

Penelitian

Morfometri Ovarium setelah Pemberian Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* LAM)

Ovarian Morphometry after Giving *Moringa oleifera* LAM Leaf Extract

Musthamin Balumbi^{*}, Fachruddin², Muhammad Risman³

¹Staf Pengajar Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Halu Oleo, Kendari

²Staf Pengajar Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Institut Teknologi dan Kesehatan Avicenna, Kendari

³Laboran Laboratorium Pengembangan Unit Biologi, Universitas Halu Oleo, Kendari

*Penulis untuk korespondensi: musthaminbalumbi@uho.ac.id

Diterima 20 September 2020, Disetujui 17 Januari 2021

ABSTRAK

Ovarium merupakan organ reproduksi utama dalam sistem reproduksi betina yang berperan dalam menghasilkan sel ovum. Kualitas folikel yang dihasilkan ovarium dipengaruhi oleh nutrisi yang dikonsumsi suatu individu. Kelor (*Moringa oleifera* LAM) telah lama dikenal sebagai tanaman dengan kandungan nutrisi yang cukup tinggi. Nutrisi yang terdapat di dalam kelor adalah vitamin, mineral, antioksidan, asam amino esensial dan senyawa fitosterol. Kandungan nutrisi pada kelor paling banyak ditemukan di daun. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas ovarium setelah pemberian ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* LAM). Metode yang digunakan adalah penelitian eksperimental. Hewan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 60 ekor mencit betina (*Mus musculus*) umur 14-15 minggu dengan rerata bobot badan 30-35 g. Ekstrak daun kelor yang diberikan dengan dosis 0 mg kg⁻¹ BB, 300 mg kg⁻¹ BB, 400 mg kg⁻¹ BB, 500 mg kg⁻¹ BB. Pengamatan dilakukan setelah pemberian 5, 10, 15, 24, dan 34 hari. Parameter penelitian meliputi siklus estrus dan morfometri ovarium. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa tingkat konsentrasi dan lamanya pemberian ekstrak daun kelor memberi pengaruh terhadap panjang, lebar, dan bobot ovarium mencit. Konfirmasi siklus estrus bertujuan untuk mengetahui bahwa siklus reproduksi dalam ovarium mencit berlangsung normal. Siklus estrus pada mencit penelitian rata-rata berlangsung normal, yakni terjadi selama 4-5 hari.

Kata kunci: ekstrak daun *Moringa oleifera* LAM, morfometri ovarium, *Mus musculus*

ABSTRACT

Ovaries are the main reproductive organs female reproductive system. Ovaries have an important function in producing oocyte. In the ovaries, the quality of the follicles produced is influenced by the nutrients an individual consumes. *Moringa oleifera* LAM has long been known as a plant with high nutrient. The nutrients found in moringa were vitamins, minerals, antioxidants, essential amino acids and phytosterol compounds. The most nutritional content in moringa is found in leaves. This study aims to determine the quality of the ovaries after giving *Moringa oleifera* LAM leaf extract. The method used is experimental research. The animals used in this study were 60 female mice (*Mus musculus*) aged 14-15 weeks with an average body weight of 30-35 g. Moringa leaf extract given at a dose of 0 mg kg⁻¹ BW, 300 mg kg⁻¹ BW, 400 mg kg⁻¹ BW, 500 mg kg⁻¹ BW. Observations were made after 5, 10, 15, 24, and 34 days of administration. Each observation was taken three mice from each treatment to observe ovarian morphometry. The research parameters included the estrous cycle and ovarian morphometry. The results showed that the concentration level and duration of application of Moringa leaf extract had an effect on the length, width and weight of the mice ovaries. The confirmation of the estrous cycle is part of a study that aims to determine that the reproductive cycle in the ovaries of mice is normal. On average, the estrous cycle in the research mice was normal, which occurred for 4-5 days.

Keywords: leaf extract of *Moringa oleifera* LAM, ovarian morphometry, *Mus musculus*

PENDAHULUAN

Ovarium adalah salah satu organ reproduksi yang sangat penting. Fungsi ovarium diantaranya mempertahankan jumlah *corpus luteum*, menghasilkan oosit dan hormon-hormon reproduksi pada betina (Balumbi et al., 2019). Optimalisasi fungsi ovarium dicapai dengan meningkatnya jumlah folikel yang didukung oleh morfologi ovarium yang baik (Gannon et al., 2012; Gannon et al., 2013; Ramadhani et al., 2017). Nutrisi merupakan salah satu faktor penting yang memengaruhi pertumbuhan dan perkembangan folikel serta morfometri ovarium (Chavatte-Palmer et al., 2014; Ramadhani et al., 2017).

Kelor (*Moringa oleifera* LAM) merupakan tanaman yang kaya nutrisi, seperti vitamin, mineral, antioksidan, asam amino esensial dan senyawa fitosterol (Jusnita & Syurya, 2019, Nurulita et al., 2019, Utary et al., 2019). Semua bagian dari tanaman ini sangat bermanfaat bagi kehidupan masyarakat sehingga dijuluki “*miracle tree*” (Jusnita & Syurya, 2019). Berbagai macam olahan kelor pada masyarakat, diantaranya disajikan dalam bentuk makanan dan ramuan obat-obatan seperti jamu. Dalam penelitian reproduksi, kelor dimanfaatkan sebagai Makanan Pendamping ASI, berkhasiat mencegah kanker ovarium, menyembuhkan endometriosis dan penyakit kelamin *gonorrhoea* (Andjani et al., 2017; Antina, 2017; Jusnita & Syurya, 2019; Lestari, 2018; Rahayu & Nurindahsari, 2018; Utary et al., 2019; Widowati et al., 2014).

Berdasarkan penelitian terdahulu, diketahui bagian kelor yang paling berkhasiat adalah daun. Daun kelor memiliki nilai gizi cenderung lebih tinggi dari bagian yang lainnya (Nurulita et al., 2019), sehingga ekstrak daun kelor patut diduga dapat meningkatkan ukuran ovarium dan mengoptimalkan fungsi kerjanya. Oleh karena itu, diperlukan kajian lebih lanjut mengenai morfometri ovarium setelah pemberian ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* LAM).

BAHAN DAN METODE

Rancangan Penelitian

Metode yang digunakan adalah eksperimental. Rancangan penelitian yang digunakan adalah faktorial rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 waktu pengamatan. Perlakuan pertama (P1): pemberian ekstrak daun kelor dosis 0 mg kg⁻¹ BB mencit (kontrol) yang diberikan pelarut ekstrak daun kelor (CMC 0.2%). P2: pemberian ekstrak daun kelor dosis 300 mg kg⁻¹ BB mencit. P3:

yaitu pemberian ekstrak daun kelor dosis 400 mg kg⁻¹ BB mencit. P4: pemberian ekstrak daun kelor dosis 500 mg kg⁻¹ BB mencit. Pengamatan dilakukan setelah pemberian 5, 10, 15, 24, dan 34 hari. Setiap pengamatan diambil tiga ekor mencit dari setiap perlakuan untuk mengamati morfometri ovarium.

Persiapan Hewan Uji

Hewan yang digunakan adalah 60 ekor mencit induk (*Mus musculus*) umur 14-15 minggu dengan rerata bobot badan 25-35 g. Mencit diperoleh dari Laboratorium Farmasi UHO yang diadaptasikan selama dua minggu. Mencit dipelihara secara kelompok (lima ekor mencit/ kandang). Kandang berbentuk segi empat ukuran 38 cm x 27 cm x 13 cm yang ditutupi kawat. *Bedding* pada kandang berupa serutan kayu yang diganti dua kali seminggu. Selama pemeliharaan pakan diberikan 5 g/hari berupa *pellet* yang dibagi menjadi dua kali pemberian yaitu pagi dan sore hari. Air minum diberikan secara *ad libitum* melalui botol minum.

Pembuatan Ekstrak Daun Kelor

Ekstraksi dilakukan dengan metode perendaman (maserasi). Sebanyak 1000 g simplisia daun kelor dilarutkan dalam wadah berisi 3 L etanol 96% (nisbah 1:3) b/v). Campuran tersebut diaduk secara manual selama ±30 menit, kemudian didiamkan selama 24 jam pada suhu ruang. Penyaringan dilakukan menggunakan kain flanel dan kertas saring. Prosedur yang sama diulangi sampai diperoleh larutan ekstrak kelor yang tampak bening. Filtrat dari penyaringan digabung dan dipekatkan menggunakan rotavapor pada suhu 40 °C.

Kajian Siklus Estrus Mencit Berdasarkan Gambaran Sel Ulas Vagina

Pengamatan terhadap siklus estrus dilakukan untuk mengetahui bahwa siklus reproduksi dalam ovarium mencit berlangsung normal. Kegiatan ini dimulai dari hari pertama (H1) sampai hari pengambilan ovarium yaitu setelah hari ke-5, 10, 15, 24 dan 34. Ulas vagina dilakukan menggunakan *cotton bud* and NaCl fisiologis yang diulas 3-5 kali, selanjutnya diulas pada gelas obyektif, kemudian diwarnai dengan giemsa, prerapat diamati di bawah mikroskop dengan perbesaran obyektif 10 dan 40 kali. Pada ulas vagina ditentukan fase yang sedang dialami hewan coba melalui tipe sel, proporsi masing-masing sel, dan keberadaan leukosit.

HASIL

Lama Pemberian dan Konsentrasi Ekstrak Daun Kelor terhadap Panjang Ovarium Mencit

Lama pemberian dan konsentrasi ekstrak daun kelor terhadap panjang ovarium mencit disajikan pada Tabel 1. Tabel tersebut memperlihatkan konsentrasi dan lama pemberian ekstrak daun kelor berpengaruh terhadap panjang ovarium mencit. Hal ini dibuktikan dengan nilai signifikansi yang diperoleh sebesar < 0.05 .

Uji lanjut pengaruh konsentrasi ekstrak daun kelor terhadap panjang ovarium mencit disajikan pada Tabel 2. Lama pemberian ekstrak daun kelor terhadap panjang ovarium mencit disajikan pada Gambar 1. Gambar 1 memperlihatkan lama pemberian ekstrak daun kelor berpengaruh terhadap panjang ovarium mencit. Dari grafik tersebut, pembedahan mencit H5 diperoleh rerata panjang ovarium pada kelompok P1= 0,17 cm, P2= 0,22 cm, P3= 0,27 cm, dan P4= 0,3 cm. Pembedahan mencit H10 diperoleh rerata panjang ovarium pada kelompok P1= 0,17 cm, P2= 0,12 cm, P3= 0,22 cm dan P4= 0,32 cm. Pada pembedahan mencit H15 diperoleh rerata panjang ovarium pada kelompok P1= 0,27 cm, P2= 0,33 cm, P3= 0,33 cm, dan P4= 0,41 cm. Pembedahan mencit H24 diperoleh rerata panjang ovarium pada kelompok P1= 0,25 cm, P2= 0,28 cm, P3= 0,3 cm,

dan P4= 0,35 cm. Pembedahan mencit hari terakhir (H34) diperoleh rerata panjang ovarium pada kelompok P1= 0,22 cm, P2 = 0,33 cm, P3= 0,37 cm, dan P4= 0,37 cm.

Uji lanjut pengaruh lamanya perlakuan pemberian ekstrak daun kelor terhadap panjang ovarium mencit disajikan pada Tabel 3. Hasil uji lanjut dengan menggunakan analisis Duncan, menunjukkan lamanya perlakuan terhadap panjang ovarium mencit pada kelompok H5 dan H10 tidak ada perbedaan signifikan, hal ini juga terjadi pada kelompok H15, H24 dan H34. Namun perbedaan signifikan terjadi pada kelompok perlakuan H5 dan H10 dengan kelompok H15, H24, dan H34.

Lama Pemberian dan Konsentrasi Ekstrak Daun Kelor terhadap Lebar Ovarium Mencit

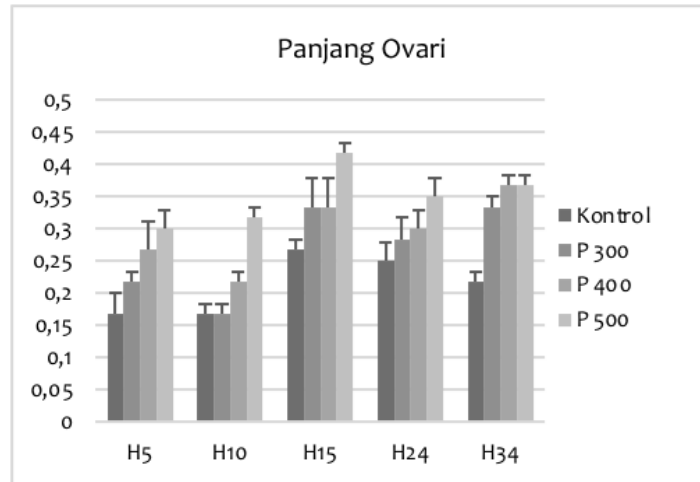
Lama pemberian dan konsentrasi ekstrak daun kelor terhadap lebar ovarium mencit dapat dilihat pada Tabel 4. Tabel 4 memperlihatkan konsentrasi dan lama pemberian ekstrak daun kelor berpengaruh terhadap lebar ovarium mencit. Hal ini dibuktikan dengan nilai signifikansi yang diperoleh sebesar < 0.05 . Uji lanjut pengaruh konsentrasi ekstrak daun kelor terhadap lebar ovarium mencit disajikan pada Tabel 5. Tabel 5 menunjukkan tingkat konsentrasi ekstrak daun kelor berpengaruh terhadap lebar ovarium mencit. Namun, pada konsentrasi

Tabel 1 Lama pemberian dan konsentrasi ekstrak daun kelor terhadap panjang ovarium mencit

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.279 ^a	19	.015	6.785	.000
Intercept	4.704	1	4.704	2171.077	.000
H	.122	4	.030	14.058	.000
P	.134	3	.045	20.564	.000
H * P	.024	12	.002	.917	.540
Error	.087	40	.002		
Total	5.070	60			
Corrected Total	.366	59			

Tabel 2 Uji lanjut pengaruh konsentrasi ekstrak daun kelor terhadap panjang ovarium mencit

	Perlakuan P	N	Subset		
			1	2	3
Duncan ^{a,b}	P1	15	.2133		
	P2	15		.2667	
	P3	15		.2967	
	P4	15			.3433
	Sig.			1.000	.085



Keterangan: H5-H34= Hari ke 5-Hari ke 34; Kontrol= P1; P 300= P2; P 400= P3; P 500= P4

Gambar 1 Grafik lama pemberian ekstrak daun kelor terhadap panjang ovarium mencit

Tabel 3 Uji lanjut pengaruh lamanya perlakuan pemberian ekstrak daun kelor terhadap panjang ovarium mencit

	Perlakuan H	N	Subset	
			1	2
Duncan ^{a,b}	H10	12	.2167	
	H5	12	.2375	
	H24	12		.2958
	H34	12		.3208
	H15	12		.3292
	Sig.			.279

Tabel 4 Lama pemberian dan konsentrasi ekstrak daun kelor terhadap lebar ovarium mencit

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.261 ^a	19	.014	11.368	.000
Intercept	2.481	1	2.481	2052.966	.000
H	.186	4	.046	38.397	.000
P	.061	3	.020	16.828	.000
H * P	.014	12	.001	.994	.471
Error	.048	40	.001		
Total	2.790	60			
Corrected Total	.309	59			

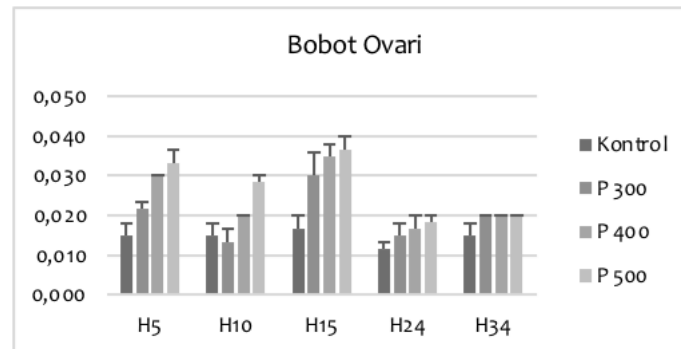
300 mg/kg BB dan 400 mg/kg BB tidak terjadi perbedaan signifikan.

Lama pemberian ekstrak daun kelor terhadap lebar ovarium mencit dapat dilihat pada Gambar 2. Gambar ini memperlihatkan lama pemberian ekstrak daun kelor berpengaruh terhadap lebar ovarium mencit. Dari grafik tersebut, pembedahan mencit H5 diperoleh rerata lebar ovarium pada kelom-

pok P1= 0,10 cm, P2= 0,12 cm, P3= 0,17 cm, dan P4= 0,22 cm. Pembedahan mencit H10 diperoleh rerata lebar ovarium pada kelompok P1= 0,10 cm, P2= 0,13 cm, P3= 0,10 cm, dan P4= 0,16 cm. Pada pembedahan mencit H15 diperoleh rerata lebar ovarium pada kelompok P1= 0,20 cm, P2= 0,27 cm, P3= 0,27 cm, dan P4= 0,33 cm.

Tabel 5 Uji lanjut pengaruh konsentrasi ekstrak daun kelor terhadap lebar ovarium mencit

	Perlakuan P	N	Subset		
			1	2	3
Duncan ^{a,b}	P1	15	.1600		
	P2	15		.2000	
	P3	15		.2033	
	P4	15			.2500
	Sig.		1.000	.794	1.000



Keterangan: H5-H34= Hari ke 5-Hari ke 34; Kontrol= P1; P 300= P2; P 400= P3; P 500= P4

Gambar 2 Grafik lama pemberian ekstrak daun kelor terhadap lebar ovarium mencit

Pembedahan mencit H24 diperoleh rerata lebar ovarium pada kelompok P1= 0,20 cm, P2= 0,23 cm, P3= 0,23 cm, dan P4= 0,25 cm. Pembedahan mencit hari terakhir (H34) diperoleh rerata lebar ovarium pada kelompok P1= 0,20 cm, P2= 0,25 cm, P3= 0,25 cm, dan P4= 0,28 cm.

Uji lanjut pengaruh lamanya perlakuan pemberian ekstrak daun kelor terhadap lebar ovarium mencit dapat dilihat pada Tabel 6. Hasil uji lanjut dengan menggunakan analisis Duncan, menunjukkan lamanya perlakuan terhadap lebar ovarium mencit pada kelompok H5 dan H10 tidak ada perbedaan signifikan, hal ini juga terjadi pada kelompok H15 dan H34, serta H24 dan H34. Namun perbedaan signifikan terjadi pada kelompok perlakuan H5 dan H10 dengan kelompok H15, dan H34, serta kelompok H24 dan H34.

Lama Pemberian dan Konsentrasi Ekstrak Daun Kelor terhadap Bobot Ovarium Mencit

Lama pemberian dan konsentrasi ekstrak daun kelor terhadap bobot ovarium mencit dapat dilihat pada Tabel 7. Tabel 7 memperlihatkan konsentrasi dan lama pemberian ekstrak daun kelor berpengaruh terhadap bobot ovarium mencit. Hal ini dibuktikan dengan nilai signifikansi yang diperoleh sebesar < 0.05 .

Uji lanjut pengaruh konsentrasi ekstrak daun kelor terhadap bobot ovarium mencit disajikan pada Tabel 8. Tabel 8 menunjukkan tingkat konsentrasi ekstrak daun kelor berpengaruh terhadap bobot ovarium mencit. Namun, pada konsentrasi 300 mg/kg BB dan 400 mg/kg BB tidak terjadi perbedaan signifikan.

Lama pemberian ekstrak daun kelor terhadap bobot ovarium mencit dapat dilihat pada Gambar 3. Gambar 3 memperlihatkan lama pemberian ekstrak daun kelor berpengaruh terhadap lebar ovarium mencit. Dari grafik tersebut, pembedahan mencit H5 diperoleh rerata bobot ovarium pada kelompok P1= 0,015 cm, P2= 0,022 cm, P3= 0,030 cm, dan P4= 0,033 cm. Pembedahan mencit H10 diperoleh rerata bobot ovarium pada kelompok P1= 0,015 cm, P2= 0,013 cm, P3= 0,020 cm, dan P4= 0,028 cm.

Pembedahan mencit H15 diperoleh rerata bobot ovarium pada kelompok P1= 0,017 cm, P2= 0,030 cm, P3= 0,035 cm, dan P4= 0,037 cm. Pada pembedahan mencit H24 diperoleh rerata bobot ovarium pada kelompok P1= 0,012 cm, P2= 0,015 cm, P3= 0,017 cm, dan P4= 0,018 cm. Pembedahan mencit hari terakhir (H34) diperoleh rerata bobot ovarium pada kelompok P1= 0,015 cm, P2= 0,020 cm, P3= 0,020 cm dan P4= 0,020 cm.

Tabel 6 Uji lanjut pengaruh lamanya perlakuan pemberian ekstrak daun kelor terhadap lebar ovarium mencit

	Perlakuan H	N	Subset		
			1	2	3
Duncan ^{a,b}	H10	12	.1250		
	H5	12	.1500		
	H24	12		.2292	
	H34	12		.2458	.2458
	H15	12			.2667
	Sig.			.086	.247

Tabel 7 Lama pemberian dan konsentrasi ekstrak daun kelor terhadap bobot ovarium mencit

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.261 ^a	19	.014	11.368	.000
Intercept	2.481	1	2.481	2052.966	.000
H	.186	4	.046	38.397	.000
P	.061	3	.020	16.828	.000
H * P	.014	12	.001	.994	.471
Error	.048	40	.001		
Total	2.790	60			
Corrected Total	.309	59			

Tabel 8 Uji lanjut pengaruh konsentrasi ekstrak daun kelor terhadap bobot ovarium mencit

	Perlakuan P	N	Subset		
			1	2	3
Duncan ^{a,b}	P1	15	.1600		
	P2	15		.2000	
	P3	15		.2033	
	P4	15			.2500
	Sig.			1.000	.794

Uji lanjut pengaruh lamanya perlakuan pemberian ekstrak daun kelor terhadap bobot ovarium mencit dapat dilihat pada Tabel 9. Hasil uji lanjut dengan menggunakan analisis Duncan, menunjukkan lamanya perlakuan terhadap bobot ovarium mencit pada kelompok H5 dan H10 tidak ada perbedaan signifikan, hal ini juga terjadi pada kelompok H15 dan H34, serta H24 dan H34. Namun perbedaan signifikan terjadi pada kelompok perlakuan H5 dan H10 dengan kelompok H15 dan H34, serta kelompok H24 dan H34.

Siklus Estrus

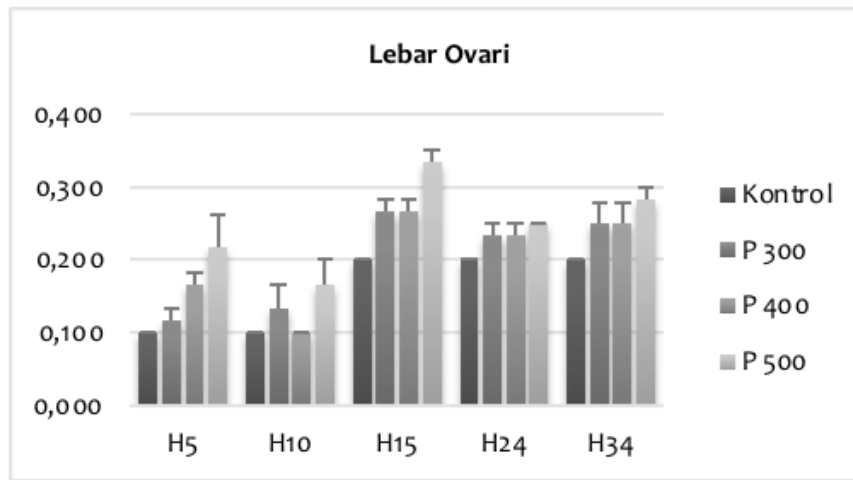
Hasil pengamatan siklus estrus dengan vaginal smear, dari 60 ekor mencit tidak menunjukkan perbe-

daan signifikan lamanya siklus estrus. Secara umum, panjang siklus estrus kelompok kontrol maupun kelompok perlakuan berkisar antara 4-5 hari.

PEMBAHASAN

Tingkat Konsentrasi dan Lamanya Pemberian Ekstrak Daun Kelor Terhadap Morfometri Ovarium

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat konsentrasi dan lamanya pemberian ekstrak daun kelor memberi pengaruh terhadap panjang, lebar, dan bobot ovarium mencit. Hal ini diduga disebabkan oleh kandungan kimia seperti vitamin, flavonoid, alkaloid, fenol, saponin, tanin, tripenoid/ steroid (Anwar *et al.*, 2007; Kasolo *et al.*, 2010; Putra *et al.*, 2016; Sutrisno, 2011; Wulan *et al.*, 2019).



Keterangan: H5-H34= Hari ke 5-Hari ke 34; Kontrol= P1; P 300= P2; P 400= P3; P 500= P4

Gambar 3 Grafik lama pemberian ekstrak daun kelor terhadap bobot ovarium mencit

Tabel 9 Uji lanjut pengaruh lamanya perlakuan pemberian ekstrak daun kelor terhadap bobot ovarium mencit

	Perlakuan H	N	Subset		
			1	2	3
Duncan ^{a,b}	H10	12	.1250		
	H5	12	.1500		
	H24	12		.2292	
	H34	12		.2458	.2458
	H15	12			.2667
	Sig.			.086	.247

Salah satu yang paling menonjol yang diduga memberi efek besar terhadap ukuran dan bobot ovarium dari kandungan daun kelor adalah flavonoid yang tinggi (Andjani et al., 2017). Pada tumbuhan, flavonoid berfungsi sangat penting dalam menunjang proses fotosintesis, anti mikroba, dan antivirus (Robinson, 1995). Flavonoid merupakan kelompok senyawa isoflavon yang dapat berikatan langsung dengan reseptor esterogen, karena memiliki struktur kimia yang mirip dengan 17- α estradiol dalam tubuh (Russel et al., 2000).

Kandungan menonjol lainnya pada ekstrak daun kelor adalah steroid. Steroid masuk ke dalam kelompok fitosterol yang tidak dapat berikatan langsung dengan reseptor estrogen, sehingga perlu disintesis lagi dengan bantuan enzim tertentu yang dihasilkan oleh mitokondria dan retikulum endoplasma halus untuk mendapatkan struktur kimia yang mirip dengan 17- α estradiol (Cheng et al., 2002; Russel et al., 2000).

Kandungan flavonoid dan steroid yang terdapat pada ekstrak daun kelor merupakan bagian dari fitoestrogen yang memiliki aktivitas hampir sama

dengan hormon estrogen endogen, sehingga mampu mengenali dan berikatan dengan reseptor esterogen dalam organ tubuh yang berada di membran nukleus dan membran plasma (Mahmudati, 2011). Reseptor esterogen dalam tubuh terbagi menjadi dua jenis yaitu reseptor esterogen *alpha* (ER- α) dan reseptor esterogen *beta* (ER- β). ER- α terdapat di sejumlah organ target salah satunya ovarium dan uterus, sedangkan ER- β terdapat pada organ ovarium, hipotalamus, paru-paru, dan ginjal (Lusiana, 2017; Satyaningtijas et al., 2014).

Asupan senyawa fitoestrogen dari ekstrak daun kelor pada mencit diduga membantu mengisi kekosongan reseptor estrogen yang belum berikatan dengan estrogen dalam tubuh, sehingga kadar estrogen dalam darah meningkat dan merangsang hipotalamus mensekresikan GnRF (*Gonadotropin Releasing Factor*) agar hipofisis anterior memperbanyak mensekresikan hormon FSH untuk stimulasi folikel primer menjadi *de Graff* (Russel et al., 2000). Selain itu, Tingginya kadar estrogen dalam darah menyebabkan lonjakan LH (*luteinizing hormone*) dalam darah, kondisi ini menyebabkan

proliferasi sel-sel di dalam ovarium sehingga menyebabkan ukuran dan berat ovarium bertambah (Sanchez *et al.*, 2014).

Siklus Estrus

Konfirmasi siklus estrus adalah bagian dari penelitian yang tujuannya untuk mengetahui bahwa siklus reproduksi dalam ovarium mencit berlangsung normal. Siklus estrus pada mencit normalnya terjadi selama 4-5 hari (Sjahfirdi *et al.*, 2013). Secara umum, terlihat bahwa siklus estrus pada mencit penelitian berlangsung selama 4-5 hari.

Siklus estrus pada mencit terdiri dari 4 fase utama, yaitu proestrus, estrus, metestrus dan diestrus. Fase proestrus ditandai dengan ditemukannya sejumlah sel primordial, *small intermediet*, dan *large intermediet*. Fase estrus ditandai peningkatan sel-sel superfisial. Fase metestrus ditandai dengan ditemukannya sel leukosit yang mengelilingi sel superfisial. Sedangkan fase diestrus ditandai dengan munculnya sel primordial dan masih ditemukan adanya sel leukosit. Berdasarkan hasil *vaginal smear* mencit yang diberi ekstrak daun kelor dengan konsentrasi berbeda menunjukkan lama siklus estrus tidak berbeda nyata. Dari data terlihat dengan panjang siklus estrus mencit tiap kelompok berkisar antara 4-5 hari. Smith & Mangkoewidjojo (1988) menyatakan bahwa siklus normal mencit berkisar antara 4-5 hari. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak daun kelor tidak memberikan efek yang menghambat siklus estrus mencit. Penelitian yang dilakukan oleh Amelia *et al* (2017) membuktikan bahwa ekstrak daun kelor dapat meningkatkan jumlah folikel pada mencit yang mengalami *Polycystic Ovary Syndrome* (PCOS), sehingga dapat memperbaiki siklus reproduksi mencit tersebut.

“Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan dengan pihak-pihak yang terkait dalam penelitian ini”.

DAFTAR PUSTAKA

- Amelia D, Santoso B, Purwanto B. 2017. Ekstrak daun *Moringa oleifera* terhadap jumlah folikel tikus model sindroma ovarium polikistik. *Jurnal Biosains Pascasarjana* 19(3): 211-223.
- Andjani N, Sujuti H, Winarsih S. 2017. Efek ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap nuclear factor kappa beta (NF- κ B) aktif dan apoptosis cell line kanker MCF-7. *Majalah Kesehatan FKUB* 3(4): 204-212.
- Antina RR. 2017. Ekstrak etanol *Moringa Oleifera* Lam terhadap folikulogenesis pada mencit model endometriosis. *Jurnal Biosains Pascasarjana* 19(3): 246-259.
- Anwar F, Latif S, Ashraf M, Gilani AH. 2007. *Moringa oleifera*: a food plant with multiple medicinal uses. *Phytotherapy Research: An International Journal Devoted to Pharmacological and Toxicological Evaluation of Natural Product Derivatives* 21(1): 17-25.
- Balumbi M, Supriatna I, Setiadi MA. 2019. Respons dan karakteristik estrus setelah sinkronisasi estrus dengan cloprostenol pada sapi Friesian Holstein. *Acta Veterinaria Indonesiana* 7(1): 29-36.
- Chavatte-Palmer P, Dupont C, Debus N, Camous S. 2014. Nutritional programming and the reproductive function of the offspring. *Animal Production Science* 54(9): 1166-1176.
- Cheng G, Weihua Z, Mäkinen S, Mäkelä S, Saji S, Warner M, Hovatta O. 2002. A role for the androgen receptor in follicular atresia of estrogen receptor beta knockout mouse ovary. *Biology of reproduction* 66(1): 77-84.
- Gannon AM, Stämpfli MR, Foster WG. 2012. Cigarette smoke exposure leads to follicle loss via an alternative ovarian cell death pathway in a mouse model. *Toxicological Sciences* 125(1): 274-284.
- Gannon AM, Stämpfli MR, Foster WG. 2013. Cigarette smoke exposure elicits increased autophagy and dysregulation of mitochondrial dynamics in murine granulosa cells. *Biology of reproduction* 88(3): 63-71.
- Jusnita N, Syurya W. 2019. Karakterisasi nanoemulsi ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* Lamk.). *Jurnal Sains Farmasi & Klinis* 6(1): 16-24.
- Kasolo JN, Bimenya GS, Ojok L, Ochieng J, Ogwali-Okeng JW. 2010. Phytochemicals and uses of *Moringa oleifera* leaves in Ugandan rural communities. *Journal of Medicinal Plants Research* 4(9): 753-757.
- Lestari YD. 2018. Pengaruh ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.) terhadap apoptosis sel granulosa pada mencit (*Mus musculus*) model endometriosis. *Jurnal Biosains Pascasarjana* 20(1): 1-8.
- Lusiana N. 2017. Pengaruh fitoestrogen daging buah kurma rathab (*Phoenix dactylifera* L.) Terhadap sinkronisasi siklus estrus mencit (*Mus musculus* L.) Betina. *Klorofil: Jurnal Ilmu Biologi dan Terapan* 1(1): 24-31.
- Mahmudati N. 2011. Kajian biologi molekuler peran estrogen/fitoestrogen pada metabolisme tulang

- usia menopause. In Proceeding Biology Education Conference: Biology, Science, Environmental, and Learning 8(1): 421-430.
- Nurulita NA, Sundhani E, Amalia I, Rahmawati F, Utami NND. 2019. Uji aktivitas antioksidan dan anti aging body butter dengan bahan aktif ekstrak daun kelor. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia* 17(1): 1-8.
- Putra IWDP, Dharmayudha AAGO, Sudimartini LM. 2016. Identifikasi senyawa kimia ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera* L) di Bali. *Indonesia Medicus Veterinus* 5(5): 464-473.
- Rahayu TB, Nurindahsari YAW. 2018. Peningkatan status gizi balita melalui pemberian daun kelor (*Moringa oleifera*). *Jurnal Kesehat Madani Medika* 9(2): 87-91.
- Ramadhani SA, Supriatna I, Karja NWK, Winarto A. 2017. Pengendalian folikulogenesis ovarium dengan pemberian ekstrak biji kapas. *Jurnal Sains Veteriner* 35(1): 71-80.
- Robinson T. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. ITB Press. Jakarta. p1-6.
- Russell KS, Haynes MP, Sinha D, Clerisme E, Bender JR. 2000. Human vascular endothelial cells contain membrane binding sites for estradiol, which mediate rapid intracellular signaling. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 97(11): 5930-5935.
- Sanchez AM, Viganò P, Somigliana E, Panina-Bordignon P, Vercellini P, Candiani M. 2014. The distinguishing cellular and molecular features of the endometriotic ovarian cyst: from pathophysiology to the potential endometrioma-mediated damage to the ovary. *Human Reproduction Update* 20(2): 217-230.
- Satyaningtjas AS, Maheshwari H, Achmadi P, Pribadi WA, Hapsari S, Jondriatno D, Kiranadi B. 2014. Kinerja reproduksi tikus bunting akibat pemberian ekstrak etanol purwocen. *Jurnal Kedokteran Hewan-Indonesian Journal of Veterinary Sciences* 8(1): 35-37.
- Sjahfirdi L, Astuti P, Maheshwari H. 2013. Pemeriksaan profil hormon progesteron selama siklus estrus tikus (*Rattus norvegicus*) Betina Menggunakan Perangkat Inframerah. *Jurnal Kedokteran Hewan-Indonesian Journal of Veterinary Sciences* 7(1): 32-36.
- Smith JB, Mangkoewidjojo S. 1988. *Pemeliharaan, Pembiakan dan Penggunaan Hewan Percobaan di Daerah Tropis*. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Sutrisno L. 2011. *Efek Pemberian Ekstrak Methanol Daun Kelor (Moringa oleifera) Meningkatkan Apoptosis pada Sel Epitel Kolon Tikus (Rattus Norvegicus) Wistar yang diinduksi 7, 12 Dimetilbenz (A) Antrasen (DMBA)*. Skripsi S1. Universitas Brawijaya, Malang.
- Utary N, Murti K, Septadina IS. 2019. Effects of *Moringa (Moringa oleifera)* leaf extract on alveolar diameter of breastfeeding and weight of infant Wistar rats. *Journal of Physics: Conference Series* 1246(1): 1-8.
- Widowati L, Winarno MW, Intan PR. 2014. Toksisitas akut dan subkronis ramuan ekstrak kelor dan klabet sebagai pelancar ASI dan penambah gizi. *Jurnal Kefarmasian Indonesia* 4(2): 51-64.
- Wulan AH, Sholeh SN, Wigati D. 2019. Pengaruh pemberian fraksi etil asetat daun kelor (*Moringa oleifera* LAM.) Terhadap gambaran histopatologi dan kadar SGPT dan SGOT pada tikus jantan galur wistar yang induksi monosodium glutamat. *Media Farm Indonesia* 14(1): 1455-1460.