

**Uji Aktivitas Antidiare
Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa Oleifera Lam.*)
Terhadap Mencit Putih Jantan (*Mus Musculus*)
Yang Diinduksi *Oleum Ricini***

**Rifda Naufa Lina¹; Hasty Martha Wijaya²;
Annis Rahmawaty³; Jam'iyah Nur Rohmah⁴**
Institut Teknologi Kesehatan Cendekia Utama Kudus

Address : Jl. Lingkar Raya Kudus – Pati Km. 5 Jepang Kec. Mejobo Kudus
Corresponding author : naufalinarifda@gmail.com

Abstract: Diarrhea is a condition in which a person defecates with a soft or runny consistency, it can even be water alone and the frequency is more frequent (usually three or more times) in one day. One of the beneficial plants is the *Moringa oleifera Lam. Plant*. Flavonoids, tannins and steroids in *Moringa* leaves are thought to be anti-diarrhea. This study aims to determine the antidiarrheal activity of the ethanol extract of *Moringa oleifera Lam. Leaves* against male white mice (*Mus musculus*) induced by *Oleum ricini*. Observations were made for 3 hours. This research is an experimental study divided into 6 groups, namely the normal group, positive control (*Loperamid HCl*), negative control (*Na CMC*), and ethanol extract of moringa leaves at a dose of 200 mg / KgBB, 400 Mg / KgBB and 800 mg / KgBB. Numeric data were processed using SPSS with One Way ANOVA test. The results showed that the optimal dose was 200 mg / KgBW in the ethanol extract of *Moringa oleifera Lam. Leaves* as an antidiarrheal in male white mice (*Mus musculus*) induced by *Oleum ricini*.

Keywords: Antidiarrheal, *Moringa leaf ethanol extract*, *oleum ricini*

Abstrak: Diare adalah kondisi seseorang buang air besar dengan konsistensi lembek atau cair, bahkan dapat juga berupa air saja dan frekuensinya lebih sering (biasanya tiga kali atau lebih) dalam satu hari. Tanaman bermanfaat salah satunya adalah tanaman kelor (*Moringa oleifera Lam.*). Flavonoid, tanin dan steroid pada daun kelor diduga sebagai antidiare. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antidiare ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera Lam.*) terhadap mencit putih jantan (*Mus musculus*) yang diinduksi *Oleum ricini*. Pengamatan dilakukan selama 3 jam. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental terbagi dalam 6 kelompok yaitu kelompok normal, kontrol positif (*Loperamid HCl*), kontrol negatif (*Na CMC*), dan ekstrak etanol daun kelor dosis 200 mg/KgBB, 400 Mg/KgBB dan 800 mg/KgBB. Data numeric diolah menggunakan SPSS dengan Uji *One Way ANOVA*. Hasil menunjukkan bahwa dosis yang optimal yaitu dosis 200 mg/KgBB pada ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera Lam.*) sebagai antidiare pada mencit putih jantan (*Mus musculus*) yang diinduksi *Oleum ricini*.

Kata kunci:Antidiare, ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera L.*), *oleum ricini*

LATAR BELAKANG

Diare adalah kondisi dimana seseorang buang air besar dengan konsistensi lembek atau cair, bahkan dapat juga berupa air saja dan frekuensinya lebih sering (biasanya tiga kali atau lebih) dalam satu hari. Secara klinis penyebab diare dapat dikelompokkan dalam 6 golongan besar yakni infeksi disebabkan oleh bakteri, virus atau invasi parasit, malabsorpsi, alergi, keracunan, *immuno defisiensi* dan sebab-sebab lainnya (Depkes RI, 2011).

Mekanisme dasar penyebab timbulnya diare adalah terjadinya gangguan osmotik (makanan yang tidak dapat diserap akan menyebabkan tekanan osmotik dalam rongga usus meningkat sehingga terjadi pergeseran air dan elektrolit kedalam rongga usus, isi rongga usus berlebihan sehingga timbul diare). Gangguan motilitas usus yang mengakibatkan

hiperperistaltik. Akibat dari diare adalah kehilangan air dan elektrolit (dehidrasi) yang dapat mengakibatkan gangguan keseimbangan asam dan basa (asidosis metabolik dan hipokalemia) dan gangguan sirkulasi darah. Mekanisme terjadinya diare dapat juga dengan peningkatan sekresi atau penurunan absorpsi cairan dan elektrolit dari sel mukosa intestinal yang berasal dari inflamasi mukosa intestinal (Wiffen *et al.*, 2014).

Indonesia merupakan negara yang kaya akan sumber daya alam. Dengan iklim yang ada di Indonesia, beragam jenis tanaman dan buah-buahan dapat tumbuh dengan baik. Hasil alam tersebut banyak yang diolah menjadi makanan maupun obat tradisional. Adapun tanaman obat yang dapat digunakan mampu membantu mengatasi diare diantaranya memiliki efek adstringen yaitu dapat mengerutkan selaput lendir usus sehingga mengurangi pengeluaran cairan diare dan disentri, selain itu juga mempunyai efek sebagai antibakteri (Rizal, Yusransyah & Stiani, 2016).

Tanaman bermanfaat salah satunya adalah tanaman kelor (*Moringa oleifera* Lam.). Utami & Puspaningtyas (2013) menyatakan bahwa daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.) bisa digunakan untuk menghambat luka lambung dan saluran cerna. Daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.) mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, fenolat, triterpenoid/steroid, dan tanin (Putra, Dharmayudha & Sudimartini 2016). Senyawa yang mempunyai aktivitas sebagai antidiare adalah flavonoid, tanin dan steroid (Rizal, Yusransyah & Stiani 2016).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Dahot (1998) bahwa dalam ekstrak daun kelor mengandung protein dengan berat molekul rendah yang mempunyai aktivitas antibakteri dan antijamur. Kandungan daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.) juga telah diketahui mengandung bahan aktif sebagai antibakteri seperti flavonoid, tanin, saponin, dan senyawa fenolik lain yang mempunyai aktivitas antimikroba (Setiyawan, Bidura & Putra, 2014).

Penelitian tentang aktivitas antidiare ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.) belum pernah dilakukan, sehingga dilakukan penelitian untuk mengetahui efek antidiare daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.) pada mencit yang diinduksi minyak jarak. Penelitian ini sangat penting untuk dilakukan dalam rangka menambah nilai kemanfaatan dari daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.) sehingga dapat menjadi masukan untuk pengembangan obat tradisional yang berkhasiat sebagai antidiare.

KAJIAN TEORITIS

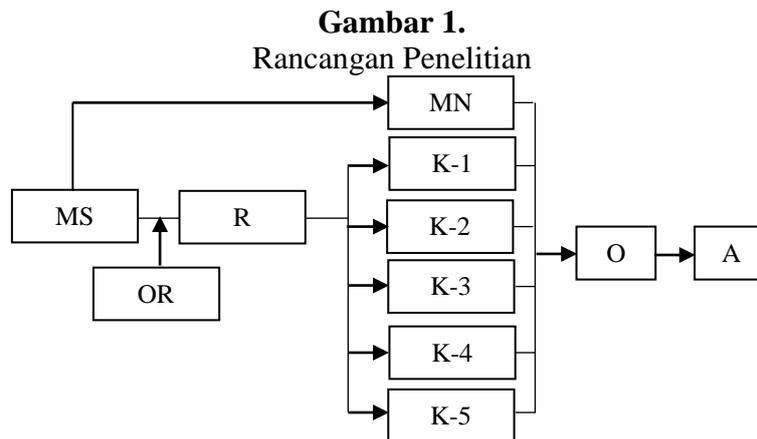
Bagian ini menguraikan teori-teori relevan yang mendasari topik penelitian dan memberikan ulasan tentang beberapa penelitian sebelumnya yang relevan dan memberikan

acuan serta landasan bagi penelitian ini dilakukan. Jika ada hipotesis, bisa dinyatakan tidak tersurat dan tidak harus dalam kalimat tanya.

METODE PENELITIAN

Desain Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah *post test only control group design*.



Keterangan:

MS : Kelompok Mencit Sehat

OR : Mencit diberi *Oleum ricini*

R : Mencit Random

MN : Kelompok Mencit Normal + Na CMC 0,1%

K-1 : Kelompok Kontrol Positif (diberikan Loperamid HCl)

K-2 : Kelompok Kontrol Negatif (diberikan Na CMC 0,1%)

K-3 : Kelompok diberi perlakuan ekstrak etanol daun kelor dengan dosis 200 mg/KgBB

K-4 : Kelompok diberi perlakuan ekstrak etanol daun kelor dengan dosis 400 mg/KgBB

K-5 : Kelompok diberi perlakuan ekstrak etanol daun kelor dengan dosis 800 mg/KgBB

O : Observasi frekuensi diare, konsistensi feses, dan lama terjadinya diare

A : Analisis data

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah mencit jantan (*Mus musculus*) galur swiss berumur 6-8 minggu dan memiliki bobot 20-30 gram. Sampel penelitian sesuai dengan kriteria inklusi, yaitu mencit sehat (aktif, berbulu putih, tingkah laku normal) dan tidak mempunyai cacat fisik. Jumlah sampel keseluruhan 24 ekor.

Alat dan Bahan :

Alat yang digunakan yaitu kandang mencit, botol minum, gunting, kertas saring, pemanas, pengaduk, gelas ukur, sonde mencit, spuit 1cc, *Erlenmeyer*, mortir, stamper, tabung

reaksi, rak tabung, neraca analitik, blender, wadah kaca, *waterbath*, labu ukur, oven, desikator, cawan porselen. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Daun Kelor (*Moringa Oleifera* Lam.) yang diambil dari Desa Purworejo Kecamatan Pati Kabupaten Pati, Jawa Tengah, serbuk magnesium, asam sulfat pekat, asam asetat anhidrat, etanol 96%, HCl pekat, FeCl₃, Na CMC 0,1%, Loperamid HCl, akuades, *Oleum ricini*, dan menggunakan hewan uji yaitu mencit jantan putih (*Mus musculus*).

Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Kelor

Proses pembuatan ekstrak ini yaitu menggunakan metode maserasi, dimana simplisia yang sudah diserbuk dan diayak terlebih dahulu kemudian dimaserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Tujuan penggunaan pelarut etanol 96% karena dapat menghasilkan rendemen tertinggi (Senja *et al.*, 2014). Etanol 96% merupakan pelarut universal yang dapat menyari senyawa polar, nonpolar dan semipolar (Ratu, Simbala & Rotinsulu, 2019). Menimbang 200 gram serbuk simplisia daun kelor dan dimaserasi dengan etanol 96% sebanyak 1400 mL kemudian aduk, dan dibiarkan selama 3 hari. Selanjutnya dimasukkan ke dalam wadah kaca tertutup atau terhindar dari sinar matahari. Setelah itu hasil ekstrak disaring hingga menghasilkan filtrat dan ampas.

Ampas dibilas lagi dengan pelarut etanol 96% sebanyak 1 L dan perlakuan perendaman kembali ini diulang sampai maserat menjadi jernih. Hasil ekstraksi kemudian ditampung dalam *beaker glass* dan hasil yang diperoleh diuapkan dengan menggunakan *waterbath* pada suhu 40⁰C hingga didapatkan hasil berupa ekstrak kental (Assagaf *et al.*, 2012).

Skrining Fitokimia

Pemeriksaan fitokimia yang dilakukan adalah pemeriksaan Flavonoid, Tanin dan Steroid

a. Identifikasi Flavonoid

Pengujian dilakukan dengan cara mengambil 0,5 mg ekstrak etanol daun kelor, dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Ditambahkan dengan 3 mL etanol dan dikocok hingga homogen. Setelah itu ditambahkan serbuk magnesium sebanyak 0,1 gram dan 5 tetes HCl pekat. Apabila terjadi perubahan warna menjadi jingga maka ekstrak positif mengandung flavonoid (Harborne, 1987).

b. Identifikasi Tanin

Pengujian dilakukan dengan cara mengambil 0,5 mg ekstrak etanol daun kelor dididihkan dengan 20 mL air lalu disaring. Ditambahkan dengan beberapa tetes FeCl₃ dan terbentuknya warna hijau kecokelatan atau biru kehitaman menunjukkan adanya tanin (Harborne, 1987).

c. Identifikasi Steroid

Pengujian dilakukan dengan cara mengambil 0,5 mg ekstrak etanol daun kelor, dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 10 tetes asam asetat anhidrat dan 3 tetes asam sulfat pekat. Hasil positif adanya steroid ditunjukkan dengan terbentuknya larutan berwarna hijau kebiruan (Harborne, 1987).

Pengelompokan dan Perlakuan Hewan Uji

Mencit diadaptasi dengan lingkungan penelitian selama seminggu. Sebelum diberi perlakuan mencit jantan dipuaskan terlebih dahulu selama 2 jam. Masing-masing mencit diberi *Oleum ricini* 0,75 mL secara oral. Tunggu mencit diare. Mencit dipilih dan dikelompokkan menjadi 6 kelompok terdiri dari 4 ekor mencit. Masing-masing kelompok diberi perlakuan seperti berikut :

- 1) : Kelompok Mencit Normal
- 2) : Mencit diberi Na CMC 0,1% (kontrol negatif)
- 3) : Mencit diberi Loperamid HCl (kontrol positif)
- 4) : Mencit diberi ekstrak etanol daun kelor dengan dosis 200 mg/kgBB
- 5) : Mencit diberi ekstrak etanol daun kelor dengan dosis 400 mg/kgBB
- 6) : Mencit diberi ekstrak etanol daun kelor dengan dosis 800 mg/kgBB

Semua perlakuan dilakukan secara oral. Kemudian diamati frekuensi diare, konsistensi feses dan lama terjadinya diare sampai 3 jam.

Analisis Data :

Hasil penelitian dianalisis menggunakan *one way ANOVA*. Apabila ada perbedaan yang signifikan digunakan uji lanjutan *LSD (Least Significance Difference)* untuk mengetahui adanya perbedaan antar kelompok.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini menggunakan 24 ekor mencit (*Mus musculus*). Mencit dipilih sebagai hewan percobaan pada penelitian ini karena mencit memiliki struktur pencernaan yang hampir sama dengan manusia, selain itu mencit juga mudah didapatkan dan mudah penanganannya, tidak begitu fotofobik.

Sebelum mencit diberi perlakuan, terlebih dahulu mencit diadaptasi selama satu minggu. Setelah itu dipuaskan selama dua jam. Mencit dikelompokkan menjadi 6 kelompok dan ditempatkan dalam kandangnya masing-masing. Pengamatan tersebut diuji melalui 3 parameter yaitu lama terjadinya diare, frekuensi diare dan konsistensi feses. Mencit diinduksi

dengan *Oleum ricini* dan diamati setiap 30 menit selama 3 jam untuk mengetahui aktivitas dari ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.).

Berdasarkan pemeriksaan kandungan ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.) terdapat senyawa flavonoid, tanin dan steroid. Hasil identifikasi kandungan daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.) flavonoid menunjukkan adanya warna jingga, tanin menunjukkan adanya warna coklat kehijauan dan steroid menunjukkan adanya warna biru. Hasil ini diperkuat dengan penelitian Putra, Dharmayudha & Sudimartini (2016) yang menunjukkan bahwa hasil identifikasi senyawa pada ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.) positif mengandung flavonoid, tanin dan Steroid. Data dapat dilihat dalam tabel 1.

Tabel 1
Hasil Identifikasi Kandungan Ekstrak Etanol Daun Kelor

Senyawa	Pereaksi	Hasil	Keterangan
Flavonoid	Serbuk Mg + HCl pekat	+	Adanya warna jingga
Tanin	FeCl ₃	+	Adanya warna hijau kecoklatan
Steroid	Liebarmann-Burchard (Asam asetat anhidrat + asam sulfat pekat)	+	Adanya warna hijau kebiruan

Hasil pengamatan parameter diare yaitu lama terjadi diare, frekuensi diare dan konsistensi feses.

1. Lama Terjadi Diare

Pengamatan lama terjadinya diare pada mencit dilakukan dengan mengamati waktu awal terjadinya diare sampai mencit berhenti diare. Pengamatan ini dilakukan setiap 30 menit selama 3 jam. Berdasarkan hasil pengamatan terjadinya diare paling lama yaitu pada kelompok kontrol negatif dengan waktu rata-rata 167,5 menit. Data dapat dilihat pada tabel 2.

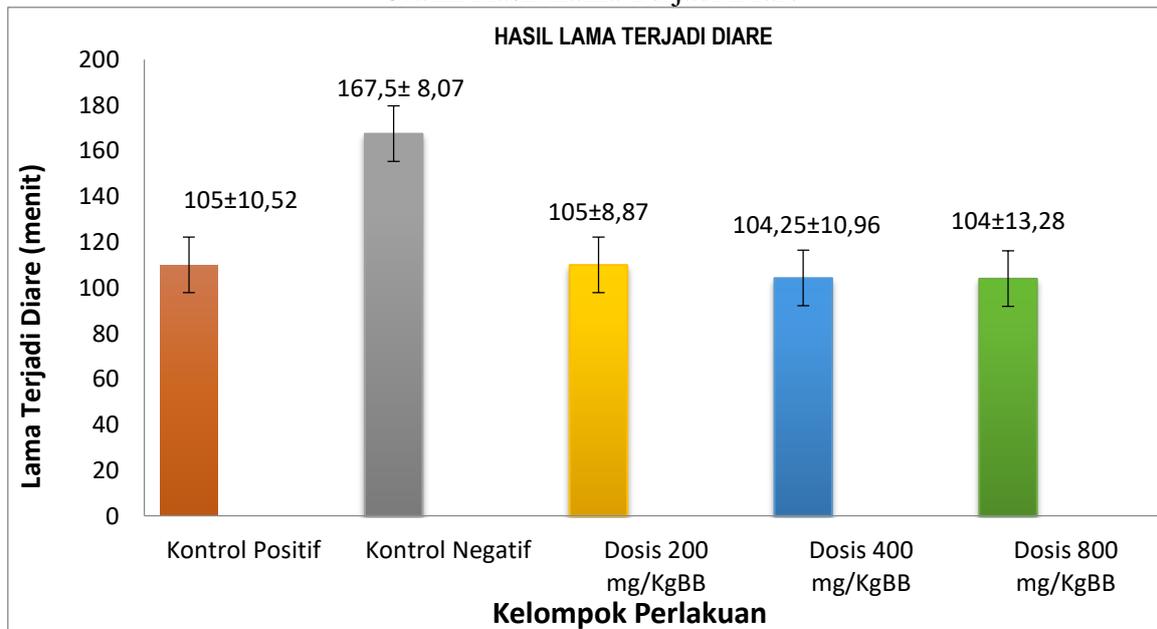
Tabel 2
Rata-rata Lama Terjadinya Diare

Mencit	Lama Terjadi Diare (menit)				
	Kontrol Positif (Loperamid HCl)	Kontrol Negatif	200 mg/Kg BB	400 mg/KgBB	800 mg/Kg BB
1	118	177	116	96	110
2	102	160	112	122	121
3	110	159	94	103	97
4	90	174	98	96	88
Rata-rata±SD	105±10,34*	167,5±21,33 [#]	105±9,21*	104,25±10,63*	104±12,54*

Keterangan :

- (*) : Menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan dengan kelompok kontrol negatif ($p < 0,05$)
- (#) : Menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan dengan kelompok kontrol positif ($p < 0,05$)

Gambar 2
Grafik Hasil Lama Terjadi Diare



Hasil data SPSS lama terjadinya diare uji normalitas menunjukkan bahwa data terdistribusi normal yaitu nilai signifikan $> 0,05$. Uji homogenitas menunjukkan nilai signifikan $0,884 > 0,05$, yang berarti data tersebut homogen. Uji *one way ANOVA* diperoleh nilai signifikan $0,000 < 0,05$ yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antar perlakuan. Dari hasil uji LSD lama terjadi diare ketiga dosis menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan dengan kontrol positif. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas antidiare semua kelompok dosis hampir sama dengan kontrol positif (Loperamid HCl) dosis $0,0052$ mg. Oleh karena itu dosis optimal ekstrak etanol daun kelor adalah 200 mg/KgBB.

2. Frekuensi Diare

Pengamatan frekuensi feses dapat dihitung dengan cara mengamati berapa kali mencit BAB selama pengamatan. Berdasarkan hasil pengamatan frekuensi diare paling sering terjadi pada kelompok kontrol negatif yaitu dengan rata-rata sebanyak 10 kali selama 3 jam. Data dapat dilihat pada tabel 3.

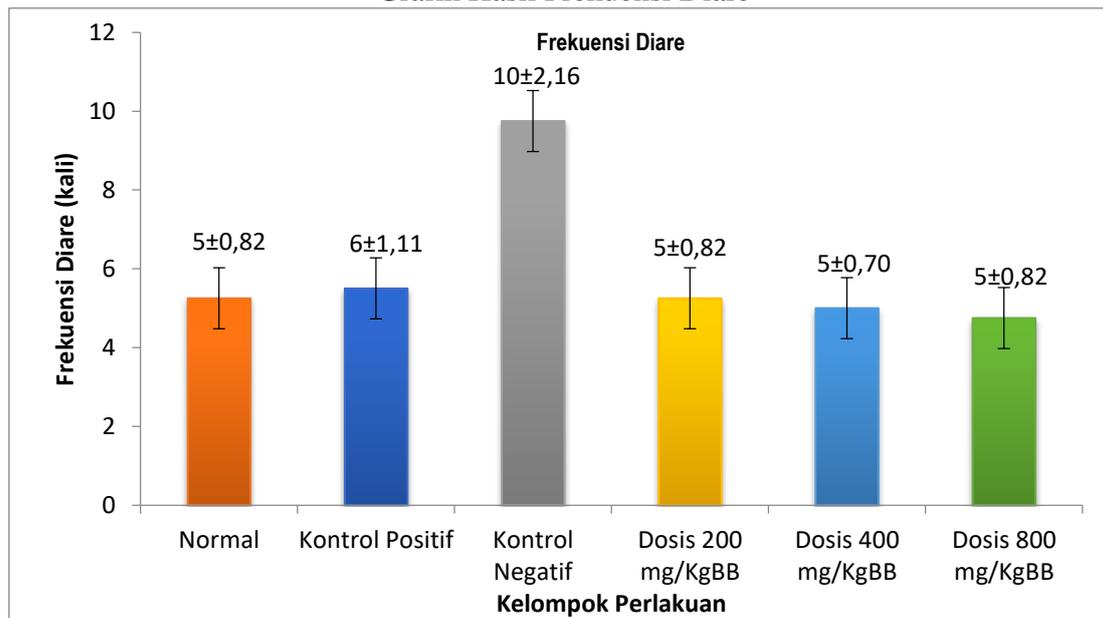
Tabel 3
Rata-rata Frekuensi Diare

Mencit	Frekuensi Diare (kali)					
	Normal	Kontrol Positif (Loperamid HCl)	Kontrol Negatif	200 mg/Kg BB	400 mg/KgBB	800 mg/Kg BB
1	6	5	10	4	4	4
2	5	6	13	6	5	4
3	4	7	7	5	6	5
4	6	4	9	6	5	6
Rata-rata±SD	5±0,82*	6±1,11*	10±2,16 [#]	5±0,82*	5±0,70*	5±0,82*

Keterangan :

- (*) : Menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan dengan kelompok kontrol negatif ($p < 0,05$)
- (#) : Menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan dengan kelompok kontrol positif ($p < 0,05$)

Gambar 3.
Grafik Hasil Frekuensi Diare



Hasil data SPSS frekuensi diare uji normalitas menunjukkan bahwa data terdistribusi normal yaitu nilai signifikan $> 0,05$. Uji homogenitas menunjukkan nilai signifikan $0,278 > 0,05$, yang berarti data tersebut homogen. Uji *one way ANOVA* diperoleh nilai signifikan $0,001 < 0,05$ yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antar perlakuan. Dari hasil uji LSD lama terjadi diare ketiga dosis menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan dengan kontrol positif. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas antidiare semua kelompok dosis hampir sama dengan kontrol positif (Loperamid

HCl) dosis 0,0052 mg. Oleh karena itu dosis optimal ekstrak etanol daun kelor adalah 200 mg/KgBB.

3. Konsistensi Feses

Tabel 4
Hasil Rata-Rata Konsistensi Feses

Kelompok Perlakuan	Waktu (menit)	Hewan			
		1	2	3	4
Normal	30	Lembek	Lembek	Normal	Normal
	60	-	Normal	Normal	-
	90	Normal	Normal	Lembek	-
	120	Normal	-	-	Normal
	150	Normal	Normal	Normal	Normal
	180	-	-	-	-
Jumlah		Normal = 12, Lembek = 3, Cair = 0			
Positif	30	Cair	-	Lembek	Lembek
	60	Lembek	Lembek	-	Normal
	90	-	Normal	Normal	Normal
	120	Normal	-	Normal	-
	150	-	-	-	-
	180	-	-	-	-
Jumlah		Normal = 6, Lembek = 4, Cair = 1			
Negatif	30	Cair	Cair	Cair	Cair
	60	Cair	Cair	Cair	Cair
	90	Cair	-	Cair	-
	120	-	Cair	-	Lembek
	150	Lembek	Lembek	Cair	Cair
	180	Lembek	Lembek	Lembek	Lembek
Jumlah		Normal = 0, Lembek = 7, Cair = 13			
Dosis 200 mg/KgBB	30	Cair	Normal	Lembek	Cair
	60	Lembek	Normal	Lembek	Lembek
	90	Lembek	Normal	Normal	Normal
	120	Normal	-	-	-
	150	-	-	-	-
	180	-	-	-	-
Jumlah		Normal = 6, Lembek = 5, Cair = 2			
Dosis 400 mg/KgBB	30	Cair	Lembek	Lembek	Lembek
	60	Normal	-	Lembek	Normal
	90	-	-	-	-
	120	Normal	Normal	Normal	Normal
	150	-	Normal	-	-
	180	-	-	-	-
Jumlah		Normal = 7, Lembek = 4, Cair = 1			
Dosis 800 mg/KgBB	30	Lembek	Lembek	Lembek	Cair
	60	-	Normal	Normal	Lembek
	90	Normal	-	Normal	Normal
	120	Normal	Normal	Normal	-
	150	-	-	-	-
	180	-	-	-	-
Jumlah		Normal = 8, Lembek = 4, Cair = 1			

Pengamatan konsistensi feses dapat dilakukan dengan mengamati feses. Konsistensi feses tersebut berupa feses normal, lembek ataupun cair. Data dapat dilihat pada tabel 4.

Hasil pengamatan konsistensi feses berupa data kualitatif sehingga tidak dapat dianalisis dengan menggunakan SPSS. Data tersebut dapat diketahui bahwa kelompok kontrol negatif banyak terdapat feses cair dan tidak terjadi feses normal. Berdasarkan hasil pengamatan konsistensi feses dapat diketahui bahwa dosis 200 mg/KgBB sudah dapat digunakan sebagai antidiare yang hasilnya hampir sama dengan kontrol positif.

KESIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.) mempunyai aktivitas antidiare pada mencit putih jantan (*Mus musculus*) yang diinduksi *Oleum ricini*. Terdapat dosis yang optimal yaitu dosis 200 mg/KgBB pada ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.) sebagai antidiare pada mencit putih jantan (*Mus musculus*) yang diinduksi *Oleum ricini*.

Saran

1. Disarankan kepada peneliti-peneliti selanjutnya dapat melakukan pengamatan lebih lanjut secara mikroskopis dan histopatologi jaringan pada usus mencit.
2. Perlu dilakukan uji kandungan total flavonoid, tanin dan steroid ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.) yang baik untuk penelitian sejenis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kami haturkan kepada program studi Farmasi ITEKES Cendekia Utama Kudus

DAFTAR REFERENSI

- Assagaf, M., Hastuti, P., Hidayat, C. & Supriyadi (2012). Optimasi ekstraksi oleoresin pala (*Myristica fragrans* Houthh) asal maluku utara menggunakan response surface methodology (RSM). *Agritech*, vol. 32(4): 383-391.
- Dahot, M.U. (1998). Antimicrobial activity of small protein of moringa oleifera leaves, *J Islam Acad Sci*, vol. 11(1): 27-32.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia (2011). *Panduan Sosialisasi Tatalaksana Diare Pada Balita*, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia Direktorat Jenderal pengendalian Penyakit dan Kesehatan Lingkungan, Jakarta.
- Harborne J.B. (1987). *Metode Fitokimia Penuntun cara modern menganalisis tumbuhan*. Institut Teknologi Bandung : Bandung.

- Putra, I.W.D., Dharmayudha, A.A.G.O. & Sudimartini, L.M. (2016). Identifikasi senyawa kimia ekstrak etanol daun kelor (*moringa oleifera* l.) di bali, *Indonesia Medicus Veterinus*, vol. 5(5): 464-473.
- Ratu, K., Simbala, H.E.E.I. & Rotinsulu, H. (2019). Uji aktivitas antimikroba ekstrak dan fraksi spons *Phyllospongia lamellosa* dari perairan tumbak minahasa tenggara terhadap pertumbuhan mikroba *Escheriachia coli*, *Staphylococcus aureus* dan *Candida albicans*, *Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi*, vol. 8(4): 58-67
- Rizal, M., Yusransyah & Stiani, N.S. (2016). Uji aktivitas antidiare ekstrak etanol 70% kulit buah jengkol (*archidendron pauciflorum* (benth.) i.c.nielsen) terhadap mencit jantan yang diinduksi *Oleum ricini*. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, vol. 2(2): 131–136
- Senja, Y.R., Issusilaningtyas, E., Nugroho, K.A. & Setyowati, E.P. (2014). Perbandingan metod ekstraksi dan variasi pelarut terhadap rendemen dan aktivitas antioksidan ekstrak kubis ungu (*Brassica oleracea* L. var. capita f. rubra), *Traditional Medicine Journal*, vol. 19(1): 43-48.
- Setiyawan, D., Bidura, I.G.N.G. & Putra W.A.A.P. (2014). Pengaruh pemberian ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) dan bawang putih (*Allium sativum*) melalui air minum terhadap berat karkas broiler umur 2-6 minggu, *Journal Of Tropical Animal Science*, vol. 2(2): 252-261.
- Utami P. & Puspaningtyas DE. (2013). *The miracle of herbs*. Agro Media Pustaka: Jakarta
- Wiffen Philip., Marc, M., Snelling, M. & Stoner, N. (2014). *Farmasi klinis oxford*. EGC: Jakarta