjutnya diambil darahnya melalui vena ekor mencit kemudian dibuat apusan darah tepi, setelah kering dilanjutkan dengan proses fiksasi dengan methanol dibiarkan sampai gelas obyek mengering, langkah yang terakhir yaitu pewarnaan dengan giemsa. Setelah preparat apusan darah tepi selesai perhitungan trombosit dapat dilakukan di bawah mikroskop.

Hasil penelitian menunjukkan rata-rata peningkatan jumlah trombosit dari yang tertinggi hingga terendah yaitu P1 sebesar $238,8 \pm 62235,0$ ribu/mm³; kontrol positif sebesar $239,2 \pm 21568,5$ ribu/mm³; P2 sebesar $145,2 \pm 111522,2$ ribu/mm³; kontrol negatif sebesar $62,6 \pm 17798,9$ ribu/mm³ dan P3 sebesar $30,8 \pm 29549,9$ ribu/mm³. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa sari buah apel *Rome Beauty* (*Malus sylvestris* Mill) berpengaruh terhadap produksi trombosit mencit. Dosis sari buah apel yang paling berpengaruh terhadap produksi trombosit mencit yaitu dosis 0,02 mg/ 20 g BB dengan rata-rata peningkatan sebesar $238,8 \pm 62235,0$ ribu/mm³.

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Sari Buah Apel *Rome Beauty (Malus sylvestris Mill)* terhadap Produksi Trombosit pada Mencit (*Mus musculus L.*) Balb-C dan Pemanfaatannya sebagai Buku Ilmiah Populer”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

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

1. Prof. Dr. Sunardi, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
2. Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes., selaku Ketua Jurusan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember dan Dosen Penguji Utama yang telah memberikan saran dalam penulisan skripsi ini;
3. Prof. Dr. Suratno, M.Si., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
4. Dr. Jekti Prihatin, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Utama, dan ibu Kamalia Fikri, S.Pd.,M.Pd. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
5. Drs. Wachju Subchan, M.S., Ph.D. selaku Dosen Penguji Utama yang telah memberikan saran-saran dalam penulisan skripsi ini;
6. Bapak Bevo Wahono, S.Pd.,M.Pd. selaku Dosen Penguji Anggota yang telah memberikan saran-saran dalam penulisan skripsi ini;
7. Semua dosen FKIP Pendidikan Biologi, atas semua ilmu yang diberikan selama menjadi mahasiswa Pendidikan Biologi;

8. Bonita Rizka Damayanti yang selalu membantu dan menemani selama penelitian;
9. Mbak Indri dan Mbak Dini, selaku teknisi Laboratorium Biomedik Farmasi yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membantu penulisan skripsi ini;
10. Pak Tamyis, Pak Andik, Mas Engki dan Mbak Evi, selaku teknisi Laboratorium FKIP Biologi yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membantu penulisan skripsi ini;
11. Sahabat-sahabat seperjuangan kelas A yang menghibur, dan memberikan semangat selama di bangku perkuliahan sampai penyusunan skripsi;
12. Geng permencitan Mbak Bunga, Dita, Firda dan Zahro yang telah berjuang bersama, saling membantu dan mendengarkan keluh kesah;
13. Teman-temanku angkatan 2012 Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember, yang telah memberikan dukungan, motivasi, dan kenangan terindah yang tak pernah terlupakan;
14. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

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

Jember, Juni 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBING	v
HALAMAN PERSETUJUAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 <i>Apel Rome Beauty (Malus sylvestris Mill)</i>	6
2.2 Pembuatan Sari Buah	11
2.3 Trombosit (<i>Platele</i>)	11
2.4 Trombositopenia	17

2.5	Induksi Heparin	18
2.6	Metode Menghitung Trombosit	20
2.7	Mencit (<i>Mus musculus</i> L.)	21
2.8	Karya Ilmiah Populer	23
2.10	Hipotesis	26
BAB 3.	METODE PENELITIAN	27
3.1	Jenis Penelitian	27
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian	27
3.3	Identifikasi Variabel Penelitian	27
3.4	Rancangan Penelitian	28
3.5	Definisi Oprasional	29
3.6	Populasi dan Sampel Penelitian	29
3.7	Alat dan Bahan	31
3.8	Prosedur Penelitian	31
3.9	Penyusunan Buku Ilmiah Populer	40
3.10	Analisis Data	41
BAB 4.	HASIL DAN PEMBAHASAN	45
4.1	Hasil Penelitian	46
4.2	Pembahasan	55
BAB 5.	PENUTUP	61
5.1	Kesimpulan	61
5.2	Saran	61
DAFTAR PUSTAKA		65
LAMPIRAN		70

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Buah Apel <i>Rome Beauty</i> (<i>Malus sylvestris</i> Mill)	8
Gambar 2.2 Struktur Molekul Senyawa Flavonoid, Flavonol dan Kuersetin .	9
Gambar 2.3 Megakariosit dan Trombosit	12
Gambar 2.4 Struktur Trombosit	14
Gambar 2.5 Pembentukan Sumbat Trombosit	15
Gambar 2.6 Mekanisme Kerja Heparin	19
Gambar 2.7 Kerangka Landasan Berpikir	25
Gambar 3.1 Skema Rancangan Penelitian	28
Gambar 3.2 Pembuatan Apusan Darah Tepi	33
Gambar 3.3 Cara Menghitung Trombosit	34
Gambar 3.4 Diagram Alur Penelitian	44
Gambar 3.5 Diagram Alur Uji Kelayakan Buku	45
Gambar 4.1 Grafik Rerata Jumlah Trombosit	49
Gambar 4.2 Mekanisme Peningkatan Jumlah Trombosit	61

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Data Biologi Mencit (<i>Mus musculus</i> L.)	22
Tabel 3.1 Rancangan Penelitian uji Pengaruh Sari Buah Apel <i>Rome Beauty</i> (<i>Malus sylvestris</i>) Mill terhadap Jumlah Keping Darah (trombosit) pada Mencit (<i>Mus musculus</i> L.)	30
Tabel 3.2 Nilai untuk Tiap Kategori	42
Tabel 3.3 Rentang Skor untuk Tiap Kategori	42
Tabel 4.1 Hasil Rerata Jumlah Trombosit Mencit (<i>Mus musculus</i> L.)	47
Tabel 4.2 Rerata Persentase Peningkatan Jumlah Trombosit Mencit (<i>Mus</i> <i>musculus</i> L.)	48
Tabel 4.3 Hasil Uji ANAVA Pengaruh Sari Buah Apel <i>Rome Beauty</i> (<i>Malus sylv-</i> <i>estris</i> Mill) terhadap Peningkatan Jumlah Trombosit Mencit (<i>Mus musc-</i> <i>ulus</i> L.)	50
Tabel 4.4 Hasil Uji Duncan Pengaruh Sari Buah Apel <i>Rome Beauty</i> (<i>Malus</i> <i>sylvestris</i> Mill) terhadap peningkatan jumlah trombosit mencit (<i>Mus musculus</i> L.)	50
Tabel 4.5 Hasil Uji Validasi Buku Ilmiah Populer	51
Tabel 4.6 Hasil Revisi Buku Ilmiah Populer	52

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Matriks Penelitian	70
Lampiran B. Perhitungan Dosis untuk Perlakuan	71
Lampiran C. Kuesioner Validasi Karya Ilmiah Populer	76
Lampiran D. Hasil Penelitian	86
Lampiran E. Hasil Analisis SPSS 17.0	88
Lampiran F. Dokumentasi Penelitian	90
Lampiran G. Lembar Validasi Karya Ilmiah Ahli Materi	95
Lampiran H. Lembar Validasi Karya Ilmiah Ahli Media	98
Lampiran I. Lembar Validasi Karya Ilmiah Masyarakat	101
Lampiran J. Surat Keterangan Selesai Penelitian	104
Lampiran K. Lembar Bimbingan Skripsi Dosen Pembimbing Utama	105
Lampiran L. Lembar Bimbingan Skripsi Dosen Pembimbing Anggota	106

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Darah merupakan media transportasi, pengatur suhu dan pemelihara keseimbangan cairan, asam dan basa serta bentuk khusus jaringan ikat yang terdiri atas tiga jenis, yaitu eritrosit (sel darah merah), leukosit (sel darah putih), dan trombosit (Eroschenko, 2008:105). Sumsum tulang dan adiposit ditemukan dalam kanal medulla tulang panjang dan ruang-ruang tulang berongga (Mescher, 2012:213). Salah satu dari tiga jenis sel utama darah yang berperan penting di dalam tubuh adalah trombosit.

Trombosit memiliki peranan yang sangat penting untuk *hemostasis* dalam tubuh karena mempunyai fungsi vaskular dengan menyumbat perdarahan mikroskopik. Istilah *hemostasis* berarti pencegahan hilangnya darah bila pembuluh darah mengalami cedera atau pecah, *hemostasis* terjadi melalui beberapa cara termasuk di dalamnya ialah pembentukan sumbat dari trombosit. Disamping itu, trombosit mampu membentuk bekuan darah dengan mensuplai faktor-faktor pembekuan yang penting (Guyton, 1997:579). Trombosit (platelet atau keping darah) merupakan fragmen-fragmen sitoplasma berbentuk cakram kecil yang mengandung granula. Dalam setiap mm³ darah manusia terdapat sekitar 200,000 hingga 400,000 keping darah (Mescher, 2012:206). Jika jumlah trombosit kurang dari normal disebut dengan trombositopenia.

Trombositopenia merupakan suatu kelainan hematologis yang ditandai dengan penurunan kadar trombosit di dalam darah. Trombositopenia dapat menimbulkan gangguan *hemostasis*, manifestasi pendarahan seperti petekie, ekimosis, pendarahan gusi, epistaxis, hematemesis, melena dan demam berdarah akibat munculnya antibodi terhadap trombosit karena membentuk antigen-antibodi yang kompleks bahkan kematian (Rasyada, 2014:244). Trombositopenia dapat

disebabkan oleh berbagai faktor, antara lain induksi obat misalnya kemoterapi kanker, heparin, quinidin, quinin, *gold salts*, asam valproat, sirolimus, dan antibiotik sulfa (Adnyana *et al.*, 2012:15). Faktor lain penyebab trombositopenia disebabkan oleh adanya proses autoimun pada trombosit, kegagalan sumsum tulang dalam memproduksi secara memadai dan peningkatan destruksi trombosit perifer atau sekuestrasi trombosit dalam limpa sehingga mengakibatkan kehilangan kemampuan tubuh untuk melakukan mekanisme *homeostatis* secara normal (Marzuki *et al.*, 2012: 85-86). Berdasarkan hasil penelitian Soegijanto *et al* (2010:8), pada pemeriksaan sumsum tulang penderita DBD trombositopenia pada awal demam terdapat hipoplasia sumsum tulang dengan hambatan pematangan dari semua sistem *hemopoiesis*, terutama megakariosit. Beberapa pengobatan pada saat ini untuk mengatasi trombositopenia yaitu dengan menggunakan obat-obatan, dan transplantasi sumsum tulang yang tentunya membutuhkan biaya yang relatif mahal serta membuat ketergantungan pada obat-obatan tertentu dan besarnya efek samping yang ditimbulkan.

Salah satu alternatif untuk pengobatan trombositopenia adalah dengan menggunakan tanaman obat. Pemanfaatan tanaman obat memiliki beberapa keuntungan, antara lain yaitu efek samping yang relatif rendah, dalam suatu ramuan dengan komponen berbeda memiliki efek saling mendukung dan pada satu tanaman memiliki lebih dari satu efek farmakologi (Katno, 2004:8), serta relatif terjangkau bagi semua kalangan. Ada cukup banyak tanaman obat yang sudah diteliti dapat meningkatkan trombosit, dan bahkan telah dikonsumsi masyarakat. Salah satu diantaranya yaitu buah apel. Buah apel mengandung berbagai senyawa flavonoid, termasuk kuersetin, *catechin*, *phloridzin* dan *asam klorogenat*, yang semuanya merupakan antioksidan kuat. Kuersetin adalah senyawa kelompok flavonol terbesar, kuersetin dan glikosidanya berada dalam jumlah sekitar 60-75% dari flavonoid (Waji, 2009:11). Berdasarkan penelitian Soegijanto *et al* (2010:8), kuersetin mampu meningkatkan jumlah trombosit dengan cara meningkatkan proliferasi dan diferensiasi megakariosit dalam sumsum tulang. Flavonoid dalam tubuh manusia juga berfungsi

sebagai antioksidan sehingga sangat baik untuk mencegah kanker. Manfaat lain flavonoid yaitu untuk melindungi struktur sel, meningkatkan efektivitas vitamin C, anti inflamasi, mencegah keropos tulang dan sebagai antibiotik (Waji, 2009:9). Berdasarkan hasil penelitian Cempaka (2014:18), dari empat varian apel diantaranya yaitu *Rome Beauty*, *Manalagi*, *Fuji* dan *Red Delicious* kadar flavonoid tertinggi terdapat pada apel segar *Rome Beauty* yaitu sebesar 447,96 mg/kg.

Pengetahuan mengenai kemanfaatan Apel *Rome Beauty* (*Malus sylvestris* Mill) dalam meningkatkan jumlah trombosit perlu diketahui oleh masyarakat luas (dari berbagai kalangan). Oleh karena itu, diperlukan produk hasil penelitian berupa buku ilmiah populer yang dapat digunakan sebagai buku bacaan oleh masyarakat luas (dari berbagai kalangan), sehingga penelitian ini dapat bermanfaat bagi pembaca. Buku ilmiah populer merupakan suatu karya yang ditulis dengan menggunakan bahasa yang mudah dipahami oleh masyarakat dan menarik untuk dibaca, fakta yang disajikan harus tetap obyektif serta dijiwai dengan kebenaran dan metode berfikir keilmuan (Dalman, 2013:125). Berdasarkan latar belakang di atas maka dilakukan penelitian secara ilmiah tentang “Pengaruh Sari Buah Apel *Rome Beauty* (*Malus sylvestris* Mill) terhadap Produksi Trombosit pada Mencit (*Mus musculus* L.) Balb-C dan Pemanfaatannya sebagai Buku Ilmiah Populer”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang sudah dijelaskan di atas maka dapat dirumuskan permasalahan penelitian yaitu sebagai berikut.

- a. Adakah pengaruh sari buah Apel *Rome Beauty* (*Malus sylvestris* Mill) terhadap produksi trombosit pada mencit (*Mus musculus* L.) jantan Balb-C?
- b. Berapakah dosis yang berpengaruh paling besar terhadap produksi trombosit pada mencit (*Mus musculus* L.) jantan Balb-C?
- c. Apakah hasil penelitian tentang pengaruh sari buah Apel *Rome Beauty* (*Malus sylvestris* Mill) terhadap produksi trombosit pada mencit (*Mus musculus* L.) jantan Balb-C layak digunakan sebagai buku ilmiah populer?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang sudah dijelaskan sebelumnya, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Menganalisis pengaruh sari buah *Apel Rome Beauty* (*Malus sylvestris* Mill) terhadap produksi trombosit pada mencit (*Mus musculus* L.) jantan Balb-C.
- b. Mengetahui berapakah dosis yang berpengaruh paling maksimal terhadap produksi trombosit pada mencit (*Mus musculus* L.) jantan Balb-C.
- c. Mengetahui apakah hasil penelitian tentang pengaruh sari buah *Apel Rome Beauty* (*Malus sylvestris* Mill) terhadap produksi trombosit pada mencit (*Mus musculus* L.) jantan Balb-C layak digunakan sebagai buku ilmiah populer.

1.4 Batasan Masalah

Untuk mempermudah pembahasan dan mengurangi kerancuan dalam menafsirkan masalah yang terkandung di dalam penelitian, maka permasalahan yang dibahas dibatasi dalam beberapa hal sebagai berikut.

- a. *Apel Rome Beauty* (*Malus sylvestris* Mill) yang digunakan yaitu grade B = 45,20% (5-7 buah/kg), segar, berwarna cerah, tidak busuk, tidak ada cacat, tidak ada noda pada permukaan kulitnya, berkulit mulus, tidak memar, rata-rata berukuran sama (berat, besar, panjang dan diameter 6-7 cm), dan tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Buah apel yang digunakan berasal dari Batu, Malang, Jawa Timur yang diperoleh dari Pasar Sukorejo, Jalan Letjend S. Parman 232, Kecamatan Sumber Sari, Kabupaten Jember, Jawa Timur.
- b. Hewan percobaan yang digunakan adalah mencit (*Mus musculus* L.) jantan strain Balb-C dengan berat badan sekitar 24-25 g dan berusia 2-3 bulan yang dibuat menjadi trombositopenia dengan induksi heparin.
- c. Dosis sari buah *Apel Rome Beauty* (*Malus sylvestris* Mill) yang digunakan selama perlakuan 9 hari adalah 0,02 mg/ 20 g BB, 0,04 mg/ 20 g BB dan 0,06 mg/ 20 g BB.

- d. Trombosit yang dihitung menggunakan metode *fonio* (cara tidak langsung) dengan menggunakan sediaan apusan darah tepi.
- e. Karya ilmiah populer yang dihasilkan adalah buku ilmiah yang ditulis dengan cara yang mudah untuk dipahami oleh semua kalangan, dan penyusunannya menggunakan uji kelayakan buku yang divalidasi oleh beberapa validator ahli.

1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan uraian tujuan penelitian diatas, maka manfaat penelitian adalah sebagai berikut.

- a. Bagi peneliti, hasil penelitian ini dapat memperkaya wawasan tentang pengaruh sari buah Apel *Rome Beauty (Malus sylvestris Mill)* terhadap produksi trombosit pada mencit (*Mus musculus L.*) yang dapat dimanfaatkan sebagai buku ilmiah populer.
- b. Bagi akademik, dapat menambah pengetahuan tentang khasiat dari buah Apel *Rome Beauty (Malus sylvestris Mill)*.
- c. Bagi masyarakat, dapat memberikan informasi kepada masyarakat tentang manfaat sari buah Apel *Rome Beauty (Malus sylvestris Mill)* bahwa dapat digunakan untuk meningkatkan jumlah trombosit pada kelainan trombositopenia.
- d. Bagi peneliti lain, sebagai dasar penelitian berikutnya yang berkaitan dengan pemanfaatan buah Apel *Rome Beauty (Malus sylvestris Mill)*.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Apel *Rome Beauty* (*Malus sylvestris* Mill)

2.1.1 Klasifikasi Apel *Rome Beauty* (*Malus sylvestris* Mill)

Klasifikasi Tumbuhan *Apel Rome Beauty* (*Malus sylvestris* Mill) yaitu sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisio	: Tracheophyta
Subdivisio	: Spermatophytina
Class	: Magnoliopsida
Order	: Rosales
Family	: Rosaceae
Genus	: <i>Malus</i>
Spesies	: <i>Malus sylvestris</i> Mill (ITIS, 2016)

Spesies *Malus sylvestris* Mill ini, terdapat bermacam-macam varietas yang memiliki ciri-ciri atau kekhasan tersendiri. Beberapa varietas apel yang memiliki keunggulan antara lain *Rome Beauty*, *Manalagi*, *Ana*, *Princes Noble*, *Red Delicious*, dan *Royal Gala*. Tumbuhan apel dari semua varian dikategorikan sebagai tanaman buah, salah satu anggota keluarga mawar-mawaran, yang berasal dari Asia Barat, tumbuh baik pada ketinggian 700-800 m dpl (Sufrida, 2007:23). Apel dapat hidup subur di daerah yang mempunyai temperatur udara dingin, di Indonesia daerah yang terkenal dengan penghasil apel lokal adalah Malang, Jawa Timur atau daerah Gunung Pangrango Jawa Barat. Di Indonesia, apel dapat tumbuh dan berkembang dengan baik apabila dibudidayakan pada daerah yang mempunyai ketinggian sekitar 1.200 m dpl (Prasetyono, 2012:103).

2.1.2 Deskripsi Apel *Rome Beauty* (*Malus sylvestris* Mill)

Apel dalam ilmu botani disebut *Malus sylvestris* Mill. Apel merupakan tanaman buah tahunan yang berasal dari daerah Asia Barat dengan iklim sub tropis.

Di Indonesia apel telah ditanam sejak tahun 1934 hingga saat ini. Tanaman apel mulai berkembang setelah tahun 1960, terutama jenis *Rome Beauty*. Seluruh kultivar apel yang ditanam di Indonesia pada kenyataannya adalah introduksi dari luar negeri. Jenis *Rome Beauty* merupakan kultivar yang paling banyak ditanam, hampir sekitar 70 % dari total populasi apel di Malang (Irawan, 2007:3).

Apel *Rome Beauty* (*Malus sylvestris* Mill) dikenal juga sebagai Apel Malang (Red, 2005:26). Apel *Rome Beauty* (*Malus sylvestris* Mill) merupakan jenis tumbuhan yang termasuk dalam klas *dicotyledon*. Pohon apel yang berasal dari biji dan anakan membentuk akar tunggang, yaitu akar tumbuh terus menjadi akar pokok yang bercabang-cabang menjadi akar-akar yang lebih kecil. Apel *Rome Beauty* (*Malus sylvestris* Mill) meskipun termasuk dalam klas *dicotyledon*, jika pembudidayaanya tidak berasal dari biji misalnya seperti cangkok atau turusan (setek) yang berkembang baik adalah akar serabut dan tidak mempunyai akar tunggang (Tjitrosoepomo, 2005:93).

Pohon apel merupakan pohon yang kecil, mencapai ketinggian 3-12 m, jenis percabangan simpodial, yaitu memiliki tajuk yang lebar dan biasanya sangat beranting. Batang Apel *Rome Beauty* (*Malus sylvestris* Mill) termasuk batang berkayu (*lignosus*), warna kulit batang muda coklat muda sampai coklat kekuning-kuningan dan setelah tua berwarna hijau kekuning kuningan sampai kuning keabu-abuan (Tjitrosoepomo, 2005:78).

Daun Apel *Rome Beauty* (*Malus sylvestris* Mill) termasuk daun tunggal berbentuk jorong atau lonjong dengan panjang 5-12 cm dan lebar 3-6 cm. Ujung daun runcing, pangkal daun tumpul dan tepi daunnya bergerigi. Bagian permukaan bawah daun umumnya diselimuti bulu-bulu halus (Tjitrosoepomo, 2005:42).

Bunga Apel *Rome Beauty* (*Malus sylvestris* Mill) merupakan bunga majemuk bertandan pada tiap tandan terdapat 7-9 bunga. Bunga tumbuh pada ketiak daun, mahkota bunga berwarna putih sampai merah jambu berjumlah 5 helai, menyelubungi benang sari pada badan buah, dan di tengah-tengah bunga terdapat putik atau bakal buah (Tjitrosoepomo, 2005:124-132).

Buah Apel *Rome Beauty* (*Malus sylvestris* Mill) merupakan buah sejati tunggal yang berdaging. Buahnya berbentuk jorong dengan ujung (pucuk buah) berlekuk dangkal dan pangkal berlekuk dalam, buah berdiameter 5-12 cm dengan berat 75-300 g per buah, kulit buah tebal, kulit berwarna merah pudar jika terkena sinar matahari dan berwarna hijau bila terlindungi, pori buah agak kasar dan renggang, daging buah agak kasar dengan warna kekuningan, bertekstur keras dan kasar, tidak beraroma tajam dan rasanya segar karena mengandung cukup banyak air (Tjitrosoepomo, 2005:225).



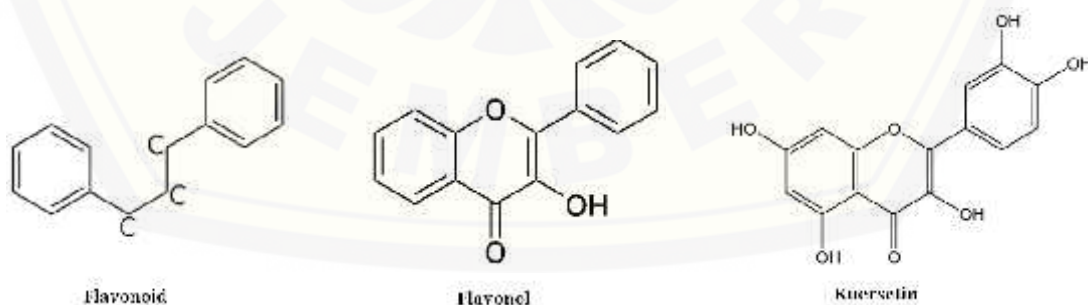
Gambar 2.1 Buah Apel *Rome Beauty* (*Malus sylvestris* Mill) (Sumber:www.syekhFanismd.lecture.ub.ac.id)

Selama ini standar mutu yang berlaku untuk apel berdasarkan berat, ukuran dan jumlah per kilogramnya, terdiri 4 grade yaitu Grade A= 15,90% (3-4 buah/kg), grade B= 45,20% (5-7 buah/kg), grade C= 29,60% (8-10 buah/kg) dan grade D= 7,00% (11-15 buah/kg). Buah apel yang berukuran sangat kecil (krill) dan cacat/rusak tidak dimasukkan dalam kelas A sampai D sejumlah 2,30%. Setiap grade dari buah apel memiliki ukuran yang berbeda beda. Grade A memiliki ukuran paling besar dan grade D memiliki ukuran paling kecil. Adapun yang rusak atau cacat dimasukkan dalam grade E. Secara umum grade E tidak memiliki ukuran yang spesifik karena apabila grade A sampai D rusak atau cacat dimasukkan dalam grade E. Ukuran

diameter dari masing-masing grade adalah sebagai berikut, grade A 7-8 cm, grade B 6-7 cm, grade C 5-6 cm, dan grade D<5 cm (Hapsari, 2015:941).

2.1.3 Kandungan dan Manfaat Apel *Rome Beauty* (*Malus sylvestris* Mill)

Konsentrasi tertinggi dari flavonol ditemukan dalam sayuran seperti pada bawang dan brokoli, dalam buah seperti apel, ceri, dan beri (Waji, 2009:13). Apel mengandung berbagai fitokemikal atau flavonoid, termasuk kuersetin, *catechin*, *phloridzin* dan asam klorogenat, yang semuanya merupakan antioksidan kuat. Rata-rata fenolik konsentrasi antara enam kultivar buah apel adalah kuersetin glikosida 13,2 mg/100 g buah, vitamin C 12,8 mg/100 g buah, *procyanidin* B 9,35 mg/100 g buah, asam klorogenat 9,02 mg/100 g buah, *epicatechin* 8,65 mg/100 g buah, dan *glikosida Phloretin* 5,59 mg/100 g buah. Total aktivitas antioksidan apel dengan kulitnya adalah sekitar 83 μ mol setara vitamin C, yang berarti bahwa aktivitas antioksidan dari 100 g apel (sekitar satu porsi apel) adalah setara dengan sekitar 1500 mg vitamin C, namun jumlah vitamin C dalam 100 g apel hanya sekitar 5,7 mg. Komposisi senyawa flavonoid apel sangat bervariasi antara varietas yang berbeda dari apel, dan ada juga perubahan kecil dalam fitokimia selama pematangan dan pematangan buah (Boyer, 2004). Berdasarkan hasil penelitian Cempaka (2014:18), dari empat varian apel kadar kuersetin tertinggi terdapat pada apel segar *Rome Beauty* yaitu sebesar 447,96 mg/kg.



Gambar 2.2 Struktur Molekul Senyawa Flavonoid, Flavonol dan Kuersetin (Sumber:Waji, 2009:12)

Flavonoid merupakan sekelompok besar antioksidan bernama polifenol yang terdiri atas antosianidin, biflavan, katekin, flavanon, flavon, dan flavonol. Kuersetin adalah senyawa kelompok flavonol terbesar, kuersetin dan glikosidanya berada dalam dalam jumlah sekitar 60-75% dari flavonoid. Ketika flavonol kuersetin bereaksi dengan radikal bebas, kuersetin akan mendonorkan protonnya dan menjadi senyawa radikal, tapi elektron tidak berpasangan yang dihasilkan dideklokalisasi oleh resonansi, hal ini membuat senyawa kuersetin radikal memiliki energi yang sangat rendah untuk menjadi radikal yang reaktif (Waji, 2009: 3-12).

Peneliti telah menemukan konsentrasi rata-rata dari senyawa fenolik utama dalam enam kultivar apel, hasil penelitian menunjukkan bahwa senyawa yang paling umum ditemukan pada bagian kulit apel terdiri dari *procyanidins*, *catechin*, *epicatechin*, asam klorogenat, *phloridzin*, dan *konjugat quercetin*. Dalam daging apel, ada beberapa *catechin*, *procyanidin*, *epicatechin*, dan *phloridzin*, tetapi senyawa ini ditemukan dalam konsentrasi yang jauh lebih rendah daripada bagian kulit. Konjugat kuersetin ditemukan secara khusus pada bagian kulit apel karena kulit apel mengandung senyawa antioksidan yang lebih terutama kuersetin. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa kulit apel mengandung dua sampai enam kali (tergantung pada varietas) senyawa fenolik dibandingkan dengan bagian daging buah, dan dua sampai tiga kali lebih flavonoid dalam kulit jika dibandingkan dengan daging buah, hal ini dikarenakan apel tanpa kulit memiliki aktivitas antioksidan lebih rendah dibandingkan apel dengan kulit (Boyer, 2004).

Flavonoid dalam tubuh manusia berfungsi sebagai antioksidan sehingga sangat baik untuk mencegah kanker. Manfaat lain flavonoid antara lain adalah untuk melindungi struktur sel, meningkatkan efektivitas vitamin C, anti inflamasi, mencegah keropos tulang dan sebagai antibiotik (Waji, 2009:9). Antioksidan adalah substansi yang diperlukan tubuh untuk menetralkan radikal bebas dan mencegah kerusakan yang ditimbulkan oleh radikal bebas terhadap sel normal, protein, dan lemak. Radikal bebas dengan melengkapi kekurangan elektron yang dimiliki radikal bebas, dan menghambat terjadinya reaksi berantai dari pembentukan radikal bebas

yang dapat menimbulkan stres oksidatif. Beberapa bentuk antioksidan, diantaranya vitamin, mineral dan fitokimia. Radikal bebas memiliki satu atau lebih elektron tak berpasangan pada orbital terluarnya, sehingga untuk mencapai kestabilan radikal bebas akan bereaksi dengan molekul disekitarnya untuk memperoleh pasangan elektron. Reaksi ini akan terus menerus dalam tubuh dan bila tidak dihentikan akan menimbulkan berbagai penyakit seperti kanker, jantung, katarak, penuaan dini, serta penyakit degeneratif lainnya, oleh karena itu tubuh memerlukan antioksidan yang mampu menangkap radikal bebas tersebut sehingga tidak dapat menginduksi suatu penyakit (Waji, 2009:8). Menurut Sundaryono (2011:91), flavonoid juga dapat mempengaruhi kenaikan jumlah trombosit dan memiliki bioaktivitas sebagai anti kanker, anti virus, anti bakteri, anti peradangan serta anti alergi.

2.2 Pembuatan Sari Buah

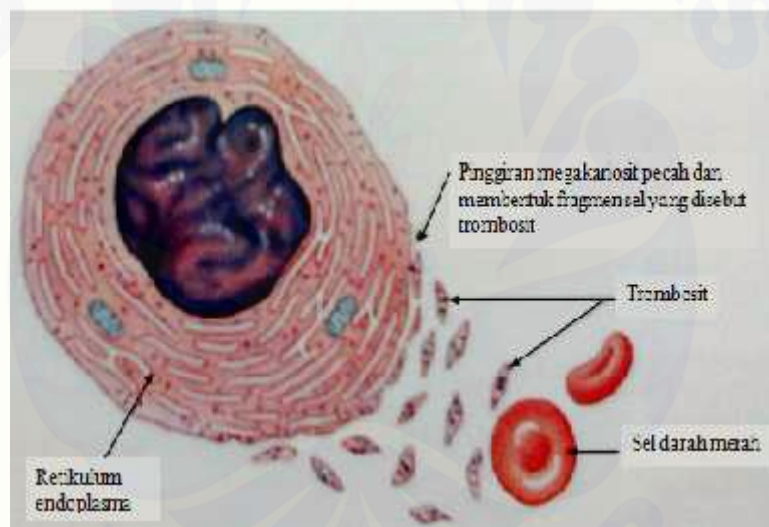
Penyarian merupakan proses pemisahan kandungan bahan dengan ampas. Metode pembuatan penyarian yang paling efisien khususnya untuk mempertahankan kandungan buah apel menggunakan metode *juicing*, hal ini dapat terjadi karena pada proses pemisahan sari buah dan ampas (pada proses *juicing*) dan terdapat penambahan air (pada proses *blending*) yang tentunya akan mempengaruhi senyawa flavonoid yang terkandung dalam buah apel itu sendiri. Menurut hasil penelitian Cempaka (2014:19), kandungan kuersetin pada buah apel dengan teknik pengelolaan yang berbeda-beda kadar flavonoid (kuersetin) yang diperoleh dari apel segar berturut-turut yang memiliki kadar kuersetin tertinggi sampai rendah yaitu apel segar, jus apel (*juicer*) dan *smoothie* Apel (*blending*).

2.3 Trombosit (*Platelet*)

2.3.1 Pengertian Trombosit

Platelet darah (*trombosit*) adalah fragmen sel mirip cakram dan tak berinti dengan diameter 2-4 μm . Trombosit berasal dari fragmentasi di ujung processus sitoplasma yang terjulur dari sel poliploid raksasa yang disebut *megakariosit* dalam

sumsum tulang (Mescher, 2012:206). Fragmentasi sel berselubung membran yang disebut trombosit berasal dari sumsum tulang merah melalui pelepasan megakariosit matang, yang selanjutnya berdiferensiasi dari megakarioblas pada suatu proses yang didorong oleh trombopoietin. Megakarioblas berdiameter 25-50 μm dengan sebuah inti berbentuk lonjong atau berbentuk ginjal dengan banyak nukleolus kecil. Sebelum berdiferensiasi, sel-sel tersebut mengalami endomitosis dengan replikasi DNA berulang kali yang tidak diselingi dengan pembelahan sel, sehingga inti menjadi sangat poliploid (yaitu 64N atau mengandung DNA lebih dari 30 kali dari pada sel normal) sebelum trombosit mulai terbentuk. Sitoplasma sel ini bersifat homogen dan sangat basofilik (Mescher, 2012:217).



Gambar 2.3 Megakariosit dan Trombosit (Sumber: Silverthorn, 2014)

Megakariosit adalah sel raksasa (berdiameter 35-150 μm) dengan inti berlobus tak teratur, kromatin kasar, tanpa anak inti yang terlihat. Sitoplasmanya banyak mengandung mitokondria, sebuah retikulum endoplasma kasar yang berkembang baik, dan sebuah aparatus golgi yang luas serta menjadi asal terbentuknya granula spesifik trombosit yang terlihat jelas atau trombosit. Megakariosit menghasilkan semua komponen khas trombosit (vesikel membran, granula spesifik, berkas mikrotubul marginal dan lain-lain (Mescher, 2012:219). Sisi

luar megakariosit sumsum berekstensi menembus endotel, masuk ke lumen sinus darah sumsum, tempat ekstensi sitoplasma pecah menjadi trombosit yang berbentuk kepingan. Trombosit berukuran lebih kecil dari pada sel darah merah, tidak berwarna, dan tidak berinti. Sitoplasmanya mengandung mitokondria, RE halus, dan banyak granula yang berisi protein pembeku darah dan sitokin. Usia trombosit adalah sekitar 10 hari. Trombosit selalu terdapat di dalam darah tetapi mereka tidak aktif kecuali bila terjadi kerusakan pada dinding sistem sirkulasi (Silverthorn, 2014:576).

Nilai hitung trombosit normal pada manusia berkisar dari 200,000 sampai 400,000 permikroliter darah (Mescher, 2012:206). Jumlah trombosit pada menciit memiliki rentang yang lebar, yakni antara 150,000 sampai 400,000/mm³ (Smith, 1988:12). Kelebihan trombosit disebut *trombositosis* yang disebabkan oleh penyakit kanker, infeksi kronis, dan penyakit darah akibat bertambah luasnya bekuan darah. Kekurangan trombosit disebut *trombositopenia* yang disebabkan oleh berkurangnya produksi platelet akibat adanya tumor tulang, kemoterapi, atau akibat kerusakan platelet yang berlebihan (misalnya pada reaksi transfusi atau respon imun) (D'Hiru, 2013:116).

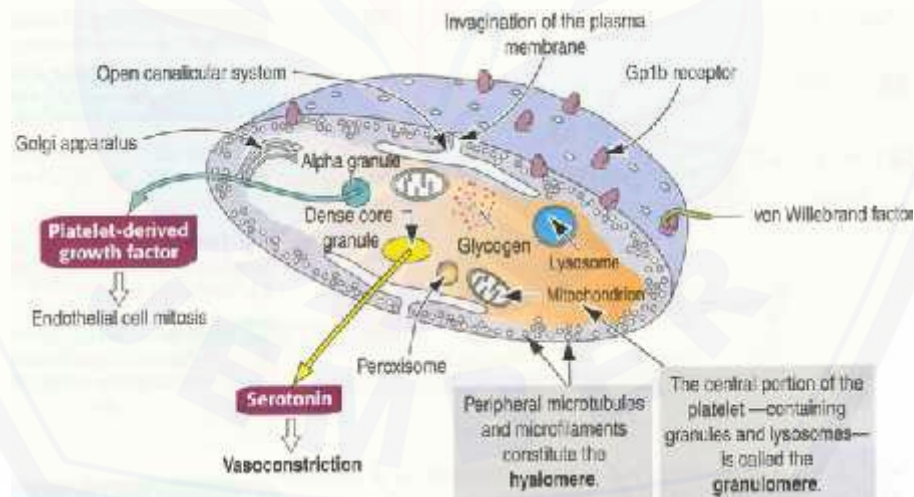
2.3.2 Struktur trombosit

Struktur trombosit dibagi menjadi empat area yaitu permukaan trombosit, struktur membran, *cytoskeleton* dan *granules*. Pada permukaan trombosit terdapat membran plasma, *glycolipid-enrich membrane domains* (GEMs), dan *glycocalyx*. Membran plasma memisahkan intra dan ekstrasel, mempunyai komposisi, distribusi dan fungsi yang sangat kompleks, menggabungkan sejumlah glikoprotein dan lipid menjadi fosfolipid bilayer yang mengintegrasikan kondisi ekstra dan intrasel seperti permeabilitas, stimulasi agonis, adhesi trombosit dan agregasi. GEMs mengandung banyak kolesterol, sphingolipid, dan asam lemak jenuh rantai panjang. *Glycocalyx* mengandung glikoprotein, glikolipid, mukopolisakarida, dan protein plasma yang teradsorpsi (Calverley, 2009: 490-4019).

Membran trombosit terdiri dari *surface-connected canalicular system* (SCSS) dan *dense tubular system* (DTS). SCSS merupakan membran reservoir internal yang memfasilitasi penyebaran trombosit dan pembentukan filopodia setelah adhesi serta sebagai reservoir untuk membran glikoprotein seperti gpIIb-IIIa yang meningkat pada permukaan trombosit setelah aktivasi. Berbeda dengan SCSS, DTS merupakan sistem tertutup yang sempit dan tubulus yang limit dengan diameter 40– 60 nm (Calverley, 2009: 490-4019).

Cytoskeleton terdiri atas protein yang dapat dibentuk menjadi *fibrous element* yaitu mikrotubulus dan mikrofilamen. Mikrofilamen berperan dalam mekanisme kontraktile trombosit. Mikrotubulus membentuk lingkaran pada ekuator dan menjaga bentuk cakram trombosit (Calverley, 2009: 490-4019).

Zona *Granules* dan organel berisi berbagai organel yang tersebar pada trombosit dan akan berkumpul di tengah jika trombosit dalam keadaan aktif. *Granules* yang disekresi adalah *-granules* dan *dense bodies* yang merupakan efektor utama yang mengandung ADP dan fibrinogen (Calverley, 2009: 490-4019).



Gambar 2.4 Struktur Trombosit (Sumber: Alice, 2015)

2.3.3 Fungsi Trombosit

Trombosit memiliki peranan yang sangat penting untuk *hemostasis* dalam tubuh karena mempunyai fungsi vaskular dengan menyumbat perdarahan

mikroskopik. Istilah *hemostasis* berarti pencegahan hilangnya darah. Bila pembuluh darah mengalami cedera atau pecah, *hemostasis* terjadi melalui beberapa cara termasuk di dalamnya ialah pembentukan sumbat dari trombosit. disamping itu trombosit mampu membentuk bekuan darah dengan mensuplai faktor-faktor pembekuan yang penting (Guyton, 1997:579).

Gambar 2.5 Pembentukan Sumbat Trombosit (Sumber: Silverthorn, 2014)

Langkah pertama dalam *hemostasis* adalah konstiksi segera pembuluh darah yang rusak yang disebabkan oleh zat vasokonstriktor parakin yang dilepaskan oleh sel endotel. Vasokonstriksi menurunkan tekanan dan aliran darah di dalam pembuluh untuk sementara waktu (Silverthorn, 2014:577).

Vaskonstriksi dengan cepat diikuti oleh langkah kedua, pemblokiran mekanis lubang oleh sumbat halus trombosit. Pembentukan sumbat dimulai dengan adhesi trombosit, ketika trombosit menempel atau melekat pada kolagen yang terpajan di daerah luka. Trombosit yang melekat mengaktifkan dan melepaskan sitokin ke daerah sekitar luka. Faktor-faktor trombosit ini memperkuat vaskonstriksi lokal dan mengaktifkan lebih banyak trombosit, yang menggumpal atau menempel satu sama lain untuk membentuk sumbat halus trombosit (Silverthorn, 2014:577).

Dalam waktu yang bersamaan, kolagen yang terpajan dan faktor jaringan (suatu campuran fosfolipid-protein) menginisiasi langkah ketiga, yaitu pembentukan jalinan protein *fibrin* yang menstabilkan sumbat trombosit untuk membentuk bekuan. Fibrin adalah produk akhir dari serangkaian reaksi enzimatik yang disebut dengan kaskade kogulasi. Beberapa faktor kimia yang turut berperan dalam kaskade kogulasi juga meningkatkan adhesi dan agregasi trombosit di daerah luka. Akhirnya setelah pembuluh yang rusak kembali pulih kembali, bekuan darah mengerut ketika fibrin berangsur-angsur dilarutkan oleh enzim plasmin (Silverthorn, 2014:577).

Langkah utama yang ketiga dalam hemostasis, koagulasi adalah sebuah proses kompleks yaitu darah yang cair membentuk bekuan gelatinosa. Koagulasi dibagi menjadi dua jalur yang kemudian pada akhirnya bergabung menjadi satu. Jalur instrinsik dimulai ketika kerusakan jaringan memajukan kolagen. Jalur instrinsik menggunakan protein yang telah tersedia didalam plasma. Kolagen mengaktifkan enzim pertama, faktor XII, untuk memulai kaskade. Jalur ekstrinsik dimulai ketika jaringan yang rusak memajukan faktor jaringan, yang disebut juga *tromboplastin jaringan* atau faktor III. Faktor jaringan mengaktifkan faktor VII untuk memulai jalur ekstrinsik. Kedua jalur tersebut bersatu pada jalur umum untuk menghasilkan trombin, yaitu enzim yang mengubah fibrinogen menjadi polimer fibrin yang tidak larut. Serat fibrin ini menjadi bagian bekuan darah (Silverthorn, 2014:579).

Koagulasi pada awalnya dianggap sebagai suatu kaskade yang sama dengan cara kedua transduksi sinyal. Pada setiap langkah, sebuah enzim mengubah percursor inaktif menjadi enzim aktif, sering kali dengan bantuan Ca^{2+} , fosfolipid membran, atau faktor tambahan. Faktor di dalam jalur instrinsik dan ekstrinsik saling berinteraksi, membuat proses koagulasi menjadi sebuah jaringan dan bukan suatu kaskade yang sederhana. Selain itu beberapa umpan balik positif mempertahankan kaskade sampai satu atau lebih protein plasma yang berpartisipasi seluruhnya terpakai (Silverthorn, 2014:579-580).

Langkah terakhir koagulasi adalah perubahan fibrinogen menjadi fibrin, sebuah reaksi yang dikatalis oleh enzim *trombin*. Serat fibrin dijalin didalam sumbat trombosit dan sel darah merah terperangkap didalam jala tersebut. Faktor XIII yang aktif mengubah fibrin menjadi polimer berikatan silang yang menstabilkan bekuan. Bekuan yang terbentuk hanya bersifat sementara. Setelah pembuluh yang rusak memperbaiki dirinya sendiri secara perlahan, bekuan mengalami disintegrasi ketika fibrin dipecah menjadi fragmen-fragmen kecil oleh enzim plasmin. Bentuk plasmin inaktif, plasminogen, merupakan bagian dari bekuan. Setelah koagulasi, trombin, suatu faktor dalam kaskade koagulasi, bekerja dengan bantuan faktor kedua yaitu aktivator plasminogen jaringan (*tissue plasminogen activator/tPA*), mengubah plasminogen yang tidak aktif menjadi plasmin. Plasmin kemudian memecah fibrin, sebuah proses yang dinamakan fibrinolisis (Silverthorn, 2014:580).

2.4 Trombositopenia

Trombositopenia merupakan suatu kelainan hematologis yang ditandai dengan penurunan kadar trombosit di dalam darah yang dapat disebabkan oleh berbagai faktor antara lain induksi obat misalnya kemoterapi kanker, heparin, *quinidin*, *quinin*, *gold salts*, *asam valproat*, *sirolimus* dan antibiotik sulfa (Adnyana *et al.*, 2012:15). Faktor lain penyebab trombositopenia disebabkan oleh kegagalan sumsum tulang dalam memproduksi secara memadai dan peningkatan destruksi trombosit perifer atau sekuestrasi trombosit dalam limpa sehingga mengakibatkan kehilangan kemampuan tubuh untuk melakukan mekanisme *homeostatis* secara normal (Marzuki *et al.*, 2012:86). Berdasarkan hasil penelitian Soegijanto *et al* (2010:8) pada pemeriksaan sumsum tulang penderita DBD trombositopenia pada awal demam terdapat hipoplasia sumsum tulang dengan hambatan pematangan dari semua sistem hemopoiesis, terutama megakariosit.

Penderita trombositopenia cenderung mengalami perdarahan, seperti halnya pada hemofilia, kecuali bahwa biasanya perdarahan berasal dari venula–venula atau kapiler–kapiler kecil, bukan dari pembuluh yang lebih besar, seperti pada hemofilia.

Sebagai akibatnya, timbul binti–bintik perdarahan di seluruh jaringan tubuh. Biasanya perdarahan tidak akan terjadi sampai jumlah trombosit dalam darah turun di bawah 50.000 mm^3 . Kadar serendah 10.000 mm^3 seringkali menimbulkan kematian. Pada kebanyakan penderita, telah ditemukan bahwa terdapat antibodi spesifik yang bereaksi terhadap trombosit itu sendiri lalu menghancurkannya. Penghentian perdarahan selama 1 sampai 4 hari sering dapat dicapai pada pasien trombositopenia dengan cara memberikan transfusi darah lengkap segar yang mengandung sejumlah trombosit (Guyton, 1997:589-590). Selain itu, kelainan ini juga menimbulkan gangguan *hemostasis*, manifestasi pendarahan seperti petekie, akimosis, perdarahan gusi, epistaksis, hematemesis, melena dan demam berdarah akibat munculnya antibodi terhadap trombosit karena kompleks antigen-antibodi yang terbentuk bahkan mengakibatkan kematian (Doloksaribu, 2015: 289).

2.5 Induksi Heparin

Heparin merupakan senyawa yang bersifat asam kuat dan terdiri dari glukosamin dan asam glukoronat, yang dapat mencegah koagulasi darah karena penggabungan dengan kofaktor antitrombin-heparin, yang dapat bergabung dengan thrombin 1000 kali lebih cepat dari normal. Jika digunakan melebihi dosis maka dapat menurunkan trombosit (Marzuki *et al.*, 2012:86). Efek samping serius dari heparin adalah *Heparin Induced Trombositopenia* (HIT). HIT disebabkan oleh reaksi imunologis yang membuat platelet target respon imunologi, mengakibatkan penurunan trombosit (trombositopenia). Gangguan imunologi dapat meningkatkan detruksi trombosit, beberapa gangguan imunologi diantaranya yaitu pengaruh obat-obatan, penyakit limfoproliferatif, infeksi HIV 1 dan pasca transfusi (Anugrah, 2012:27).

Thrombosis adalah suatu pembentukan bekuan darah (thrombus) di dalam pembuluh darah. Thrombus adalah bekuan abnormal dalam pembuluh darah yang terbentuk walaupun tidak ada kebocoran. Thrombus merupakan massa seluler yang menjadi satu oleh jaringan fibrin. Salah satu penggunaan heparin yaitu dalam terapi

platelet dengan mengikat protein perekat seperti fibrinogen, fibronectin dan faktor von Willebrand. Glikoprotein IIIa adalah molekul yang paling polimorfik pada permukaan trombosit selain HLA kelas I. Dasar genetika molekuler dari delapan dari antigen pada Tein glikoprotein IIIa telah ditentukan. Ada sekitar 2000 salinan dari glikoprotein Ia/IIa (CD49/CD29) per platelet. Glikoprotein Ia/IIa adalah reseptor untuk kolagen dan laminin, dan gangguan perdarahan ringan mungkin terjadi ketika kompleks absent. Glikoprotein Ib/ IX /V (CD42) mengikat faktor von Willebrand dan memediasi adhesi trombosit untuk terkena subendothelium vaskular dalam kondisi tegangan geser yang tinggi. Glikoprotein Ib terdiri dari dua subunit disulfida-terikat, glikoprotein Tein Ib (CD42b) dan glikoprotein Ib (CD42c). Glikoprotein Ib adalah noncovalently terkait dengan satu glikoprotein IX molekul (CD42a) dan glikoprotein V (CD42d). Ada sekitar 25.000 glikoprotein molekul Ib/IX dan 12.000 molekul glikoprotein V per platelet (Hadley *et al.*, 2002:220).

2.6 Metode Menghitung Trombosit

Menurut Rohmawati (2003:9) dalam skripsi, trombosit sukar dihitung dikarenakan ukurannya sangat kecil, mudah pecah dan sulit untuk dibedakan dengan kotoran. Trombosit juga melekat pada benda asing (*adesif*) dan cenderung saling menempel antara satu sama lain (*agregasi*). Pemeriksaan ini harus segera dilakukan dan dianjurkan menggunakan peralatan yang dilapisi silikon atau peralatan plastik. Perhitungan trombosit dapat dilakukan secara langsung dan secara tidak langsung. Cara langsung dilakukan secara manual dengan metode *Rees Ecker* atau *Brecher-Cronkite*, sedangkan penghitungan secara tidak langsung menggunakan cara fonio.

Adapun bermacam-macam metode hitung trombosit, namun pada penelitian ini digunakan metode fonio (cara tidak langsung) yang menggunakan sediaan apus darah tepi yang diwarnai dengan pewarna *wright*, *giemsa* atau *grunwald*. Sel trombosit dihitung pada bagian sediaan dimana eritrosit tersebar merata dan tidak saling tumpang tindih. Peralatan yang diperlukan dalam menggunakan metode fonio diantaranya yaitu kaca penutup, kaca obyek yang bersih, kering, bebas debu dan

lemak serta permukaan rata. Pembuatan sediaan apus tepi menggunakan beberapa bahan yang berupa larutan-larutan khusus yang memiliki fungsi masing-masing, diantaranya menggunakan metanol atau alkohol 100%, alkohol ini diteteskan ke atas sediaan, sehingga bagian yang terlapis darah tertutup seluruhnya. Metanol atau alkohol ini berfungsi untuk proses fiksasi yaitu untuk membunuh sel-sel pada sediaan tersebut tanpa mengubah posisi (struktur) organel yang ada di dalamnya, berdasarkan literatur lain disebutkan, tujuan fiksasi adalah untuk menghentikan proses metabolisme secara cepat, mencegah kerusakan jaringan, mengawetkan komponen-komponen sitologis dan histologis, mengawetkan keadaan sebenarnya, dan mengeraskan (Rudyatmi, 2011:28).

Langkah selanjutnya yaitu menggunakan larutan pewarna giemsa sebagai pewarna yang umum digunakan dalam pembuatan sediaan apus, agar sediaan terlihat lebih jelas. Pewarnaan ini sering disebut juga pewarnaan Romanowski. Metode pewarnaan ini banyak dipakai untuk mempelajari morfologi darah, sel-sel sumsum dan juga untuk identifikasi parasit-parasit darah misalnya dari jenis protozoa. Giemsa ini memberikan warna biru (Mescher, 2012:214). Trombosit yang ada dihitung jumlahnya per 1000 eritrosit kemudian dilakukan perbandingan jumlah eritrosit dari bahan darah yang sama. Secara umum, didapatkan 8-20 trombosit setiap pembesaran 100X. Menurut Brown (1984), untuk mencari estimasi jumlah trombosit terlebih dahulu ditentukan jumlah trombosit sebanyak 5-10 lapangan pandang, pada daerah tipis dimana eritrosit tersusun bebas atau sedikit *overlapping*. Rerata yang diperoleh dikalikan dengan $20.000/\text{mm}^3$. Hasil perkalian tersebut merupakan jumlah trombosit secara estimasi. Sebagai contoh, apabila rerata trombosit = 10, maka estimasi jumlah trombosit = $10 \times 20.000 = 200.000/\text{mm}^3$ (Purwanto, 2002:15).

2.7 Mencit (*Mus musculus* L.)

Mencit (*Mus musculus* L.) merupakan hewan yang paling umum digunakan pada penelitian laboratorium sebagai hewan percobaan, yaitu sekitar 40-80%. Mencit memiliki banyak keunggulan sebagai hewan percobaan, yaitu siklus hidup yang

relatif pendek, jumlah anak per kelahiran banyak, variasi sifat-sifatnya tinggi dan mudah dalam penanganannya (Moriwaki, 1994:26). Mencit (*Mus musculus* L.) digunakan sebagai hewan percobaan karena kelengkapan organ, karakteristik biologi, metabolisme dan biokimianya cukup dekat dengan manusia, sehingga banyak gejala kondisi pada manusia yang dapat direplikasikan pada mencit (Hariyadi, 2012:12). Klasifikasi dari mencit (*Mus musculus* L.) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
 Phylum : Chordata
 Class : Mammalia
 Order : Rodentia
 Family : Muridae
 Genus : Mus
 Spesies: *Mus musculus* L. (ITIS, 2015)

Data biologis mencit (*Mus musculus* L.) menurut Smith dan Mangkoewidjojo (1988:11-12) dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Data Biologi Mencit (*Mus musculus* L.)

Kriteria	Keterangan
Lama hidup	1- 2 tahun, bisa sampai 3 tahun
Lama mengandung	19 - 21 hari
Berat badan dewasa	Jantan 18 - 35 gram Betina 20 - 40 gram
Jumlah anak	rata-rata 6, bisa 15 ekor
Suhu (rektal)	35 - 39 °C (rata-rata 37,4 ° C)
Aktivitas	Nokturnal (malam)
Trombosit	150 – 400 x 10 ³ /mm ³

Berdasarkan peraturan kepala badan pengawas obat dan makanan republik indonesia nomor 7 tahun 2014 tentang pedoman uji toksisitas non klinik secara in vivo, Syarat hewan uji (mencit) adalah sehat, umur 6-8 minggu, dan sediaan uji diberikan setiap hari atau minimal 5 hari selama perlakuan serta pengambilan sampel sebanyak 0,5 ml darah untuk pembuatan apusan darah. Selain itu, hewan yang digunakan harus sehat, asal, galur, jenis kelamin, usia serta berat badan harus jelas.

Biasanya digunakan hewan muda dewasa, dengan variasi bobot tidak lebih dari 20%, khusus hewan mencit yang digunakan sebagai hewan coba memiliki bobot minimal 20 g dan usia 6-8 minggu (Sparringa, 2014: 29-31)

2.8 Karya Ilmiah Populer

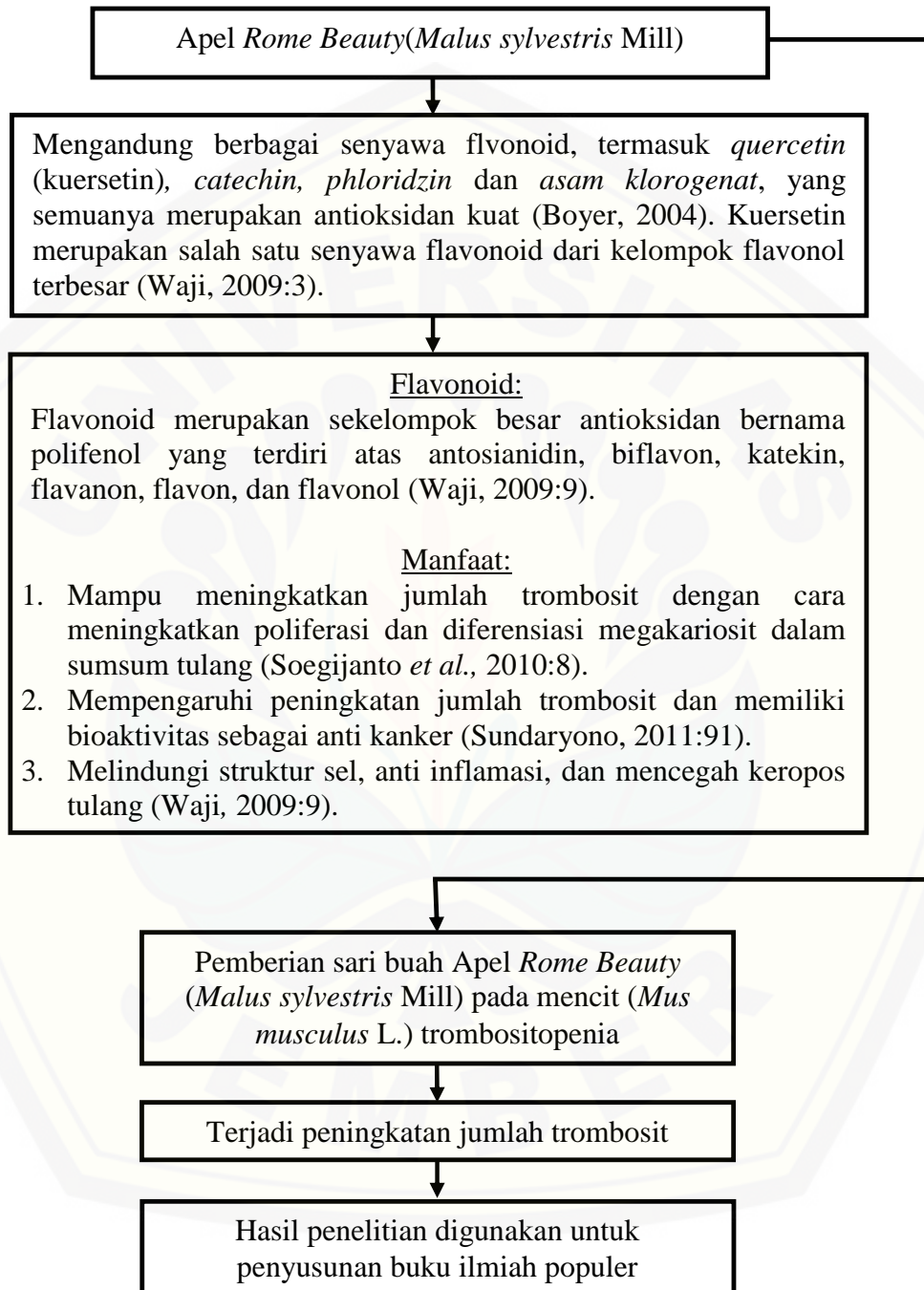
Karya ilmiah populer merupakan suatu karangan yang mengandung unsure ilmiah berdasarkan fakta dan aktualisasi tidak mengikat. Karya ilmiah populer lebih mementingkan sisi ilmiahnya (mengajarkan atau menerangkan sesuatu) bukan keindahan bahasanya. Karya ilmiah populer merupakan sarana komunikasi antara ilmu dan masyarakat. Karya ilmiah populer yang baik bukan berarti menulis hasil penelitian dengan lengkap. Prinsip utamanya adalah mencari sudut pandang yang unik dan cerdas, serta menggugah rasa ingin tahu pembaca dari semua kalangan (Sujarwo, 2006:6). Selain itu karangan ilmiah adalah suatu karangan ilmu pengetahuan yang menyajikan fakta dan ditulis menurut metodologi penulisan yang baik dan isinya dapat dipertanggung jawabkan kebenarannya (Brotowidjojo, 1993:8-9). Menurut Haryanto (2000:8), ditinjau dari segi penulisan karangan ilmiah dibagi menjadi dua yaitu karangan ilmiah murni dan karangan ilmiah populer. Karangan ilmiah murni menggunakan bahasa baku terikat dengan kaidah bahasa Indonesia resmi dan lebih sering mendalami bidang ilmiah yang ditujukan kepada akademik dan ilmuwan. Karangan ilmiah populer merupakan salah satu jenis karya ilmiah yang cenderung membahas permasalahan yang berkaitan dengan masyarakat di sekitarnya, menggunakan bahasa yang lebih luwes sehingga dapat dipahami oleh masyarakat umum.

Karya ilmiah populer merupakan suatu karya yang ditulis dengan menggunakan bahasa yang populer sehingga mudah dipahami oleh masyarakat dan menarik untuk dibaca (Dalman, 2013:125). Pada karya ilmiah populer terdapat elemen *layout* yang dibagi menjadi tiga, yaitu elemen teks, elemen visual, dan *invisible element*. 1). elemen teks merupakan bagian yang terdiri atas tulisan atau kata – kata, misalnya: bagian pendahuluan, isi dan penyudah (kesimpulan); 2) bagian

visual merupakan bagian buku teks biasanya berupa foto, gambar berfungsi untuk memperjelas informasi yang ingin disampaikan; 3) *Invisible element* merupakan fondasi atau kerangka yang berfungsi sebagai acuan penempatan semua elemen *layout*, contohnya: margin (Wiana, 2010:58).

Tahapan menulis produk karya ilmiah populer secara umum menurut Romli (2011), yaitu: 1) menentukan ide, tema atau topik (pokok permasalahan yang akan ditulis), penentuan tema akan mempermudah dalam pengumpulan data yang harus dikumpulkan; 2) pengembangan tema, berupa kajian mendalam terkait dengan tema dengan observasi, penelitian maupun kajian referensi; 3) *outlining*: membuat garis besar tentang apa saja yang akan ditulis. Hal ini membantu proses penyelesaian penulisan agar tidak tersendat– sendat; 4) membuat rancangan tulisan; 5) proses editing.

2.9 Kerangka Landasan Berfikir

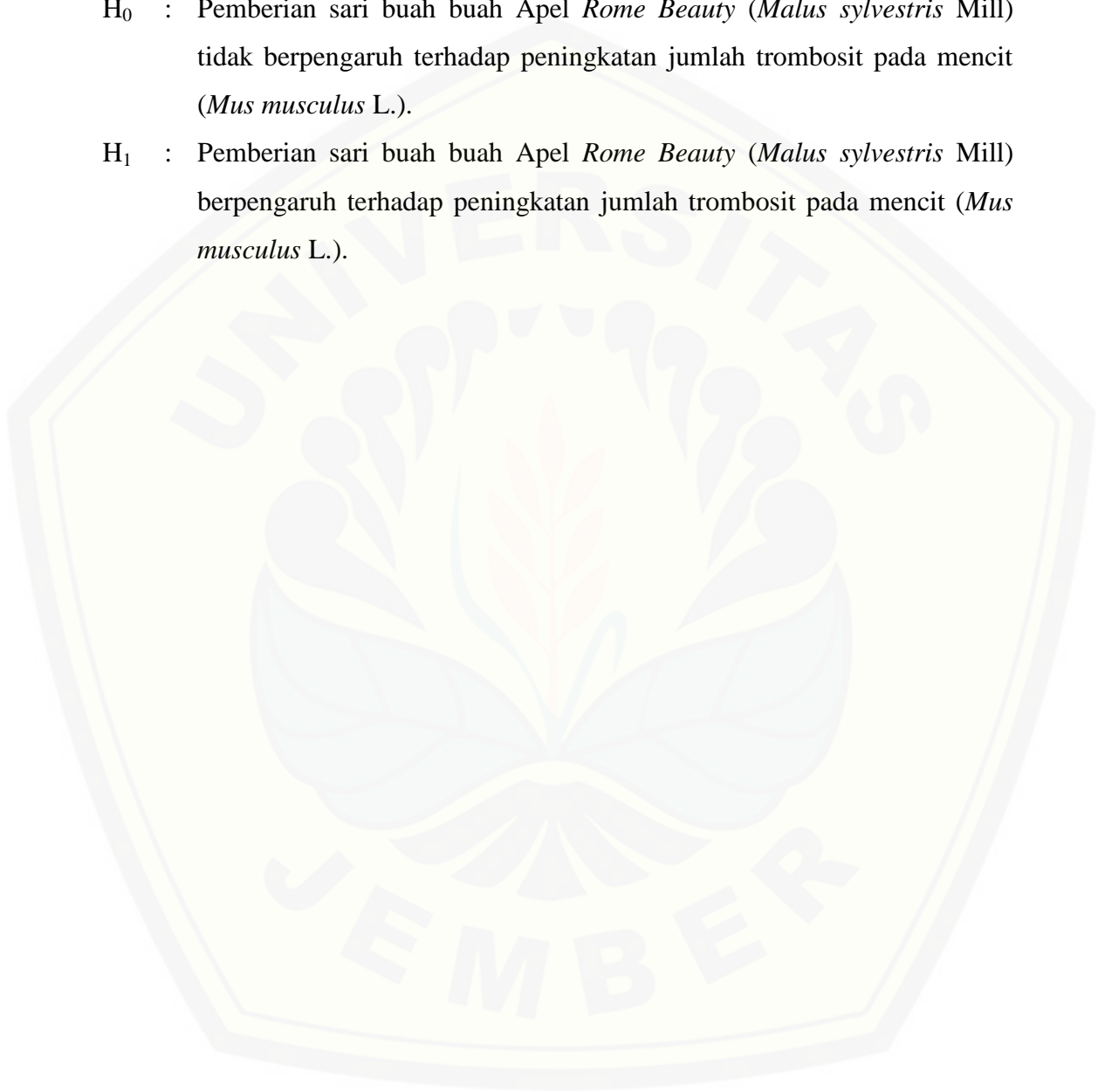


Gambar 2.7 Kerangka Landasan Berpikir

2.10 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini sebagai berikut.

- H_0 : Pemberian sari buah buah Apel *Rome Beauty* (*Malus sylvestris* Mill) tidak berpengaruh terhadap peningkatan jumlah trombosit pada mencit (*Mus musculus* L.).
- H_1 : Pemberian sari buah buah Apel *Rome Beauty* (*Malus sylvestris* Mill) berpengaruh terhadap peningkatan jumlah trombosit pada mencit (*Mus musculus* L.).



BAB. 3 METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium yang menggunakan sari buah Apel *Rome Beauty* (*Malus sylvestris* Mill) dan mencit (*Mus musculus* L.) jantan Balb-C sebagai bahan uji, dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dan penelitian pengembangan yang dikembangkan ke dalam buku ilmiah populer.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian eksperimental laboratorium dilakukan pada bulan Maret sampai April 2016 di Laboratorium Biomedik Fakultas Farmasi Universitas Jember. Sedangkan validasi karya ilmiah populer dilakukan pada bulan Mei 2016 di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Biologi.

3.3 Identifikasi Variabel Penelitian

a. Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah perbedaan dosis sari buah Apel *Rome Beauty* (*Malus sylvestris* Mill) yang diberikan pada hewan coba.

b. Variabel Terikat

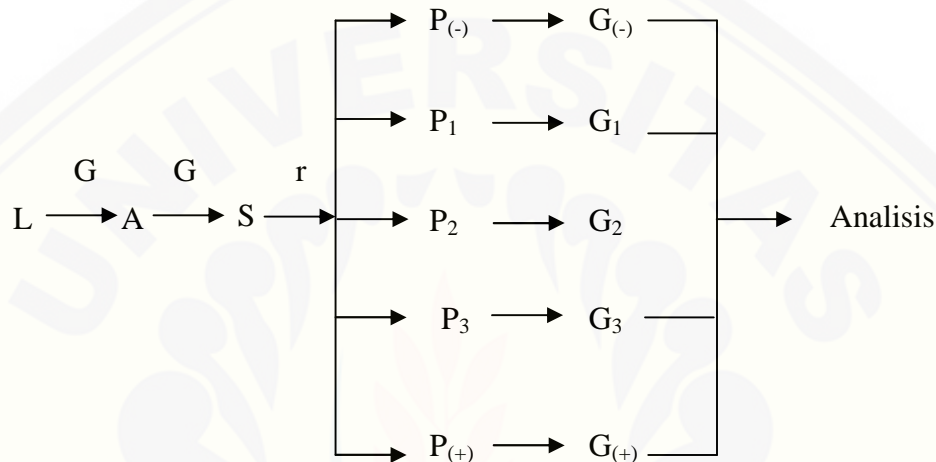
Variabel terikat dalam penelitian ini adalah jumlah trombosit pada hewan coba yang diakibatkan perbedaan dosis pemberian sari buah Apel *Rome Beauty* (*Malus sylvestris* Mill).

c. Variabel Kontrol

Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah hewan uji (galur, jenis kelamin, berat badan, dan umur Mencit (*Mus musculus* L.) dan pemeliharaan serta perlakuan hewan uji (suhu ruang, kondisi dan ukuran kandang).

3.4 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah *The Pretest and Posttest Control Goup Design*. Hewan coba dihitung jumlah trombositnya sebelum dan setelah diberi perlakuan. Rancangan penelitian ini terbagi atas kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Rancangan penelitian ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Skema Rancangan Penelitian

Keterangan:

- L : Populasi mencit
- G : Pengukuran jumlah trombosit
- A : Mencit diinduksi heparin
- S : Sampel mencit trombositopenia (Jumlah trombosit pada mencit normal memiliki rentang yang lebar yakni antara 150.000 sampai 400.000/mm³)
- r : Randomisasi sampel mencit trombositopenia
- P : Perlakuan pada mencit trombositopenia
- (-) : Perlakuan dengan pemberian aquades 0,2 ml/ 20 g BB/ekor/hari
- (1) : Perlakuan dengan pemberian sari buah apel 0,02 mg/ 20 g BB/ekor/hari
- (2) : Perlakuan dengan pemberian sari buah apel 0,04 mg/ 20 g BB/ekor/hari
- (3) : Perlakuan dengan pemberian sari buah apel 0,06 mg/ 20 g BB/ekor/hari
- (+) : Perlakuan dengan pemberian trolit dosis 10,4 mg/ 20 g BB/ekor/hari

3.5 Definisi Operasional

- a. Sari buah Apel *Rome Beauty* (*Malus sylvestris* Mill.) merupakan cairan yang dihasilkan dari pemerasan atau penghancuran buah segar yang telah masak.
- b. Pembuatan sari buah Apel *Rome Beauty* (*Malus sylvestris* Mill) menggunakan metode *juicing*, yaitu pemisahan sari buah dengan ampas tanpa dilakukan penambahan air.
- c. Mencit (*Mus musculus* L.) merupakan sejenis hewan pengerat yang memiliki morfologi hampir sama dengan tikus. Hanya saja ukurannya lebih kecil dari tikus dan rambutnya berwarna putih.
- d. Perhitungan jumlah trombosit menggunakan metode secara tidak langsung (metode *fonio*). Darah diambil dari vena ekor mencit dengan cara memotong sedikit ujung ekor mencit menggunakan gunting, selanjutnya dibuat preparat apusan darah tepi dengan menggunakan larutan metanol untuk fiksasi dan *giemsa* 3 % sebagai pewarna.
- e. Buku ilmiah populer yang dibuat adalah buku ilmiah populer yang nantinya diharapkan akan lebih mudah dipahami dan diterapkan oleh masyarakat secara umum sebagai hasil penelitian mengenai kemampuan sari buah Apel *Rome Beauty* (*Malus sylvestris* Mill) dalam memproduksi jumlah trombosit.

3.6 Populasi dan Sampel Penelitian

3.6.1 Populasi Penelitian

Populasi pada penelitian ini adalah mencit (*Mus musculus* L.) jantan Balb-C.

3.6.2 Sampel Penelitian

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah mencit (*Mus musculus* L.) jantan dengan berat badan 23-25 g dan umur 2-3 bulan. Penentuan jumlah sampel minimal dengan menggunakan rumus besar sampel eksperimental dari Federer, dimana $(t-1)(r-1) \geq 15$, dimana t adalah jumlah perlakuan dan r adalah jumlah hewan

coba tiap kelompok perlakuan (Agustina, 2013: 616). Penelitian ini menggunakan 3 kelompok perlakuan dan 2 kelompok kontrol, sehingga $t = 5$, maka:

$$\begin{array}{rcl} (t-1)(r-1) & & 15 \\ (5-1)(r-1) & & 15 \\ 5r - 5 - 1r + 1 & & 15 \\ 4r - 4 & & 15 \\ r & & 4,47 (5) \end{array}$$

Jumlah mencit yang digunakan sebanyak 5 ekor untuk masing-masing kelompok penelitian (3 kelompok perlakuan dan 2 kelompok kontrol). Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 25 ekor mencit (*Mus musculus* L.) untuk uji perlakuan. Rancangan penelitian ini menggunakan rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pengulangan sebanyak 5 kali.

Tabel 3.1 Rancangan Penelitian Uji Pengaruh Sari Buah Apel *Rome Beauty* (*Malus sylvestris* Mill) terhadap Jumlah Keping Darah (trombosit) pada Mencit (*Mus musculus* L.)

Perlakuan	Ulangan Ke-				
	1	2	3	4	5
K (-)	K (-) U1	K (-) U2	K (-) U3	K (-) U4	K (-) 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
K (+)	K (+) U1	K (+) U2	K (+) U3	K (+) U4	K (+) U5

Keterangan:

- K (-) : Perlakuan dengan pemberian aquades
- P1 : Perlakuan dengan pemberian sari buah apel 0,02 mg/ 20 g BB/ekor/hari
- P2 : Perlakuan dengan pemberian sari buah apel 0,04 mg/ 20 g BB/ekor/hari
- P3 : Perlakuan dengan pemberian sari buah apel 0,06 mg/ 20 g BB/ekor/hari
- K (+) : Perlakuan dengan pemberian trolit dosis 10,4 mg/ 20 g BB/ekor/hari
- U1 : Ulangan perlakuan ke-1
- U2 : Ulangan perlakuan ke-2
- U3 : Ulangan perlakuan ke-3
- U4 : Ulangan perlakuan ke-4
- U5 : Ulangan perlakuan ke-5

3.7 Alat dan Bahan Penelitian

3.7.1 Alat penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain seperangkat alat pemeliharaan mencit, gunting, kaca objek, kaca penutup, spuit, sonde, pipet, neraca ohaus, neraca analitik, juiser, pisau, botol kaca, spatula, gelas ukur, labu ukur, mikroskop, sarung tangan, masker, kamera, *beaker glass* dan alat tulis.

3.7.2 Bahan penelitian

Bahan uji digunakan adalah buah Apel *Rome Beauty* (*Malus sylvestris* Mill), mencit jantan (*Mus musculus* L.), pelet, heparin, trolit, aquades, aquabides, alkohol, giemsa, metanol, kapas dan tisu.

3.8 Prosedur Penelitian

3.8.1 Pembuatan Sari Buah Apel *Rome Beauty* (*Malus sylvestris* Mill)

Buah Apel *Rome Beauty* (*Malus sylvestris* Mill) yang sudah sesuai dengan kriteria grade B= 45,20% (5-7 buah/kg), segar, berwarna cerah, tidak busuk, tidak ada cacat, tidak ada noda pada permukaan kulitnya, berkulit mulus, tidak memar, rata-rata berukuran sama (berat, besar, panjang dan diameter 6-7 cm), dan tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan, dibersihkan dari kotoran kemudian di *juicing* selama kurang lebih lima menit. Berhubung subyek dalam penelitian adalah mencit maka metode yang diterapkan adalah *juicing*, hal ini bertujuan agar lebih mudah penginduksian bahan perlakuan kepada hewan coba.

3.8.2 Persiapan Mencit (*Mus musculus* L.)

Mencit (*Mus musculus* L.) Balb-C jantan dengan umur dan berat badan yang sesuai kriteria (BB 23-25 g, usia 2-3 bulan) dan standart penelitian (hewan coba memiliki bobot minimal 20 g dan usia 6-8 minggu (Sparringa, 2014:29-31)) dipelihara di dalam kandang yang berupa bak plastik dengan penutup yang terbuat dari kawat, setiap satu kandang berisi 5 ekor mencit (*Mus musculus* L.). Hal ini bertujuan untuk menjaga kondisi hewan coba agar tidak mudah stress. Alas kandang

menggunakan sekam yang diganti setiap tiga hari sekali untuk menjaga kebersihan dan kesehatan mencit (*Mus musculus* L.), hal ini dilakukan untuk meminimalkan pengaruh variabel lain.

3.8.3 Aklimasi

Mencit (*Mus musculus* L.) diadaptasikan sesuai dengan lingkungan penelitian dengan cara diaklimasi selama 7 hari. Selama 7 hari ini, semua mencit diberi pakan dan minum yang sama serta faktor lingkungan yang sama. Pada hari terakhir aklimasi semua mencit ditimbang berat badannya dan diambil darahnya untuk menghitung jumlah trombosit awal.

3.8.4 Pengambilan Sampel Darah

Sebelum dan setelah masa perlakuan dilakukan pengambilan sampel darah yang diambil dari vena ekor mencit dengan cara melukai sedikit ekor mencit menggunakan gunting bedah, dengan langkah sebagai berikut:

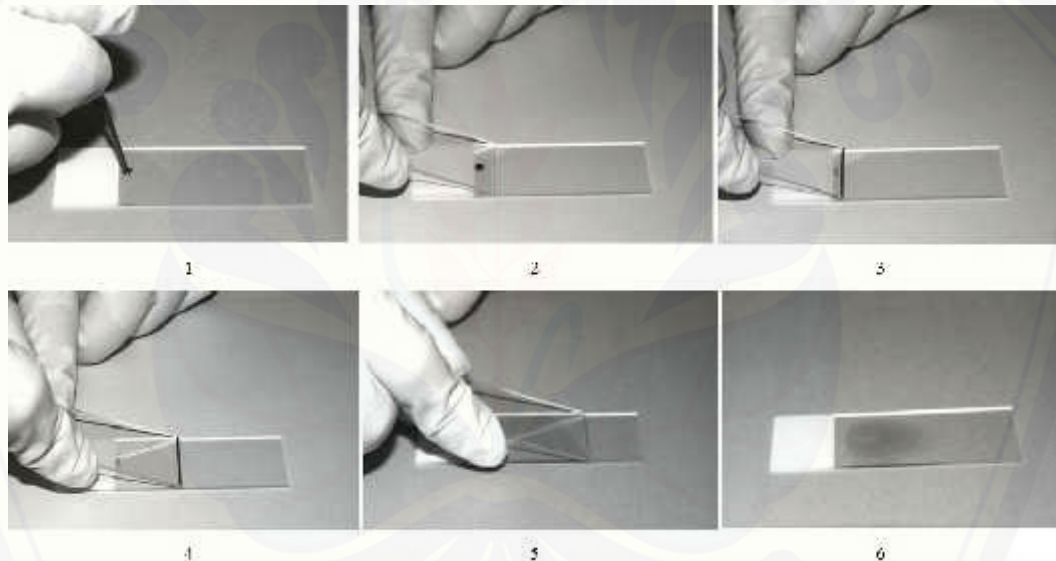
- 1) membersihkan lokasi pengambilan darah menggunakan kapas yang sudah diberi alkohol.
- 2) memotong ekor sekitar setengah cm dari ujung ekor, hal ini ditujukan agar luka yang terjadi tidak terlalu lebar dan meminimalisir efek infeksi yang akan terjadi.
- 3) setelah darah akan mengucur keluar, segera meneteskan perlahan-lahan di atas kaca objek (Riyanti, 2006:60).

3.8.5 Pembuatan Sediaan Apusan dan Pewarnaan

Penghitungan trombosit dapat dilakukan secara langsung dan tidak langsung, namun pada penelitian ini hanya dilakukan perhitungan trombosit secara tidak langsung (metode fonio) dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Menyiapkan kaca objek dan kaca penutup yang sudah dibersihkan dari debu/kotoran.
- 2) Meneteskan 1 tetes (7 – 8 μ l) darah pada kaca objek, sekitar 1– 1,5 cm dari tepi.

- 3) Meletakkan kaca penutup dengan membentuk sudut kurang lebih 30° , kemudian ditarik mundur sehingga menyentuh tetesan darah.
- 4) Membiarkan tetesan melebar, mendorong kedepan sampai hingga terbentuk hapusan.
- 5) Membiarkan sediaan apus kering di udara kamar dan memberi identitas.
- 6) Mengfiksasi metanol dan menunggu sampai kering.
- 7) Setelah kering, merendam apusan darah tepi dengan larutan giemsa 3% selama 20 menit, kemudian membilas dengan air mengalir dalam posisi tegak dan menunggu kering (Dese, 2014).

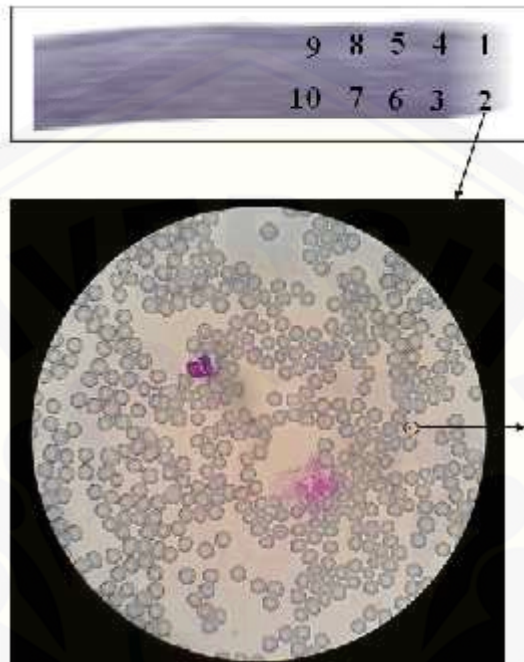


Gambar 3.2 Pembuatan Apusan Darah Tepi (Sumber: Akhyar, 2009)

3.8.6 Pengamatan dan Penghitungan Trombosit

Setelah dilakukan pembuatan preparat apusan darah tepi, dilakukan pengamatan dan perhitungan jumlah trombosit pada preparat yaitu melakukan pengamatan dari perbesaran lemah kekuat dan menghitung 10 lapang pandang, menghitung jumlah trombosit dengan mikroskop pembesaran 1000x melalui rasio trombosit terhadap seribu eritrosit pada hapusan darah tepi juga berlaku pada milimeter kubik darah, sehingga perhitungannya adalah rasio trombosit/1000 eritrosit dalam hapusan darah tepi dikalikan dengan jumlah eritrosit/ mm^3 darah. Menurut

Brown (1984): Jumlah Trombosit: Rata-rata trombosit x 20.000 =..... mm³
(Purwanto, 2002:15).



Gambar 3.3. Cara menghitung trombosit dalam preparat apusan darah tepi, Pengamatan 10 bidang pandang pada mikroskop sesuai dengan urutan angka, selanjutnya dihitung jumlah trombosit pada setiap bidang, a) trombosit, perbesaran 1000x.

3.8.7 Bahan Penginduksi Trombositopenia

Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini dibuat dalam kondisi trombositopenia. Bahan yang digunakan sebagai penginduksi trombositopenia adalah heparin. Dosis heparin yang diberikan untuk menurunkan jumlah trombosit pada tikus yaitu 270 UI/ 200 g (Marzuki *et al.*, 2012: 85). Konversi dari tikus ke mencit (20 g) yaitu $0,014 \times 270 \text{ UI/ } 20 \text{ g BB} = 37,8 \text{ UI/ } 20 \text{ g BB}$. Dosis manusia 1 ml mengandung 5000 UI=> 37,8 UI/ 20 g BB maka volumenya 0,008 ml. Penginduksian heparin diberikan pada hari ke-8 setelah tahap aklimasi secara subkutan.

3.8.8 Penentuan Dosis dan Volume Pemberian Sari Buah Apel *Rome Beauty* (*Malus sylvestris* Mill.)

Dosis Sari Buah Apel *Rome Beauty* (*Malus sylvestris* Mill.) yang digunakan dalam percobaan ini yaitu:

$$\text{Dosis P1} : 0,5 \times 0,042 \text{ mg/ 20 g BB} = 0,021 \text{ mg/ 20 g BB}$$

$$\text{Dosis P2} : 1 \times 0,042 \text{ mg/ 20 g BB} = 0,042 \text{ mg/ 20 g BB}$$

$$\text{Dosis P3} : 2 \times 0,042 \text{ mg/ 20 g BB} = 0,084 \text{ mg/ 20 g BB}$$

Selanjutnya diberikan pada masing-masing kelompok perlakuan secara peroral. Volume penyondean yang akan diberikan pada mencit yaitu:

- 1) Menurut Boyer *et al.*, (2004) kandungan kuersetin dalam 100 g buah apel yaitu 17,62 mg. Sehingga untuk mengetahui buah apel yang dibutuhkan dalam masing-masing dosis perlakuan pada mencit 20 g yaitu sebagai berikut.

$$\frac{17,62 \text{ mg}}{100} = \frac{\text{Dosis tiap perlakuan (0,021 mg, 0,042 mg, 0,084 mg)}}{X \text{ (Buah apel yang dibutuhkan)}}$$

- 2) Setelah diketahui buah apel yang dibutuhkan dalam masing-masing dosis perlakuan, langkah selanjutnya yaitu setiap hari sebelum pembuatan sari buah, buah apel ditimbang terlebih dahulu, kemudian sari buah apel yang diperoleh diukur menggunakan gelas ukur, setelah diperoleh data hasil pengukuran untuk mengetahui jumlah volume sari buah yang akan disondekan sesuai dosis perlakuan masing-masing ke mencit 20 yaitu sebagai berikut.

$$\frac{\text{Berat apel yang akan dijus}}{\text{Volume sari buah yang didapat}} = \frac{\text{Berat apel tiap dosis perlakuan}}{VX}$$

Keterangan :

VX : Volume sari buah untuk masing-masing dosis perlakuan

$$\text{Volume sonde} = \frac{\text{Berat mencit}}{20} \times VX$$

3.8.9 Pembuatan Trolit

Trolit digunakan sebagai kontrol positif. Dosis trolit pada mencit (*Mus musculus* L.), dosis trolit untuk manusia dalam sehari yaitu 1 sachet trolit (4 g). Trolit 0,52 g dimasukkan kedalam labu ukur 100 ml kemudian ditambahkan aquades hingga mencapai volume 100 ml.

3.8.10 Prosedur kerja

Selama 7 hari masa aklimasi, semua mencit diberi pakan dan minum yang sama. Setelah aklimasi pada hari ke-8 mencit diberi label dan dilakukan pengambilan sampel darah melalui pemotongan ujung ekor mencit sebanyak 1 tetes sebagai bahan pembuatan preparat apusan darah tepi. Preparat apusan darah tepi yang sudah jadi diamati dibawah mikroskop cahaya dengan perbesaran 1000x dan dihitung jumlah trombositnya, kemudian dilanjutkan dengan penginduksian heparin yang bertujuan untuk membuat mencit trombositopenia dan biarkan selama 24 jam. Selanjutnya hari ke-9 dilakukan pengambilan sampel darah kembali untuk mengetahui jumlah trombosit mencit trombositopenia. Pada hari ke-9, 5 perlakuan juga dilakukan setelah pengambilan sampel darah mencit trombositopenia. Masing-masing perlakuan, mencit yang digunakan sebanyak 5 ekor mencit dan diberi perlakuan dengan pemberian sari buah apel dengan dosis yang telah ditentukan, pemberian trolit sebagai kontrol positif, dan pemberian aquades sebagai kontrol negatif terhadap hewan uji. Perlakuan ini dilakukan sampai hari ke-17 dengan interval pemberian sekali dalam sehari. Selanjutnya hari ke-18 hewan uji diambil sampel darahnya melalui pemotongan ujung ekor mencit sebanyak 1 tetes untuk dilakukan pengukuran jumlah trombosit terakhir.

3.8.11 Uji Pendahuluan

Mencit (*Mus musculus* L.) jantan yang digunakan dalam uji pendahuluan sebanyak 15 ekor. Berat badan mencit ditimbang dan diberi label pada bagian ekor

dengan menggunakan spidol. Mencit dikelompokkan sesuai dengan perlakuan dimana masing-masing perlakuan menggunakan 3 ekor mencit.

K (-) : kontrol negatif yang diberi aquades 0,2 ml/ 20 g BB

P1 : perlakuan dengan pemberian sari buah apel 0,021 mg/ 20 g BB/ekor /hari sebanyak 0,2 ml.

P2 : perlakuan dengan pemberian sari buah apel 0,042 mg/ 20 g BB/ekor /hari sebanyak 0,2 ml.

P3 : perlakuan dengan pemberian sari buah apel 0,084 mg/ 20 g BB/ekor /hari sebanyak 0,2 ml.

K (+) : kontrol positif yang diberi trolit dosis 10,4 mg/ 20 g BB/ekor/hari.

Mencit diaklimasi selama 7 hari semua mencit diberi pakan dan minum yang sama. Setelah aklimasi pada hari ke-8 mencit diberi label dan dilakukan pengambilan sampel darah melalui pemotongan ujung ekor mencit sebanyak 1 tetes sebagai bahan pembuatan preparat apusan darah tepi. Preparat apusan darah tepi yang sudah jadi diamati dibawah mikroskop cahaya dengan perbesaran 1000x dan dihitung jumlah trombositnya, kemudian dilanjutkan dengan penginduksian heparin yang bertujuan untuk membuat mencit trombositopenia dan biarkan selama 24 jam. Selanjutnya hari ke-9 dilakukan pengambilan sampel darah kembali untuk mengetahui jumlah trombosit mencit trombositopenia.

Selanjutnya 5 perlakuan dilakukan pada hari ke-9 setelah pengambilan sampel darah dilakukan, masing-masing perlakuan mencit yang digunakan sebanyak 5 ekor mencit dan diberi perlakuan dengan pemberian sari buah apel dengan dosis yang telah ditentukan, pemberian trolit sebagai kontrol positif, dan pemberian aquades sebagai kontrol negatif terhadap hewan uji. Perlakuan ini dilakukan sampai hari ke-17 dengan interval pemberian sekali dalam sehari. Selanjutnya hari ke-18 hewan uji diambil sampel darahnya melalui pemotongan ujung ekor mencit sebanyak 1 tetes untuk mengetahui peningkatan jumlah trombosit masing-masing dosis sari buah yang selanjutnya dibandingkan dengan kontrol positif dan kontrol negatif.

3.8.2 Uji Akhir

a. Persiapan Hewan Uji

Mencit (*Mus musculus* L.) jantan yang digunakan dalam uji Akhir sebanyak 25 ekor. Berat badan mencit ditimbang dan diberi label pada bagian ekor dengan menggunakan spidol. Mencit dikelompokkan sesuai dengan perlakuan dimana masing-masing perlakuan menggunakan 5 ekor mencit.

K (-) : kontrol negatif yang diberi aquades sebanyak 0,2 ml/20 g BB.

P1 : perlakuan dengan pemberian sari buah apel 0,02 mg/ 20 g BB/ekor /hari sebanyak 0,05 ml.

P2 : perlakuan dengan pemberian sari buah apel 0,04 mg/ 20 g BB/ekor /hari sebanyak 0,1 ml.

P3 : perlakuan dengan pemberian sari buah apel 0,06 mg/ 20 g BB/ekor /hari sebanyak 0,2 ml.

K (+) : kontrol positif yang diberi trolit dosis 10,4 mg/ 20 g BB/ekor/hari sebanyak 0,02 ml.

Mencit diaklimasi selama 7 hari semua mencit diberi pakan dan minum yang sama. Penimbangan berat badan mencit dan pemberian tanda pada bagian ekornya dengan menggunakan spidol. Hari ke-8, mencit ditimbang berat badannya selanjutnya dilakukan perhitungan jumlah trombosit awal.

b. Pembuatan Kondisi Trombositopenia

Setelah aklimasi pada hari ke-8, mencit dibuat menjadi trombositopenia. Hewan uji diinduksi heparin 37,8 UI/ 20 g BB secara subkutan. Induksi heparin dilakukan satu kali pada hari ke-8. Selanjutnya pada hari ke-9 mencit diambil darahnya melalui pemotongan ujung ekor mencit sebanyak 1 tetes sebagai bahan pembuatan preparat apusan darah tepi dan dihitung jumlah trombositnya.

c. Pelaksanaan Pengujian

Pada hari ke-9 mencit diberi perlakuan sebagai berikut.

K (-) : kontrol negatif yang diberi aquades sebanyak 0,2 ml/20 g BB.

P1 : perlakuan dengan pemberian sari buah apel 0,02 mg/ 20 g BB/ekor /hari

sebanyak 0,05 ml.

- P2 : perlakuan dengan pemberian sari buah apel 0,04 mg/ 20 g BB/ekor /hari sebanyak 0,1 ml.
- P3 : perlakuan dengan pemberian sari buah apel 0,06 mg/ 20 g BB/ekor /hari sebanyak 0,2 ml.
- K (+) : kontrol positif yang diberi trolit dosis 10,4 mg/ 20 g BB/ekor/hari sebanyak 0,02 ml.

Pemberian perlakuan dilakukan sampai hari ke-17. Selanjutnya hari ke-18 hewan uji diambil sampel darahnya melalui pemotongan ujung ekor mencit sebanyak 1 tetes untuk mengetahui peningkatan jumlah trombosit masing-masing dosis sari buah yang selanjutnya dibandingkan dengan kontrol positif dan kontrol negatif.

d. Pengambilan Darah dan Pengukuran Jumlah Trombosit

Pengambilan darah dilakukan pada hari ke-18 melalui pemotongan ujung ekor mencit dengan menggunakan gunting, sebelum pemotongan ekor mencit maupun gunting disterilkan terlebih dahulu menggunakan alkohol. Darah diambil satu tetes diletakkan pada salah satu tepi gelas obyektif letakkan gelas penutup dengan membentuk sudut kurang lebih 30° , kemudian ditarik mundur sehingga menyentuh tetesan darah. Membiarkan tetesan melebar, mendorong kedepan sampai hingga terbentuk hapusan. Membiarkan sediaan apus kering di udara kamar dan memberi identitas. Mengfiksasi dengan metanol dan menunggu sampai kering. Setelah kering, merendam apusan darah tepi dengan larutan giemsa selama 20 menit, kemudian membilas dengan air mengalir dalam posisi tegak dan menunggu hingga kering (Mulyastuti, 2004).

Setelah dilakukan pembuatan preparat, dilakukan pengamatan preparat dan perhitungan jumlah trombosit pada preparat yaitu melakukan pengamatan dari perbesaran lemah kekuat dan menghitung 10 lapang pandang, menghitung jumlah trombosit dengan mikroskop pembesaran 1000x melalui rasio trombosit terhadap seribu eritrosit pada hapusan darah tepi juga berlaku pada milimeter kubik darah, sehingga perhitungannya adalah rasio trombosit/1000 eritrosit dalam hapusan darah

tepi dikalikan dengan jumlah eritrosit/mm³ darah. Menurut Brown (1984): Jumlah Trombosit: Rata-rata trombosit x 20.000 =mm³ (Purwanto, 2002:15).

Data yang diperoleh berupa persentase peningkatan jumlah trombosit mencit (*Mus musculus* L.). Persentase peningkatan jumlah trombosit dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Persentase (\%)} \text{ peningkatan jumlah trombosit} = \frac{T_{H1} - T_{H0}}{T_n - T_{H0}} \times 100 \%$$

Keterangan:

T_n : Jumlah trombosit normal

T_{H0} : Jumlah trombosit setelah induksi heparin (*Trombositopenia*)

T_{H1} : Jumlah trombosit setelah perlakuan

3.8 Penyusunan Buku Ilmiah Populer

Selain hasil penelitian dilaporkan dalam bentuk sekripsi, hasil penelitian ini dipublikasikan dalam bentuk buku ilmiah populer. Langkah selanjutnya untuk penyusunan buku ilmiah populer yaitu pemilihan materi, penentuan struktur buku serta desain yang akan digunakan dalam buku ilmiah populer. Buku ilmiah populer yang disusun dirancang dan dikembangkan dengan *outline* sebagai berikut.

- 1) Sampul Buku
- 2) Kata Pengantar
- 3) Daftar Isi
- 4) Bagian 1. Pendahuluan
- 5) Bagian 2. Apel *Rome Beauty* (klasifikasi, deskripsi, kandungan senyawa kimia, manfaat, cara pembuatan sari buah)
- 6) Bagian 3. Trombosit (*Platelet*)
- 7) Bagian 4. Trombositopenia (pengertian, penyebab, gejala)
- 8) Bagian 5. Pengaruh Sari Buah Apel *Rome Beauty* dalam Mengatasi Trombositopenia
- 9) Bagian 6. Penutup

- 10) Daftar Bacaan
- 11) Glosarium
- 12) Tentang Penulis

Setelah buku ilmiah populer disusun dilanjutkan dengan uji kelayakan buku karya ilmiah populer yang dilakukan oleh 3 validator, yang terdiri dari 2 orang dosen (ahli materi dan ahli media), dan 1 respon pengguna oleh masyarakat umum.

3.10 Analisis Data

3.10.1 Analisis Data Hasil Penelitian Eksperimen

Rancangan pada penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang akan dianalisis dengan menggunakan uji ANAVA. Uji ANAVA digunakan untuk mengetahui pengaruh sari buah Apel *Rome Beauty* (*Malus sylvestris* Mill) dengan berbagai dosis terhadap produksi trombosit pada mencit (*Mus musculus* L.) jantan Balb-C. Kemudian jika data yang diperlihatkan memperoleh pengaruh signifikan ($p < 0,05$) maka dilanjutkan dengan uji Duncan dengan taraf kepercayaan 95%. Uji Duncan dilakukan untuk mengetahui dan membandingkan perbedaan peningkatan jumlah trombosit yang diperoleh dari tiap perlakuan atau untuk mengetahui kelompok mana saja yang mempunyai perbedaan bermakna.

3.10.2 Uji Validitas Buku

Buku ilmiah populer yang disusun dengan cara yang mudah untuk dipahami oleh orang umum, sehingga sampel yang digunakan harus mampu mewakili keberagaman masyarakat. Uji kelayakan buku ilmiah populer dilakukan oleh 3 validator, yang terdiri dari 2 orang dosen (ahli materi dan ahli media), dan 1 respon pengguna oleh masyarakat umum. Analisis data berupa data kuantitatif yang merupakan data hasil perkalian antara skor dan bobot yang terdapat pada setiap aspek, sebagian kecil bersifat deskriptif yaitu berupa saran dan komentar tentang kelemahan dan keunggulan buku. Analisis data yang dipakai dalam buku ilmiah populer ini menurut (Sujarwo, 2006) sebagai berikut Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Nilai untuk Tiap Kategori

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

Cara mengetahui kelayakan buku ilmiah populer ini untuk digunakan sebagai buku bacaan masyarakat, maka skor yang diperoleh harus memiliki rentang terbaik. Nilai untuk kelayakan produk buku ilmiah populer adalah sebagai berikut.

$$\text{Nilai kriteria buku} : \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Total skor tertinggi}} \times 100\%$$

Tabel 3.3 Rentang Skor untuk Tiap Kategori

Kategori	Rentan Skor
Kurang Layak	25,00 – 43,74
Cukup Layak	43,75 – 62,49
Layak	62,50 – 81,24
Sangat Layak	81,25 – 100

Keterangan:

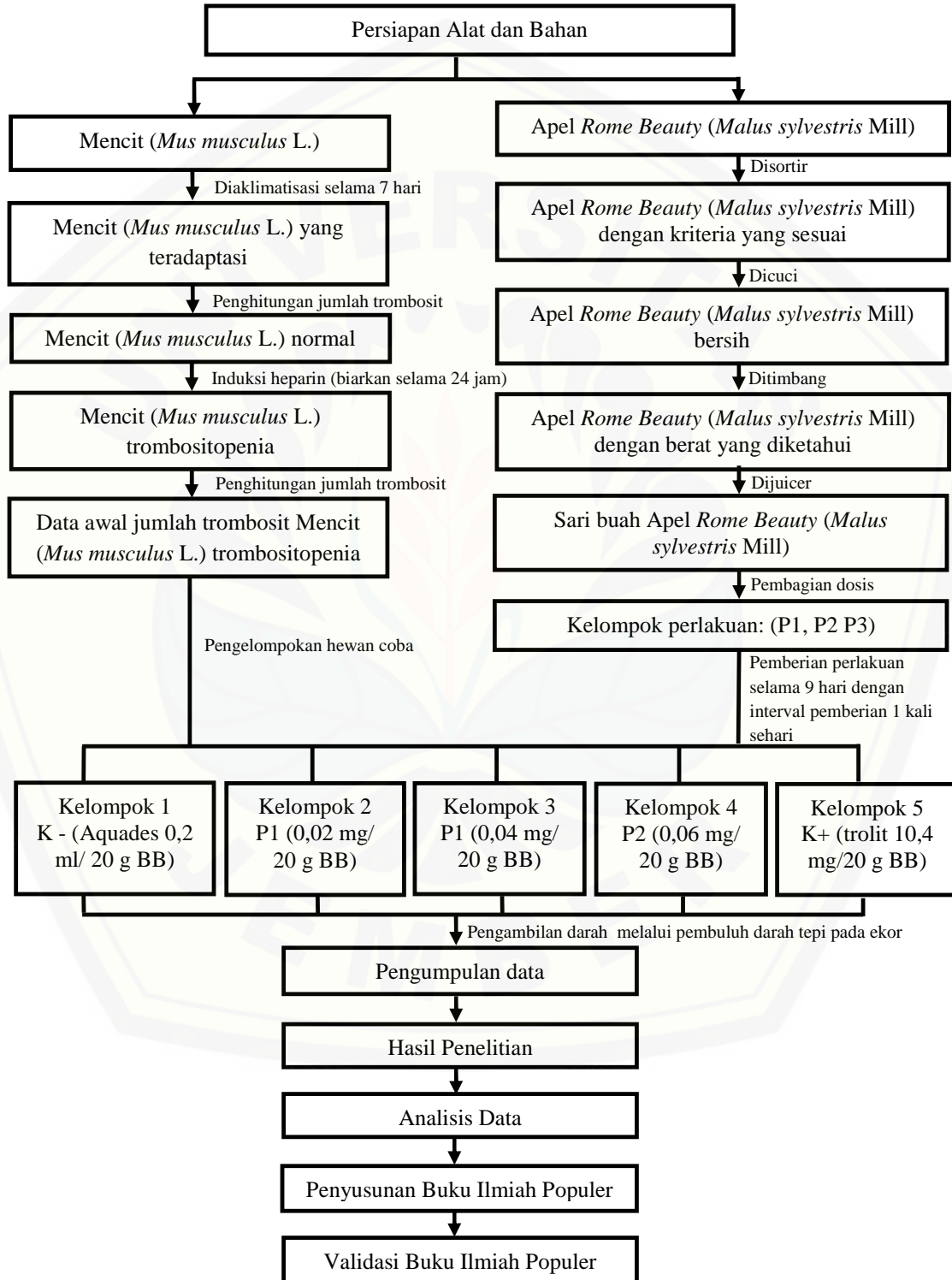
- Sangat Layak: jika semua item pada unsur yang dinilai sangat sesuai dan tidak ada kekurangan dengan buku ilmiah populer ini, sehingga dapat digunakan sebagai buku bacaan masyarakat.
- Layak: jika semua item pada unsur yang dinilai sesuai dan ada sedikit kekurangan dengan buku ilmiah populer ini, namun tetap dapat digunakan sebagai buku bacaan masyarakat.
- Cukup layak: jika semua item pada unsur yang dinilai kurang sesuai dan ada sedikit kekurangan dengan buku ilmiah populer ini dan perlu pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku bacaan masyarakat.

- d. Kurang layak: jika semua item pada unsur yang dinilai tidak sesuai dan ada kekurangan dengan buku ilmiah populer ini sehingga sangat dibutuhkan pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku bacaan masyarakat.



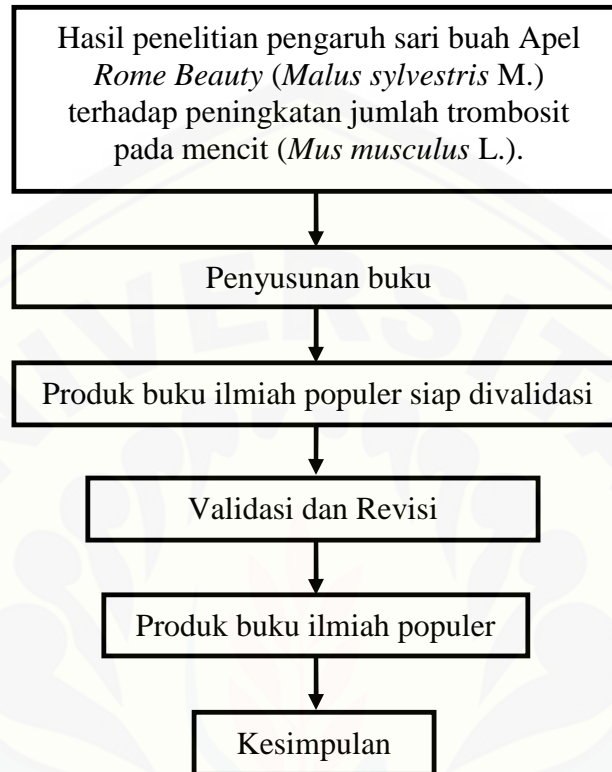
3.11 Alur Penelitian

3.11.1 Alur Penelitian



Gambar 3.4 Diagram Alur Penelitian

3.11.2 Alur Uji Kelayakan Buku



Gambar 3.5 Diagram Alur Kelayakan Buku

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

- a. Pemberian sari buah Apel *Rome Beauty* (*Malus sylvestris* Mill) berpengaruh sangat signifikan terhadap peningkatan jumlah trombosit pada mencit (*Mus musculus* L.) Balb-C, hal ini dapat dilihat berdasarkan hasil uji ANAVA dengan nilai $p=0,000$ ($p<0,05$).
- b. Dosis sari buah Apel *Rome Beauty* (*Malus sylvestris* Mill) yang menunjukkan pengaruh paling besar terhadap peningkatan jumlah trombosit pada mencit (*Mus musculus* L.) Balb-C yaitu dosis P1 (0,02 mg/ 20 g BB) sebesar $238,8 \pm 62235,04$ ribu/mm³.
- c. Buku ilmiah populer tentang pengaruh sari buah Apel *Rome Beauty* (*Malus sylvestris* Mill) terhadap peningkatan jumlah trombosit sangat layak untuk dijadikan buku bacaan masyarakat, dengan nilai rerata hasil validasi sebesar 84,6%.

5.2 Saran

Adapun beberapa saran yang perlu disampaikan terkait dengan penelitian ini yaitu sebagai berikut.

- a. Perlu dilakukan penelitian lanjut mengenai uji sari buah apel *Rome Beauty* (*Malus sylvestris* Mill) yang memiliki sifat anti trombositopenia dan keamanan dalam penggunaannya.
- b. Perlu dilakukan teknik pewarnaan hapusan darah tepi menggunakan giemsa untuk mendapatkan hasil pewarnaan yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnyana, I. K, Sigit, J. K, & Nurlina. 2012. Pengaruh Pemberian Konsentrat Ikan Gabus (*Channa striata*) terhadap Profil Darah Mencit Balb/C Model Trombositopenia. *Jurnal Medika Planta*, Vol. 2, No. 1.
- Agustina, Y. R. 2013. Pengaruh Pemberian Jus Apel Fuji (*Malus domestica*) dan Susu Tinggi Kalsium Rendah Lemak terhadap Kadar Trigliserida pada Tikus *Sprague Dawley* Hiperkolesterolemia. *Journal of Nutrition College*. Vol.2, No. 4.
- Akhyar, Y. 2009. *Apusan Darah Tepi*. https://yayanakhyar.files.wordpress.com/2009/10/files_of_drsmem_membuat_sediaan_apus_darah_tepi.jpg. [26 Februari 2016].
- Alice. 2015. *Blood*. Colombia: Howard Univercity College of Medicine.
- Anugrah, R. E. 2012. *Pengaruh Pemberian Heparin Intravena sebagai Profilaksis DVT terhadap Kadar D-Dimer Plasma*. [Skripsi]. Semarang: Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.
- Boyer, J., & Liu, R. H. 2004. Apple Phytochemicals and Their Health Benefits. *Nutrition Journal*. Available from: <http://www.nutritionj.com/content/3/1/5>. [17 Desember 2015].
- Brotowidjojo, M. D. 1993. *Penulisan Karangan Ilmiah Edisi Kedua*. Jakarta: Akademik Pressindo.
- Cahyandari, K. O. Rr. 2010. *Ekstrak Etanol Daun Benalu (Macrosolen cochinchinensis) sebagai Peningkat Jumlah Trombosit pada Tikus Putih (Rattus norvegicus) yang Terinfeksi Virus Dengue*. [Kripsi]. Jember: Fakultas Kedokteran Universitas Jember.
- Calverley, D. C. 2009. *Platelet structure and function in hemostasis and thrombosis*. In : John P. Greer, John Foerster, George M. Rodges. *Wintrobe's Clinical Hematology. Vol 1. Edisi 12*. Philadelphia: Lppincot Williams & Walkins.
- Cempaka, R. A. 2014. Pengaruh Metode Pengolahan (*Juicing dan Blending*) terhadap Kandungan Quercetin Berbagai Varietas Apel Lokal dan Impor (*Malus domestica*). *Indonesian Journal of Human Nutrition*. Volume 1 Edisi 1:14-22.

- Chundiawan, S. D. 2004. *Uji Efek perasan Buah Apel Malang (*Malus Sylvestris* (L.) Mill. Var. Roma Beauty) Oral Terhadap Bobot Badan Tikus Putih Betina Galur Wistar*. [Skripsi]. Surabaya: Universitas Surabaya.
- Dalman. 2013. *Menulis Karya Ilmiah*. Jakarta: Rajawali Press.
- Dese, I. 2014. *Cara Pembuatan Sediaan Hapus Darah Tepi dari Diana*. http://www.academia.edu/6829016/Cara_Pembuatan_Sediaan_Hapus_Darah_Tepi_dr_Diana [10 Desember 2015].
- Doloksaribu, M. T., Manurung, D. R. 2015. Faktor-Faktor Dominan yang mempengaruhi Kepatuhan Orangtua yang Mempunyai Anak dengan Leukimia dalam Menjalani Terapi Kemoterapi Di RB4 RSUP H.A. Malik Medan Tahun 2014. *Jurnal Ilmiah PANNMED*. Vol. 9 No. 3: 289.
- Eroschenko, V. P. 2008. *Atlas Histologi Difiore dengan Korelasi Fungsional*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Guyton, A.C., & Hall, J. E. 1997. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran Edisi 9*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Hadley, A., Peter, Soothill. 2002. *Alloimmune Disorders of Pregnancy Anaemia, Thrombocytopenia and Neutropenia in the Fetus and Newborn*. Inggris: Cambridge University Press.
- Hapsari, Y. D. M., & Estiasih. 2015. Variasi Proses dan Grade Apel (*Malus sylvestris* Mill) Pada Pengolahan Minuman Sari Apel. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. Vol. 3 No. 3: 941.
- Hariyadi. 2012. *Peluang Jitu Beternak Tikus Putih*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Haryanto. 2000. *Metode Penulisan dan Penyajian Karangan Ilmiah*. Jakarta: EGC.
- Hiru, D. 2013. *Live Blood Analysis*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Irawan. 2007. *Potensi Pengembangan Tanaman Apel (*Malus sylvestris* Mill) Berdasarkan Aspek Agroklimat Di Jawa Timur*. [Skripsi]. Bogor: IPB.
- Itis. 2015. *Klasifikasi Mencit (*Mus musculus* L.)* http://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=180366 [3 September 2015].
- Itis. 2015. *Klasifikasi Apel Rome Beauty (*Malus sylvestris* L.)*. http://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=180366 [25 April 2016].

- Katno, & Pramono, S. 2004. *Tingkat Manfaat dan Keamanan Tanaman Obat dan Obat Tradisional*. Yogyakarta: Fakultas Farmasi UGM.
- Marzuki, A. N., Ibrahim, & Uslam. 2012. Pengaruh Pemberian Sari Buah Kurma (*Phoenix dactylifera* L) terhadap Perubahan Jumlah Trombosit pada Tikus (*Rattus norvegicus*). *Majalah Farmasi dan Farmakologi*. Vol. 16, No.2.
- Mescher, L., & Anthony. 2012. *Histologi Dasar Junqueira Teks & Atlas Edisi 12, Alih Bahasa dr. Frans Dady*. Jakarta: EGC.
- Moriwaki, K. 1994. *Genetic in Wild Mice. Its Application to Biomedical Research*. Tokyo: Karger.
- Muharni, S., Almahdy, Martini,D.,R. 2013. Efek Penggunaan Suplemen Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* Linn) dan Angkak (*Monascus purpureus*) dalam Meningkatkan Trombosit pada Demam Berdarah Dengue (DBD) di Instalasi Rawat Inap Ilmu Penyakit Dalam RSUP. DR. M. Djamil Padang. *Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia*. ISSN 2302-187X.
- Muhtadi, Suhendi, A., Nurcahyanti, Sutrisna. 2012. Potensi Daun Salam (*Syzygium polyanthum* Walp.) dan Biji Jinten Hitam (*Nigella sativa* Linn) sebagai Kandidat Obat Herbal Terstandar Asam Urat. *Pharmacon*, 13 (1): 30-36.
- Mulyastuti, Y. 2004. Efek Kombinasi Klorokuin dan N-Acetyl Cysteine terhadap Jumlah Trombosit Mencit Galur Balb-C yang Diinfeksi *Plasmodium berghei*. *Jurnal Kedokteran Brawijaya*. Vol. XX, No. 1.
- Murphy, S., Nepo, A., & Sills, R. 1999. Consultation with the specialist: thrombocytopenia. *Pediatr Rev*; 64-8.
- Nasiruddin, M. 2010. Psodii Folium Extract. *Medicinus*. ISSN 1979-391X. Vol.23, No. 1.
- Novitasari, A. 2015. *Pengaruh Ekstrak Daun Bambu Tali (Gigantochloa apus (Schult.&Shult. f.) Kurz.) terhadap Penurunan Kadar Asam Urat Darah Mencit Jantan Balb-C (Mus musculus L.) Hiperurisemia dan Pemanfaatannya Sebagai Karya Ilmiah Populer*. [Skripsi]. Jember: Universitas Jember.
- Pramono, S. 2002. Kontribusi Bahan Obat Alam dalam Mengatasi Krisis Bahan Obat di Indonesia. *Jurnal Bahan Alam Indonesia*.
- Prasetyono, S. D. 2012. *A-Z Daftar Tanaman Obat Ampuh Di Sekitar Kita*. Jogjakarta: Flash Books.

- Purwanto. 2002. Pemeriksaan Laboratorium Pada Penderita Demam Berdarah Dengue. *Media litbang kesehatan*. Volume XII Nomor 1.
- Purwatiningsih, Hakim, A. R., & Purwantini, I. 2010. Antihyperuricemic Activity of The Kepel [*Stelechocarpus burahol* (BI) Hook. F. & Th] Leaves Extract and Xanthine Oxidase Inhibitory Study. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*. Vol. 2, No. 2.
- Red, Comuncations. 2005. *Buah Segala Musim*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Riyanti. 2006. *Petunjuk Praktikum Patologi Klinik I (Hematologi)*. Jember: Fakultas Kedokteran Universitas Jember.
- Rizki, D. 2012. *Perbandingan Pemberian Heparin Intravena dan Subkutan terhadap Kadar PPT dan PTTK Pada Pencegahan Deep Vein Thrombosis*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Rohmawati, E. 2003. *Penentuan Faktor Estimasi Jumlah Trombosit pada Sediaan Apusan Darah Tepi Pasien Trombositopenia*. [Skripsi]. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Romli, A. 2011. *Artikel Ilmiah Populer*. www.romeltea.com. [15 Desember 2015].
- Rudyatmi, E. 2011. *Bahan Ajar Mikroteknik*. Semarang: Jurusan Biologi FMIPA UNNES.
- Silverthorn, U. D. 2014. *Fisiologi Manusia*. Jakarta: EGC.
- Simarta, Y. B. C., Saragih, A., Bahri, S. 2012. Efek Hipourikemia Ekstrak Daun Sidaguri (*Sida rhombifolia* L.) pada Mencit Jantan. *Journal of Pharmaceutics and Pharmacology*. Vol. 1 (1): 21-28.
- Soegijanto, S., Azhali, M. S., Tumbelaka, A. R., Anggraini, Rufianti, R., & Sary. 2010. Uji Kinik Multisenter Sirup Ekstrak Daun Jambu Biji pada Penderita Demam Berdarah Dengue. *Medicinus*. Vol. 23, No. 1.
- Sparringa, A. R. 2014. *Pedoman Uji Toksisitas Nonklinik Secara In Vivo*. Jakarta: Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia Republik Indonesia.
- Sufrida. 2007. *Khasiat dan Manfaat Apel*. Jakarta: PT. Agromedia Pustaka.
- Sujarwo. 2006. *Penyusunan Karya Tulis Ilmiah Populer*. http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/pengabdian/sujarwo_mpd/penyusunan-karya-tulisilmiah-populer.pdf. [4 Februari 2016].

- Sundaryono, A. 2011. Penggunaan Batang Tanaman Betadin (*Jatropha multifida Linn*) Untuk Meningkatkan Jumlah Trombosit Pada *Mus Musculus*. *Artikel Asli Media Medika Indonesiana*. Volume 45, No. 1.
- Smith, J. B., & Mangkoewidjojo, S. 1988. *Pemeliharaan Pembiakan dan Penggunaan Hewan Percobaan di Daerah Tropis*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Tjitrosoepomo, G. 2005. *Morfologi Tumbuhan*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Waji, R. A., & Andis, S. 2009. *Makalah Kimia Organik Bahan Alam Flavonoid (quercetin)*. Makasar: Universitas Hasanuddin.
- Wiana, W. 2010. *Karya Tulis Ilmiah Populer*. http://file.upi.edu/Direktori/Fptk/Jur_Pend_Kesejahteraan_Keluarga/197101101998022wnwin_Wiana/Karya_Tulis_Ilmiiah_Populer_Pdf. [15 Desember 2015].
- Wijaya, L. W. 2013. Pengaruh Pemberian Heparin Subkutan sebagai Profilaksis Trombosis Vena Dalam (TVD) terhadap Jumlah Trombosit Pada Pasien Sakit Kritis Di ICU RSUP Dr. Kariadi. *Jurnal Medika Muda*.

Lampiran A. Matriks Penelitian

MATRIKS

Judul	Rumusan Masalah	Variabel	Metode	Analisis Data
<p>Pengaruh Sari Buah Apel <i>Rome Beauty</i> (<i>Malus sylvestris</i> Mill) terhadap Produksi Trombosit pada Mencit (<i>Mus musculus</i> L.) Balb-C dan Pemanfaatannya sebagai Buku Ilmiah Populer.</p>	<ol style="list-style-type: none"> Adakah pengaruh sari buah Apel <i>Rome Beauty</i> (<i>Malus sylvestris</i> Mill) terhadap produksi trombosit pada mencit (<i>Mus musculus</i> L.) jantan Balb-C? Berapakah dosis yang berpengaruh paling besar terhadap produksi trombosit pada mencit (<i>Mus musculus</i> L.) jantan Balb-C? Apakah hasil penelitian tentang pengaruh sari buah Apel <i>Rome Beauty</i> (<i>Malus sylvestris</i> Mill) terhadap produksi trombosit pada mencit (<i>Mus musculus</i> L.) jantan Balb-C layak digunakan sebagai buku ilmiah populer? 	<ol style="list-style-type: none"> Variabel Bebas dosis sari buah Apel <i>Rome Beauty</i> (<i>Malus sylvestris</i> Mill) yang diberikan pada hewan coba. Variabel Terikat jumlah trombosit pada mencit (<i>Mus musculus</i> L.) Variabel Kontrol galur, jenis kelamin, berat badan, dan umur Mencit (<i>Mus musculus</i> L.) dan lingkungan (suhu ruang, kondisi dan ukuran kandang). 	<p>Jenis penelitian: Penelitian eksperimental laboratorium dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dan penelitian pengembangan yang akan dikembangkan kedalam buku ilmiah populer.</p> <p>Pengumpulan data:</p> <ol style="list-style-type: none"> Eksperimen Dokumentasi Lembar validasi buku ilmiah populer Analisis data 	<ol style="list-style-type: none"> Analisis data hasil penelitian menggunakan SPSS versi 17.0 dengan uji ANAVA. Jika hasilnya signifikan maka dilanjutkan dengan uji Duncan. Analisis kelayakan produk buku ilmiah populer menggunakan validasi oleh validator.

Lampiran B. Perhitungan Dosis untuk Perlakuan

a. Dosis Pemberian sari buah apel Beauty Rome (*Malus sylvestris* Mill)

Takaran konversi dosis untuk manusia dengan berat badan (BB) 70 kg ke mencit dengan BB 20 g adalah 0,0026 (Laurence & Bacharach 1964 dalam buku petunjuk praktikum toksikologi (2012:9-10). Menurut Soegianto *et al* (2010:9), dosis pemberian kuersetin pada manusia yaitu 15,96 mg. Konversi perhitungan dosis dari manusia (70 kg) ke mencit (20 g) = 15,96 mg x 0,0026

$$= 0,042 \text{ mg/ 20 g BB}$$

Uji Pendahuluan

Dosis sari buah apel *Rome Beauty (Malus sylvestris* Mill) dalam uji pendahuluan yang diberikan yaitu dosis bertingkat sebagai berikut:

$$\text{Dosis P1} : 0,5 \times 0,042 \text{ mg/ 20 g BB} = 0,021 \text{ mg/ 20 g BB}$$

$$\text{Dosis P2} : 1 \times 0,042 \text{ mg/ 20 g BB} = 0,042 \text{ mg/ 20 g BB}$$

$$\text{Dosis P3} : 2 \times 0,042 \text{ mg/ 20 g BB} = 0,084 \text{ mg/ 20 g BB}$$

Volume penyondean yang akan diberikan pada mencit yaitu:

Menurut Boyer *et al.*, (2004) kandungan kuersetin dalam 100 g buah apel yaitu 17,62 mg, sehingga buah apel yang dibutuhkan dalam masing-masing dosis perlakuan untuk mencit 20 g yaitu sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Dosis P1} & : \frac{17,62 \text{ mg}}{100} = \frac{0,021 \text{ mg}}{x} \\ 17,62 x & = 2,1 \\ x & = 0,12 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Dosis P2} & : \frac{17,62 \text{ mg}}{100} = \frac{0,042 \text{ mg}}{x} \\ 17,62 x & = 4,2 \\ x & = 0,24 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Dosis P3} & : \frac{17,62 \text{ mg}}{100} = \frac{0,084 \text{ mg}}{x} \\ 17,62 x & = 8,4 \\ x & = 0,48 \text{ g} \end{aligned}$$

Setelah diketahui buah apel yang dibutuhkan dalam masing-masing dosis perlakuan, langkah selanjutnya yaitu 1) setiap hari sebelum pembuatan sari buah, buah apel ditimbang terlebih dahulu, 2) kemudian sari buah apel yang diperoleh diukur menggunakan gelas ukur, 3) setelah diperoleh data hasil pengukuran untuk mengetahui jumlah volume sari buah yang akan disondekan sesuai dosis perlakuan masing-masing ke mencit 20 yaitu sebagai berikut.

$$\frac{\text{Berat apel yang akan dijus}}{\text{Volume sari buah yang didapat}} = \frac{\text{Berat apel setiap dosis perlakuan}}{\text{VX}}$$

$$\text{Volume sonde : } \frac{\text{BB mencit yang akan disonde}}{20} \times \text{VX} = \dots\dots\dots \text{ml}$$

Keterangan :

VX : Volume sari buah untuk masing-masing dosis perlakuan

Misalnya untuk P1 (dosis 0,021 mg/ 20 g BB), berat mencit 25 g, volume sari buah yang di peroleh 53 ml dari buah apel dengan berat 134 g, volume penyondean yang akan diberikan yaitu:

$$\begin{aligned} \frac{134 \text{ g}}{53 \text{ ml}} & = \frac{0,12 \text{ g}}{\text{VX}} & \text{Volume sonde} & = \frac{25}{20} \times 0,05 \text{ ml} \\ 134 \text{ VX} & = 6,36 & & = 0,063 \text{ ml} \\ \text{VX} & = 0,05 \text{ ml/ 20 g BB} \end{aligned}$$

Uji Akhir

Setelah melakukan uji pendahuluan, dosis sari buah apel *Rome Beauty (Malus sylvestris* Mill) yang digunakan dalam uji akhir yaitu:

Dosis P1 : 0,02 mg/ 20 g BB

Dosis P2 : 0,04 mg/ 20 g BB

Dosis P3 : 0,06 mg/ 20 g BB

Volume penyondean yang akan diberikan pada mencit yaitu:

Menurut Boyer *et al.*, (2004) kandungan kuersetin dalam 100 g buah apel yaitu 17,62 mg, sehingga buah apel yang dibutuhkan dalam masing-masing dosis perlakuan untuk mencit 20 g yaitu sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Dosis P1} & : \frac{17,62 \text{ mg}}{100} = \frac{0,02 \text{ mg}}{x} \\ 17,62 x & = 2 \\ x & = 0,11 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Dosis P2} & : \frac{17,62 \text{ mg}}{100} = \frac{0,04 \text{ mg}}{x} \\ 17,62 x & = 4 \\ x & = 0,23 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Dosis P3} & : \frac{17,62 \text{ mg}}{100} = \frac{0,06 \text{ mg}}{x} \\ 17,62 x & = 6 \\ x & = 0,34 \text{ g} \end{aligned}$$

Setelah diketahui buah apel yang dibutuhkan dalam masing-masing dosis perlakuan, langkah selanjutnya yaitu 1) setiap hari sebelum pembuatan sari buah, buah apel ditimbang terlebih dahulu, 2) kemudian sari buah apel yang diperoleh diukur menggunakan gelas ukur, 3) setelah diperoleh data hasil pengukuran untuk mengetahui jumlah volume sari buah yang akan disondekan sesuai dosis perlakuan masing-masing ke mencit 20 yaitu sebagai berikut.

$$\frac{\text{Berat apel yang akan dijus}}{\text{Volume sari buah yang didapat}} = \frac{\text{Berat apel setiap dosis perlakuan}}{VX}$$

$$\text{Volume sonde} : \frac{\text{BB mencit yang akan disonde}}{20} \times VX = \dots\dots\dots \text{ml}$$

Keterangan :

VX : Volume sari buah untuk masing-masing dosis perlakuan

Misalnya untuk perlakuan kelompok uji III (dosis 0,06 mg), berat mencit 24 g, volume sari buah yang di peroleh 53 ml dari buah apel dengan berat 134 g, volume penyondean yang akan diberikan yaitu:

$$\frac{134 \text{ g}}{53 \text{ ml}} = \frac{0,34 \text{ g}}{\text{VX}} \quad \text{Volume sonde} = \frac{24}{20} \times 0,13 \text{ ml}$$

$$\text{VX} = 0,13 \text{ ml} / 20 \text{ g BB} \quad = 0,16 \text{ ml}$$

b. Dosis Heparin

Dosis heparin yang diberikan untuk menurunkan jumlah trombosit pada tikus yaitu 270 UI/ 200 g (Marzuki *et al.*, 2012: 85). Konversi dari tikus ke mencit (20 g) yaitu $0,014 \times 270 \text{ UI} / 20 \text{ g BB} = 37,8 \text{ UI} / 20 \text{ g BB}$.

Dosis manusia 1 ml mengandung 5000 UI $\Rightarrow 37,8 \text{ UI} / 20 \text{ g BB}$ maka volumenya 0,008 ml.

$$\begin{aligned} \text{Volume larutan stok} &= \text{Jumlah mencit perlakuan} \times \text{Banyak pemberian} \times \text{Volume} \\ &\quad \text{pemberian} \\ &= 25 \times 1 \times 0,2 \\ &= 5 \text{ ml} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Pembuatan larutan} &= \frac{0,08}{0,2} = \frac{\text{X}}{5} \\ 0,04 &= 0,2 \text{ X} \\ 0,2 \text{ ml} &= \text{X} \end{aligned}$$

\Rightarrow 0,2 ml heparin dimasukkan kedalam labu ukur 10 ml kemudian ditambahkan aquabides hingga mencapai volume 5 ml. (dalam penelitian dibuat stok 10 ml).

\Rightarrow Volume pemberian untuk mencit dengan berat badan 1 g adalah 0,01 ml. Maka volume pemberian untuk mencit dengan berat badan 20 g : $20 \times 0,01 \text{ ml} = 0,2 \text{ ml}$

c. Dosis Trolit

Dosis trolit untuk manusia dalam sehari yaitu 1 sachet trolit (4g). Konversi perhitungan dosis dari manusia ke mencit (20 g) yaitu 0,0026.

$$\begin{aligned}\text{Dosis untuk mencit (20g)} &= 0,0026 \times 4 \text{ g} / 20 \text{ g BB} \\ &= 0,0104 \text{ g} / 20 \text{ g BB} \\ &= 10,4 \text{ mg} / 20 \text{ g BB}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Pembuatan stok} &= \frac{10}{0,2} \times 10,4 \text{ mg} \\ &= 520 \text{ mg} \\ &= 0,52 \text{ g}\end{aligned}$$

- ⇒ 0,52 g trolit dimasukkan kedalam labu ukur 100 ml kemudian ditambahkan aquades hingga mencapai volume 100 ml.
- ⇒ Volume pemberian untuk mencit dengan berat badan 1 g adalah 0,01 ml. Maka volume pemberian untuk mencit dengan berat badan 20 g : $20 \times 0,01 \text{ ml} = 0,2 \text{ ml}$

Lampiran C. Kuesioner Validasi Karya Ilmiah Populer

**LEMBAR VALIDASI PRODUK BUKU ILMIAH POPULER
OLEH AHLI MATERI**

I. Identitas Peneliti

Nama : Avinda Sari Kanthi Rahayu
NIM : 120210103013
Jurusan/ Prodi : Pendidikan MIPA
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

II. Pengantar

Berkenaan dengan penyelesaian studi srata 1 (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember, Penulis melaksanakan penelitian sebagai salah satu bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Penelitian yang dilakukan berjudul “Pengaruh Sari Buah *Apel Rome Beauty (Malus sylvestris* Mill) terhadap Peningkatan Jumlah Trombosit pada Mencit (*Mus musculus* L.) Balb-C dan Pemanfaatannya sebagai Buku Ilmiah Populer”.

Untuk mencapai tujuan tersebut, penulis bermaksud memohon dengan hormat kesediaan Bapak/ Ibu untuk membantu melalukan pengisian daftar kuisisioner yang peneliti ajukan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Kerahasiaan jawaban serta identitas Bapak/ Ibu akan dijamin oleh kode etik dalam penelitian. Saya sampaikan terimakasih atas perhatian dan kesediaan Bapak/ Ibu mengisi daftar kuisisioner ini.

Hormat saya,

Avinda Sari Kanthi Rahayu
NIM. 120210103013

III. Petunjuk:

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

I. KOMPONEN KELAYAKAN ISI					
Sub Komponen	Butir	Skor			
		1	2	3	4
A. Cangkupan Materi	1. Kejelasan tujuan penyusunan buku				
	2. Keluasan materi sesuai dengan tujuan penyusunan buku				
	3. Kedalaman materi sesuai dengan tujuan penyusunan buku				
	4. Kejelasan materi				
B. Akurasi Materi	5. Akurasi fakta dan data				
	6. Akurasi konsep/materi				
	7. Akurasi gambar/ ilustrasi				
C. Kemuktahiran Materi	8. Kesesuaian dengan perkembangan terbaru ilmu pengetahuan saat ini				
	9. Menyajikan contoh-contoh muktahir dari lingkungan lokal/nasional/regional/internasional				
Jumlah Skor Komponen Kelayakan Isi					

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

(Sumber: Diadaptasi dari Puskurbuk, 2013)

Saran dan Komentar Perbaikan Buku Ilmiah Populer

Kesimpulan

Berdasarkan penilaian diatas, maka produk buku ini:

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

Jember, Mei 2016

Validator

.....

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

I. Identitas Peneliti

Nama : Avinda Sari Kanthi Rahayu
NIM : 120210103013
Jurusan/ Prodi : Pendidikan MIPA
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

II. Pengantar

Berkenaan dengan penyelesaian studi srata 1 (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember, Penulis melaksanakan penelitian sebagai salah satu bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Penelitian yang dilakukan berjudul “Pengaruh Sari BuahApel *Rome Beauty (Malus sylvestris*Mill) terhadap Peningkatan Jumlah Trombosit pada Mencit (*Mus musculus* L.) Balb-C dan Pemanfaatannya sebagai Buku Ilmiah Populer”.

Untuk mencapai tujuan tersebut, penulis bermaksud memohon dengan hormat kesediaan Bapak/ Ibu untuk membantu melakukan pengisian daftar kuisisioner yang peneliti ajukan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Kerahasiaan jawaban serta identitas Bapak/ Ibu akan dijamin oleh kode etik dalam penelitian. Saya sampaikan terimakasih atas perhatian dan kesediaan Bapak/ Ibu mengisi daftar kuisisioner ini.

Hormat saya,

Avinda Sari Kanthi Rahayu
NIM. 120210103013

III. Petunjuk:

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

I. KOMPONEN KELAYAKAN KEGRAFIKAN					
Sub Komponen	Butir	Skor			
		1	2	3	4
A. Artistik dan Estetika	1. Komposisi sesuai dengan tujuan penyusunan buku				
	2. Penggunaan teks dan grafis proposional				
	3. Kemenarikan <i>lay out</i> dan tata letak				
	4. Pemilihan warna menarik				
	5. Keserasian teks dan grafis				
Jumlah Skor Komponen Kelayakan Kefrafikan					
II. KOMPONEN PENGEMBANGAN					
Sub Komponen	Butir	Skor			
		1	2	3	4
A. Teknik Penyajian	6. Konsisten sistematika sajian dalam bab				
	7. Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep				
	8. Kelogisani subtansi antar bab				
	9. Keseimbangan subtansi antar bab				
B. Pendukung Penyajian Materi	10. Keserasian dan ketepatan ilustrasi dengan materi				
	11. Kesesuaian gambar dan keterangan				
	12. Adanya rujukan/sumber acuan				
Jumlah Skor Komponen Pengembangan					
JUMLAH SKOR KESELURUHAN					

(Sumber: Aulia, 2015(Dengan dimodifikasi))

Saran dan Komentar Perbaikan Buku Ilmiah Populer



Kesimpulan

Berdasarkan penilaian diatas, maka produk buku ini:

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

Jember, Mei 2016

Validator

.....

**LEMBAR VALIDASI PRODUK BUKU ILMIAH POPULER
OLEH MASYARAKAT**

I. Identitas Responden

Nama :
 Alamat Rumah :
 Jenis Kelamin :
 Usia :
 Pendidikan Terakhir :
 Pekerjaan :
 No. Telepon/ HP :

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

4	Isi buku sesuai dengan perkembangan ilmu yang muktahir, sah, dan akurat	1 2 3 4
5	Materi/isi menghindari masalah SARA, Bias Jender, serta pelanggaran HAM	1 2 3 4
NO	URAIAN	SKOR
6	Penyajian materi/isi dilakukan secara runtun, bersistem, lugas, dan mudah dipahami oleh masyarakat awam	1 2 3 4
7	Penyajian materi/isi mengembangkan kecakapan akademik, kreativitas, kemampuan berinovasi	1 2 3 4
8	Penyajian materi/isi menumbuhkan motivasi untuk mengetahui lebih jauh	1 2 3 4
9	Ilustrasi (gambar, foto, diagram, tabel) yang digunakan sesuai dan proporsional	1 2 3 4
10	Istilah yang digunakan baku	1 2 3 4
11	Bahasa (ejaan, kata, kalimat, dan paragraf) yang digunakan dengan tepat, lugas, dan jelas	1 2 3 4

(Sumber: Sujarwo, 2006)

Komentar Umum :

.....

.....

.....

.....

Saran :

.....

.....

.....

.....

Keterangan:

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

Alasan:

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

Simpulan Akhir:

Dilihat dari semua aspek, apakah buku layak atau tidak layak digunakan sebagai buku pengayaan pengetahuan?

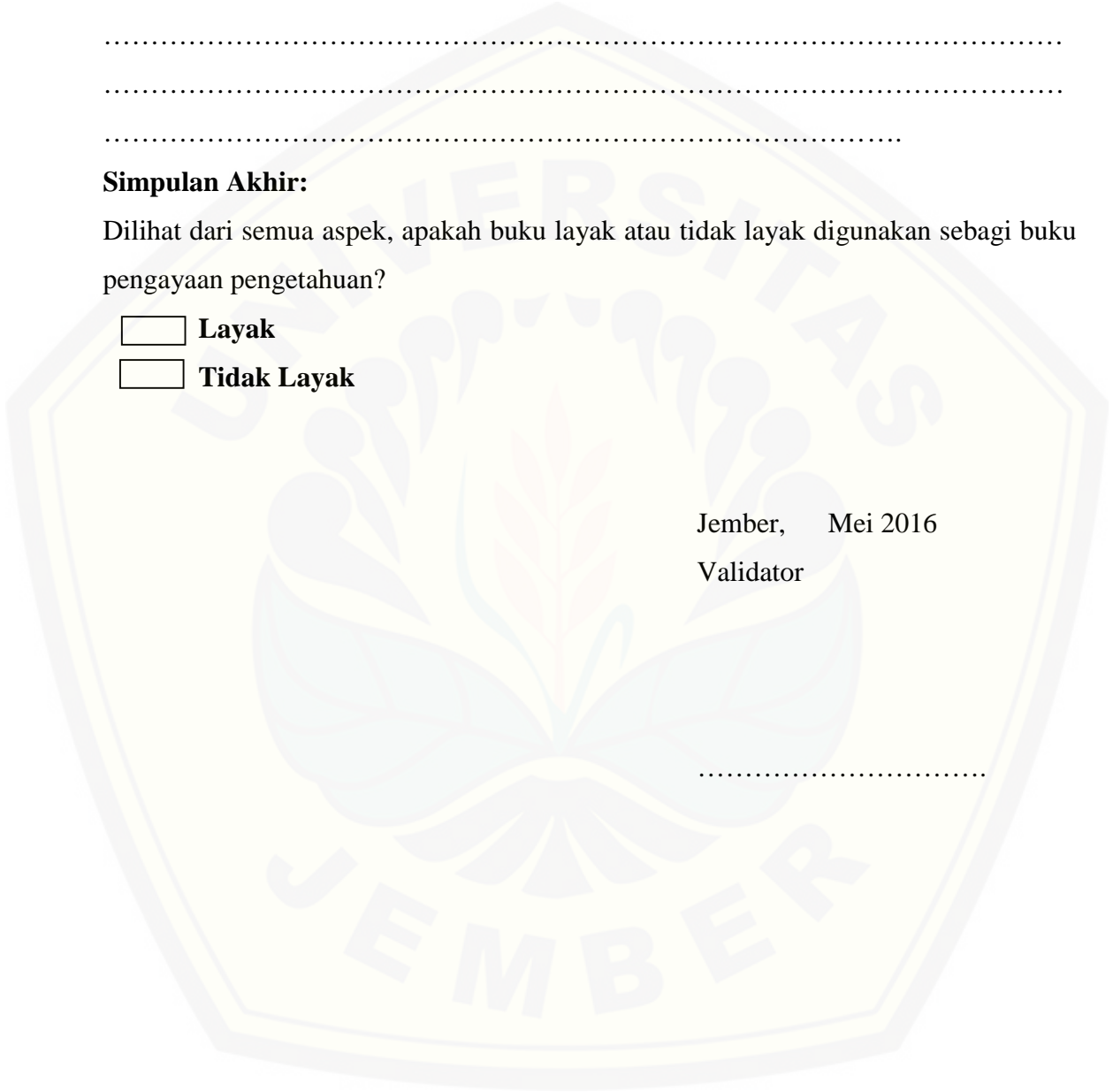
Layak

Tidak Layak

Jember, Mei 2016

Validator

.....



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

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

Lampiran D. Hasil Penelitian

Perlakuan	Mencit	Jumlah Trombosit						Peningkatan (HI-H0)	Rata-rata Peningkatan (HI-H0)	Persentase Peningkatan (%)	Persentase Peningkatan (%)
		Sebelum Perlakuan (Tn)	Rata-rata	Pemberian Heparin (H0)	Rata-rata	Setelah Perlakuan (H1)	Rata-rata				
K -	1	332000	374.400	138.000	134.800	268.000	209.800	68.000	62.600	67,01	32,86
	2	352000		116.000		186.000		70.000		29,66	
	3	342000		128.000		159.000		31.000		14,49	
	4	386000		146.000		220.000		74.000		30,83	
	5	460.000		146.000		216.000		70.000		22,29	
P1	1	306.000	388.400	114.000	158.400	388.000	397.200	274.000	238.800	142,71	105,70
	2	432.000		242.000		372.000		130.000		68,42	
	3	368.000		144.000		412.000		268.000		119,64	
	4	474.000		146.000		424.000		278.000		84,76	
	5	362.000		146.000		390.000		244.000		112,96	
P2	1	356.000	348.800	122.000	135.600	392.000	280.800	270.000	145.200	115,39	73,88
	2	296.000		148.000		378.000		230.000		155,41	
	3	364.000		134.000		300.000		166.000		72,17	
	4	366.000		138.000		166.000		28.000		12,28	
	5	362.000		136.000		168.000		32.000		14,16	
P3	1	322.000	284.400	150.000	145.200	194.000	176.000	44.000	30.800	25,58	21,48
	2	276.000		148.000		154.000		6.000		4,69	
	3	260.000		148.000		176.000		28.000		25	
	4	280.000		134.000		208.000		74.000		50,68	
	5	284.000		146.000		148.000		2.000		1,45	

Perlakuan	Mencit	Jumlah Trombosit						Peningkatan (HI-H0)	Rata-rata Peningkatan (HI-H0)	Persentase Peningkatan (%)	Persentase Peningkatan (%)
		Sebelum Perlakuan (Tn)	Rata-rata	Pemberian Heparin (H0)	Rata-rata	Setelah Perlakuan (H1)	Rata-rata				
K +	1	350.000	374.000	138.000	139.200	360.000	378.400	222.000	239.200	104,72	102,03
	2	366.000		132.000		344.000		212.000		90,60	
	3	400.000		146.000		408.000		262.000		103,15	
	4	398.000		144.000		400.000		256.000		100,80	
	5	356.000		136.000		380.000		244.000		110,91	

Rumus Persentase (%) Peningkatan Jumlah Trombosit

$$\text{Persentase (\%)} \text{ peningkatan jumlah trombosit} = \frac{T_{H1} - T_{H0}}{T_n - T_{H0}} \times 100 \%$$

Keterangan:

T_n : Jumlah trombosit normal

T_{H0} : Jumlah trombosit setelah induksi heparin (*Trombositopenia*)

T_{H1} : Jumlah trombosit setelah perlakuan

Lampiran E. Hasil Analisis SPSS 17.0

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Perlakuan	25	3.00	1.443	1	5

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Perlakuan
N		25
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	3.00
	Std. Deviation	1.443
Most Extreme Differences	Absolute	.156
	Positive	.156
	Negative	-.156
Kolmogorov-Smirnov Z		.779
Asymp. Sig. (2-tailed)		.579

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Descriptives

Peningkatan Trombosit

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	5	62600.00	17798.876	7959.899	40499.78	84700.22	31000	74000
2	5	239200.00	21568.496	9645.724	212419.18	265980.82	212000	262000
3	5	238800.00	62235.038	27832.355	161524.99	316075.01	130000	278000
4	5	145200.00	111522.195	49874.242	6726.91	283673.09	28000	270000
5	5	30800.00	29549.958	13215.143	-5891.12	67491.12	2000	74000
Total	25	143320.00	103944.985	20788.997	100413.62	186226.38	2000	278000

Test of Homogeneity of Variances

Peningkatan Trombosit

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
4.840	4	20	.070

ANOVA

Peningkatan Trombosit

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1.874	4	4.686	13.042	.000
Within Groups	7.186	20	3.593		
Total	2.593	24			

Peningkatan Trombosit

Duncan^a

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
P3	5	30800.00		
K-	5	62600.00		
P2	5		145200.00	
P1	5			238800.00
K+	5			239200.00
Sig.		.411	1.000	.992

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

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

Lampiran F. Dokumentasi Penelitian



Gambar 1. Kandang pemeliharaan mencit (*Mus musculus* L.)



Gambar 2. Alat penelitian a) neraca ohaus, b) botol, c) pipet, d) bolpoin, e) spidol, f) beaker glas, g) gelas ukur, h) labu ukur, i) tisu, j) spatula, k) sonde, l) spuit, m) gunting, n) kaca penutup



a **b**
Gambar 3. Alat penelitian a) hand counter, b) mikroskop



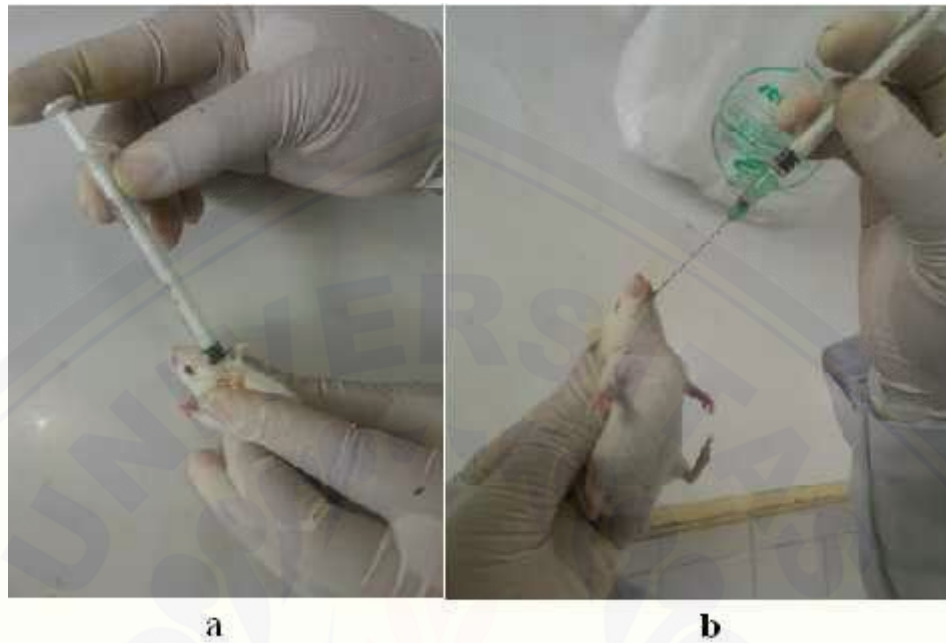
a **b**
Gambar 4. Alat penelitian a) neraca analitik, b) juicer



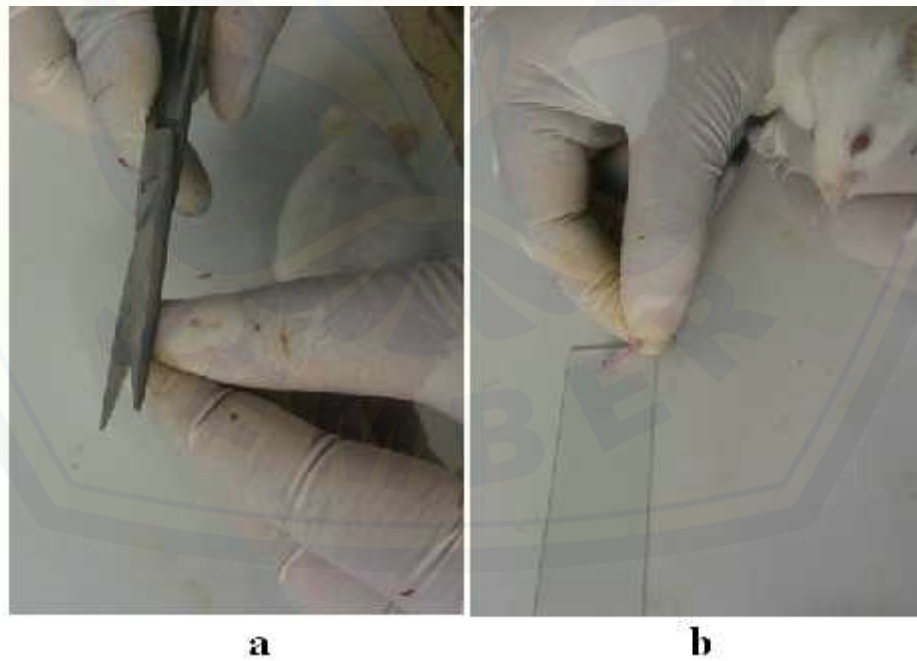
Gambar 5. Alat penelitian a) metanol, b) aquabides, c) buah apel rome beauty, d) heparin, e) troilit, f) aquades, g) giemsa



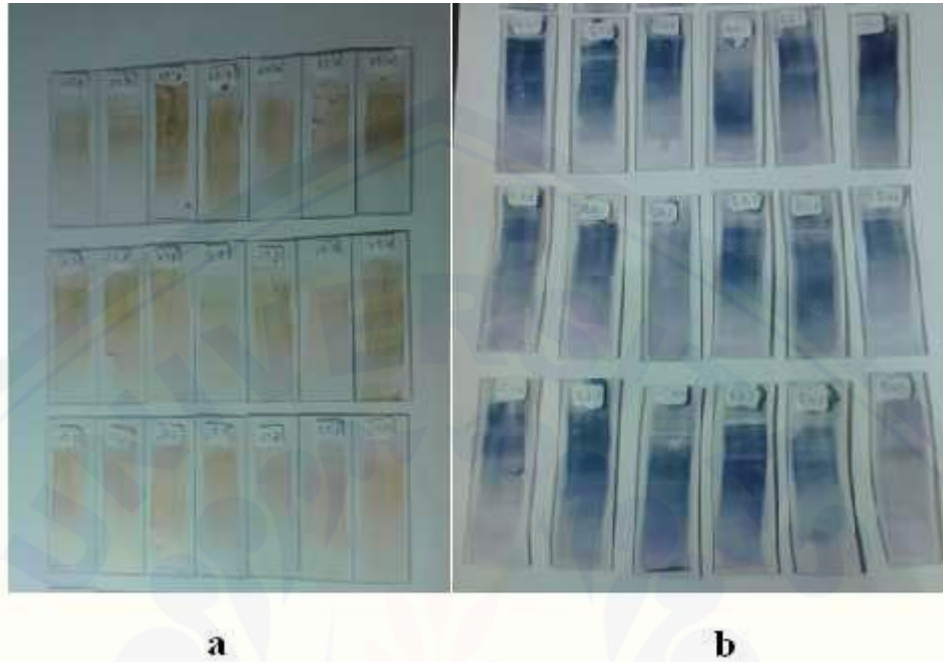
Gambar 6. Bahan induksi



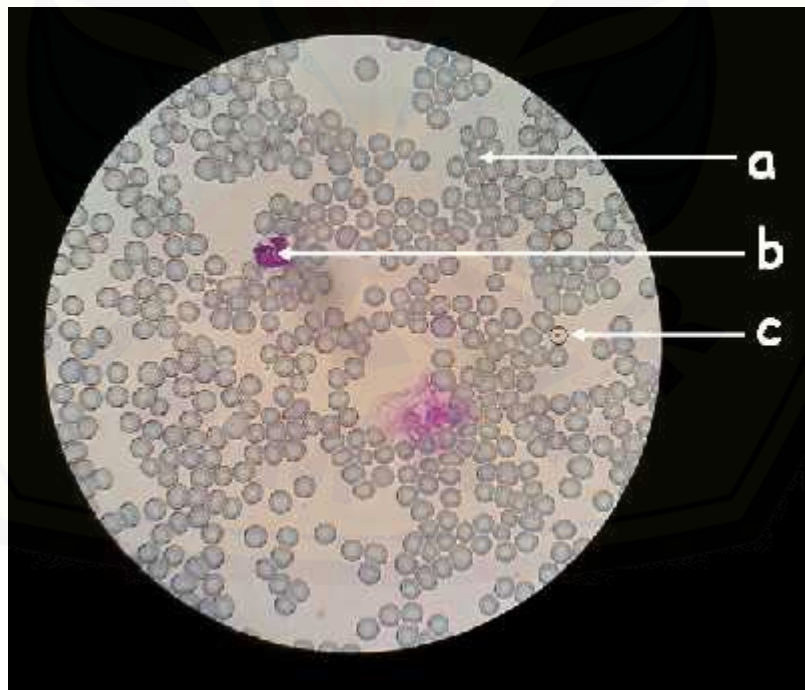
Gambar 7. a) induksi subkutan, b) induksi per oral



Gambar 8. a) Pemotongan vena ekor mencit, b) Pengambilan sampel darah melalui vena ekor mencit



Gambar 9. a) apusan darah tepi setelah fiksasi, b) apusan darah tepi setelah pewarnaan



Gambar 10. Hasil pengamatan di bawah mikroskop, a) eritrosit (sel darah merah), b) neutrofil, c) trombosit (keping darah), perbesaran 1000x.

Lampiran G. Lembar Validasi Karya Ilmiah Ahli Materi

LEMBAR VALIDASI PRODUK BUKU ILMIAH POPULER
OLEH AHLI MATERI

I. Identitas Peneliti

Nama : Avinda Sari Kanthi Rahayu
NIM : 120210103013
Jurusan/ Prodi : Pendidikan MIPA
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas
Jember

II. Pengantar

Berkenaan dengan penyelesaian studi srata 1 (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember, Penulis melaksanakan penelitian sebagai salah satu bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Penelitian yang dilakukan berjudul "Pengaruh Sari Buah Apel Rome Beauty (*Malus sylvestris* Mill) terhadap Peningkatan Jumlah Trombosit pada Mencit (*Mus musculus* L.) Balb-C dan Pemanfaatannya sebagai Buku Ilmiah Populer".

Untuk mencapai tujuan tersebut, penulis bermaksud memohon dengan hormat kesediaan Bapak/ Ibu untuk membantu melalukan pengisian daftar kuisisioner yang peneliti ajukan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Kerahasiaan jawaban serta identitas Bapak/ Ibu akan dijamin oleh kode etik dalam penelitian. Saya sampaikan terimakasih atas perhatian dan kesediaan Bapak/ Ibu mengisi daftar kuisisioner ini.

Hormat saya,



Avinda Sari Kanthi Rahayu
NIM. 120210103013

III. Petunjuk:

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

I. KOMPONEN KELAYAKAN ISI					
Sub Komponen	Butir	Skor			
		1	2	3	4
A. Cangkupan Materi	1. Kejelasan tujuan penyusunan buku			✓	
	2. Keluasan materi sesuai dengan tujuan penyusunan buku			✓	
	3. Kedalaman materi sesuai dengan tujuan penyusunan buku			✓	
	4. Kejelasan materi			✓	
B. Akurasi Materi	5. Akurasi fakta dan data			✓	
	6. Akurasi konsep/materi			✓	
	7. Akurasi gambar/ ilustrasi			✓	
C. Kemuktahiran Materi	8. Kesesuaian dengan perkembangan terbaru ilmu pengetahuan saat ini			✓	
	9. Menyajikan contoh-contoh muktahir dari lingkungan lokal/nasional/regional/internasional		✓		
Jumlah Skor Komponen Kelayakan Isi				26	

II. KOMPONEN KELAYAKAN PENYAJIAN		Skor			
Sub Komponen	Butir	1	2	3	4
A. Teknik Penyajian	10. Konsistensi sistematika sajian			✓	
	11. Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep			✓	
B. Pendukung Penyajian Materi	12. Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi				✓
	13. Pembangkit motivasi pembaca			✓	
	14. Ketepatan pengetikan dan pemilihan gambar			✓	
Jumlah Skor Komponen Kelayakan Penyajian		16			
JUMLAH SKOR KESELURUHAN		42			

(Sumber: Diadaptasi dari Puskurbuk, 2013)

Saran dan Komentar Perbaikan Buku Ilmiah Populer

- Penulis kurang memperhatikan layout BTD
- Teks kolah-orah atau terkesan copy paste dari Tuisin Hippi, sehingga style penulisan perlu diganti dan dipadukan dengan font style seperti yg banyak digunakan di buku-buku

Kesimpulan

Berdasarkan penilaian diatas, maka produk buku ini:

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

Jember, 19 Mei 2016

Validator

Vend Eko Susilo S.Pd., M.Si.

Lampiran H. Lembar Validasi Karya Ilmiah Ahli Media

**LEMBAR VALIDASI PRODUK BUKU ILMIAH POPULER
OLEH AHLI MEDIA DAN PENGEMBANGAN****I. Identitas Peneliti**

Nama : Avinda Sari Kanthi Rahayu
NIM : 120210103013
Jurusan/ Prodi : Pendidikan MIPA
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas
Jember

II. Pengantar

Berkenaan dengan penyelesaian studi srata 1 (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember, Penulis melaksanakan penelitian sebagai salah satu bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Penelitian yang dilakukan berjudul “Pengaruh Sari Buah Apel Rome Beauty (*Malus sylvestris* Mill) terhadap Peningkatan Jumlah Trombosit pada Mencit (*Mus musculus* L.) Balb-C dan Pemanfaatannya sebagai Buku Ilmiah Populer”.

Untuk mencapai tujuan tersebut, penulis bermaksud memohon dengan hormat kesediaan Bapak/ Ibu untuk membantu melalukan pengisian daftar kuisisioner yang peneliti ajukan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Kerahasiaan jawaban serta identitas Bapak/ Ibu akan dijamin oleh kode etik dalam penelitian. Saya sampaikan terimakasih atas perhatian dan kesediaan Bapak/ Ibu mengisi daftar kuisisioner ini.

Hormat saya,



Avinda Sari Kanthi Rahayu
NIM. 120210103013

I. Petunjuk:

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

I. KOMPONEN KELAYAKAN KEGRAFIKAN					
Sub Komponen	Butir	Skor			
		1	2	3	4
A. Artistik dan Estetika	1. Komposisi sesuai dengan tujuan penyusunan buku				✓
	2. Penggunaan teks dan grafis proposional		✓		
	3. Kemenarikan <i>lay out</i> dan tata letak			✓	
	4. Pemilihan warna menarik			✓	
	5. Keceriasan teks dan grafis			✓	
Jumlah Skor Komponen Kelayakan Kegrampilan		15			

II. KOMPONEN PENGEMBANGAN					
Sub Komponen	Butir	Skor			
		1	2	3	4
A. Teknik Penyajian	6. Konsisten sistematika sajian dalam bab				✓
	7. Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep				✓
	8. Kelogisani subtansi antar bab			✓	
	9. Keseimbangan subtansi antar bab			✓	
B. Pendukung Penyajian Materi	10. Keceriasan dan ketepatan ilustrasi dengan materi			✓	
	11. Kesesuaian gambar dan keterangan			✓	
	12. Adanya rujukan/sumber acuan				✓
Jumlah Skor Komponen Pengembangan		24			
JUMLAH SKOR KESELURUHAN		39			

(Sumber: Aulia, 2015(Dengan dimodifikasi))

Saran dan Komentar Perbaikan Buku Ilmiah Populer

Saran dan komentar dapat dilihat pada naskah buku.

Kesimpulan

Berdasarkan penilaian diatas, maka produk buku ini:

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

Jember, 23 Mei 2016

Validator



Mochammad Iqbal, S.Pd.,M.Pd.

NIP. 19880120 201212 1 001

Lampiran I. Lembar Validasi Karya Ilmiah Masyarakat

**LEMBAR VALIDASI PRODUK BUKU ILMIAH POPULER
OLEH MASYARAKAT**

I. Identitas Responden

Nama : NJORA WARDANI
 Alamat Rumah : JL. KH. WAHID HAFIZ Gg 1 no 60 BONDOWOSO
 Jenis Kelamin : PEREMPUAN
 Usia : 24 th
 Pendidikan Terakhir : S1 TKIP
 Pekerjaan : KARYAWAN BUMN
 No. Telepon/ HP : 089602990535

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

NO	URAIAN	SKOR
6	Penyajian materi/isi dilakukan secara runtun, bersistem, lugas, dan mudah dipahami oleh masyarakat awam	1 2 3 (4)
7	Penyajian materi/isi mengembangkan kecakapan akademik, kreativitas, kemampuan berinovasi	1 2 3 (4)
8	Penyajian materi/isi menumbuhkan motivasi untuk mengetahui lebih jauh	1 2 3 (4)
9	Ilustrasi (gambar, foto, diagram, tabel) yang digunakan sesuai dan proporsional	1 2 3 (4)
10	Istilah yang digunakan baku	1 2 3 (4)
11	Bahasa (ejaan, kata, kalimat, dan paragraf) yang digunakan dengan tepat, lugas, dan jelas	1 2 (3) 4

(Sumber: Sujarwo, 2006)

Komentar Umum :

- Tata Bahasa terlalu monoton, karena kurangnya kata-kata humor yang ada pada bacaan (buku) tersebut.

Saran :

- Tambahkan unsur kata humor pada buku bacaan agar gaya bahasa yang terkandung di dalamnya tidak monoton sehingga pembaca tidak merasa bosan pada saat membaca buku bacaan tersebut.

Keterangan:

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

Alasan:

3. Baik, karena isi dari buku bacaan ini cukup menarik dan bermanfaat. Selain itu kandungan pembahasannya yang ada dalam bacaan cukup memberikan motivasi bagi penderita trombofilopenia. Semoga dengan inovasi baru ini dapat membantu mengatasi masalah trombofilopenia.

Simpulan Akhir:

Dilihat dari semua aspek, apakah buku layak atau tidak layak digunakan sebagai buku pengayaan pengetahuan?

Layak

Tidak Layak

Jember, Mei 2016

Validator



.....

Lampiran J. Surat Keterangan Selesai Penelitian



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

SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN

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

Nama : Avinda Sari Kanthi Rahayu
N I M : 120210103013
Fakultas : FKIP
Jurusan/Program Studi : Pendidikan MIPA/ Pendidikan Biologi
Semester : Delapan

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

"Pengaruh Sari Buah Apel Rome Beauty (*Malus sylvestris* Mill) terhadap Peningkatan Jumlah Trombosit pada Mencit (*Mus musculus* L.) Balb-C dan Pemanfaatannya sebagai Buku Ilmiah Populer"

bertempat di Laboratorium Biomedik Fakultas Farmasi Universitas Jember mulai bulan Maret sampai dengan April 2016.

Demikian harap maklum.

Jember, 25 Mei 2016

Kepala Bagian Farmasi Klinik dan Komunitas



Affah Machlaurin, S.Farm., M.Sc., Apt
NIP. 19850126 200801 2 003

Lampiran K. Lembar Bimbingan Skripsi Dosen Pembimbing Utama



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

LEMBAR KONSULTASI PENYUSUNAN SKRIPSI

Pembimbing I

Nama : Avinda Sari Kanthi Rahayu
 NIM/ Angkatan : 120210103013/ 2012
 Jurusan/ Program Studi : Pendidikan MIPA/ Pendidikan Biologi
 Judul Skripsi : Pengaruh Sari Buah Apel Rome Beauty (*Malus domestica*) terhadap Jumlah Trombosit pada Mencit (*Mus musculus L.*) Balb-C dan Pemanfaatannya sebagai Buku Ilmiah Populer.
 Dosen Pembimbing I : Dr. Jekti Prihatin, M.Si.

Kegiatan Konsultasi

No.	Hari/ tanggal	Materi Konsultasi	Tanda Tangan Pembimbing
1.	Kamis, 2 Agustus 2015	Konsultasi judul	[Signature]
2.	Senin, 14 Agustus 2015	Konsultasi judul	[Signature]
3.	Jumat, 18 Agustus 2015	Penambahan jurnal pendukung judul	[Signature]
4.	Kamis, 10 Desember 2015	Penambahan jurnal pendukung judul	[Signature]
5.	Jumat, 11 Desember 2015	ACC judul	[Signature]
6.	Selasa, 15 Desember 2015	Konsultasi bab 1, 2 dan 3 (Revisi)	[Signature]
7.	Kamis, 17 Desember 2015	Konsultasi bab 1, 2 dan 3 (Revisi) & penentuan dosis	[Signature]
8.	Kamis, 28 Januari 2016	Konsultasi bab 1,2,3 & penambahan literatur	[Signature]
9.	Selasa, 29 Januari 2016	Konsultasi bab 1,2 dan 3 & hasil uji pendahuluan	[Signature]
10.	Jumat, 2 Februari 2016	Konsultasi hasil uji pendahuluan & ACC sempro	[Signature]
11.	Kamis, 3 Maret 2016	Konsultasi dosis uji akhir	[Signature]
12.	Selasa, 8 April 2016	Konsultasi hasil uji akhir	[Signature]
13.	Senin, 2 Mei 2016	Konsultasi bab 1,2,3, 4 dan 5	[Signature]
14.	Senin, 9 Mei 2016	Konsultasi bab 1,2,3, 4 dan 5	[Signature]
15.	Jumat, 13 Mei 2016	Konsultasi buku ilmiah populer	[Signature]
16.	Selasa, 17 Mei 2016	Konsultasi buku ilmiah populer	[Signature]
17.	Selasa, 31 Mei 2016	Konsultasi bab 1,2,3,4,5 dan artikel	[Signature]
18.	Rabu, 1 Juni 2016	Konsultasi artikel dan ACC ujian skripsi	[Signature]

Catatan :

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

Lampiran L. Lembar Bimbingan Skripsi Dosen Pembimbing Anggota



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

LEMBAR KONSULTASI PENYUSUNAN SKRIPSI

Pembimbing II

Nama : Avinda Sari Kanthi Rahayu
 NIM/ Angkatan : 120210103013/ 2012
 Jurusan/ Program Studi : Pendidikan MIPA/ Pendidikan Biologi
 Judul Skripsi : Pengaruh Sari Buah Apel Rome Beauty (*Malus domestica*) terhadap Jumlah Trombosit pada Mencit (*Mus musculus L.*) Balb-C dan Pemanfaatannya sebagai Buku Ilmiah Populer.
 Dosen Pembimbing II : Kamalia Fikri, S.Pd, M.Pd

Kegiatan Konsultasi

No.	Hari/ tanggal	Materi Konsultasi	Tanda Tangan Pembimbing
1.	Kamis, 2 Agustus 2015	Konsultasi judul	
2.	Senin, 14 Agustus 2015	Konsultasi judul	
3.	Jumat, 20 Agustus 2015	Penambahan jurnal pendukung judul	
4.	Jumat, 11 Desember 2015	Penambahan jurnal pendukung judul	
5.	Jumat, 14 Desember 2015	ACC judul	
6.	Senin, 21 Desember 2015	Konsultasi bab 1, 2 dan 3 (Revisi)	
7.	Kamis, 21 Januari 2016	Konsultasi bab 1, 2 dan 3 (Revisi) & penentuan dosis	
8.	Kamis, 28 Januari 2016	Konsultasi bab 1,2,3 & penambahan literatur	
9.	Kamis, 4 Februari 2016	Konsultasi bab 1,2 dan 3 & hasil uji pendahuluan	
10.	Rabu, 10 Februari 2016	Konsultasi hasil uji pendahuluan & ACC sempro	
11.	Kamis, 3 Maret 2016	Konsultasi dosis uji akhir	
12.	Selasa, 8 April 2016	Konsultasi hasil uji akhir	
13.	Rabu, 4 Mei 2016	Konsultasi bab 1,2,3, 4 dan 5	
14.	Senin, 9 Mei 2016	Konsultasi bab 1,2,3, 4 dan 5	
15.	Jumat, 13 Mei 2016	Konsultasi buku ilmiah populer	
16.	Selasa, 17 Mei 2016	Konsultasi buku ilmiah populer	
17.	Rabu, 1 Juni 2016	Konsultasi bab 1,2,3,4,5 dan artikel	
18.	Rabu, 3 Juni 2016	Konsultasi artikel dan ACC ujian skripsi	

Catatan :

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