



**UJI AKTIVITAS ANTIDIARE PEKTIN WORTEL (*Daucus carota* L.) PADA
MENCIT JANTAN YANG DIINDUKSI OLEUM RICINI**

SKRIPSI

Oleh

**Rike Yuniarta
NIM 082210101051**

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS JEMBER
2015**



**UJI AKTIVITAS ANTIDIARE
PEKTIN WORTEL (*Daucus carota* L.) PADA MENCIT JANTAN
YANG DIINDUKSI OLEUM RICINI**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan di Fakultas Farmasi (S1) dan mencapai gelar Sarjana Farmasi

Oleh :
Rike Yuniarta
NIM 082210101051

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS JEMBER
2015**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ibunda Hj. Martini serta Ayahanda H. Sukandar tercinta atas curahan kasih sayang, bimbingan dan dukungan yang telah diberikan, segala doa dan air mata yang engkau panjatkan di tiap sujudmu dan jerih payahmu demi kebahagiaan dan kesuksesanku selama ini;
2. Kakakku Rustam Effendi tercinta atas semangat, dukungan dan doanya;
3. Keluarga besar tercinta di Sumenep yang telah memberikan segala dukungan dan doanya selama ini;
4. Bapak dan Ibu guru yang telah menyalurkan ilmunya tanpa pamrih di TK Widuri Bangselok, SDN Bangselok III Sumenep, SMP Negeri 1 Sumenep, SMA Negeri 1 Sumenep, Fakultas Farmasi Universitas Jember;
5. Almamater tercinta Fakultas Farmasi Universitas Jember.

MOTTO

Sesungguhnya Tuhan ada di masa lalumu, ada di masa depanmu, dan sedang mendampingimu hari ini (Mario Teguh)

Rencana Tuhan selalu berakhir dengan kebaikan. Kesulitan Anda hari ini adalah sementara. Bersabarlah! (Mario Teguh)

Tanpa kesediaan untuk kalah, kita tak mungkin menang. Tanpa keberanian untuk rugi, kita tidak mungkin untung (Mario Teguh)

Tidak ada yang bisa disebut sebagai kesabaran jika tidak diuji dalam kesulitan dan tantangan (Mario Teguh)

Nikmati Hidup, Jalani setiap hari dengan penuh syukur, maka senantiasa akan bahagia (Mario Teguh)

Meski kadang sudah menjadi sosok Terbaik, namun tak selalu dipandang baik, maka janganlah berhenti berbuat baik (Mario Teguh)

Walaupun jalan ini berat, aku akan berjalan dengan senyum (Hong Chang Soo)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rike Yuniarta

NIM : 082210101051

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul: “Uji Aktivitas Antidiare Pektin Wortel (*Daucus carota* L.) Pada Mencit Jantan Yang Diinduksi Oleum Ricini” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada instansi 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 dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 1 September 2014

Yang menyatakan,

Rike Yuniarta

NIM 082210101051

SKRIPSI

**UJI AKTIVITAS ANTIDIARE
PEKTIN Wortel (*Daucus carota* L.) PADA MENCIT JANTAN
YANG DIINDUKSI OLEUM RICINI**

Oleh :

Rike Yuniarta

NIM 082210101051

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Nuri, S.Si., Apt., M.Si

Dosen Pembimbing Anggota : Diana Holidah, S.F., M.Farm., Apt

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Uji Aktivitas Antidiare Pektin Wortel (*Daucus carota* L.) Pada Mencit Jantan Yang Diinduksi Oleum Ricini” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Farmasi Universitas Jember pada:

Hari : Rabu

Tanggal : 28 Januari 2015

Tempat : Fakultas Farmasi Universitas Jember

Tim Penguji

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Nuri, S.Si., Apt., M.Si

NIP 196904122001121007

Diana Holiday, S.F., M.Farm., Apt

NIP 197812212005012002

Penguji I,

Penguji II,

Fifteen Aprila F, S.Farm., Apt., M.Farm

NIP 198204152006042002

Siti Muslichah S.Si., M.Sc., Apt.

NIP 197305132005012001

Mengesahkan

Dekan Fakultas Farmasi Universitas Jember,

Lestyo Wulandari, S.Si., Apt, M.Farm.

NIP 197604142002122001

RINGKASAN

Uji Aktivitas Antidiare Pektin Wortel (*Daucus carota* L.) Pada Mencit Jantan Yang Diinduksi Oleum Ricini; Rike Yuniarta, 082210101051; 2014; 68 halaman; Fakultas Farmasi Universitas Jember.

Diare masih merupakan masalah global dengan derajat kesakitan dan kematian yang tinggi di berbagai negara terutama di negara berkembang seperti di Indonesia. Diare adalah buang air besar (defekasi) dengan tinja berbentuk cair atau setengah cair (setengah padat). Kandungan air tinja dalam kondisi diare lebih banyak dari biasanya yaitu lebih dari 200 g atau 200 ml/24 jam. Berdasarkan kriteria frekuensinya diare didefinisikan buang air besar encer lebih dari 3 kali per hari. Buang air besar encer tersebut dapat atau tanpa disertai lendir dan darah.

Salah satu tumbuhan yang memiliki khasiat antidiare adalah wortel, karena wortel memiliki kandungan kimia pektin. Pektin bekerja sebagai adsorben yang mampu menyerap kelebihan air dalam usus, mengurangi laju pencernaan dengan menghentikan komponen makanan didalam usus, sehingga menyebabkan frekuensi defekasi lebih sedikit, konsistensi feses lebih padat, bobot feses lebih kecil.

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui aktivitas anti diare pektin wortel. Isolasi pektin wortel dilakukan dengan metode ekstraksi pada temperatur 100°C selama 60 menit pada keadaan asam (pH = 2). Wortel segar diblender dengan menggunakan aquadest sebanyak 2,5 kali massa wortel dan diatur pHnya hingga mencapai pH 2 dengan menggunakan HCl pekat. Filtrat yang diperoleh dari proses hidrolisis diendapkan selama 24 jam dengan etanol asam. Etanol yang digunakan sebanyak 1,5 kali volume filtrat, serta HCl pekat sebanyak 2 mL per liter etanol. Kemudian dilakukan pencucian untuk mengurangi adanya HCl selama proses pengendapan. Pektin basah dikeringkan dalam desikator sehingga didapatkan pektin kering.

Uji antidiare dilakukan dengan metode pola defekasi. Neo Kaolana digunakan sebagai kontrol positif dan aquadest digunakan sebagai kontrol negatif. Dosis pektin

wortel 26 mg/kgBB, 52 mg/kgBB dan 104 mg/kgBB. Semua dosis diberikan secara oral. Satu jam setelah perlakuan, semua mencit diberi 0,5 mL Oleum Ricini satu kali secara oral kemudian diamati respon awal mula terjadinya defekasi, frekuensi defekasi, konsistensi feses dan bobot feses setiap 30 menit selama 5 jam.

Data hasil uji aktivitas dianalisis menggunakan *Mann Whitney* untuk onset defekasi dan frekuensi defekasi, sedangkan data bobot feses dianalisis dengan LSD. Hasil analisis menunjukkan dari uji *Mann Whitney* pada frekuensi defekasi antara kontrol negatif dan kontrol positif, dosis 52 mg/kg BB, 104 mg/kg BB menunjukkan perbedaan yang signifikan, hal ini menunjukkan bahwa Neo Kaolana dan dosis tersebut dapat mencegah terjadinya diare secara signifikan. Untuk uji antara kontrol positif dengan kelompok dosis menunjukkan perbedaan yang tidak signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa pektin wortel memiliki aktivitas yang sama dengan kontrol positif.

Berdasarkan onset defekasi dari uji *Mann Whitney* pada semua kelompok dosis menunjukkan aktivitas yang tidak berbeda signifikan dengan kontrol negatif. Sedangkan antara kontrol negatif dan kontrol positif menunjukkan perbedaan yang signifikan, hal ini menunjukkan bahwa Neo Kaolana dapat mencegah terjadinya diare secara signifikan. Untuk uji antara kontrol positif dengan kelompok dosis, hanya dosis 104 mg/kg BB yang memiliki aktivitas yang sama dengan kontrol positif.

Berdasarkan uji LSD pada bobot feses antara kontrol negatif dan kontrol positif serta kelompok dosis menunjukkan aktivitas yang berbeda signifikan dengan kontrol negatif. Hal ini menunjukkan bahwa kontrol positif dan dosis dapat mencegah diare. Untuk uji antara kontrol positif dengan kelompok dosis, hanya dosis 52 mg/kg BB yang menunjukkan perbedaan signifikan dengan kontrol positif. Hal ini menunjukkan bahwa dosis 26 mg/kg BB dan 104 mg/kg BB memiliki aktivitas yang lebih baik jika dibandingkan dosis 52 mg/kg BB.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul: “Uji Aktivitas Antidiare Pektin Wortel (*Daucus carota* L.) Pada Mencit Jantan Yang Diinduksi Oleum Ricini”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Fakultas Farmasi Universitas Jember.

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

1. Lestyo Wulandari, S.Si., Apt, M.Farm selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Jember;
2. Bapak Nuri, S.Si., Apt., M.Si selaku Dosen Pembimbing Utama dan Ibu Diana Holidayah, S.F., M.Farm., Apt. selaku Dosen Pembimbing Anggota atas waktu, pikiran dan perhatiannya dalam membimbing dan memberi petunjuk sehingga terselesaikannya penulisan skripsi ini;
3. Ibu Fifteen Aprila F, S.Farm., Apt., M.Farm dan Ibu Siti Muslichah S.Si., M.Sc., Apt. sebagai dosen penguji yang banyak memberikan kritik, saran dan masukan yang membangun dalam penulisan skripsi ini;
4. Bapak Dwi Nurahmanto, S.Farm., Apt. dan Yuni Retnaningtyas, S.Si., M.Si., Apt. selaku Dosen Pembimbing Akademik, terima kasih atas kesabaran dalam mengarahkan dan membimbing penulis selama menempuh studi;
5. Seluruh Dosen Fakultas Farmasi Universitas Jember yang telah memberikan ilmu, bimbingan, saran dan kritik kepada penulis;
6. Orangtuaku tercinta, Mama Hj. Martini dan Papa H. Sukandar serta Aba H. Moh. Ramli dan Umi Hj. Mariyani. Terima kasih atas kasih sayang, perhatian, dukungan baik moril maupun materi, motivasi serta ketulusan doa yang terus mengalir serta segala pengorbanan yang tak pernah putus selama ini;

7. Kakakku serta adik-adikku Rustam Effendi, Dwi Candra Ayu Arisanti, Anton Sariyanto, Andini Ayu, Ahmad Gandi Alfarizy, Nayla Meidina Azzahra yang selalu menyemangati dan memberikan keceriaan dalam hidupku. Segenap keluarga besarku yang telah memberikan dukungan moral, spiritual serta doanya;
8. Bu Widi dan Mbak Anggra selaku teknisi Laboratorium Biologi serta Mbak Indri dan Mbak Herdhinik selaku teknisi di Laboratorium Farmasi Klinik atas dukungan semangat dan bantuan selama penulis menyelesaikan penelitian;
9. Sahabat-sahabatku tersayang, Ana Sofiatul F, Wahyu Izzi, Yuni Fajariatus, Rosa Wulan, Analia Yely, Siska Martin, Rizqi C. Rodiyah, Azizah terima kasih karena telah berada di sisiku selama menjalani kehidupan farmasi dalam suka dan duka;
10. Teman-teman seperjuangan Ivo, Riyadatus, Ida, Iras, Tata, Kiki, Totok, Reni terima kasih atas bantuan dan support untukku;
11. Keluarga besar Farmasi 2008, KKT 58, MPM periode 2010-2011 terima kasih atas persaudaraan, semangat dan doa kalian;
12. Teman-teman Kost Meti Cici, Mbak Tisa, Mbak Anita, Mbak Arista, Nura, Ira, Risna, Puris, Eva, Reni, Ariq, Mbak Rina, Diyah, Yora, Een dan semua keluarga besar Kost Meti terima kasih atas bantuan, dukungan, doa, canda tawa yang selalu menghiasi hariku selama ini baik suka maupun duka;
13. Guru-guruku terhormat mulai TK, SD, SMP, SMA hingga perguruan tinggi;
14. Semua pihak yang terlibat baik secara langsung maupun tidak langsung memberikan bantuan dan dukungan dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna sehingga saran dan kritik dari semua pihak diterima dengan senang hati demi kesempurnaan penulisan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Jember, 1 September 2014

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Wortel	5
2.1.1 Klasifikasi Tanaman.....	5
2.1.2 Nama Daerah.....	5
2.1.3 Deskripsi dan Habitat Tanaman Wortel.....	6
2.1.4 Kandungan Kimia.....	7
2.1.5 Manfaat Wortel.....	9
2.2 Tinjauan Tentang Pektin	9

2.2.1 Sifat Pektin	11
2.2.2 Manfaat Pektin.....	12
2.2.3 Ekstraksi Pektin	14
2.3 Tinjauan Tentang Diare	15
2.4 Kaopektat.....	20
2.5 Oleum Ricini	20
2.6 Metode-Metode Pengujian Antidiare.....	21
BAB 3. METODE PENELITIAN	23
3.1 Jenis, Tempat, dan waktu Penelitian	23
3.2 Rancangan Penelitian	23
3.3 Jumlah Sampel	24
3.4 Alat dan Bahan	25
3.4.1 Alat.....	25
3.4.2 Bahan.....	25
3.5 Variable Penelitian	25
3.5.1 Variabel Bebas	25
3.5.2 Variabel Tergantung	25
3.5.3 Variabel Terkendali	25
3.6 Definisi Operasional	26
3.7 Prosedur Kerja	26
3.7.1 Isolasi Pektin Wortel.....	26
3.7.2 Identifikasi Pektin	27
3.7.3 Pembuatan Obat Standar	28
3.7.3 Perlakuan pada Hewan Coba	28
3.7.4 Cara Pengambilan Data.....	29
3.8 Analisis Data	29
3.9 Skema Kerja	30

3.9.1 Skema Pembuatan Isolat Pektin Wortel (<i>Daucus carota</i> L.)	30
3.9.2 Skema Perlakuan pada Hewan Coba	31
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1 Hasil Penelitian	32
4.2 Pembahasan	37
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	42
5.1 Kesimpulan	42
5.2 Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN	50

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Wortel.....	6
2.2 Rumus Bangun Pektin	10
2.3 Struktur Atom α -D-Galakturonat.....	10
3.1 Rancangan Penelitian	23
3.2 Skema Isolasi Pektin Wortel.....	30
3.3 Skema Perlakuan pada Hewan Coba.....	31

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Perbandingan Kandungan Pektin Pada Beberapa Bahan	8
2.3 Obat-Obat Antidiare	18
4.1 Hasil Identifikasi Senyawa Pektin Apel	33
4.2 Hasil Pengamatan Onset Defekasi, Frekuensi Defekasi, Bobot Feses Selama 5 Jam Pengamatan Setelah Mencit Diinduksi Oleum Ricini.....	34
4.3 Hasil Analisis Onset Defekasi, Frekuensi Defekasi dan Bobot Feses pada Mencit Berbagai Kelompok Perlakuan	36

DAFTAR LAMPIRAN

A. Tabel Perbandingan Luas Permukaan Hewan Percobaan Dan Manusia	50
B. Volume Maksimal Pemberian Larutan Sediaan Uji Pada Beberapa Hewan Uji	51
C. Perhitungan Dan Pemberian Dosis	52
C.1 Perhitungan Rendemen	52
C.2 Perhitungan Pembuatan Sediaan Pektin Wortel.....	52
C.3 Perhitungan Dosis Sediaan Suspensi Neo Kaolana	54
C.4 Perhitungan Pemberian Sediaan Suspensi Kontrol Positif (Neo Kaolana)	54
D. Data Hasil Penelitian	55
D.1 Data Waktu Onset Defekasi (Menit) Mencit Yang Diinduksi Oleum Ricini	55
D.2 Data Frekuensi Defekasi Mencit Yang Diinduksi Oleum Ricini	55
D.3 Data Bobot Feses (Gram) Mencit Yang Diinduksi Oleum Ricini.....	57
D.4 Data Konsistensi Feses Mencit Yang Diinduksi Oleum Ricini	59
E. Hasil Analisis Data	60
E.1 Uji Normalitas	60
E.2 Uji Homogenitas	61
E.3 Analisis Data Dengan <i>Kruskall Wallis Test</i>	61
E.4 Analisis Data Dengan <i>Mann Whitney Test</i>	62
E.5 Uji Post Hoc Pada Bobot Feses	67
F. Gambar Penelitian	68

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyakit diare masih merupakan masalah global dengan derajat kesakitan dan kematian yang tinggi di berbagai negara terutama di negara berkembang seperti di Indonesia, dan merupakan salah satu penyebab utama tingginya angka kesakitan dan kematian anak di dunia karena morbiditas dan mortalitas-nya yang masih tinggi. Secara umum, diperkirakan lebih dari 10 juta anak berusia kurang dari 5 tahun meninggal setiap tahunnya, sekitar 20 % meninggal karena diare. Kematian yang disebabkan diare pada anak-anak terlihat menurun dalam kurun waktu lebih dari 50 tahun. Meskipun mortalitas dari diare dapat diturunkan dengan program rehidrasi/terapi cairan namun angka kesakitannya masih tetap tinggi. Pada saat ini angka kematian yang disebabkan diare adalah 3,8 per 1000 per tahun. Survei morbiditas yang dilakukan oleh Subdit Diare, Departemen Kesehatan dari tahun 2000-2010 menunjukkan kecenderungan insidens naik. Kejadian Luar Biasa (KLB) diare juga masih sering terjadi, dengan *Case Fatality Rate* (CFR) yang masih tinggi. Pada tahun 2008 terjadi KLB di 69 Kecamatan di Indonesia dengan jumlah kasus 8133 orang, kematian 239 orang (CFR 2,94%). Tahun 2009 terjadi KLB di 24 Kecamatan dengan jumlah kasus 5.756 orang, dengan kematian 100 orang (CFR 1,74%), sedangkan tahun 2010 terjadi KLB diare di 33 kecamatan dengan jumlah penderita 4204 dengan kematian 73 orang (CFR 1,74 %.) (Kementrian Kesehatan RI, 2011).

Diare adalah defekasi dengan feses berbentuk cair atau setengah cair lebih dari 3 kali dalam 24 jam. Berat feses dapat mencapai lebih dari 10 g/kg/24 jam pada bayi dan anak-anak, atau lebih dari 200 g/24 jam pada dewasa. Infeksi semacam ini dapat bersifat akut atau kronis, yang dapat disebabkan oleh infeksi mendadak, berlangsung kurang dari 14 hari, ditandai dengan feses berbentuk cair, sering disertai demam, sakit perut, muntah dan lemas (Kolopaking, 2001). Penularan diare dapat melalui berbagai

cara diantaranya melalui bakteri atau virus yang biasanya terdapat pada tempat-tempat yang kotor.

Tumbuhan memiliki arti penting dalam penemuan obat-obat baru. Berbagai spesies dari berbagai jenis tumbuhan telah mengalami proses penapisan untuk mendapatkan bagian yang memiliki aktifitas terapeutik. Tumbuhan obat dapat diteliti untuk mendapatkan obat antidiare (Maikere *et al.*, 1989). Tanaman obat yang dapat digunakan untuk membantu mengatasi diare diantaranya mempunyai efek sebagai adsorbensia yaitu dapat menyerap zat-zat beracun yang dihasilkan oleh bakteri atau yang adakalanya berasal dari makanan (udang, ikan). Termasuk disini juga *mucilagines* yaitu zat-zat lendir yang menutupi selaput lendir usus dan luka-lukanya dengan suatu lapisan pelindung. Adsorben tidak spesifik dalam aksinya, adsorben menyerap nutrisi, racun, obat-obatan, dan cairan pencernaan (Tjaya dan Rahardja, 2007).

Senyawa-senyawa yang berkhasiat sebagai antidiare adalah pektin, kaolin, dan tanin. Pektin digunakan untuk obat diare, dimana pektin bekerja sebagai adsorben dalam usus dan juga digunakan untuk obat luka sebagai agen hemostatik. Selain itu pektin digunakan sebagai anti koagulan yang memiliki efek seperti heparin dan juga dapat digunakan untuk menurunkan kolesterol darah pada diet kolesterol (Kirk dan Othmer, 1967). Di dalam usus halus, pektin dapat meningkatkan viskositas dan mempengaruhi proses pencernaan dan penyerapan makanan. Pektin mampu menyerap kelebihan air dalam usus, memperlunak feses serta mengikat dan menghilangkan racun dalam usus. Pektin juga mengurangi isi cairan feses, meskipun kehilangan air total tidak berkurang. Proses metabolisme dan ekskresi pektin dengan cara dekomposisi dalam saluran pencernaan. Pektin merupakan sejenis serat larut yang terkandung pada buah-buahan dan sayuran. Pektin juga dikenal sebagai penurun kolesterol yang dapat mengikat asam empedu berlebih di dalam tubuh (Kay, 1982). Menurut Castleman (2010), pektin dapat membantu meringankan diare karena bakteri usus mengubahnya menjadi lapisan pelindung sehingga dapat meredakan gejala diare.

Wortel (*Daucus carota* L.) adalah salah satu tanaman yang mengandung pektin yang diduga memiliki khasiat sebagai anti diare. Wortel merupakan sayuran yang banyak dikenal masyarakat Indonesia dan ditanam di berbagai tempat sehingga mudah didapatkan dan memiliki khasiat dan manfaat yang besar. Kegunaan awalnya adalah sebagai sayuran namun, saat ini wortel dapat digunakan sebagai obat karena mengandung α - dan β -karoten sebagai prekursor vitamin A, wortel juga mengandung vitamin C dan vitamin B serta mengandung mineral terutama kalsium dan fosfor (Rubatzky dan Yamaguchi, 1997), selain itu baik untuk menurunkan kolesterol darah dan dapat mengobati diare, sehingga masyarakat tidak hanya mengkonsumsi wortel sebagai sayuran utama tetapi juga dapat digunakan sebagai obat. Pektin wortel termasuk pektin berkadar metoksil rendah karena kadar metoksilnya dibawah 7 % (Guichard *et. al*, 1991). Kadar metoksil rendah ini diduga karena pemilihan larutan pengestrak dengan pH 2 yang menyebabkan terputusnya ikatan glikosidik dari gugus metal ester pada hidrolisis oleh asam yang menghasilkan asam galakturonat (Purwoko, tanpa tahun).

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dilakukan isolasi pektin dari umbi wortel dan menguji aktivitas antidiare pada mencit jantan yang diinduksi *oleum ricini*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan diatas, dapat dirumuskan beberapa permasalahan yang perlu diteliti. Permasalahan tersebut adalah:

1. Apakah pektin wortel memiliki aktivitas antidiare terhadap mencit jantan yang diinduksi *oleum ricini*?
2. Bagaimanakah efek antidiare pektin wortel jika dibandingkan dengan kontrol positif ?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Membuktikan bahwa pektin wortel memiliki aktivitas sebagai antidiare pada mencit putih jantan yang diinduksi *oleum ricini*.
2. Mengetahui efek antidiare pektin wortel jika dibandingkan dengan kontrol positif.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tambahan dan bukti bahwa wortel dapat digunakan sebagai salah satu alternatif antidiare dan juga dapat digunakan sebagai dasar untuk penelitian-penelitian yang lebih lanjut.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Wortel (*Daucus carota* L.)

Pemakaian obat dari bahan alam dalam pencegahan dan pengobatan telah dikenal sejak dahulu. Bahan alam ini dapat berasal dari tanaman, mineral dan hewan. Pemakaian obat dari bahan alam telah menjadi dorongan dan terus meningkat di kalangan masyarakat. Salah satu bahan alam yang dapat digunakan sebagai pencegahan dan pengobatan adalah wortel.

2.1.1 Klasifikasi Tanaman

Berdasarkan penggolongan dan tata nama tumbuhan (taksonomi) tanaman wortel diklasifikasikan sebagai berikut (ITIS, 2011) :

Kingdom : Plantae
Subkingdom : Viridiplantae
Super Divisi : Embryophyta
Divisi : Tracheophyta
Kelas : Magnoliopsida
Ordo : Apiales
Famili : Apiaceae
Genus : *Daucus*
Spesies : *Daucus Carota*, L.

2.1.2 Nama Daerah

Di Indonesia wortel dikenal dengan beberapa nama diantaranya disebut bortol (Sunda dan Priangan), wortel, wertol atau ortel (Madura) (Rukmana, 1995). Wortel dalam bahasa Inggris dikenal dengan nama *Carrot*, di perancis dikenal dengan nama *Carotte*, di Belanda dikenal dengan nama *Bortel*, sementara di Indonesia secara umum dikenal dengan nama wortel (Venus, dkk, 1995).

2.1.3 Deskripsi dan Habitat Tanaman Wortel

Wortel merupakan salah satu anggota suku Umbelliferae yang ditanam untuk menghasilkan umbi. Wortel juga merupakan tanaman tahunan atau setahun yang tumbuh tinggi tegak setinggi 30-100 cm (Rukmana, 1995).

- Batang** : pendek, basah, merupakan sekumpulan tangkai daun yang keluar dari ujung umbi bagian atas.
- Daun** : majemuk berganda, menyirip, berbatang lanset atau garis, pinggirnya bercangap, ujung runcing, pangkal berlekuk, panjang 15-20 cm, lebar 10-13 cm, pertulangan menyirip, berwarna hijau.
- Bunga** : berkumpul dalam payung majemuk, mahkota berbentuk bintang, halus, berwarna putih atau merah jambu agak pucat.
- Buah** : buni, lonjong, diameter kurang lebih 3 mm, berwarna coklat, kecil berbulu.
- Biji** : lonjong, berwarna putih.
- Akar** : akar tunggang, membengkak menjadi umbi berdaging berwarna jingga



Gambar 2.1 Wortel (Abdillah, 2006)

Di Indonesia wortel umumnya ditanam di dataran tinggi pada ketinggian antara 1000-1200 mdpl. Meskipun demikian wortel dapat pula ditanam di dataran medium dengan ketinggian lebih dari 500 mdpl, namun produksi dan kualitasnya kurang memuaskan. Tanaman wortel membutuhkan suhu udara dingin dan lembab. Di negara-negara yang beriklim sedang (sub-tropis) perkecambahan benih wortel

mebutuhkan suhu minimum 9⁰C dan maksimum 20⁰C. Namun pertumbuhan dan produksi umbi yang optimal membutuhkan suhu udara antara 15,5-21,1⁰C (Rukmana, 1995).

Keadaan tanah yang cocok untuk tanaman wortel adalah subur, gembur, banyak mengandung bahan organik (humus), tata udara, dan tata airnya berjalan baik (tidak menggenang), keasamaan tanah (pH) antara 5,5-6,5 atau hasil optimal pada pH 6,0-6,8. Jenis tanah yang paling baik adalah Andosol. Jenis tanah demikian pada umumnya terdapat pada daerah dataran tinggi (pegunungan) (Rukmana, 1995). Setelah tanaman berumur 2.5-4 bulan, dilakukan pemanenan hasil dan diperoleh wortel dalam keadaan yang optimum baik ukuran maupun warnanya. Wortel yang mutunya baik adalah wortel yang renyah, manis dan berwarna kuning tua sampai oranye serta umbi yang tidak berserabut. Wortel mempunyai umur simpan selama 4 minggu, pada suhu 0⁰C, RH 90-95 %, dengan kadar air 88.2 % (Tindall, 1987).

2.1.4 Kandungan Kimia

Dari hasil penelitian telah diketahui bahwa tanaman wortel memiliki kandungan senyawa aktif, yaitu: protein, karbohidrat, lemak, mineral (kalsium, fosfor, besi, kalium, natrium, magnesium, kromium), serat, gula alamiah (fruktosa, sukrosa, dektrosa, laktosa, dan maltosa), pektin, glutatin, asparaginin, beta karoten, geraniol, flavonoida, pinena, dan limonena. Wortel ini juga kaya akan vitamin A, B kompleks, C, D, E, K, dan antioksidan (Sunanto, 2009). Buah mengandung bisabolen, asam tiglik, dan geraniol. Biji wortel liar mengandung flavonoid, minyak menguap termasuk asaron, karotol, pinen, dan limonen (Dalimartha, 2001).

Wortel merupakan sayuran penting dan paling banyak ditanam di berbagai tempat. Kegunaan awalnya hanyalah sebagai obat, tetapi sekarang wortel telah menjadi sayuran utama dan umumnya dikenal karena kandungan α - dan β -karotennya. Kedua jenis karoten ini penting dalam gizi manusia sebagai provitamin A. Selain kandungan provitamin A yang tinggi yakni sebesar 12.000 SI (Venus, dkk, 1995), wortel juga mengandung vitamin C dan vitamin B serta mengandung mineral

terutama kalsium dan fosfor (Rubatzky & Yamaguchi 1997). Selain itu di dalam wortel juga terkandung pektin yang baik untuk menurunkan kolesterol darah. Buah wortel mengandung *bisabolene*, *tiglic acid* dan *geraniol*. Biji wortel liar mengandung flavonoid, minyak menguap termasuk *asarone*, *carotol*, *pinene*, dan *limonene* (Dalimartha, 2000).

Menurut Rubatzky dan Yamaguchi (1997), α -dan β -karoten adalah pigmen karotenoid utama yang menyebabkan warna kuning dan jingga. β -karoten biasanya mencapai sedikitnya 50% dari kandungan total karotenoid. Perbandingan α -dan β -karoten biasanya sekitar 1:2. Karoten tidak tersebar merata dalam umbi. Pembentukan karoten berlangsung dari jaringan ujung proksimal ke ujung distal akar tunggang.

Pemanasan mampu meningkatkan aktivitas antioksidan wortel rata-rata 34% lebih tinggi daripada dalam keadaan mentah. Hal itu terjadi karena wortel memiliki banyak dinding-dinding sel yang keras, sehingga banyak antioksidan berbagai senyawa yang masih terikat dan terperangkap dalam susunan senyawa lainnya. Pemanasan dapat membebaskan senyawa antioksidan tersebut sehingga aktivitas antioksidan wortel masak menjadi lebih tinggi. Tetapi pemasakan wortel tidak boleh terlalu lama karena dapat mengakibatkan senyawa antioksidannya menjadi rusak (Haryadi, 2006).

Tabel 2.1. Perbandingan Kandungan Pektin pada Beberapa Bahan

Bahan	Kandungan Pektin (%)
Anggur	0,70 - 0,80
Apel	0,14 - 0,96
Aprikot	0,42 - 1,32
Jeruk	0,25 - 0,76
Kulit jeruk	10 - 30
Kulit kakao	6 - 30
Pisang	0,58 - 0,89
Wortel	0,72 - 1,01

(Sumber : Baker, 1997)

2.1.5 Manfaat Wortel

Soewito (1989) menyatakan bahwa wortel mengandung provitamin A yaitu karoten yang dapat mencegah penyakit rabun senja, diare, dan mengandung enzim pencernaan yang bersifat diuretik. Selain itu β -karoten (provitamin A) juga memegang peranan penting dalam kesuburan (fertilitas), menghambat laju kolesterol darah, dalam pertumbuhan terutama dalam memodulasi/menyesuaikan pertumbuhan tulang melalui proses remodeling dan pencegahan kanker (Linder, 1985). Vitamin C pada tanaman ini berkhasiat sebagai antioksidan yang melindungi kolesterol LDL dari proses oksidasi (Depkes RI, 2000). Defisiensi vitamin A dapat menyebabkan perubahan neurologis jaringan epitel seperti yang terlihat dalam kondisi prakanker. Semenjak itu diperlihatkan bahwa induk tumor kulit, paru-paru, kantong urin, kolon dan tumor payudara dapat dihentikan oleh vitamin A dan transformasi sel dalam kultur jaringan dapat mempunyai respons dengan jalan berdiferensiasi bila diberi vitamin A (Linder, 1985).

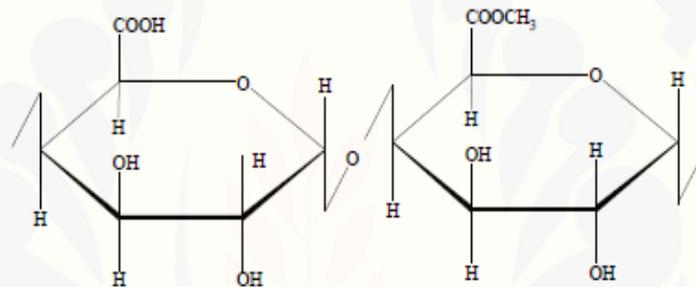
2.2 Tinjauan tentang Pektin

Pektin adalah substansi alami yang terdapat pada sebagian besar tanaman pangan. Selain sebagai elemen struktural pada pertumbuhan jaringan dan komponen utama dari lamella tengah pada tanaman, pektin juga berperan sebagai perekat dan menjaga stabilitas jaringan dan sel (Herbstreith dan Fox, 2005). Pektin secara umum terdapat di dalam dinding sel primer tanaman, khususnya di sela-sela antara selulosa dan hemiselulosa. Senyawa-senyawa pektin berfungsi sebagai perekat antara dinding sel yang satu dengan yang lain. Bagian antara dua dinding sel yang berdekatan tersebut dinamakan lamela tengah. Pektin berwujud bubuk berwarna putih hingga coklat terang (Winarno, 1997).

Pektin merupakan polimer dari asam D-galakturonat yang dihubungkan oleh ikatan β -1,4 glikosidik. Sebagian gugus karboksil pada polimer pektin mengalami esterifikasi dengan metil (metilasi) menjadi gugus metoksi. Polimer asam α -

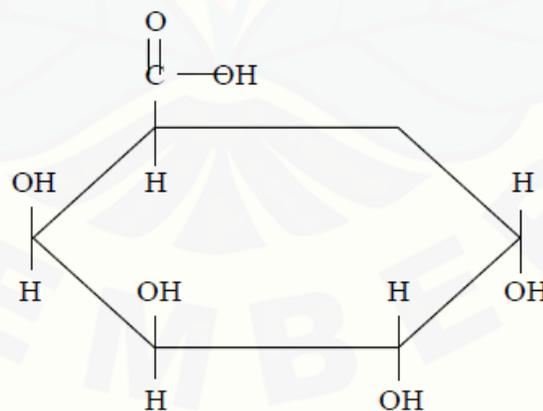
galakturonat dimana sebagian gugus karboksilnya teresterifikasi dengan metil menjadi gugus metoksil (Akhmalludin dan Kurniawan, 2009). Pektin dibagi menjadi dua kategori utama, pektin tinggi metoksil (TM) dan pektin rendah metoksil (RM), menurut tingkat esterifikasi: tingkat esterifikasi pektin lebih dari 50% adalah pektin TM dan di bawah 50% tingkat esterifikasi adalah pektin RM (Wong, 1995). Gel pektin TM menampilkan sejumlah besar gugus metil ester (COOCH₃), yang mendukung struktur interaksi gel hidrofobik (Oakenfull dan Scott, 1984). Pektin TM lebih efektif daripada yang RM untuk mengurangi 30-40% kolesterol dalam darah.

Pektin memiliki struktur molekul sebagai berikut (Lihat Gambar 2.2).



Gambar 2.2 Rumus Bangun Pektin (Winarno, 1992)

Asam anhidrogalakturonat adalah turunan dari galaktosa yang pada atom C-6 telah terasamkan seperti pada gambar :



Gambar 2.3 Struktur atom α - D - Galakturonat

Pektin merupakan polisakarida diperoleh dari buah-buahan terutama wortel, jambu biji, anggur, jeruk, apel, pisang dan lain-lain dan biasanya digunakan dalam

pembuatan jeli dan sebagai bahan tambahan untuk pengental dalam makanan. Asam D-galakturonat memiliki struktur yang sama seperti struktur D-galaktosa, perbedaannya terletak pada gugus alkohol primer C6 yang memiliki gugus karboksilat (Hart, *et al.*, 2003). Sebagian gugus karboksilat pada polimer pektin mengalami esterifikasi dengan metil menjadi gugus metoksil dan biasanya mengandung sekitar 8,0-11,0% gugus metoksil (Ranganna, 2000). Kandungan pektin pada wortel lebih kecil (0,72-1,01%) daripada kandungan pektin yang terdapat pada kulit jeruk (10-30)%, tetapi keberadaan wortel di Indonesia sangat melimpah dan tak terbatas oleh musim, selain penggunaan wortel sangat banyak dan tidak terbatas oleh faktor usia.

Senyawa-senyawa pektin dapat diklasifikasikan menjadi tiga kelompok senyawa yaitu asam pektat, asam pektinat (pektin), dan protopektin. Asam pektinat atau pektin, dalam molekulnya terdapat ester metil pada beberapa gugusan karboksil sepanjang rantai polimer dari galakturonat. Pektin mempunyai sifat terdispersi dalam air (Winarno, 1992:35).

2.2.1 Sifat Pektin

Ditinjau dari sifat fisika pektin dapat bersifat koloid reversibel, yaitu dapat dilarutkan dalam air, diendapkan, dikeringkan dan dilarutkan kembali tanpa perubahan sifat fisiknya. Pada penambahan air pada pektin kering akan terbentuk gumpalan seperti pasta yang kemudian menjadi larutan. Proses tersebut dapat dipercepat dengan ekstraksi dan penambahan gula. Larutan pektin yang berupa larutan koloid bereaksi asam terhadap lakmus, tidak larut dalam alkohol dan dalam pelarut organik lainnya seperti metanol, aseton, atau propanol. Kelarutan pektin akan meningkat dengan derajat esterifikasi dan turunnya berat molekul. Semakin mudah pektin larut dalam air maka akan semakin mudah untuk mengendapkannya dengan suatu elektrolit. Larutan dari pektin bersifat asam karena adanya gugus karboksilat. Pemanasan dengan asam akan menyebabkan hidrolisis gugus ester metil, seperti

halnya hidrolisis ikatan glikosida yang akhirnya menjadi asam galakturonat (Crues, 1988).

Berat molekul rata-rata preparat pektin sangat bervariasi, berkisar antara 30.000 hingga 300.000, tergantung pada sumber, metode pembuatan dan metode pengukuran. Sedangkan viskositas larutan pektin bergantung pada berat molekul, derajat esterifikasi, pH, temperatur dan konsentrasi elektrolit. Peningkatan konsentrasi elektrolit akan menyebabkan menurunnya viskositas (Kirk dan Othmer, 1967).

2.2.2 Manfaat Pektin

Pektin memiliki potensi yang besar dalam bidang farmasi. Towle dan Christensen (1973) menyatakan bahwa sejak dahulu pektin digunakan dalam penyembuhan diare dan menurunkan kandungan kolesterol darah. Pektin melalui pembuluh darah dapat memperpendek waktu koagulasi darah yang berguna untuk mengendalikan pendarahan. Pada industri farmasi, pektin digunakan emulsifier bagi preparat cair dan sirup, obat diare pada bayi dan anak-anak, obat penawar racun logam, dan bahan penyusut kecepatan penyerapan bermacam-macam obat. Pektin juga berfungsi sebagai bahan kombinasi untuk memperpanjang kerja hormon dan antibiotika, bahan pelapis perban (pembalut luka) untuk menyerap kotoran dan jaringan rusak atau hancur sehingga luka tetap bersih dan cepat sembuh, serta bahan injeksi untuk mencegah pendarahan (Hoejgaard, 2004). Selain itu, pektin digunakan untuk obat diare, dimana pektin bekerja sebagai adsorbent dalam usus dan juga digunakan untuk obat luka sebagai agen hemostatik. Selain itu pektin digunakan sebagai anti koagulan yang memiliki efek heparin dan juga dapat digunakan untuk menurunkan kolesterol darah pada diet kolesterol. Telah dilakukan juga penelitian terhadap penggunaan pektin yang dapat digunakan sebagai antidotum yang efektif terhadap keracunan logam berat, melalui pembentukan garam-garam yang tidak larut (Kirk dan Othmer, 1967).

Pektin berkadar metoksil tinggi digunakan untuk pembuatan selai dan jeli dari buah-buahan, serta digunakan dalam pembuatan saus salad, puding, gel buah-buahan dalam es krim, selai dan jeli. Pektin bermetoksil rendah efektif digunakan dalam pembentukan gel saus buah-buahan karena stabilitasnya yang tinggi pada proses pembekuan, *thawing*, dan pemanasan, serta digunakan sebagai penyalut dalam banyak produk pangan (Glicksman, 1969).

Serat makanan merupakan komponen dari jaringan tanaman yang tahan terhadap proses hidrolisis oleh enzim dalam lambung dan usus kecil. Serat makanan telah diketahui mempunyai kemampuan untuk mengikat lemak, kolesterol, dan asam empedu (Winarno, 1992:44). Di dalam saluran pencernaan, pektin mempertahankan kemampuan untuk membentuk gel atau menebalkan solusi. Hal ini dianggap sebagai kemungkinan mekanisme efek yang menguntungkan pada kesehatan termasuk sindrom dumping, metabolisme kolesterol dan lipid, dan pencegahan dan pengendalian diabetes. Namun, pektin juga mengandung beberapa kemampuan unik yang dapat mengobati atau mencegah penyakit lain/gangguan seperti infeksi usus, aterosklerosis, kanker dan obesitas (Lattimer dan Haub, 2010).

Menurut Yulianti *et al.*, (2007), mekanisme kerja pektin sebagai anti diare adalah mampu menyerap kelebihan air dalam usus, memperlunak feses mengikat dan menghilangkan racun dalam usus, serta mengurangi isi cairan feses, meskipun kehilangan air total tidak berkurang. Proses metabolisme dan ekskresi pektin dengan cara dekomposisi dalam saluran pencernaan.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa di dalam usus halus, pektin dapat meningkatkan viskositas dan mempengaruhi proses pencernaan dan penyerapan makanan. Pengaruh fisiologis tersebut dapat menurunkan kadar kolesterol darah dan hati tikus. Selain itu juga berpengaruh terhadap berat organ hati tikus yang mengonsumsi pektin jeruk menurun dibandingkan dengan tikus kontrol yang tidak mengonsumsi pektin jeruk (Marounek *et al.* 2007).

Beberapa studi klinis yang dilakukan oleh Rabbani *et al.* (2001), menunjukkan bahwa suplementasi oral pektin untuk anak-anak dan bayi mengurangi infeksi usus

akut dan diare secara perlahan. Hal ini diduga disebabkan oleh penurunan bakteri patogen seperti *Shigella*, *Salmonella*, *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Proteus* dan *Citrobacter*. Hal ini didukung oleh Olano-Martin *et al.* (2002) yang menyatakan bahwa, pektin merangsang pertumbuhan strain tertentu dari *Lactobacillus* dan *Bifidobacteria*. Bakteri ini dianggap berkaitan langsung dengan kesehatan usus besar dan konsentrasi mereka menggambarkan populasi mikroflora yang sehat.

2.2.3 Ekstraksi Pektin

Ekstraksi pektin dapat dilakukan secara biokimia dan kimia. Secara kimia pektin dapat diekstraksi dari jaringan tanaman dengan pemanasan dalam asam encer sedangkan ekstraksi secara biokimia dengan menggunakan enzim, dimana enzim-enzim ini berperan pada degradasi hidrolitik dari substansi pektin yang terdiri dari pektin metilesterase dan pektin poligalakturonase (Kirk dan Othmar, 1967).

Ekstraksi pektin secara kimia dapat dilakukan dengan cara mengekstraksi dari berbagai kulit buah-buahan segar dengan pemanasan pada suhu 90-95°C selama satu jam dalam asam encer pada pH 4,5 menggunakan asam yang sesuai seperti asam klorida. Pektin dalam filtrat diendapkan dengan menggunakan etanol 96% (Ranganna, 2000).

Lamanya waktu ekstraksi yang dilakukan mempengaruhi berat pektin yang didapat, semakin lama waktu ekstraksi yang dilakukan maka semakin besar pula berat pektin yang diperoleh dan kenaikan berat pektin sejalan dengan peningkatan suhu pada proses ekstraksi dilakukan. Pencucian pektin dengan alkohol menghasilkan jumlah pektin yang tidak terlalu jauh dengan pencucian tanpa menggunakan alkohol, namun pektin yang dihasilkan memberikan warna yang lebih baik yaitu putih kekuningan (Akhmalludin dan Kurniawan, 2009). Kenaikan suhu akan mempengaruhi mobilitas zat pelarut menjadi lebih besar dan proses pelarutan akan berlangsung menjadi lebih cepat. Tetapi temperatur yang terlalu tinggi tidak diinginkan karena temperatur yang semakin tinggi akan menyebabkan ikatan *hydrolytic* pada ikatan rantai galakturonan menjadi cepat terlepas dan pada akhirnya

akan merusak material yang akan diproses dimana dalam hal ini adalah pektin (Satria dan Ahda, 2009).

Pektin yang lebih mudah larut dalam air dapat diperoleh dengan memodifikasi pH dan suhu pada metode ekstraksi. Pektin yang diperoleh dengan cara ini memiliki rantai lebih pendek dan tidak bercabang sehingga akan lebih mudah larut dibandingkan pektin yang memiliki rantai yang lebih panjang (Wong, *et al.*, 2008).

2.3 Tinjauan tentang Diare

Di negara tropis seperti di Indonesia banyak di temukan penyakit infeksi yang menyerang penduduknya antara lain diare. Diare adalah defekasi dengan feses berbentuk cair atau setengah cair lebih dari 3 kali dalam 24 jam. Berat feses dapat mencapai lebih dari 10 g/kg/24 jam pada bayi dan anak-anak, atau lebih dari 200 g/24 jam pada dewasa. Tingginya morbiditas dan mortalitas diare berpengaruh terhadap tingkat pengangguran dan hilangnya produktivitas kerja. Infeksi semacam ini dapat bersifat akut atau kronis, yang dapat disebabkan oleh infeksi mendadak, berlangsung kurang dari 14 hari, ditandai dengan feses berbentuk cair, sering disertai demam, sakit perut, muntah dan lemas (Kolopaking, 2001).

Diare merupakan suatu gejala klinis dan gangguan saluran pencernaan (usus) yang ditandai dengan bertambahnya frekuensi defekasi dan biasanya berulang-ulang serta disertai adanya perubahan bentuk dan konsistensi feses menjadi lembek atau cair. Ini terjadi karena *chymus* yang melewati usus kecil dengan cepat kemudian feses melewati usus besar dengan cepat pula sehingga tidak cukup waktu untuk absorpsi, hal ini menyebabkan dehidrasi dan ketidakseimbangan elektrolit. Dehidrasi tidak jarang dapat menyebabkan kematian karena dalam tubuh terjadi kekurangan cairan, *hipokalemia* dan adakalanya *asidosis* (Sunoto, 1990).

Adapun gejala klinik diare pada umumnya adalah :

(Sunoto, 1996)

- a. Fase prodromal (Sindrom Pradiare), antara lain: perut terasa penuh, mual, muntah, keringat dingin, pusing.

- b. Fase diare, antara lain: diare dengan segala akibatnya berlanjut yaitu dehidrasi, asidosis, syok, mules, kejang, dengan atau tanpa panas, pusing.
- c. Fase penyembuhan, antara lain: diare makin jarang, mules berkurang, penderita merasa lemas atau lesu.

Penyebab diare antara lain: diare karena infeksi, meliputi diare akibat virus. Diare ini disebabkan oleh *rotavirus* dan *adenovirus*. Mekanisme terjadinya diare akibat virus ini yaitu dengan cara virus melekat pada sel-sel mukosa usus, yang menjadi rusak sehingga kapasitas resorpsi menurun, sekresi air dan elektrolit memegang peranan. Diare yang terjadi dapat bertahan terus sampai beberapa hari sesudah virus lenyap dengan sendirinya, biasanya dalam 3-6 hari. Diare akibat bakteri (invasif) terjadi karena bakteri-bakteri tertentu pada keadaan tertentu, contohnya bahan makanan yang terinfeksi oleh banyak kuman menjadi “invasif” dan menyerbu ke dalam mukosa. Kemudian bakteri memperbanyak diri dan membentuk toksin-toksin yang dapat diresorpsi ke dalam darah dan menimbulkan gejala hebat (seperti: demam tinggi, nyeri kepala, dan kejang-kejang, muntah berdarah dan berlendir). Bakteri yang biasanya menyebabkan diare ini adalah bakteri *Salmonella*, *Shigella*, *Campylobacter*, dan jenis *Coli* tertentu. Diare parasiter, diare ini biasa terjadi di daerah (sub) tropis. Jenis parasit yang dapat menyebabkan diare ini adalah Protozoa *Entamoeba histolytica*, *Giardia Lamblia*, *Cryptosporidium*, dan *Cylospora*. Adapun gejala dari diare ini adalah muntah cairan yang intermiten, bertahan lebih lama dari 7 minggu, nyeri perut, demam, anoreksia, muntah-muntah dan rasa letih umum atau *malaise* (Tjay dan Rahardja, 2007).

Diare akibat enterotoksin, penyebabnya adalah kuman-kuman yang membentuk enterotoksin (yang paling penting adalah *E. coli* dan *Vibrio cholerae*), *Shigella*, *Salmonella*, *Campylobacter* dan *Entamoeba histolytica*. Diare ini bersifat “self limiting”, artinya akan sembuh dengan sendirinya tanpa pengobatan dalam lebih kurang 5 hari setelah sel-sel yang rusak diganti dengan sel-sel mukosa baru (Tjay dan Rahardja, 2007). Diare karena alergi makanan/minuman dan intoleransi, diare karena gangguan gizi, diare karena kekurangan enzim tertentu, diare yang disebabkan karena

pengaruh psikis (misalnya : terkejut dan ketakutan), diare akibat obat misalnya digoksin, kinidin, garam Mg dan lithium, sorbitol, β -blocker, perintang-ACE, reserpin, sitostatika dan antibiotik berspektrum luas (amoksisilin, ampicilin, dll). Semua obat ini dapat menimbulkan diare “baik” tanpa kejang perut dan perdarahan. Adakalanya juga akibat penyalahgunaan laksansia dan penyinaran dengan sinar X (Tjay dan Raharja, 2007).

Adapun jenis-jenis dari diare adalah sebagai berikut:

1) Diare menurut sifatnya

a. Diare akut

Buang air besar dengan frekuensi yang meningkat dan konsistensi tinja yang lebih lembek dan cair, bersifat mendadak datangnya dan berlangsung kurang dari 2 minggu.

b. Diare kronis

Diare yang berlangsung lebih dari 2 minggu (Suharyono, 2008).

2) Diare menurut mekanismenya

a. Diare sekretori

Diare yang umumnya terjadi bila telah timbul cedera pada usus dan terjadi sekresi cairan dan elektrolit ke dalam lumen usus.

b. Diare osmotik

Diare yang biasanya disebabkan oleh solut yang sulit diabsorpsi di dalam usus. Penyebabnya adalah intoleransi terhadap laktosa dan penelanan laksatif osmotik.

Pengobatan untuk penyakit ini bertujuan untuk pemberian cairan dan makanan, sedangkan pemberian obat-obatan antidiare hanya untuk kasus-kasus tertentu yang telah jelas penyebabnya (Suryawati dan Santoso, 1993). Salah satu cara pengobatan diare adalah dengan menggunakan senyawa-senyawa antidiare yang terdiri dari obat-obat adsorben, obat-obat adstringen, obat-obat spasmolitik dan obat-obat penekan peristaltik usus (Sundari, 2005).

Berikut ini beberapa obat yang dapat digunakan sebagai antidiare antara lain:

Tabel 2.3. Obat-obat Antidiare

Nama obat	Dosis Kemasan	Dosis Dewasa
1. Antimotility	2,5 mg/tablet	5 mg, 4 kali/hari, tidak boleh lebih dari 20 mg/hari Awalnya 4 mg, lalu 2 mg, setelah buang air, tidak boleh lebih dari 16 mg/hari 5-10 mL, 1-4 kali/hari 0,6 mL, 4 kali sehari 2 tablet, lalu 1 tablet setelah buang air hingga 8 tablet/hari
Diphenosilat	2,5 mg/5 mL	
Loperamid	2 mg/kapsul	
Paregorik	1 mg/5 mL	
Tingtur Opium	2 mg/5 mL (morphin)	
Difenoxin	5 mg/mL (morphin)	
	1 mg/tablet	
2. Adsorben	5,7 g kaolin + 130 mg pektin/30 mL	
Campuran kaolin + pektin	500 mg/tablet	
Polikarbopil		
Attapulgit	750 mg/15 mL 300 mg/15 mL 700 mg/tablet 600 mg/tablet 300 mg/tablet	
3. Antisekretori	1050 mg/30 mL	2 tablet atau 30 mL setiap 30 menit hingga 1 jam, jika dibutuhkan hingga 8 dosis/hari 3-4 dos dengan susu atau produk dari susu 1 atau 2 tablet 2 tablet atau 1 paket granul, 3-4 kali/hari dengan susu, jus, atau air
Bismut salisilat	265 mg/15 mL 524 mg/15 mL 262 mg/tablet	
Enzym (Laktosa)	1250 unit laktosa murni/4 dos 3300 FCC unit laktosa/tablet	
Penambahan bakteri (<i>Lactobacillus acidophilus</i> , <i>L. bulgaricus</i>)		
4. Octreotid	0,05 mg/mL 0,1 mg/mL 0,5 mg/mL	

Sumber: Spruill dan Wade, 2005

Secara garis besar pengobatan diare dapat dibagi dalam :

a. Pengobatan Kausal

Kelompok obat yang sering digunakan yaitu kemoterapeutika. Mekanisme kerja dari kemoterapeutika adalah dengan memberantas bakteri penyebab diare, seperti : antibiotika, sulfonamida, kinolon, dan furazolidon (Tjay dan Rahardja, 2007).

b. Pengobatan Simptomatik

Kelompok obat yang sering digunakan adalah obstipansia yang dapat menghentikan diare dengan beberapa cara, yaitu:

- 1) Zat-zat penekan peristaltik sehingga memberikan lebih banyak waktu untuk resorpsi air dan elektrolit oleh mukosa usus. Obat-obat yang digunakan adalah candu dan alkaloidanya, derivat-derivat petidin (difenoksilat dan loperamida), dan antikolinergika (atropin, ekstrak belladonna).
- 2) Adstringensia, menciutkan selaput lendir usus, misalnya : asam samak (tanin) dan tannalbumin, garam-garam bismuth dan aluminium.
- 3) Adsorbensia, misalnya : *carbo adsorben* dan *mucilagines*.
- 4) Vitamin mineral, tergantung kebutuhan, yaitu Vit. B12, asam folat, zinc (Tjay dan Raharja, 2007).

c. Pengobatan Cairan

Prinsip menentukan jumlah cairan ini tergantung pada derajat dehidrasi serta berat badan masing-masing anak atau golongan umur. Untuk memberikan rehidrasi pada pasien perlu dinilai dulu derajat dehidrasinya. Dehidrasi terdiri dari dehidrasi ringan, sedang, dan berat. Ringan bila pasien mengalami kekurangan cairan 2-5% dari berat badan. Sedang jika pasien kehilangan cairan 5-8% dari berat badan dan berat jika pasien kehilangan 8-10% dari berat badan (Sudoyo, 2007).

2.4 Kaopektat

Kaopektat merupakan obat antidiare yang bersifat sebagai adsorbensia yang pada permukaannya dapat menyerap zat-zat beracun (toksin) yang dihasilkan oleh bakteri atau yang adakalanya berasal dari minyak ikan. Termasuk juga *mucilagines*, zat-zat lendir yang menutupi selaput lendir usus dan luka-lukanya dengan suatu lapisan pelindung (Tjay dan Raharja, 2007).

Obat tipe ini diberikan apabila penderita mengalami diare akut bukan kronis serta tidak disertai demam. Aksi dari adsorbent ini tidak spesifik, mereka mengadsorpsi nutrisi, racun, obat dan sari-sari makanan lainnya (Dipiro *et.al*, 2009). Kontraindikasi pada janin dan anak-anak dibawah 3 tahun tanpa petunjuk medis, digunakan lebih dari 2 hari atau dalam demam tinggi, obstruksi usus dan kolitis. Berinteraksi dengan klindamycin, digoxin, *Lincomycin penicillamine* (oral) karena dapat menurunkan absorsi obat, oleh karena itu pemberiannya dipisah 2-4 jam. Reaksi yang mungkin terjadi adalah mengalami konstipasi, fekal impaksi (Tatro, 2003).

2.5 Oleum Ricini

Pencahar dengan berbagai tipe secara luas diresepkan dan lebih banyak lagi yang bisa dibeli tanpa resep. Obat-obat ini secara umum diklasifikasikan dengan mekanisme kerja sebagai iritan, stimulan, agen-agen yang mengembangkan volume usus, dan pelunak kotoran. Namun, pencahar bekerja melalui aksi-aksi yang lebih kompleks seperti interaksi efek-efek osmosis dengan reseptor epitel, perubahan-perubahan dalam sistem saraf usus, dan rilis pengatur-pengatur ekstrasel seperti prostaglandin.

Minyak jarak adalah minyak nabati yang diperoleh dari ekstraksi biji tanaman jarak (*Ricinus communis*). Dalam bidang farmasi dikenal pula sebagai minyak kastrol. Minyak ini serba guna dan memiliki karakter yang khas secara fisik. Pada suhu ruang minyak jarak berfasa cair dan tetap stabil pada suhu rendah maupun suhu sangat tinggi. Minyak jarak diproduksi secara alami dan merupakan trigliserida yang

mengandung 90% asam risinoleat. Minyak jarak juga merupakan sumber utama asam sebasat, suatu asam dikarboksilat (Depkes RI, 2000).

Biji dan minyak jarak digunakan untuk mengatasi kesulitan buang air besar (konstipasi), dan kesulitan melahirkan. Selain itu minyaknya sering digunakan sebagai penyubur rambut. Secara tradisional minyak jarak dipakai untuk mengobati kanker mulut rahim dan kanker kulit, TBC, kelenjar, bisul, koreng, kudis dan infeksi jamur (Sinaga, 2000).

Minyak jarak adalah salah satu pencahar iritan atau stimulan. Di dalam usus halus minyak jarak dihidrolisis oleh enzim lipase menjadi gliserol dan asam risinoleat, suatu iritan lokal yang meningkatkan motilitas usus. Awal kerjanya cepat dan berlanjut hingga senyawa tersebut diekskresikan melalui kolon (Katzung, 2004). Asam risinoleat inilah yang merupakan bahan aktif. Minyak jarak juga bersifat emolien. Sebagai pencahar obat ini tidak banyak digunakan lagi karena banyak obat lain yang lebih aman. Minyak jarak menyebabkan kolik, dehidrasi yang disertai gangguan elektrolit. Obat ini merupakan bahan induksi diare pada penelitian diare secara eksperimental pada tikus (FKUI, 2008).

Mekanisme dari minyak jarak sebagai pencahar adalah mengurangi absorpsi air dan elektrolit, meningkatkan osmolaritas dalam lumen, dan meningkatkan tekanan hidrostatik dalam usus. Minyak jarak merupakan pencahar yang mampu menghasilkan pengeluaran feses yang cair dalam waktu 1-6 jam (Dipiro, *et al*, 2009).

2.6 Metode-Metode Pengujian Antidiare

Ada 3 metoda yang biasa digunakan untuk pengujian antidiare, yaitu (Vogel, 2002) :

1. Metode Margens (Pengamatan Lintasan Norit)

Sampel dan norit diberikan pada hewan uji yang telah dibuat diare. Kemudian dalam rentang waktu tertentu hewan dikorbankan, diukur panjang usus keseluruhan. Hitung persentase lintasan norit dengan cara membandingkan

panjang lintasan norit dengan panjang usus. Jika persentase yang didapat lebih kecil dari kontrol dapat disimpulkan bahwa sampel uji memiliki efek antidiare.

2. Metode Pola Defekasi

Pada metode ini diamati frekuensi buang air besar, konsistensi feses, massa feses dan onset defekasi. Semuanya diamati dalam jangka waktu tertentu. Jika frekuensi buang air besar lebih kecil, konsistensi feses lebih padat, massa feses lebih banyak dan waktu terjadinya diare lebih lama dibanding kontrol, maka dapat disimpulkan bahwa sampel yang diuji memiliki efek sebagai anti diare.

3. Secara *in Vitro*

Metode ini digunakan untuk melihat apakah sampel uji dapat membunuh mikroorganisme penyebab diare. Bisa dilakukan dengan metode cakram atau tabung. Sampel uji dioleskan pada media yang sudah ditanami mikroba. Jika terlihat adanya hambatan pertumbuhan mikroba uji, maka dapat disimpulkan bahwa sampel uji memiliki efek antidiare dengan cara membunuh atau menghambat pertumbuhan mikroba penyebab diare.

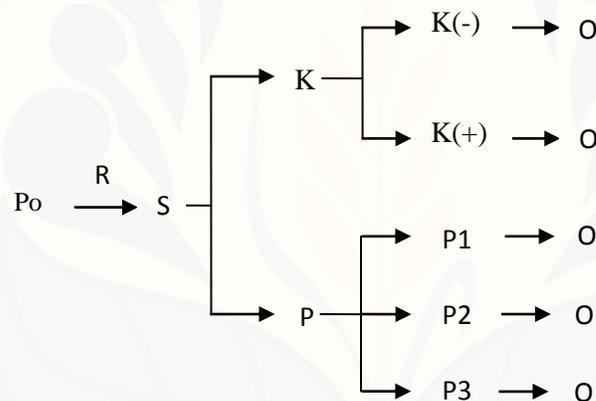
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis, Tempat, dan Waktu Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian *eksperimental laboratoris*. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Farmasi Klinik dan Biologi Fakultas Farmasi Universitas Jember. Penelitian ini dilakukan mulai bulan Mei 2012.

3.2 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian kali ini menggunakan *Post Test Only Control Group Design*, rancangannya adalah sebagai berikut:



Gambar 3.1 Rancangan Penelitian

Keterangan :

Po : Populasi mencit

R : Randomisasi mencit

S : Sampel mencit

K(-) : Kelompok kontrol negatif dengan perlakuan pemberian Aquadest dan 0,5 mL oleum ricini secara per oral.

K(+) : Kelompok kontrol positif dengan perlakuan pemberian Neo Kaolana[®] 52 mg/kgBB mencit dan 0,5 mL oleum ricini secara per oral.

- P1 : Kelompok perlakuan dengan pektin wortel dosis 26 mg/kgBB mencit dan 0,5 mL oleum ricini secara per oral.
- P2 : Kelompok perlakuan dengan pektin wortel dosis 52 mg/kgBB mencit dan 0,5 mL oleum ricini secara per oral.
- P3 : Kelompok perlakuan dengan pektin wortel dosis 104 mg/kgBB mencit dan 0,5 mL oleum ricini secara per oral.
- O : Pengamatan frekuensi defekasi, konsistensi feses, bobot feses, dan waktu terjadinya diare setiap 30 menit selama 5 jam.

3.3 Jumlah Sampel

Sampel yang digunakan pada penelitian memiliki kriteria mencit berkelamin jantan galur Balb-C, berat badan 20-30 gram. Pemilihan sampel dilakukan dengan cara *simple random sampling* yang kemudian dibagi menjadi lima (5) kelompok. Estimasi jumlah pengulangan atau besar sampel dalam penelitian ini dapat dihitung dengan menggunakan rumus Federer yaitu $(p - 1)(n - 1) \geq 15$: $\{ (p-1) (n-1) \} \geq 15$ (Hanafiah, 1991).

Keterangan:

n: jumlah sampel

p: jumlah kelompok kontrol dan perlakuan

jika , $p = 5$

maka, $\{(5 - 1) (n - 1)\} \geq 15$

$$4n - 4 \geq 15$$

$$n \geq 4,75 \approx 5$$

Berdasarkan perhitungan tersebut maka pada penelitian ini jumlah sampel yang digunakan minimal 5 ekor mencit untuk tiap kelompok perlakuan. Pada penelitian ini digunakan 25 ekor tikus, 5 ekor untuk masing-masing kelompok perlakuan maupun kontrol.

3.4 Alat dan Bahan

3.4.1 Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah : (a) timbangan mencit; (b) alat refluks (labu alas bulat, pendingin balik, heating mantel); (c) kandang mencit; (d) blender; (e) mortir; (f) stamper; (g) neraca ohaus; (h) sonde; (i) vial; (j) pH meter; (k) kain saring; (l) alat gelas (corong gelas, beaker glass, gelas ukur, batang pengaduk); (m) cawan porselen.

3.4.2 Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah : (a) wortel; (b) etanol 95%; (c) etanol 80%; (d) HCl pekat; (e) aquadest; (f) kertas saring; (g) obat Neo Kaolana[®]; (h) minyak jarak.

3.5 Variabel Penelitian

3.5.1 Variabel Bebas

Variabel bebas yang digunakan pada penelitian ini adalah dosis pektin wortel.

3.5.2 Variabel Tergantung

Variabel tergantung yang diteliti adalah frekuensi defekasi, bobot feses, dan onset defekasi akibat dari induksi minyak jarak (*Oleum Ricini*).

3.5.3 Variabel Terkendali

Variabel terkendali dalam penelitian ini adalah jenis kelamin mencit, berat badan mencit, cara pemberian, frekuensi dan volume pemberian pektin wortel, serta frekuensi dan volume pemberian *Oleum Ricini*.

3.6 Definisi Operasional

Definisi operasional pada penelitian adalah sebagai berikut :

- a. Pektin wortel diperoleh dari hasil isolasi umbi wortel.
- b. Pengamatan dengan metode pola defekasi meliputi :
 - 1) Konsistensi feses dilihat secara visual dan dikategorikan menjadi tiga yaitu padat, lembek dan cair. Apabila konsistensi feses lebih padat dibanding kontrol negatif maka sampel yang diuji memiliki aktivitas sebagai antidiare.
 - 2) Frekuensi buang air besar, adalah jumlah feses yang diamati setiap 30 menit selama 5 jam. Apabila frekuensi buang air besar lebih kecil daripada kontrol negatif maka sampel yang diuji memiliki aktivitas sebagai antidiare.
 - 3) Massa feses, feses yang didapatkan setiap 30 menit setelah pemberian Oleum Ricini ditimbang. Jika massa feses lebih banyak dibanding kontrol negatif maka sampel yang diuji memiliki aktivitas sebagai antidiare.
 - 4) Onset defekasi, adalah waktu mulai terjadinya defekasi setelah pemberian Oleum Ricini. Bila waktu mulai terjadinya defekasi lebih lama dibanding control negatif, maka dapat disimpulkan bahwa sampel yang diuji memiliki aktivitas sebagai anti diare.
- c. Pektin wortel dikatakan memiliki aktivitas antidiare jika dapat menurunkan gejala-gejala diare.

3.7 Prosedur Kerja

3.7.1 Isolasi Pektin Wortel

Wortel dicuci bersih dengan air kemudian di blender hingga halus dengan aquadest. Lalu ditambahkan HCl pekat hingga didapatkan pH 2. Kemudian dihidrolisis pada suhu 100⁰C selama 60 menit. Kemudian disaring dengan kain saring untuk memisahkan filtratnya, filtrat yang diperoleh tersebut merupakan filtrat pektin.

Kemudian filtrat ini diendapkan dengan cara menambahkan etanol 95% dan HCl pekat lalu didiamkan selama 24 jam hingga terjadi endapan. Endapan pektin kemudian dipisahkan dari filtratnya dengan menggunakan kain saring yang bersih dan hasil pektin ini disebut pektin asam. Kemudian dilakukan pencucian pektin asam dengan menambahkan dengan etanol 80% dan disaring kembali beberapa kali agar pektin tidak bersifat asam lagi. Tahap berikutnya adalah tahap pengeringan, yakni pektin basa yang diperoleh dikeringkan didalam desikator hingga keadaannya kering. Kemudian pektin kering digiling hingga halus dengan menggunakan blender (Rosmiati, 2000).

3.7.2 Identifikasi Pektin

Menurut Departemen Kesehatan Republik Indonesia (1995), cara mengidentifikasi pektin adalah sebagai berikut :

- a. Panaskan 1 gram dengan 9 mL air diatas tangas uap hingga terbentuk larutan, ganti air yang hilang karena penguapan; terbentuk gel yang kaku pada pendinginan.
- b. Pada larutan (1 dalam 100) tambahkan etanol P dengan volume yang sama; terbentuk endapan bening, seperti gelatin (perbedaan dari kebanyakan gom).
- c. Pada 10 mL larutan (1 dalam 100) tambahkan 1 mL torium nitrat LP, aduk biarkan 15 menit; terbentuk endapan stabil atau gel.
- d. Pada 5 mL larutan (1 dalam 100) tambahkan 1 mL natrium hidroksida 2 N, biarkan selama 15 menit; terbentuk gel atau semi gel (perbedaan dengan tragakan)
- e. Asamkan gel dari pengujian terdahulu dengan asam klorida 3 N, kocok; terbentuk endapan seperti gelatin, tidak berwarna dan ruah, yang menjadi putih dan bergumpal bila dididihkan (asam pektat).

3.7.3 Pembuatan Obat Standar

Obat standar sebagai kontrol positif adalah Neo Kaolana[®] yang mengandung kaolin dan pektin, sediaan ini berupa suspensi.

3.7.4 Perlakuan pada Hewan Coba

Sejumlah 25 ekor mencit jantan dibagi dalam 5 kelompok. Masing-masing kelompok terdiri dari 5 ekor yang terpilih secara acak, kemudian diberi perlakuan dengan prosedur sebagai berikut:

- a. Kelompok K (-) : mencit diberi aquadest dan Oleum Ricini 0,5 ml/20 gBB secara per oral.
- b. Kelompok K (+) : mencit diberi Neo Kaolana[®] 52 mg/kgBB dan Oleum Ricini 0,5 ml/20 gBB secara per oral.
- c. Kelompok P1 : mencit diberi pektin wortel dosis 26 mg/kg BB dan Oleum Ricini 0,5 ml/20 gBB secara per oral.
- d. Kelompok P2 : mencit diberi pektin wortel dosis 52 mg/kg BB dan Oleum Ricini 0,5 ml/20 gBB secara per oral.
- e. Kelompok P3 : mencit diberi pektin wortel dosis 104 mg/kg BB dan Oleum Ricini 0,5 ml/20 gBB secara per oral.

Hewan percobaan berupa mencit putih jantan sehat dengan bobot 20 - 30g dan memiliki feses normal dikelompokkan secara random. Mencit diadaptasikan dengan lingkungan laboratorium selama satu minggu. Satu hari sebelum percobaan mencit dipuasakan, selanjutnya dikelompokkan menjadi lima kelompok masing-masing kelompok lima ekor. Setiap satu ekor mencit diletakkan dalam satu wadah yang beralaskan kertas yang telah ditimbang dan kering untuk mempermudah pengamatan. Satu jam setelah perlakuan, semua mencit diberi minyak jarak masing-masing 0,5 ml/20 gBB secara per oral. Dilakukan observasi frekuensi defekasi, konsistensi feses, bobot feses, dan awal waktu terjadinya diare setiap 30 menit selama 5 jam.

3.7.4. Cara Pengambilan Data

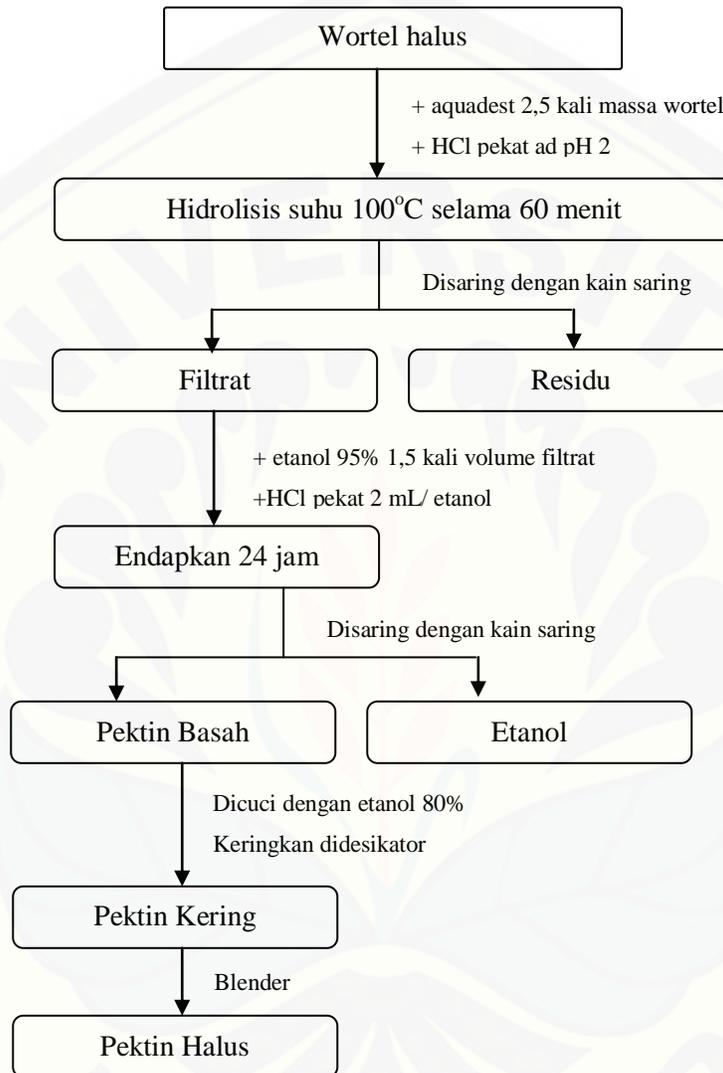
Data yang diambil dari sampel berupa waktu mulai terjadinya defekasi, frekuensi defekasi, konsistensi feses, dan bobot feses tiap defekasi dengan interval 30 menit selama 5 jam.

3.8 Analisis Data

Data waktu mulai terjadinya defekasi, frekuensi defekasi serta bobot defekasi dianalisis secara statistik menggunakan Anova Satu Arah dengan taraf kepercayaan 95%. Jika ada perbedaan yang signifikan dilanjutkan dengan analisis *Post Hock Multiple Comparison* dengan metode *Least Significant Different (LSD)*.

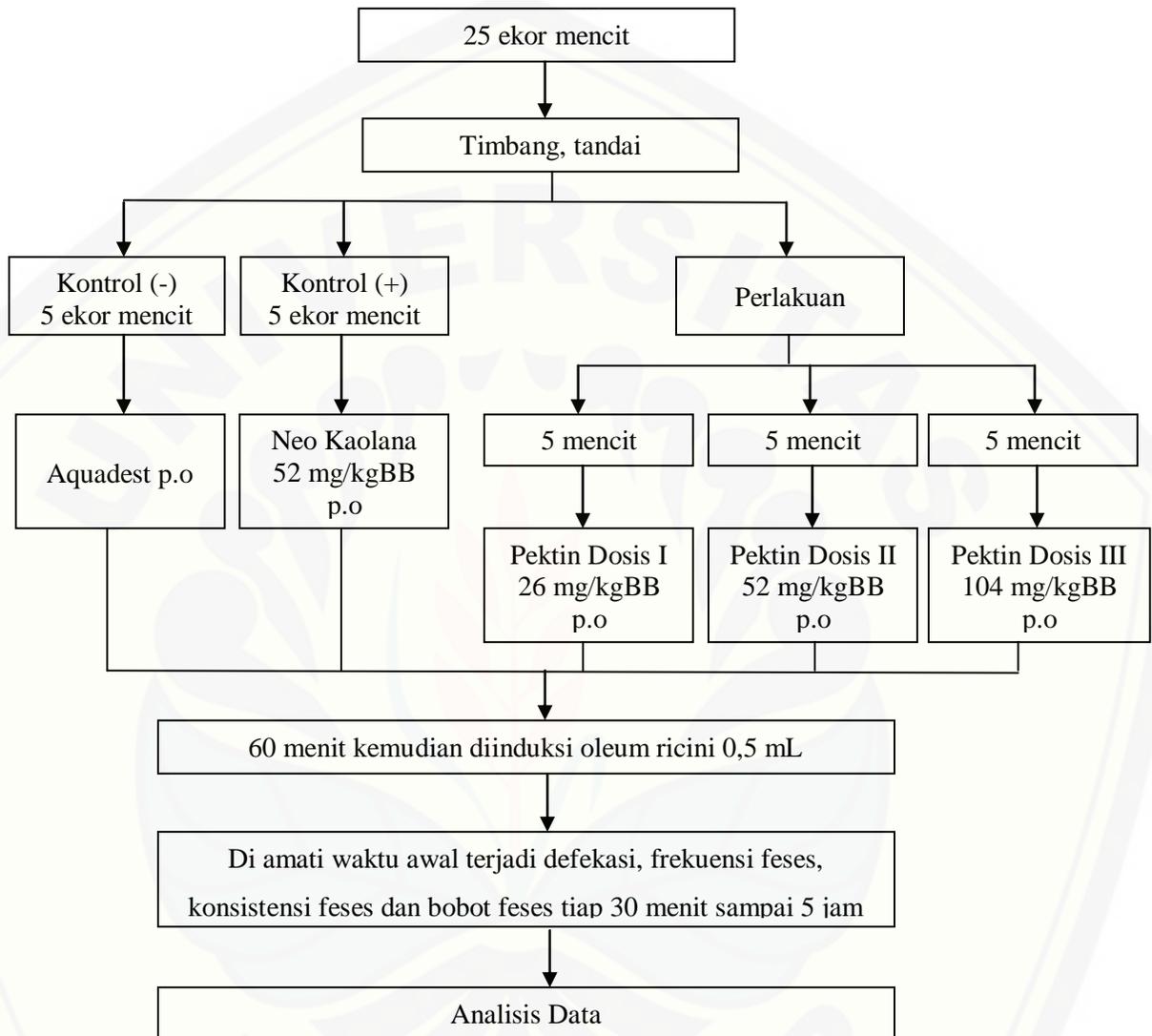
3.9 Skema Kerja

3.9.1 Skema Pembuatan Isolat Pektin Wortel (*Daucus carota* L.)



Gambar 3.2 Skema Isolasi Pektin Wortel

3.9.2 Skema Perlakuan pada Hewan Coba



Gambar 3.3 Skema Perlakuan pada Hewan Coba

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Pada penelitian ini, sampel yang digunakan adalah wortel segar yang diperoleh dari mengisolasi pektin wortel tersebut dengan metode ekstraksi pada temperatur 100°C selama 60 menit dan keadaan asam sebesar pH 2. Daging dan kulit wortel segar sebanyak 248 gram dicuci bersih kemudian diblender dengan menggunakan aquadest sebanyak \pm 620 mL atau sebanyak 2,5 kali massa wortel tersebut. Daging dan kulit wortel segar yang sudah halus, dihidrolisis. Hidrolisis dilakukan pada suhu 100°C selama 60 menit. Hal tersebut dilakukan karena mengikuti titik didih air dan apabila semakin tinggi suhu maka suatu proses inaktivasi enzim akan meningkat. Proses hidrolisis tersebut menghasilkan filtrate sebanyak 736 mL yang selanjutnya diendapkan selama 24 jam dengan etanol asam, yaitu campuran antara etanol 95% dengan HCl. Etanol yang digunakan tersebut sebanyak 1104 mL atau sebanyak 1,5 kali volume filtrat, dan HCl sebanyak 2 mL. Hasil endapan filtrat tersebut dilakukan pencucian untuk mengurangi adanya HCl selama proses pengendapan. Proses tersebut, menghasilkan pektin basah sebanyak 46,19 g yang kemudian dikeringkan dalam desikator. Hasil pengeringan tersebut didapatkan pektin kering sebanyak 2,12 gram. Pektin kering tersebut diblender sehingga diperoleh pektin halus. Pektin yang sudah halus tersebut dilakukan identifikasi sesuai dengan prosedur yang ada di Farmakope Indonesia edisi IV (DepKes RI, 1995), dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Identifikasi Senyawa Pektin Wortel

Identifikasi	Hasil	Makna
Panaskan 1 gram dengan 9 mL air diatas tangas uap hingga terbentuk larutan, ganti air yang hilang karena penguapan; terbentuk gel yang kaku pada pendinginan.	Terbentuk gel yang kaku pada pendinginan	Membuktikan bahwa sampel mengandung senyawa pektin.
Pada larutan (1 dalam 100) tambahkan etanol P dengan volume yang sama; terbentuk endapan bening, seperti gelatin (perbedaan dari kebanyakan gom).	Terbentuk endapan bening	Membuktikan bahwa sampel mengandung senyawa pektin.
Pada 5 mL larutan (1 dalam 100) tambahkan 1 mL natrium hidroksida 2 N, biarkan selama 15 menit; terbentuk gel atau semi gel (perbedaan dengan tragakan)	Terbentuk gel	Membuktikan bahwa sampel mengandung senyawa pektin.
Asamkan gel dari pengujian terdahulu dengan asam klorida 3 N, kocok; terbentuk endapan seperti gelatin, tidak berwarna dan ruah, yang menjadi putih dan bergumpal bila dididihkan (asam pektat).	Putih dan meruah tetapi tidak menggumpal ketika dididihkan.	Membuktikan bahwa sampel tidak mengandung senyawa asam pektat.

Hasil identifikasi senyawa pektin wortel yaitu terbentuk endapan gel yang kaku pada pendinginan, terbentuk endapan bening, terbentuk gel, putih dan meruah tetapi tidak menggumpal ketika dididihkan. Hal tersebut menunjukkan bahwa sampel tidak mengandung senyawa asam pektat atau sampel mengandung senyawa pektin. Hasil yang diperoleh dari proses ekstraksi yang dilakukan pada penelitian ini, yaitu dengan rendemen sebanyak 0,8548 %.

Proses selanjutnya dilakukan uji aktivitas antidiare dengan metode pola defekasi, metode tersebut menggunakan mencit jantan galur Balb-C sebagai hewan coba. Pada uji aktivitas antidiare dengan metode ini diperlukan mencit jantan sebanyak 25 ekor yang dibagi menjadi 5 kelompok perlakuan yaitu masing-masing kelompok perlakuan terdiri dari 5 ekor mencit dengan lama pengamatan selama 5 jam. Lamanya pengamatan ini berdasarkan pada lama kerja dari Oleum Ricini. Pada penelitian ini mencit jantan yang digunakan sebagai hewan coba bertujuan untuk meminimalkan variasi biologi yang dapat mengurangi ketepatan dalam menganalisis data. Kelompok perlakuan tersebut yaitu kelompok pektin yang terdiri dari dosis 26 mg/kg BB, 52 mg/kg BB, 104 mg/kg BB, aquadest (sebagai kontrol negatif), dan obat (sebagai kontrol positif). Satu jam kemudian kelompok perlakuan diinduksi dengan Oleum Ricini. Pada proses tersebut dilakukan pengamatan onset terjadinya defekasi, frekuensi defekasi, konsistensi feses, dan bobot feses dengan interval waktu 30 menit selama 5 jam. Pada pengujian pektin wortel sebagai antidiare pada mencit jantan ini diperoleh data onset terjadinya defekasi, frekuensi defekasi, dan bobot feses yang dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil Pengamatan onset terjadinya defekasi, frekuensi defekasi, bobot feses selama 5 jam pengamatan setelah mencit diinduksi Oleum Ricini

Kelompok perlakuan	Rata-rata Onset	Rata-rata Frekuensi	Rata-rata Bobot
	Defekasi \pm SD (menit)	Defekasi \pm SD (kali/30 menit)	Feses \pm SD (gram/30 menit)
Kontrol negatif	13,6 \pm 2,509 ^a	3,22 \pm 0,507 ^a	0,1496 \pm 0,0486 ^a
Kontrol positif	60,2 \pm 6,348 ^b	0,86 \pm 0,251 ^b	0,0795 \pm 0,0246 ^b
Dosis 26 mg/kgBB	25,6 \pm 15,915 ^a	2,08 \pm 1,395 ^{a,b}	0,0699 \pm 0,0624 ^b
Dosis 52 mg/kgBB	22,2 \pm 4,764 ^a	0,84 \pm 0,669 ^b	0,0256 \pm 0,0185 ^{b,c}
Dosis 104 mg/kgBB	81,2 \pm 58,393 ^{ab}	1,16 \pm 0,635 ^b	0,0486 \pm 0,0384 ^b

Keterangan:

Huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan signifikan ($p = 95\%$) berdasarkan uji *Mann Whitney* dan uji *LSD*.

Berdasarkan Tabel 4.2, dapat dilihat bahwa pada kelompok kontrol negatif memiliki rata-rata frekuensi defekasi yang paling tinggi yaitu sebesar $3,22 \pm 0,507$ dan memiliki rata-rata bobot feses terbanyak yaitu $0,1496 \pm 0,0486$ serta memiliki rata-rata onset defekasi yang paling cepat sebesar $13,6 \pm 2,509$ dibandingkan kelompok perlakuan lainnya. Hal tersebut terjadi karena kontrol negatif hanya diberi aquadest.

Hasil pengamatan Tabel 4.2 tersebut, dianalisis dengan menggunakan statistik untuk mengetahui apakah hasil pengukuran memiliki perbedaan yang signifikan. Analisis statistik pengamatan dilakukan dengan Anova satu arah dengan taraf kepercayaan 95% kemudian dilanjutkan dengan analisis *Post Hock Multiple Comparison* dengan menggunakan metode *Least Significant Different (LSD)*, sehingga diperoleh perbedaan yang signifikan. Hal tersebut dilakukan karena syarat-syarat anova pada hasil uji normalitas *Shapiro-Wilk* harus $> 0,05$ atau sebaran data harus normal dan uji homogenitas harus $> 0,05$ atau varian data harus sama. Jika data memenuhi syarat, maka dilakukan pengujian *One way ANOVA*, namun bila data tidak normal dan atau tidak homogen ($\alpha < 0,05$) maka analisis menggunakan uji *Kruskall Wallis* dan dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney*.

Data pada frekuensi defekasi dan onset terjadinya diare menunjukkan data terdistribusi normal namun sebaran data tidak homogen. Hal ini dapat diketahui dari nilai α pada homogenitas $< 0,05$ sehingga digunakan uji *Kruskall Wallis* kemudian dilanjutkan dengan analisis uji *Mann Whitney*. Hasil analisis data uji normalitas dan homogenitas dapat dilihat pada Lampiran E.1 dan E.2, sedangkan hasil analisis uji *Kruskall Wallis* dan *Mann Whitney* dapat dilihat pada Lampiran E.3 dan E.4.

Data yang didapatkan dari bobot feses pada uji normalitas dan homogenitas menunjukkan data terdistribusi normal dan sebaran data homogen. Hal ini dilihat dari nilai $\alpha > 0,05$ sehingga memenuhi syarat uji *One Way ANOVA* kemudian dilanjutkan dengan analisis uji *LSD (Least Significant Different)*. Analisis tersebut digunakan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan yang signifikan antara konsentrasi bahan uji yang digunakan pada penelitian. Hasil analisis uji *LSD* dapat dilihat pada

Lampiran E.5. Adapun hasil analisis onset terjadinya defekasi, frekuensi defekasi dan bobot feses pada mencit berbagai kelompok perlakuan, dapat dilihat sebagai berikut :

Tabel 4.3 Hasil Analisis onset terjadinya defekasi, frekuensi defekasi dan bobot feses pada mencit berbagai kelompok perlakuan

Perlakuan	Kontrol Negatif	Kontrol Positif	Dosis 26 mg/kg BB	Dosis 52 mg/kg BB	Dosis 104 mg/kg BB
Onset Terjadinya Defekasi					
1. Kontrol Negatif	-	BS	TBS	TBS	TBS
2. Kontrol Positif	-	-	BS	BS	TBS
3. Dosis 26 mg/kg BB	-	-	-	TBS	TBS
4. Dosis 52 mg/kg BB	-	-	-	-	TBS
5. Dosis 104 mg/kg BB	-	-	-	-	-
Frekuensi Defekasi					
1. Kontrol Negatif	-	BS	TBS	BS	BS
2. Kontrol Positif	-	-	TBS	TBS	TBS
3. Dosis 26 mg/kg BB	-	-	-	TBS	TBS
4. Dosis 52 mg/kg BB	-	-	-	-	TBS
5. Dosis 104 mg/kg BB	-	-	-	-	-
Bobot Feses					
1. Kontrol Negatif	-	BS	BS	BS	BS
2. Kontrol Positif	-	-	TBS	BS	TBS
3. Dosis 26 mg/kg BB	-	-	-	TBS	TBS
4. Dosis 52 mg/kg BB	-	-	-	-	TBS
5. Dosis 104 mg/kg BB	-	-	-	-	-
Keterangan					
:	BS	: Berbeda Signifikan			
	TBS	: Tidak Berbeda Signifikan			

Berdasarkan Tabel 4.3, pada onset terjadinya defekasi antara kelompok kontrol negatif dengan kontrol positif menunjukkan perbedaan yang signifikan, sedangkan pada dosis 26 mg/kg BB, 52 mg/kg BB, 104 mg/kg BB dengan kontrol negatif menunjukkan perbedaan yang tidak signifikan. Onset terjadinya defekasi pada kelompok kontrol positif dengan dosis 26 mg/kg BB, dan 52 mg/kg BB menunjukkan aktivitas yang berbeda signifikan, sedangkan pada dosis 104 mg/kg BB menunjukkan aktivitas yang tidak berbeda signifikan. Untuk pengujian antar dosis menunjukkan aktivitas yang tidak berbeda signifikan.

Data frekuensi defekasi menunjukkan terdapat perbedaan antara kelompok kontrol negatif dengan kelompok kontrol positif, dosis 52 mg/kg BB, dan dosis 104 mg/kg BB yang signifikan, sedangkan pada dosis 26 mg/kg BB menunjukkan tidak

ada perbedaan yang signifikan dengan kelompok kontrol negatif. Defekasi uji antara kelompok kontrol positif dan kelompok dosis 26 mg/kg BB, 52 mg/kg BB, 104 mg/kg BB menunjukkan perbedaan yang tidak signifikan. Frekuensi defekasi antar kelompok dosis menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan, yang berarti bahwa antar ketiga dosis memiliki aktivitas yang sama.

Jika berdasarkan bobot feses antara kelompok kontrol negatif dengan kontrol positif, dosis 26 mg/kg BB, 52 mg/kg BB, 104 mg/kg BB menunjukkan aktivitas yang berbeda signifikan. Pada kelompok kontrol positif dengan dosis 26 mg/kg BB, 104 mg/kg BB menunjukkan perbedaan yang tidak signifikan, sedangkan pada dosis 52 mg/kg BB menunjukkan aktivitas yang berbeda signifikan. Sedangkan antar kelompok dosis menunjukkan aktivitas yang tidak berbeda signifikan.

4.2 Pembahasan

Diare merupakan defekasi dengan feses berbentuk cair atau setengah cair lebih dari 3 kali dalam 24 jam. Berat feses dapat mencapai lebih dari 10 g/kg/24 jam pada bayi dan anak-anak, atau lebih dari 200 g/24 jam pada dewasa (Kolopaking, 2001). Penelitian ini dilakukan untuk menguji aktivitas antidiare pektin wortel pada hewan coba yang sudah diinduksi oleh Oleum Ricini. Mencit dipilih sebagai hewan coba pada penelitian ini karena mencit memiliki struktur pencernaan yang hampir sama dengan manusia, mudah didapatkan, dan mudah penanganannya. Mencit yang digunakan adalah mencit jantan yang dikendalikan variabelnya yaitu dengan menggunakan mencit dengan berat 20-30 gram, serta diberi makan dan minuman yang sama. Mencit digunakan dalam penelitian karena sama-sama tergolong dalam kelompok mamalia dan memiliki sistem metabolisme yang mirip. Selain itu penggunaan mencit sebagai hewan coba memiliki beberapa keuntungan seperti mudah penanganannya karena ukuran tubuhnya kecil, relatif lebih ekonomis karena mudah diperoleh dan waktu regenerasi yang cepat (Gad, 2007). Mencit jantan lebih dipilih karena untuk meminimalkan variasi biologi yang berkaitan dengan pengaruh hormonal yang berubah-ubah dan dapat mengurangi ketepatan dalam menganalisis

data, serta mencit jantan diketahui lebih stabil daripada mencit betina (Felig dan Lawrence, 2001).

Mencit yang diinduksi dengan Oleum Ricini diamati selama lima jam untuk mengetahui aktivitas pektin wortel yang dilihat dengan beberapa parameter yaitu dari data onset terjadinya defekasi, frekuensi defekasi, konsistensi feses dan bobot feses. Hal ini dapat dilihat pada tabel 4.2 terjadi penurunan pada bobot feses dari dosis terkecil hingga dosis terbesar.

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari uji *Mann Whitney* pada parameter frekuensi defekasi antara kelompok kontrol negatif dan kelompok kontrol positif, dosis 52 mg/kg BB, 104 mg/kg BB menunjukkan perbedaan yang signifikan, sedangkan pada dosis 26 mg/kg BB menunjukkan perbedaan yang tidak signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa Neo Kaolana dan dosis pektin wortel 52 mg/kg BB dan 104 mg/kg BB dapat mencegah terjadinya diare secara signifikan lebih baik daripada dosis 26 mg/kg BB. Pada uji antara kelompok kontrol positif dengan kelompok dosis menunjukkan bahwa semua kelompok dosis tidak berbeda signifikan dengan kelompok kontrol positif yaitu dapat memiliki aktivitas yang sama dengan kontrol positif.

Jika berdasarkan pada parameter onset terjadinya defekasi yang diperoleh dari uji *Mann Whitney* semua kelompok dosis menunjukkan aktivitas yang tidak berbeda signifikan dengan kelompok kontrol negatif. Sedangkan pada kelompok kontrol negatif dan kelompok kontrol positif menunjukkan perbedaan signifikan yang berarti bahwa pada kelompok kontrol positif dapat mencegah terjadinya diare. Pada pengujian antara kelompok kontrol positif dengan kelompok dosis, hanya dosis 104 mg/kg BB yang menunjukkan aktivitas yang tidak berbeda signifikan dengan kontrol positif. Dalam hal ini dosis 104 mg/kg BB mempunyai aktivitas antidiare yang lebih baik daripada dosis 26 mg/kg BB dan 52 mg/kg BB.

Dari hasil uji LSD pada pengujian kelompok kontrol negatif terhadap kontrol positif dan kelompok dosis berdasarkan parameter bobot feses menunjukkan bahwa kelompok kontrol positif dan semua kelompok dosis memiliki aktivitas yang berbeda

signifikan dengan kelompok kontrol negatif. Hal ini dapat menunjukkan bahwa kelompok kontrol positif dan semua kelompok dosis dapat mencegah terjadinya diare secara signifikan. Sedangkan pada pengujian antara kelompok kontrol positif dan kelompok dosis, hanya dosis 52 mg/kg BB yang menunjukkan aktivitas yang berbeda signifikan dengan kontrol positif dan dosis 26 mg/kg BB serta dosis 104 mg/kg BB menunjukkan aktivitas yang tidak berbeda signifikan dengan kontrol positif. Hal ini dapat disimpulkan bahwa dosis 26 mg/kg BB dan 104 mg/kg BB memiliki aktivitas untuk mencegah diare lebih baik daripada dosis 52 mg/kg BB.

Definisi diare menurut Kolopaking (2001) adalah defekasi dengan feses berbentuk cair atau setengah cair lebih dari 3 kali dalam 24 jam. Berdasarkan hasil rata-rata pada penelitian dari Tabel 4.2 dan berdasarkan definisi tersebut bahwa pektin wortel pada dosis 52 mg/kg BB memiliki hasil rata-rata frekuensi diare dan bobot feses lebih rendah daripada dosis yang lain terhadap kontrol negatif. Hal ini menunjukkan bahwa dosis 52 mg/kg BB dapat mengurangi frekuensi dan bobot feses pada mencit yang diinduksi *Oleum Ricini* daripada dosis yang lainnya terhadap kontrol negatif.

Jika berdasarkan hasil analisis dari semua parameter, dosis 104 mg/kg BB menunjukkan aktivitas yang dapat menurunkan gejala diare. Hasil yang ditunjukkan berbeda dari hasil rata-rata yang diperoleh diatas yaitu dosis 52 mg/kg BB dapat menurunkan gejala diare. Hal ini mungkin dipengaruhi oleh kandungan serat dalam makanan dan beberapa penyakit yang dapat mempengaruhi bobot feses, konsistensi feses dan frekuensi defekasi (Isselbacher *et. al*, 2000). Sedangkan menurut Katzung (2004) dapat dikarenakan oleh suatu variasi mekanisme respon tubuh (variasi biologis) dari mencit, karena respon setiap individu terhadap suatu obat bisa sangat bervariasi. Suatu individu dapat memberikan respon yang berlainan terhadap obat yang sama selama pemakaian obat. Respon tersebut dapat disebabkan oleh perbedaan genetik dalam metabolisme obat atau mekanisme imunologi, selain itu selama melakukan penelitian hal tersebut juga dapat disebabkan oleh keadaan dari masing-masing

mencit itu sendiri, yang kemungkinan mencit dalam keadaan *stress* karena berada didalam kandang yang kecil tetapi jumlah mencit yang banyak.

Minyak jarak adalah salah satu pencahar iritan atau stimulan. Di dalam usus halus minyak jarak dihidrolisis oleh enzim lipase menjadi gliserol dan asam risinoleat, suatu iritan lokal yang meningkatkan motilitas usus. Awal kerjanya cepat dan berlanjut hingga senyawa tersebut diekskresikan melalui kolon (Katzung, 2004). Asam risinoleat inilah yang merupakan bahan aktif. Minyak jarak juga bersifat emolien. Sebagai pencahar obat ini tidak banyak digunakan lagi karena banyak obat lain yang lebih aman. Minyak jarak menyebabkan kolik, dehidrasi yang disertai gangguan elektrolit. Obat ini merupakan bahan induksi diare pada penelitian diare secara eksperimental pada tikus (FKUI, 2008).

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode proteksi terhadap diare oleh minyak jarak. Prinsip metode ini adalah kandungan utama dari minyak jarak, yakni trigliserida akan mengalami hidrolisis di dalam usus halus oleh lipase pankreas menjadi gliserida dan asam risinoleat. Sebagai surfaktan anionik, zat trigliserida ini bekerja mengurangi absorpsi cairan dan elektrolit serta menstimulasi peristaltik usus, sehingga berkhasiat sebagai laksansia. Obat yang berkhasiat sebagai antidiare akan dapat melindungi hewan uji yang telah diinduksi dengan minyak jarak terhadap diare (Jamaludin, 2008) dengan mekanisme menyerap kelebihan air dalam usus, memperlunak feses, mengikat dan menghilangkan racun dalam usus, serta mengurangi isi cairan feses, dalam hal ini adalah pektin sebagai adsorben. Metode ini merupakan metode yang paling sering digunakan untuk mengetahui aktivitas antidiare suatu senyawa karena mudah dalam pengamatan, sederhana dalam perlakuan, pengukuran dan alat yang digunakan serta mudah dalam analisis.

Terdapat berbagai macam mekanisme antidiare diantaranya dengan memberikan lebih banyak waktu untuk resorpsi air dan elektrolit oleh mukosa usus, menciutkan lapisan lendir usus serta menyerap air dan toksin dari bakteri (Tjay dan Rahardja, 2007). Mekanisme kerja pektin wortel untuk aktivitas antidiare dengan mengurangi laju pencernaan dengan menghentikan komponen makanan di dalam

usus. Hal ini menyebabkan penyerapan makanan menjadi lebih sedikit. Ketebalan lapisan pektin mempengaruhi penyerapan dengan mengurangi kontak antara enzim usus dengan makanan, sehingga mengurangi ketersediaan sari makanan (Sriamornsak, Tanpa Tahun). Pektin digunakan untuk obat diare, dimana pektin bekerja sebagai adsorben dalam usus (Kirk dan Othmer, 1967). Pektin mampu menyerap kelebihan air dalam usus, memperlunak feses serta mengikat dan menghilangkan racun dalam usus (Kay, 1982).

Pengujian standarisasi pektin dilakukan untuk mengetahui nilai standar kualitas pektin berdasarkan *Food Chemical Codex* (Food Chemical Codex, 1996) seperti kadar air, kadar abu, kadar asam anhidrogalakturonat (AAG), berat ekuivalen, derajat esterifikasi karena sifat-sifat fisis seperti kelarutan, viskositas dan kemampuan membentuk gel bergantung pada ciri kimia pektin tersebut (Nelson *et al.*, 1977). Kadar air yang tinggi menyebabkan kerentanan terhadap aktivitas mikroba. Untuk memperpanjang masa simpan pektin, dilakukan pengeringan pada oven suhu 40°C selama 8 jam. Pengeringan pada suhu rendah bertujuan meminimalkan degradasi pektin. Abu merupakan residu atau sisa pembakaran bahan organik yang berupa bahan anorganik. Kadar abu berpengaruh pada tingkat kemurnian pektin. Semakin tinggi tingkat kemurnian pektin, kadar abu dalam pektin semakin rendah (Budiyanto dan Yulianingsih, 2008). Kadar AAG dan muatan molekul pektin memiliki peranan penting dalam menentukan sifat fungsional larutan pektin. Kadar AAG dapat mempengaruhi struktur dan tekstur dari gel pektin (Constenla and Lozano, Tanpa Tahun). Berat ekuivalen merupakan ukuran terhadap kandungan gugus asam galakturonat bebas (tidak teresterifikasi) dalam rantai molekul pektin. Semakin rendah kadar pektin akan menyebabkan berat ekuivalen semakin rendah (Ranganna, 2000). Derajat esterifikasi merupakan persentase jumlah residu asam D-galakturonat yang gugus karboksilnya teresterifikasi dengan etanol (Whistler and Daniel, 1985). Setelah dilakukan pengujian standar kualitas pektin, kemudian dapat dilakukan berbagai pemanfaatan terhadap pektin seperti salah satunya sebagai *gelling agent* dan dapat diaplikasikan secara tepat pada industri pangan dan industri farmasi.

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Pektin wortel (*Daucus carota* L.) memiliki aktivitas untuk menurunkan gejala diare terhadap mencit jantan yang diinduksi oleh Oleum Ricini.
2. Pektin wortel (*Daucus carota* L.) pada dosis 104 mg/kg BB memiliki aktivitas yang sama dengan kontrol positif berdasarkan dari parameter onset terjadinya diare, frekuensi defekasi dan bobot feses.

5.2 Saran

Dari hasil penelitian yang diperoleh, bahwa pektin wortel memiliki aktivitas sebagai antidiare. Saran yang dapat diberikan oleh peneliti adalah:

1. Penelitian lebih lanjut tentang kandungan senyawa lain yang terdapat dalam wortel sehingga dapat dikembangkan aktivitas-aktivitas lain selain sebagai antidiare.
2. Pengujian standarisasi seperti kadar air, kadar abu, kadar asam anhidroglakturonat (AAG), berat ekuivalen serta derajat esterifikasi untuk pektin wortel.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, F. 2006. Penambahan Tepung Wortel dan Karagenan Untuk Meningkatkan Kadar Serat Pangan pada Nugget Ikan Nila (*Oreochromis sp.*). Tidak dipublikasikan. *Skripsi*. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Adnyana, I. K., Yulinah, E., Sigit, J. I., Fisher, K.N., dan Insanu, Muhamad. 2004. *Efek Ekstrak Daun Jambu Biji Daging Buah Putih dan Jambu Biji Daging Buah Merah Sebagai Antidiare*. *Acta Pharmaceutica Indonesia*, Vol. XXIX, No.1: 20-27.
- Akhmalludin dan Kurniawan, A. 2009. Pembuatan Pektin dari Kulit Cokelat dengan Cara Ekstraksi. Tidak dipublikasikan. *Skripsi*. Semarang: Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
- Baker, J., 1997. *Studying Equality*. Imprints Vol. 2, No. 1, pp. 57-71.
- Budiyanto, A dan Yulianingsih. 2008. *Pengaruh Suhu dan Waktu Ekstraksi terhadap Karakter Pektin dari Ampas Jeruk Siam (Citrus nobilis L.)*. *J. Pascapanen*, 5(2): 37-44.
- Castleman, M. 2010. *The New Healing Herbs : The Essential Guide to More Than 125 of Nature's Most Potent Herbal Remedies*. United States of America: Rolade Inc.
- Constenla, D and Lozano, J.E. Tanpa Tahun. *Kinetic Model of Pectin Demethylation*. *Latin American Applied Research*; 33: 91-96.
- Cruess, W.V. 1988. *Commercial Fruit and Vegetable Products*. Fourth Edition. Mc. Graw Hill Book Company Inc. New York.
- Dalimartha, S. 2000. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia*. Cetakan I, Jilid 2. Jakarta: Trubus Agriwidya.
- Dalimartha, S. 2001. *Ramuan Tradisional untuk Pengobatan Hepatitis*. Cetakan 5. Jakarta : Penebar Swadaya.

- Departemen Farmakologi dan Terapeutik Fakultas Kedokteran. 2008. *Farmakologi dan Terapi Edisi 5 (Cetak Ulang dengan Perbaikan, 2008)*. Jakarta: Balai Penerbit FKUI.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1995. *Farmakope Indonesia Edisi IV*. Jakarta : Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Departemen Kesehatan RI. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Dipiro, Schwinghammer, Wells, and Dipiro. 2009. *Pharmacotherapy Handbook*. Seventh Edition. United State : McGraw-Hill Companies, Inc.
- Felig, P and Lawrence, C.A.S. 2001. *Endocrinology and Metabolism*. Fourth Edition. New York : Mc. Graw Hill.
- Food Chemical Codex. 1996. *Food Chemical Codex*. Fourth Edition. Washington DC: National Academy Press.
- Gad, S.C. 2007. *Animal Models in Toxicology*. Second Edition. United States of America : Taylor and Fracis Group.
- Glicksman. 1969. *Gum Technology in The Food Industry*. Academic Press. New York.
- Guichard, E. S., Issanchou, A., Descovieres dan Etievant, P. 1991. *Pectin Concentration, Molekular Weight and Degree of Esterification. Influence on Volatile Composition and Sensory Characteristic of Strawberry Jam*. J. Food Science, 56:1621.
- Hanafiah, K. A. 1991. *Rancangan Percobaan*. Jakarta : Rajawali Press.
- Hart, H., Craine, L.E, and Hart, D.J. 2003. *Kimia Organik*. Penerjemah: Achmadi S.S., Edisi Kesebelas. Jakarta. Penerbit Erlangga.

- Hariyati, M. N. 2006. Ekstraksi dan Karakterisasi Pektin dari Limbah Proses Pengolahan Jeruk Pontianak (*Citrus nobilis Var Microcarpa*). Tidak dipublikasikan. *Skripsi*. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Haryadi. 2006. *Teknologi Pengolahan Beras*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Herbstreith, K dan Fox, G. 2005. *Pectin*. Diakses dari situs: http://www.herbstreithfox.de/pektin/forschungundentwicklung/forschung_entwicklung04a.html. Pada tanggal 27 September 2012.
- Hoejgaard, S. 2004. *Pectin Chemistry, Funcionality, and Applications*. Diakses dari situs: <http://www.cpkelco.com/Ptalk/ptalk.htm>. Pada tanggal 27 September 2012.
- Hudayani, M. 2008. Efek Antidiare Ekstrak Etanol Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica Val.*) pada Mencit Jantan Galur Swiss Webster. Tidak dipublikasikan. *Skripsi*. Surakarta. Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Integrated Taxonomic Information System (ITIS). 2011. *ITIS*. Diakses dari situs : http://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=29476. Pada tanggal 4 November 2014.
- Isselbacher, Braunwald, Wilson, Martin, Fauci and Kasper. 2000. *Harrison : Prinsip-Prinsip Ilmu Penyakit Dalam* Edisi 13 Volume 3. Jakarta: EGC.
- Jamaludin, M. 2008. Efek Antidiare Ekstrak Etanol Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica Val*) pada Mencit Jantan Galur Swiss Webster. Tidak dipublikasikan. *Skripsi*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Katzung, B. G. 2004. *Farmakologi Dasar dan Klinik*. Jakarta: Salemba Empat.
- Kay, R. M. 1982. Dietary Fiber. *Journal Of Lipid Research*, 23(2): 221–242.

- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. 2011. *Buletin Jendela Data dan Informasi Kesehatan : Situasi Diare di Indonesia*. Jakarta : Kementrian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kirk-Othmer. 1967. *Encyclopedia of Chemical Technology*. Edisi 2. International Science. Dursion of John Wiley and Sons. New York.
- Kolopaking, M. S. 2001. *Pendekatan Diagnostik Diare*. In: Suyono, S., editor. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam* Jilid II Edisi Ketiga. Jakarta: Balai Penerbit FKUI. p. 179.
- Lattimer, J. M. dan Haub, M. D. 2010. Effects Of Dietary Fiber And Its Components On Metabolic Health. *Nutrients*. 2(12):1266-89.
- Linder, M.C. 1985. *Biokimia Nutrisi dan Metabolisme*. (1st ed). Terjemahan oleh A. Parakkasi. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Maikere-Faniyo R., Van Puyvelde L., Mutwewingabo A., and Habiyaemye FX. 1989. Study of Rwandese Medical Plants Used in The Treatment of Diarrhea. *Clin Infect Dis*,32:331-35.
- Marounek, M., Volek, Z., Synytsya, A., and Copikova, J. 2007. *Effect of Pectin and Amidated Pectin on Cholesterol Homeostasis and Caecal Metabolism in Rats Fed a High-Cholesterol Diet*. Research Institute of Animal Production. *Physiol. Res*. 56: 433-442.
- Nelson, D. B., Smith, C.J.B., and Wiles, R.L. 1977. *Comercially Important Pectic Substances*. In: Graham, H.D., editor. *Food Colloids*. Connecticut: Westport. p. 419-500.
- Oakenfull, D. and Scott, A. 1984. *Hydrophobic Interaction In The Gelation Of High Methoxyl Pectins*. *Journal of Food Science*, 49 : 1093–1098.
- Olano-Martin, E., Gibson, G.R., and Rastell, R.A. 2002. Comparison of the *in vitro* Bifidogenic Properties Of Pectins And Pectic-Oligosaccharides. *J. Appl. Microbiol*, 93: 505-511.

- Purwoko. Tanpa Tahun. *Pembuatan Pektin Dari Buah Pepaya (Carica papaya L.) Sisa Sadap*. J. Tek. Ind. Pert. Vol. 12(1), 8-13.
- Rabbani, Teka, Zaman, Majid, Khatun, and Fuchs. 2001. Clinical Studies In Persistent Diarrhea: Dietary Management With Green Banana Or Pectin In Bangladeshi Children. *Gastroenterology*, 121 : 554-560.
- Ranganna, S. 2000. *Hand Book of Analysis and Quality Control for Fruit and Vegetable Products*. Second Edition. New Dehli: Tata McGraw-Hill Publisshing Company Limited.
- Rosmiati, T. 2000. Isolasi Identifikasi Pektin dari Labu Siam (*Sechium edule SW*). Tidak dipublikasikan. *Skripsi*. Undergraduate thesis, FMIPA UNDIP.
- Rubatzky, V.E. dan Yamaguchi, M. 1997. *Sayuran Dunia 2*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Rukmana. 1995. *Bertanam Wortel*. Yogyakarta: Kanisius.
- Satria, B. H dan Ahda, Y. 2009. Pengolahan Limbah Kulit Pisang Menjadi Pektin dengan Metode Ekstraksi. Tidak dipublikasikan. *Skripsi*. Semarang: Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
- Setiana. 1993. Pengaruh Perebusan terhadap Ketersediaan β -karoten Wortel (*Daucus carota L.*) pada Hati dan Plasma Tikus (*Ratus novergius*). Tidak dipublikasikan. *Skripsi*. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Sinaga, E. 2000. *Pusat Penelitian dan Pengembangan Tumbuhan Obat*. [Serial on-line] <http://www.plantarum.com> (16 Juni 2013).
- Soewito. 1989. *Bercocok Tanam Wortel*. Jakarta: Titik Terang.
- Spruil, W. J. and Wade, W. E. 2005. *Diarrhea, Constipation, and Irritable Bowel Syndrome in: PharmacotherayA athophysiologic Approach Seventh Edition*. USA: The McGraw-Hill Companies, Inc.

- Sriamornsak, P. Tanpa Tahun. *Chemistry of Pectin and Its Pharmaceutical Uses : A Review*.
- Sudoyo, W. 2007. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam*. Jakarta: Departemen Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Suharyono. 2008. *Diare Akut: Klinik dan Laboratorik (Edisi Baru)*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sunanto, H. 2009. *100 Resep Sembuhkan Hipertensi, Asam Urat, dan Obesitas*. Jakarta: Penerbit PT Elex Media Komputindo Kelompok Gramedia.
- Sundari, D. 2005. *Uji Khasiat Antidiare Infus Daun Jati Belanda (Guazuma ulmifolia Lamk) pada Tikus Putih*. ITB Central Library. [serial on-line] http://www.google.com.lisa_ira@litbang.depkes.go.id (27 September 2012).
- Sunoto. 1990. *Perilaku Ibu terhadap Diare pada Balita*. Jakarta: Lembaga Penelitian Universitas Indonesia.
- Sunoto. 1996. *Buku Ajar Diare*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Suryawati, S. dan Santoso, B. 1993. *Penapisan Farmakologi Pengujian Fitokimia dan Pengujian Klinik*. Jakarta: Yayasan Pengembangan Obat Bahan Alam Phytomedica.
- Suyono, S. 2001. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid II Edisi Ketiga*. Jakarta: Balai Penerbit FKUI.
- Tatro, D. 2003. *A to Z Drug Facts Fourth Edition*. Universitas Michigan: Facts and Comparison.
- Tindall, H. D. 1987. *Vegetables in Tropics*. Mc. Millan Press Ltd, Hongkong.
- Tjay, T. dan Rahardja, K. 2007. *Obat-Obat Penting: Khasiat, Penggunaan, dan Efek-efek Sampingnya Edisi IV*. Cetakan Kedua. Jakarta.

- Towle, G.A. dan Christensen, O. 1973. *Pectin, in Industrial Gum*, 2nd edition (ed. R.L. Whistler). Academic Press, New York, pp. 429-61.
- Venus, A, Nur, B. dan Rahayu, E. 1995. *Wortel dan Lobak* Cetakan 2. Jakarta: PT Penebar Swadaya.
- Vogel, G.H. 2002. *Drug Discovery and Evaluation, Pharmacological Assay*, Second Completely Revised, Up dated and Engliland Ed, Springer-verlag Berlind Heidelberg New York.
- Winarno, F. G. 1983. *Enzim Pangan*. Jakarta: Gramedia.
- Winarno, F. G. 1992. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Winarno. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: PT Gramedia.
- Whistler, R.L. and Daniel, J.R. 1985. *Carbohydrates*. In: Fennema, O.R., editor. *Food Chemistry*. 2nd Edition. New York: Marcel Dekker.
- Wong, D. 1995. *Mechanism And Theory In Food Chemistry*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Wong, W.W., Phuah, E.T., Al-Kharkhi, A., Liong, M.T., Nadiah, W.A., Rosma, A., and Easa, A.M. 2008. *Biosorbent Ingradients from Durian Rind Waste*. School of Industrial Technology. University Sains Malaysia. Penang.
- Wulandari, Y. 2011. UJI Aktivitas Antidiare Ekstrak Metanol Herba Sambiloto (*Andrographis paniculata Ness*) pada Mencit Jantan yang Diinduksi Oleum Ricini. Tidak dipublikasikan. *Skripsi*. Jember: Bagian Farmasi Klinik Fakultas Farmasi Universitas Jember.
- Yulianti, S., Irlansyah, Junaedi, E. dan Mufatis, W. 2007. *Khasiat dan Manfaat Apel*. Jakarta: Agro Media Pustaka.

LAMPIRAN

A. TABEL PERBANDINGAN LUAS PERMUKAAN HEWAN PERCOBAAN DAN MANUSIA*)

	20 g mencit	200 g tikus	400 g marmut	1,5 kg kelinci	2 kg kucing	4 kg kera	12 kg anjing	70 kg manusia
20 g Mencit	1,0	7,0	12,25	27,8	29,7	64,1	124,2	287,0
200 g Tikus	0,14	1,0	1,74	3,9	4,2	9,2	17,8	56,0
400 g marmut	0,03	0,57	1,0	2,25	2,4	5,2	10,2	31,5
1,5 kg Kelinci	0,04	0,25	0,44	1,0	1,05	2,4	4,5	14,2
2 kg Kucing	0,03	0,23	0,41	0,92	1,0	2,2	4,1	13,0
4 kg Kera	0,016	0,11	0,19	0,42	0,45	1,0	1,9	6,1
12 kg Anjing	0,008	0,06	0,1	0,22	0,24	0,52	1,0	3,1
70 kg manusia	0,0026	0,018	0,031	0,07	0,076	0,16	0,32	1,0

Dikutip dari: Paget and Barnes. 1964. *A Pharmacometrics "Evaluation of Drug Activities"*. New York: Academics Press.

*) Digunakan untuk perkiraan konversi dosis dari spesies hewan yang satu terhadap yang lain dengan satuan dosis perbobot bahan tertentu.

B. VOLUME MAKSIMAL PEMBERIAN LARUTAN SEDIAAN UJI PADA BEBERAPA HEWAN UJI

Jenis hewan uji	Volume maksimal (ml) sesuai jalur pemberian				
	i.v	i.m	i.p	s.c	p.o
Mencit (20-30 g)	0,5	0,05	1,0	0,5-1,0	1,0
Tikus (100 g)	1,0	0,1	2-5	2-5	5,0
Hamster (50 g)	-	0,1	1-2	2,5	2,5
Marmut (250 g)	-	0,25	2-5	5,0	10,0
Kelinci (2,5 kg)	5-10	0,5	10-20	5-10	20,0
Kucing (3 kg)	5-10	1,0	10-20	5-10	50,0
Anjing (5 kg)	10-20	5,0	20-50	10,0	100,0

Dikutip dari: Ritschell. 1974. *Laboratory Manual of Biopharmaceutics*. Hamilton: Drug Intelligence Publication.

C. PERHITUNGAN DAN PEMBERIAN DOSIS

C.1 Perhitungan Rendemen

Bobot wortel = 248,32 gram (~ 248 gram)

Perbandingan bobot wortel dengan aquadest yaitu 1:2,5

$$\begin{aligned}\text{Sehingga volume pelarut yang dibutuhkan} &= \frac{2,5}{1} \times 248 \text{ g} \\ &= 620 \text{ mL}\end{aligned}$$

HCl yang dibutuhkan 42 tetes, jika tiap 20 tetes = 1 mL, maka HCl yang digunakan 2,1 mL.

Untuk pengendapan pektin digunakan etanol asam dengan perbandingan etanol 1,5 mL dengan filtrat, HCl 2 mL/L etanol.

Filtrat yang didapatkan setelah hidrolisis 736 mL, sehingga volume etanol yang digunakan = 1,5 x 736 mL = 1104 mL

$$\text{Volume HCl yang dibutuhkan} = \frac{2}{1} \times 1,104 \text{ L} = 2,208 \text{ mL} (\sim 2,2 \text{ mL})$$

Setelah diendapkan dan dikeringkan diperoleh pektin kering sebesar 2,12 g

$$\text{Rendemen yang diperoleh yaitu} = \frac{2,12 \text{ g}}{248 \text{ g}} \times 100\% = 0,8548 \%$$

Jadi rendemen yang diperoleh adalah 0,8548 %.

C. 2 Perhitungan Pembuatan Sediaan Pektin Wortel

Perhitungan dosis berdasarkan dosis suspensi Kaopectate, dimana tiap 30 mL mengandung Kaolin 5382 mg dan Pektin 130 mg.

Dosis Kaopectate adalah 4 – 8 sendok makan (15 mL) per hari atau 60 mL – 120 mL per hari.

Dosis pektin Kaopectate

$$60 \text{ mL} = \frac{130 \times 60}{30} = 260 \text{ mg}$$

$$120 \text{ mL} = \frac{130 \times 120}{30} = 520 \text{ mg}$$

$$\text{Dosis rata-rata pektin} = \frac{260 + 520}{2} = 390 \text{ mg}$$

Faktor konversi dari manusia (70 kg) ke mencit (20 g) adalah 0,0026

Dosis untuk mencit (20 g) = faktor konversi x dosis manusia

$$\begin{aligned} &= 0,0026 \times 390 \text{ mg} = 1,014 \text{ mg}/20 \text{ g} \\ &= 50,7 \approx 51 \text{ mg}/\text{kgBB} \end{aligned}$$

C.2.1 Sediaan Pektin Wortel Dosis 26 mg/kgBB

Jumlah pektin wortel yang dibutuhkan (jika bobot mencit 20 g)

$$= 26 \text{ mg}/\text{kgBB} \times 0,02 \text{ kg} = 0,52 \text{ mg}$$

Bila sediaan yang diberikan tiap mencit 0,2 mL maka:

$$\begin{aligned} \text{Konsentrasi sediaan pektin wortel} &= 0,52 \text{ mg}/0,2 \text{ mL} = 2,6 \text{ mg}/\text{mL} \\ &= 0,26 \text{ g}/100 \text{ mL} = 0,26\% \end{aligned}$$

Jika sediaan pektin wortel yang ingin dibuat sebanyak 10 mL maka bobot pektin wortel yang dibutuhkan :

$$\frac{26 \text{ mg}/\text{kgBB} \times 0,02 \text{ kgBB} \times 10 \text{ mL}}{0,2 \text{ mL}} = 26 \text{ mg}$$

C.2.2 Sediaan Pektin Wortel Dosis 52 mg/kgBB

Jumlah pektin wortel yang dibutuhkan (jika bobot mencit 20 g)

$$= 52 \text{ mg}/\text{kgBB} \times 0,02 \text{ kg} = 1,04 \text{ mg}$$

Bila sediaan yang diberikan tiap mencit 0,2 mL maka:

$$\begin{aligned} \text{Konsentrasi sediaan pektin wortel} &= 1,04 \text{ mg}/0,2 \text{ mL} = 5,2 \text{ mg}/\text{mL} \\ &= 0,52 \text{ g}/100 \text{ mL} = 0,52\% \end{aligned}$$

Jika sediaan pektin wortel yang ingin dibuat sebanyak 10 mL maka bobot pektin wortel yang dibutuhkan :

$$\frac{52 \text{ mg}/\text{kgBB} \times 0,02 \text{ kgBB} \times 10 \text{ mL}}{0,2 \text{ mL}} = 52 \text{ mg}$$

C.2.3 Sediaan Pektin Wortel Dosis 104 mg/kgBB

Jumlah pektin wortel yang dibutuhkan (jika bobot mencit 20 g)

$$= 104 \text{ mg/kgBB} \times 0,02 \text{ kg} = 2,08 \text{ mg}$$

Bila sediaan yang diberikan tiap mencit 0,2 mL maka:

$$\text{Konsentrasi sediaan pektin wortel} = 2,08 \text{ mg}/0,2 \text{ mL} = 10,4 \text{ mg/mL}$$

$$= 1,04 \text{ g}/100 \text{ mL} = 1,04 \%$$

Jika sediaan pektin wortel yang ingin dibuat sebanyak 10 mL maka bobot pektin wortel yang dibutuhkan :

$$\frac{102 \text{ mg /kgBB} \times 0,02 \text{ kgBB} \times 10 \text{ mL}}{0,2 \text{ mL}} = 102 \text{ mg}$$

C.3 Perhitungan Dosis Sediaan Suspensi Neo Kaolana

Kandungan Neo Kaolana per 15 mL adalah pektin 66 mg dan kaolin 700 mg.

Dosis Neo Kaolana adalah 4 – 8 sendok makan (15 mL) per hari atau 60 mL – 120 mL per hari.

Dosis pektin Neo Kaolana

$$60 \text{ mL} = \frac{66 \times 60}{15} = 264 \text{ mg}$$

$$120 \text{ mL} = \frac{66 \times 120}{15} = 528 \text{ mg}$$

$$\text{Dosis rata-rata pektin} = \frac{264 + 528}{2} = 396 \text{ mg}$$

Faktor konversi dari manusia (70 kg) ke mencit (20 g) adalah 0,0026

Dosis untuk mencit (20 g) = faktor konversi x dosis manusia

$$= 0,0026 \times 396 \text{ mg} = 1,0296 \text{ mg}/20 \text{ g}$$

$$= 51,48 \approx 51,5 \approx 52 \text{ mg/kgBB}$$

C.4 Perhitungan Pemberian Sediaan Suspensi Kontrol Positif (Neo Kaolana)

Dosis Neo Kaolana yang digunakan adalah 52 mg/kgBB.

Jumlah Neo Kaolana yang dibutuhkan (jika bobot mencit 20 g)

$$= 52 \text{ mg/kgBB} \times 0,02 \text{ kg} = 1,04 \text{ mg}$$

Volume pemberian sediaan suspensi Neo Kaolana yang diberikan

$$= \frac{15 \text{ mL} \times 1,04 \text{ mg}}{66 \text{ mg}} = 0,236 \text{ mL} \approx 0,24 \text{ mL}$$

D. DATA HASIL PENELITIAN

D.1 Data Onset Defekasi (menit) Mencit yang Diinduksi Oleum Ricini

Kelompok	Waktu Awal Defekasi Menit ke-					Rata-Rata
	R 1	R 2	R 3	R 4	R 5	
Kontrol -	12	15	10	15	16	13,6 ± 2,509
Dosis I	19	20	54	18	17	25,6 ± 15,915
Dosis II	18	21	19	23	30	22,2 ± 4,764
Dosis III	20	130	141	20	95	81,2 ± 58,393
Kontrol +	62	76	53	57	53	60,2 ± 6,348

D.2 Data Frekuensi Defekasi Mencit yang Diinduksi Oleum Ricini

Kelompok Kontrol Negatif (Aquadest)

No	Menit ke-										Rata-rata (kali/30 menit)
	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	
1	2	2	4	8	0	4	8	2	5	2	3,7
2	7	4	5	2	3	0	4	1	4	3	3,3
3	3	2	2	3	4	8	0	4	2	0	2,8
4	4	3	5	2	5	0	3	7	4	4	3,7
5	1	6	0	4	2	3	5	3	1	1	2,6
Rata-rata ±SD											3,22±0,507

Kelompok Kontrol Positif Suspensi Neo Kaolana®

No	Menit ke-										Rata-rata (kali/30 menit)
	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	
1	0	0	3	2	1	1	1	1	0	0	0,9
2	0	0	1	0	0	2	0	0	1	1	0,5
3	0	1	1	1	2	2	1	0	0	1	0,9
4	0	2	1	1	2	3	0	2	1	0	1,2
5	0	2	2	1	0	1	1	0	1	0	0,8
Rata-rata \pm SD											0,86 \pm 0,251

Kelompok Dosis I (pektin wortel 26 mg/kgBB)

No	Menit ke-										Rata-rata (kali/30 menit)
	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	
1	1	0	0	0	4	0	0	0	0	2	0,7
2	5	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0,8
3	0	2	5	0	6	4	0	2	0	0	1,9
4	6	3	12	4	4	3	3	0	2	1	3,8
5	4	9	2	5	3	2	3	0	2	2	3,2
Rata-rata \pm SD											2,08 \pm 1,395

Kelompok Dosis II (pektin wortel 52 mg/kgBB)

No	Menit ke-										Rata-rata (kali/30 menit)
	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	
1	6	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0,8
2	5	0	0	0	0	0	2	5	5	0	1,7
3	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0,3
4	4	0	0	4	3	2	0	0	0	0	1,3
5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1
Rata-rata \pm SD											0,84 \pm 0,669

Kelompok Dosis III (pektin wortel 104 mg/kgBB)

No	Menit ke-										Rata-rata (kali/30 menit)
	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	
1	1	2	0	0	1	2	0	0	0	0	0,6
2	0	0	0	0	1	0	6	2	0	0	0,9
3	0	0	0	0	6	2	0	0	0	0	0,8
4	2	0	0	5	0	3	0	3	0	0	1,3
5	0	0	0	6	9	4	3	0	0	0	2,2
Rata-rata \pm SD											1,16 \pm 0,635

D.3 Data Bobot Feses (gram) Mencit yang Diinduksi Oleum Ricini

Kelompok Kontrol Negatif (Aquadest)

No	Menit ke-										Rata-rata
	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	
1	0,1268	0,1987	0,2798	0,2456	0	0,0363	0,2140	0,0875	0,1739	0,0487	0,1411
2	0,3425	0,2153	0,2019	0,2391	0,1167	0	0,5441	0,1239	0,2630	0,2268	0,2273
3	0,0468	0,1065	0,0156	0,0920	0,1897	0,2759	0	0,1608	0,1763	0	0,1064
4	0,0146	0,0971	0,1749	0,0390	0,2178	0	0,1998	0,0985	0,0222	0,2658	0,1129
5	0,2456	0,2899	0	0,2189	0,0642	0,0199	0,2676	0,2400	0,0982	0,1603	0,1605
Rata-rata \pm SD											0,1496 \pm 0,0486

Kelompok Kontrol Positif (Suspensi Neo Kaolana[®])

No	Menit ke-										Rata-rata
	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	
1	0	0	0,1181	0,0573	0,2777	0,0188	0,0946	0,1011	0	0	0,0668
2	0	0	0,8678	0	0	0,2215	0	0	0,0431	0,0456	0,1178
3	0	0,1151	0,0243	0,0298	0,0467	0,1948	0,1768	0	0	0,0228	0,0609
4	0	0,1732	0,0563	0,0187	0,3156	0,1329	0	0,1347	0,0745	0	0,0906
5	0	1,0661	0,1369	0,0915	0	0,0934	0,1395	0	0,0862	0	0,0614
Rata-rata \pm SD											0,0795 \pm 0,0246

Kelompok Dosis I (pektin wortel 26 mg/kgBB)

No	Menit ke-										Rata-rata
	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	
1	0,036	0	0	0	0,0986	0	0	0	0	0,0192	0,0154
2	0,3503	0,0339	0	0	0	0	0	0	0	0,0226	0,0387
3	0	0,0218	0,1145	0	0,1037	0,0383	0	0,0387	0	0	0,0317
4	0,1682	0,0567	0,3589	0,4157	0,1889	0,1417	0,1512	0	0,1361	0,0540	0,1671
5	0,0905	0,2172	0,1126	0,1951	0,1422	0,1400	0,0353	0	0,0162	0,0164	0,0966
Rata-rata \pm SD											0,0699 \pm 0,0624

Kelompok Dosis II (pektin wortel 52 mg/kgBB)

No	Menit ke-										Rata-rata
	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	
1	0,0743	0	0	0	0	0,0284	0	0,169	0	0	0,0272
2	0,1558	0	0	0	0	0	0,0431	0,2057	0,0751	0	0,0479
3	0,0482	0	0	0	0	0	0	0,0630	0	0	0,0111
4	0,0691	0	0	0,1906	0,0561	0,0686	0	0	0	0	0,0384
5	0,0349	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0035
Rata-rata \pm SD											0,0256 \pm 0,0185

Kelompok Dosis III (pektin wortel 104 mg/kgBB)

No	Menit ke-										Rata-rata
	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	
1	0,0356	0,0796	0	0	0,0146	0,0364	0	0	0	0	0,0166
2	0	0	0	0	0,0219	0	0,1752	0,0268	0	0	0,0224
3	0	0	0	0	0,2752	0,0800	0	0	0	0	0,0355
4	0,0716	0	0	0,2288	0	0,0533	0	0,0217	0	0	0,0571
5	0	0	0	0,1595	0,6763	0,2200	0,0583	0	0	0	0,1114
Rata-rata \pm SD											0,0486 \pm 0,0384

D.4 Data Konsistensi Feses Mencit yang Diinduksi Oleum Ricini

Kelompok Kontrol Negatif (Aquadest)

No	Menit ke-									
	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300
1	P	P	P	C	-	L	L	C	L	P
2	P	P	L	L	L	-	C	C	C	L
3	P	L	L	C	C	L	-	L	P	-
4	P	P	P	L	C	-	C	C	C	C
5	L	C	-	C	L	C	L	L	L	L

Kelompok Kontrol Positif (Suspensi Neo Kaolana[®])

No	Menit ke-									
	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300
1	-	-	P	L	C	C	C	L	-	-
2	-	-	P	-	-	L	-	-	P	P
3	-	P	L	L	L	L	L	-	-	P
4	-	P	L	L	C	L	-	L	P	-
5	-	P	P	C	-	L	L	-	L	-

Kelompok Dosis I (pektin wortel 26 mg/kgBB)

No	Menit ke-									
	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300
1	P	-	-	-	P	-	-	-	-	P
2	P	P	-	-	-	-	-	-	-	L
3	-	P	P	-	L	C	-	C	-	-
4	P	P	L	C	C	C	C	-	C	C
5	P	L	L	L	C	C	C	-	C	C

Kelompok Dosis II (pektin wortel 52 mg/kgBB)

No	Menit ke-									
	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300
1	P	-	-	-	-	P	-	P	-	-
2	L	-	-	-	-	-	P	L	C	-
3	P	-	-	-	-	-	-	P	-	-
4	P	-	-	L	C	C	-	C	-	-
5	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Kelompok Dosis III (pektin wortel 104 mg/kgBB)

No	Menit ke-									
	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300
1	P	P	-	-	P	P	-	-	-	-
2	-	-	-	-	P	-	P	P	-	-
3	-	-	-	-	L	C	-	-	-	-
4	P	-	-	P	-	C	-	C	-	-
5	-	-	-	P	L	C	L	-	-	-

E. HASIL ANALISIS DATA

E.1 Uji Normalitas

Tests of Normality

Perlakuan	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.	
Frekuensi	kontrol negatif	.228	5	.200 [*]	.875	5	.287
	dosis 26 mg/kg BB	.221	5	.200 [*]	.895	5	.381
	dosis 52 mg/kg BB	.190	5	.200 [*]	.950	5	.737
	dosis 104 mg/kg BB	.259	5	.200 [*]	.870	5	.266
	kontrol positif	.237	5	.200 [*]	.950	5	.740
Bobot	kontrol negatif	.212	5	.200 [*]	.893	5	.375
	dosis 26 mg/kg BB	.292	5	.191	.872	5	.274
	dosis 52 mg/kg BB	.184	5	.200 [*]	.957	5	.784
	dosis 104 mg/kg BB	.234	5	.200 [*]	.864	5	.243
	kontrol positif	.297	5	.171	.830	5	.139
Waktu	kontrol negatif	.143	5	.200 [*]	.989	5	.978
	dosis 26 mg/kg BB	.382	5	.016	.762	5	.038
	dosis 52 mg/kg BB	.189	5	.200 [*]	.967	5	.854

dosis 104 mg/kg BB	.243	5	.200*	.852	5	.202
kontrol positif	.231	5	.200*	.831	5	.142

a. Lilliefors Significance Correction

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

E.2 Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

Frekuensi

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
5.126	4	20	.005

Bobot

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.082	4	20	.121

waktu

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
16.437	4	20	.000

E.3 Analisis Data dengan *Kruskal-Wallis Test*

Ranks

	Perlakuan	N	Mean Rank
frekuensi	kontrol negatif	5	21.60
	dosis 26 mg/kg BB	5	15.10
	dosis 52 mg/kg BB	5	8.20
	dosis 104 mg/kg BB	5	11.00
	kontrol positif	5	9.10
	Total	25	
Waktu	kontrol negatif	5	7.70
	dosis 26 mg/kg BB	5	9.00
	dosis 52 mg/kg BB	5	11.20
	dosis 104 mg/kg BB	5	17.50
	kontrol positif	5	19.60
	Total	25	

Test Statistics^{a,b}

	Frekuensi	Waktu
Chi-Square	11.203	10.327
Df	4	4
Asymp. Sig.	.024	.035

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: perlakuan

E.4 Analisis Data dengan Mann-Whitney Test**Kontrol negatif dan Dosis 26 mg/kg BB**

		Ranks		
Perlakuan		N	Mean Rank	Sum of Ranks
frekuensi	kontrol negatif	5	6.60	33.00
	dosis 26 mg/kg BB	5	4.40	22.00
	Total	10		
waktu	kontrol negatif	5	5.30	26.50
	dosis 26 mg/kg BB	5	5.70	28.50
	Total	10		

Test Statistics ^b		
	Frekuensi	waktu
Mann-Whitney U	7.000	11.500
Wilcoxon W	22.000	26.500
Z	-1.152	-.211
Asymp. Sig. (2-tailed)	.249	.833
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.310 ^a	.841 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: perlakuan

Kontrol Negatif dan Dosis 52 mg/kg BB

		Ranks		
Perlakuan		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Frekuensi	kontrol negatif	5	8.00	40.00
	dosis 52 mg/kg BB	5	3.00	15.00
	Total	10		
Waktu	kontrol negatif	5	4.40	22.00
	dosis 52 mg/kg BB	5	6.60	33.00
	Total	10		

Test Statistics ^b		
	Frekuensi	waktu
Mann-Whitney U	.000	7.000
Wilcoxon W	15.000	22.000
Z	-2.619	-1.156
Asymp. Sig. (2-tailed)	.009	.248
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.008 ^a	.310 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: perlakuan

Kontrol Negatif dan Dosis 104 mg/kg BB

Ranks

Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Frekuensi	kontrol negatif	5	8.00
	dosis 104 mg/kg BB	5	3.00
	Total	10	
waktu	kontrol negatif	5	4.00
	dosis 104 mg/kg BB	5	7.00
	Total	10	

Test Statistics^b

	Frekuensi	waktu
Mann-Whitney U	.000	5.000
Wilcoxon W	15.000	20.000
Z	-2.619	-1.576
Asymp. Sig. (2-tailed)	.009	.115
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.008 ^a	.151 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: perlakuan

Kontrol Negatif dan Kontrol Positif

Ranks

Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Frekuensi	kontrol negatif	5	8.00
	kontrol positif	5	3.00
	Total	10	
waktu	kontrol negatif	5	3.00
	kontrol positif	5	8.00
	Total	10	

Test Statistics^b

	Frekuensi	waktu
Mann-Whitney U	.000	.000
Wilcoxon W	15.000	15.000
Z	-2.627	-2.619
Asymp. Sig. (2-tailed)	.009	.009
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.008 ^a	.008 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: perlakuan

Dosis 26 mg/kg BB dan Dosis 52 mg/kg BB

Ranks

Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks	
Frekuensi	dosis 26 mg/kg BB	5	6.90	34.50
	dosis 52 mg/kg BB	5	4.10	20.50
	Total	10		
Waktu	dosis 26 mg/kg BB	5	4.90	24.50
	dosis 52 mg/kg BB	5	6.10	30.50
	Total	10		

Test Statistics^b

	Frekuensi	Waktu
Mann-Whitney U	5.500	9.500
Wilcoxon W	20.500	24.500
Z	-1.467	-.629
Asymp. Sig. (2-tailed)	.142	.530
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.151 ^a	.548 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: perlakuan

Dosis 26 mg/kg BB dan Dosis 104 mg/kg BB

Ranks

Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks	
Frekuensi	dosis 26 mg/kg BB	5	6.30	31.50
	dosis 104 mg/kg BB	5	4.70	23.50
	Total	10		
Waktu	dosis 26 mg/kg BB	5	4.00	20.00
	dosis 104 mg/kg BB	5	7.00	35.00
	Total	10		

Test Statistics^b

	Frekuensi	Waktu
Mann-Whitney U	8.500	5.000
Wilcoxon W	23.500	20.000
Z	-.838	-1.576
Asymp. Sig. (2-tailed)	.402	.115
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.421 ^a	.151 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: perlakuan

Dosis 26 mg/kg BB dan Kontrol Positif

Ranks

Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks	
frekuensi	dosis 26 mg/kg BB	5	6.50	32.50
	kontrol positif	5	4.50	22.50
	Total	10		
waktu	dosis 26 mg/kg BB	5	3.40	17.00
	kontrol positif	5	7.60	38.00
	Total	10		

Test Statistics^b

	Frekuensi	waktu
Mann-Whitney U	7.500	2.000
Wilcoxon W	22.500	17.000
Z	-1.051	-2.200
Asymp. Sig. (2-tailed)	.293	.028
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.310 ^a	.032 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: perlakuan

Dosis 52 mg/kg BB dan Dosis 104 mg/kg BB

Ranks

Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks	
frekuensi	dosis 52 mg/kg BB	5	4.80	24.00
	dosis 104 mg/kg BB	5	6.20	31.00
	Total	10		
waktu	dosis 52 mg/kg BB	5	4.20	21.00
	dosis 104 mg/kg BB	5	6.80	34.00
	Total	10		

Test Statistics^b

	Frekuensi	waktu
Mann-Whitney U	9.000	6.000
Wilcoxon W	24.000	21.000
Z	-.736	-1.362
Asymp. Sig. (2-tailed)	.462	.173
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.548 ^a	.222 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: perlakuan

Dosis 52 mg/kg BB dan Kontrol positif

Ranks

Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
frekuensi	dosis 52 mg/kg BB	5.30	26.50
	kontrol positif	5.70	28.50
	Total	10	
waktu	dosis 52 mg/kg BB	3.00	15.00
	kontrol positif	8.00	40.00
	Total	10	

Test Statistics^b

	Frekuensi	waktu
Mann-Whitney U	11.500	.000
Wilcoxon W	26.500	15.000
Z	-.210	-2.619
Asymp. Sig. (2-tailed)	.834	.009
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.841 ^a	.008 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: perlakuan

Dosis 104 mg/kg BB dan Kontrol positif

Ranks

Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
frekuensi	dosis 104 mg/kg BB	6.10	30.50
	kontrol positif	4.90	24.50
	Total	10	
Waktu	dosis 104 mg/kg BB	6.00	30.00
	kontrol positif	5.00	25.00
	Total	10	

Test Statistics^b

	Frekuensi	Waktu
Mann-Whitney U	9.500	10.000
Wilcoxon W	24.500	25.000
Z	-.636	-.524
Asymp. Sig. (2-tailed)	.525	.600
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.548 ^a	.690 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: perlakuan

E.5 Uji Post Hoc pada Bobot

ANOVA

bobot					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.044	4	.011	6.307	.002
Within Groups	.035	20	.002		
Total	.078	24			

Multiple Comparisons

Bobot
LSD

(I) perlakuan	(J) perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
kontrol negatif	dosis 26 mg/kg BB	.0797400*	.0263403	.007	.024795	.134685
	dosis 52 mg/kg BB	.1240200*	.0263403	.000	.069075	.178965
	dosis 104 mg/kg BB	.1010400*	.0263403	.001	.046095	.155985
	kontrol positif	.0701400*	.0263403	.015	.015195	.125085
dosis 26 mg/kg BB	kontrol negatif	-.0797400*	.0263403	.007	-.134685	-.024795
	dosis 52 mg/kg BB	.0442800	.0263403	.108	-.010665	.099225
	dosis 104 mg/kg BB	.0213000	.0263403	.428	-.033645	.076245
	kontrol positif	-.0096000	.0263403	.719	-.064545	.045345
dosis 52 mg/kg BB	kontrol negatif	-.1240200*	.0263403	.000	-.178965	-.069075
	dosis 26 mg/kg BB	-.0442800	.0263403	.108	-.099225	.010665
	dosis 104 mg/kg BB	-.0229800	.0263403	.393	-.077925	.031965
	kontrol positif	-.0538800	.0263403	.054	-.108825	.001065
dosis 104 mg/kg BB	kontrol negatif	-.1010400*	.0263403	.001	-.155985	-.046095
	dosis 26 mg/kg BB	-.0213000	.0263403	.428	-.076245	.033645
	dosis 52 mg/kg BB	.0229800	.0263403	.393	-.031965	.077925
	kontrol positif	-.0309000	.0263403	.255	-.085845	.024045
kontrol positif	kontrol negatif	-.0701400*	.0263403	.015	-.125085	-.015195
	dosis 26 mg/kg BB	.0096000	.0263403	.719	-.045345	.064545
	dosis 52 mg/kg BB	.0538800	.0263403	.054	-.001065	.108825
	dosis 104 mg/kg BB	.0309000	.0263403	.255	-.024045	.085845

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

F. GAMBAR PENELITIAN



Proses hidrolisis pektin wortel



Proses pengendapan pektin



Pektin wortel kering



Hewan coba (mencit putih jantan galur Wistar)



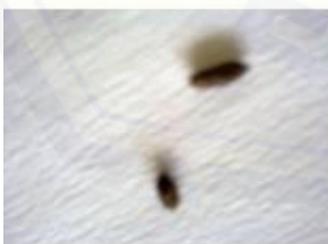
Alat-alat yang digunakan



Proses Penyondean Mencit



Perlakuan Hewan Coba



Feses Padat



Feses Lembek



Feses Cair