

Kondisi Fertilitas Mencit Jantan yang Diberi Ekstrak Etanol Akar Alang-alang (*Imperata cylindrica*)

(Fertility Condition of Male Mice Which Were Given Ethanol Extract of (*Imperata cylindrica*) ROOTS)

Dahlia Setiawan¹, Andi Hiroyuki^{1,2*}, Mas Rizky A.A Syamsunarno², Tyagita Hartady^{1,2},
Alkaustariyah Lubis³, Rini Widyastuti⁴

¹Program Studi Kedokteran Hewan, Fakultas Kedokteran, Universitas Padjadjaran,
Jl. Raya Bandung Sumedang KM 21, Jatinangor, Sumedang, Indonesia, 45363

²Departemen Ilmu Kedokteran Dasar, Fakultas Kedokteran,
Universitas Padjadjaran, Jatinangor, Sumedang, Indonesia, 45363

³Fakultas Kedokteran, Universitas Padjadjaran, Jatinangor, Sumedang, Indonesia, 45363

⁴Laboratorium Reproduksi dan Inseminasi Buatan, Departemen Produksi Ternak, Fakultas Peternakan,
Universitas Padjadjaran, Jatinangor, Sumedang, Indonesia, 45363

*Penulis untuk korespondensi: a.hiroyuki@unpad.ac.id

Diterima 28 Desember 2021, Disetujui 1 Juni 2022

ABSTRAK

Pengendalian populasi hewan umumnya dilakukan dengan sterilisasi. Namun biaya yang diperlukan cenderung mahal sehingga diperlukan tindakan lain untuk mengendalikan populasi hewan. Pemanfaatan tumbuhan sebagai herbal yang digunakan untuk kontrasepsi alami hewan sedang dikembangkan. Pada penelitian sebelumnya diketahui bahwa pemberian ekstrak etanol akar alang-alang menyebabkan penurunan bobot kelenjar testis, vesical seminalis dan epididymis sehingga menyebabkan penurunan produksi spermatozoa dan perubahan profil metabolit pada mencit jantan. Namun, pengaruh ekstrak etanol akar alang-alang terhadap morfometri fetus dari mencit betina dikawinkan dengan mencit jantan perlakuan belum diketahui. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak etanol akar alang-alang hasil konsepsi mencit jantan pada mencit betina yang tidak diberi perlakuan. Mencit jantan diberi ekstrak etanol akar alang-alang selama 180 hari (*Imperata cylindrica*) 90 dan 115 mg/kg BB per oral kemudian dikawinkan dengan mencit betina yang tidak diberi perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi penurunan jumlah fetus, berat badan dan panjang fetus pada kelompok perlakuan 90 dan 115 mg/kgBB. Pemberian ekstrak etanol akar alang-alang pada mencit jantan berpengaruh secara signifikan terhadap jumlah mencit betina yang bunting dan morfometri fetus yang dikandung mencit betina.

Kata Kunci : Alang-alang, Antifertilitas, Fertilitas, Morfometri fetus, dan Siklus Estrus.

ABSTRACT

Animal population control is generally done by sterilization. However, the costs involved tend to be high, so other measures are needed to control animal populations. Utilization of plants as herbs used for natural animal contraception is being developed. In a previous study, it was known that the administration of ethanol extract of the roots of alang-alang caused a decrease in the weight of the testes, vesical seminal and epididymis, resulting in a decrease in the production of spermatozoa and changes in the metabolite profile in male mice. However, the effect of ethanol extract of the roots of alang-alang on fetal morphometry of female mice mated with treated male mice is not yet known. This study aims to determine the effect of giving ethanol extract of the roots of alang-alang (*Imperata cylindrica*) on the conception of male mice assessed from the number of pregnant female mice and the number of children conceived. and fetal morphometry in untreated female mice. Male mice were given ethanol extract of the roots of alang-alang for 180 days (*Imperata cylindrica*) 90 and 115 mg/kg BW orally and then mated with female mice that were not treated with estrus. The results showed that there was a decrease in the number of fetuses, fetal weight and length in the 90 and 115 mg/kgBW treatment groups. The administration of ethanol extract of the roots of alang-alang in male mice significantly affected the number of pregnant female mice and the morphometry of the fetuses contained in female mice.

Keywords: Antifertility, Estrus Cycle, Fertility, Fetal Morphometry, and *Imperata cylindrica* l.

PENDAHULUAN

Pengendalian populasi hewan umumnya dilakukan dengan sterilisasi yaitu melakukan tindak operasi pengangkatan organ reproduksi seperti kastrasi atau vasektomi pada hewan jantan dan ovariohisterektomi pada hewan betina. Namun biaya yang diperlukan untuk melakukan tindakan sterilisasi ini cenderung mahal sehingga dibutuhkannya tindakan lain untuk mengendalikan populasi hewan. Penekanan tingkat laju pertumbuhan populasi hewan dapat dilakukan dengan beberapa cara, salah satunya yaitu dengan menekan tingkat kelahiran menggunakan kontrasepsi.

Kontrasepsi merupakan upaya pencegahan terjadinya fertilisasi atau pertemuan antar sperma dan ovum pada saat kopulasi. Kontrasepsi oral pada hewan belum banyak beredar dan masih sulit ditemukan serta belum dapat dipastikan apakah aman digunakan untuk hewan. Penggunaan herbal sebagai kontrasepsi alami dinilai memiliki efek samping yang lebih kecil apabila dalam dosis dan formulasi yang tepat. Penelitian mengenai penggunaan bahan alami atau herbal yang dapat dijadikan sebagai kontrasepsi belum cukup banyak. Pada penelitian sebelumnya diketahui bahwa pemberian ekstrak etanol akar alang-alang menyebabkan penurunan bobot kelenjar testis, vesical seminalis dan epididimis (Widyastuti *et al.*, 2017). Penurunan bobot tersebut berdampak pada penurunan kualitas spermatozoa. Sehingga diduga kandungan ekstrak akar alang-alang dapat berpotensi sebagai kontrasepsi untuk menurunkan fertilitas mencit jantan (Widyastuti *et al.*, 2017).

Ekstrak etanol akar alang-alang (*Imperata cylindrical*) memiliki kandungan tannin, xanthone, isoflavonoid, flavonoid, steroid (stigmasterol, β -sitosterol), glikosida, triterpenoid dan saponin yang berpotensi sebagai kontrasepsi yang dapat mengakibatkan penurunan produksi sperma sehingga dapat digunakan sebagai kontrasepsi alami yang berdampak terhadap penurunan fertilitas pada hewan. Senyawa tersebut berkerja secara sitotoksik dan hormonal. Ketika suatu senyawa bersifat sitotoksik maka senyawa tersebut akan merusak sel terutama sel yang sedang berkembang. Sementara senyawa yang bersifat hormonal akan berkerja dengan berikatan dengan reseptor sel yang seharusnya reseptor sel tersebut ditempati oleh suatu hormon reproduksi sehingga aktivitas reproduksi akan terhambat (Dhianawaty, 2015). Meskipun peranan ekstrak akar alang-alang telah diketahui berpotensi sebagai kontrasepsi, tetapi belum diketahui pengaruhnya terhadap produk konsepsi. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi produk konsepsi mencit jantan yang diberikan ekstrak

etanol akar alang-alang. Hal ini diukur dari jumlah mencit betina yang bunting setelah dikawinkan dengan mencit jantan yang telah diberi perlakuan dan juga diukur dari morfometri fetus berupa berat badan fetus, panjang fetus, jumlah fetus mati dan jumlah fetus hidup yang dikandung mencit betina dalam satu periode kebuntingan.

BAHAN DAN METODE

Pembuatan Ekstrak Etanol Akar Alang-alang (Imperata cylindrical I)

Akar alang-alang diperoleh dari Solo, Jawa Tengah, Indonesia. Akar alang-alang diolah dengan metode maserasi menggunakan etanol 95% selama 72 jam. Lalu disaring dengan filter vakum. Selanjutnya ekstrak yang diperoleh di tampung dalam evaporator vakum. Ekstrak dilarutkan dalam 0,5% *carboxymethylcellulose* (CMC) dan dibagi menjadi dua dosis yaitu 90 mg/kgBB and 115 mg/kgBB.

Hewan Coba

Penelitian ini telah mendapat Persetujuan Etik Penelitian Universitas Padjadjaran, Bandung, Indonesia (No:43/UN6.C1.3.2/KEPK/PN/2017). Penelitian ini menggunakan metode eksperimental laboratorium menggunakan mencit jantan (*Mus musculus albinus*) strain DDY berumur 8–12 minggu yang diperoleh dari PT Biofarma. Hewan uji coba mencit diadaptasikan selama 7 hari, diberi pakan standar dan minum secara *ad libitum* di Laboratorium Hewan Coba, Fakultas Kedokteran, Universitas Padjadjaran. Suhu ruangan berkisar 25°C–27°C dengan ventilasi udara yang memadai. Pada penelitian ini, 30 ekor mencit jantan dikelompokkan ke dalam 3 kelompok yang terdiri 1 kelompok kontrol dan 2 kelompok perlakuan. Kelompok kontrol diberikan larutan CMC dan kelompok perlakuan diberi ekstrak etanol akar alang-alang dengan dosis 90 mg/KgBB dan 115 mg/KgBB per hari yang diberikan secara oral menggunakan sonde selama 180 hari. Pada hari ke-180, mencit jantan dikawinkan dengan mencit betina yang tidak diberi perlakuan menggunakan perbandingan 1:1. Mencit betina yang dikawinkan harus dalam fase estrus maka dari itu mencit betina telah dicek terlebih dahulu siklus estrusnya menggunakan metode ulas vagina. Penempatan mencit betina dan mencit jantan dalam satu kandang dilakukan pada sore hari dan keesokan paginya pada pukul 05.00 pagi dilakukan pengamatan ada atau tidaknya *vaginal plug* yang menandakan mencit telah melakukan kopulasi dan juga menunjukkan kebuntingan hari ke nol. Mencit

betina yang menunjukkan keberadaan *vaginal plug* dipisahkan dan dipelihara sampai berumur 18 hari kebuntingan.

Isolasi Fetus

Pada kebuntingan hari ke-18, dilakukan pembedahan pada mencit betina. Mencit betina dianestesi menggunakan ketamine dan xylazine lalu dilakukan pembedahan secara laparotomi untuk diamati fetusnya. Uterus diangkat kemudian diletakan pada cawan petri dan diberi larutan NaCl fisiologis lalu dikeluarkan fetusnya. Pengamatan morfometri fetus berupa jumlah fetus yang mati dan hidup serta berat badan fetus dan panjang fetus.

Analisis Data

Data jumlah mencit betina bunting dianalisis secara deskriptif dan uji regresi linear. Data morfometri fetus berupa jumlah fetus mati, fetus hidup, berat fetus, dan panjang fetus dianalisis menggunakan *GraphPad Prism*. Data diuji terlebih dahulu normalitasnya untuk melihat data penelitian terdistribusi secara normal atau tidak dengan menggunakan uji *Shapiro-wilk* ($p > 0,05$) dan *D'Agostino & Pearson's test* ($p < 0,05$). Apabila data terdistribusi secara normal atau datanya homogen maka dilanjutkan dengan uji *Post Hoc* (*Turkey*) ($< 0,05$). Apabila distribusi data tidak normal dilanjutkan dengan uji statistik non parametrik yaitu *Kruskall-Wallis*. Apabila terdapat perbedaan bermakna ($p < 0,05$) dilanjutkan dengan menggunakan Uji *Dunn's test* dan dilakukan uji multi comparison untuk melihat perbedaan signifikan antar kelompok.

HASIL

Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Akar Alang-alang Terhadap Jumlah Kebuntingan

Pengaruh pemberian ekstrak etanol akar alang-alang (*Imperata cylindrica* L) terhadap jumlah

kebuntingan dapat dilihat melalui jumlah mencit yang bunting dari setiap kelompok.

Tabel 1 menunjukkan presentase jumlah mencit betina yang bunting dari masing-masing kelompok, yaitu sebanyak 100% mencit betina yang bunting pada kelompok kontrol, 60% mencit betina yang bunting pada kelompok dosis 90 mg/KgBB dan 40% mencit betina yang bunting pada kelompok dosis 115 mg/KgBB. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi dosis yang diberikan pada mencit jantan maka jumlah mencit betina bunting pun semakin menurun.

Berdasarkan hasil uji regresi linear dari tabel 1 diperoleh nilai F hitung sebesar 10,356 dan nilai F tabel sebesar 4,20. Nilai F hitung lebih besar dari F tabel yang menunjukkan ekstrak etanol akar alang-alang berpengaruh terhadap fertilitas mencit jantan yang dilihat melalui jumlah mencit betina yang bunting dari setiap kelompok.

Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Akar Alang-alang Terhadap Morfometri Fetus yang Dikandung Mencit Betina

Hasil rata-rata jumlah fetus dari uterus kanan dan kiri (Tabel 2) menunjukkan bahwa pemberian ekstrak etanol akar alang-alang terhadap mencit jantan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap jumlah fetus yang dikandung mencit betina. Semakin meningkatnya dosis ekstrak etanol akar alang-alang cenderung disertai dengan penurunan jumlah fetus (Tabel 2). Pada uterus kanan, kelompok kontrol dengan kelompok dosis 90 mg/KgBB tidak memperlihatkan perbedaan yang signifikan ($< 0,05$). Sementara, perbedaan signifikan ($< 0,05$) terlihat pada kelompok kontrol dengan kelompok dosis 115 mg/KgBB dan antar kelompok perlakuan.

Pada uterus kiri, kelompok kontrol dengan kelompok perlakuan memperlihatkan perbedaan yang signifikan ($< 0,05$) sementara antar kelompok perlakuan tidak memperlihatkan perbedaan yang signifikan ($< 0,05$).

Tabel 1 Presentase jumlah mencit betina bunting

	Kelompok Perlakuan			Nilai f	Pr>F
	Kontrol	Dosis 90 mg/ KgBB	Dosis 115mg/ KgBB		
Jumlah Induk	10	10	10		
Jumlah Mencit Betina Bunting	10	6	4	10,356	0,003 ^b
Presentase	100 %	60 %	40 %		

*Huruf yang berbeda pada kolom yang sama menandakan perbedaan signifikan ($p < 0,05$)

Hasil rata-rata jumlah fetus hidup dan mati (Tabel 3) menunjukkan bahwa pemberian ekstrak etanol akar alang-alang berpengaruh terhadap jumlah fetus yang hidup dan mati. Semakin meningkatnya dosis yang diberikan menunjukkan penurunan persentase fetus yang hidup dan peningkatan persentase fetus yang mati.

Hasil analisis uji Anova dengan *Post Hoc Turkey* menunjukkan adanya perbedaan signifikan antar kelompok. Pada jumlah fetus yang hidup, kelompok kontrol dan antar kelompok perlakuan menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$). Pada jumlah fetus yang mati, kelompok kontrol dan kelompok dosis 90 mg/KgBB tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan, namun kelompok kontrol dengan

kelompok dosis 115 mg/KgBB dan antar kelompok perlakuan menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$).

Hasil rata-rata berat badan dan panjang fetus (Tabel 4) menunjukkan bahwa pemberian ekstrak etanol akar alang-alang pada mencit jantan berpengaruh signifikan terhadap berat dan panjang fetus yang dikandung mencit betina. Semakin tinggi dosis ekstrak etanol akar alang-alang, semakin menurun rata rata berat badan fetus dan panjang badan fetus.

Hasil uji analisis Anova dengan *Post Hoc Turkey* menunjukkan adanya perbedaan signifikan ($p < 0,05$) antar kelompok kontrol dengan kelompok perlakuan tetapi tidak terdapat perbedaan signifikan antar kelompok perlakuan.

Tabel 2 Rata-rata jumlah fetus di uterus bagian kanan dan kiri

Kelompok Perlakuan	Rata-rata Jumlah Fetus	
	Kanan	Kiri
K (Kontrol)	6,600 ± 1,713 ^a	5,400 ± 1,350 ^a
Dosis 90 mg/KgBB	5,333 ± 1,751 ^a	3,167 ± 1,722 ^b
Dosis 115 mg/KgBB	2,000 ± 2,449 ^b	2,500 ± 2,082 ^b

*Huruf yang berbeda pada kolom yang sama menandakan perbedaan signifikan ($p < 0,05$)

Tabel 3 Rata-rata jumlah fetus hidup dan mati

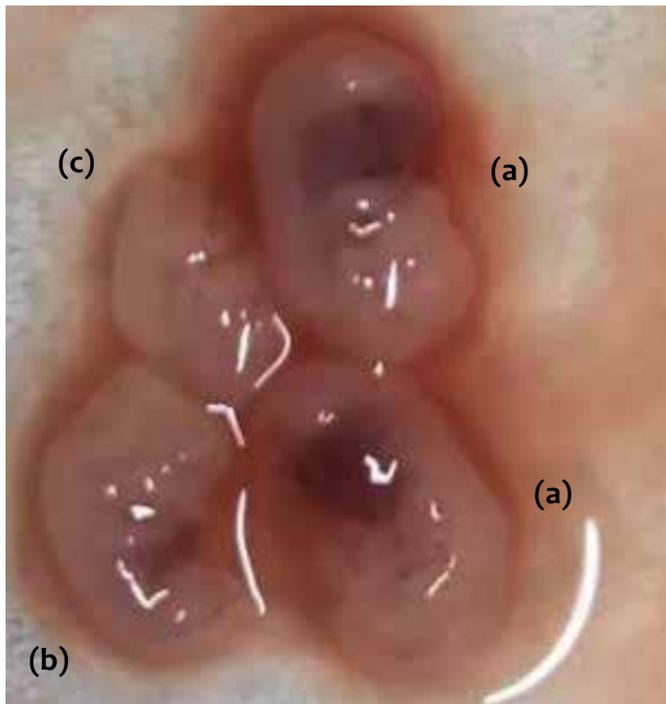
Kelompok Perlakuan	Rata-rata Jumlah Fetus		
	Hidup	Mati	Resorpsi
K (Kontrol)	100% ^a	0% ^a	0% ^a
Dosis 90 mg/KgBB	93,5% ^b	6,5% ^a	0% ^a
Dosis 115 mg/KgBB	66,75% ^c	33,25% ^b	0% ^a

*Huruf yang berbeda pada kolom yang sama menandakan perbedaan signifikan ($p < 0,05$)

Tabel 4 Rata-rata berat badan fetus panjang fetus

Kelompok Perlakuan	Rata-rata	
	Berat Badan Fetus	Panjang Fetus
K (Kontrol)	2,927 ± 0,5584 ^a	2,878 ± 0,5449 ^a
Dosis 90 mg/KgBB	2,080 ± 0,3225 ^b	2,117 ± 0,3703 ^b
Dosis 115 mg/KgBB	0,5850 ± 0,6755 ^b	0,8550 ± 0,2521 ^b

*Huruf yang berbeda pada kolom yang sama menandakan perbedaan signifikan ($p < 0,05$)



Gambar 1 Gambar besar dan panjang fetus: (a) Fetus kelompok kontrol, (b) Fetus kelompok dosis 90 mg/KgBB, dan (c) Fetus kelompok dosis 115 mg/KgBB

PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, kami mengamati adanya perbedaan yang signifikan pada mencit yang diberi ekstrak etanol akar alang-alang dibandingkan mencit kontrol. Perbedaan berupa penurunan jumlah mencit betina bunting, penurunan jumlah fetus yang dikandung mencit betina, penurunan berat badan fetus, dan panjang tubuh fetus dibandingkan dengan kelompok kontrol.

Semakin tinggi dosis ekstrak etanol akar alang-alang maka jumlah mencit betina yang bunting cenderung semakin menurun (Tabel 1). Penurunan kualitas spermatozoa menyebabkan penurunan kemampuan mencit jantan untuk membuat mencit betinanya bunting (Dillasamola *et al.*, 2019). Pada penelitian sebelumnya diketahui bahwa pemberian ekstrak etanol akar alang-alang menyebabkan penurunan bobot kelenjar testis, vesical seminalis dan epididimis. Penurunan bobot tersebut berdampak pada terganggunya sekresi hormon testosteron, proses maturasi sperma dan berkurangnya motilitas sperma setelah keluar dari epididimis dan hal tersebut dapat menurunkan kualitas spermatozoa (Widyastuti *et al.*, 2017).

Ekstrak etanol akar alang-alang diketahui memiliki kandungan tannin, xanthone, isoflavonoid, flavonoid, steroid (stigmasterol, β - sitosterol), glukosida,

triterpenoid dan saponin. Kandungan tanin dan alkaloid menyebabkan kerusakan pada spermatozoa salah satu contohnya yaitu menyebabkan kerusakan pada bagian ekor spermatozoa sehingga kemampuan motilitasnya menurun. Tanin juga diketahui bersifat berbau dasar air yang mampu menyebabkan membran sel sperma mengerut sehingga mengganggu permeabilitas membran sel dari sperma. Terganggunya permeabilitas sperma menyebabkan terjadinya gangguan metabolisme sel yaitu pengangkutan makanan dan nutrisi untuk menghasilkan energi pada sel. Hal ini menyebabkan menurunnya motilitas sperma dikarenakan kekurangan energi. Penurunan motilitas sperma ini menyebabkan sulit terjadinya konsepsi. Sehingga ketika mencit jantan dikawinkan dengan mencit betina maka mencit betina sulit untuk bunting (Dhianawaty, 2015).

Semakin meningkatnya dosis ekstrak etanol akar alang-alang menyebabkan terjadinya penurunan jumlah fetus (Tabel 2) dan jumlah fetus hidup (Tabel 3). Sesuai dengan sejumlah hasil penelitian lain yang mengungkapkan bahwa terdapat beberapa senyawa bioaktif yang terkandung dalam tumbuhan berpotensi sebagai bahan antifertilitas. Senyawa tersebut di antaranya alkaloid, steroid, xanthone, isoflavonoid, dan triterpenoid yang dapat mengganggu proses spermatogenesis sehingga menurunkan produksi spermatozoa, mengganggu kehamilan dan menurunkan jumlah anak dalam satu periode kebuntingan. Ekstrak etanol akar alang-alang diketahui mengandung alkaloid, steroid, xanthone, isoflavonoid, dan triterpenoid yang menyebabkan penurunan bobot kelenjar testis, vesical seminalis dan epididimis yang berdampak pada terganggunya sekresi hormon testosteron, proses maturasi sperma, dan mengganggu permeabilitas sperma yang menyebabkan terjadinya gangguan metabolisme sel sehingga motilitas sperma menurun dikarenakan kekurangan energi. Hal ini menyebabkan terjadinya penurunan kemampuan sperma dalam melakukan pembuahan atau bahkan tidak sama sekali memiliki kemampuan untuk melakukan pembuahan. Penurunan kualitas sperma juga menyebabkan terjadinya masalah pada kromosom selama pembuahan berlangsung. Permasalahan pada kromosom berupa jumlah kromosom yang terlalu banyak atau terlalu sedikit dan kadar abnormal kromosom yang tinggi pada sperma dapat menyebabkan kematian pada fetus atau abnormalitas pada fetus. Maka dari itu, alang-alang berpengaruh terhadap penurunan jumlah fetus dan jumlah fetus hidup (Fatimah *et al.*, 2010).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin meningkatnya dosis perlakuan menyebabkan

terjadinya penurunan berat badan dan panjang tubuh fetus. Hal ini dikarenakan pemberian ekstrak etanol akar alang-alang menyebabkan kualitas sperma menurun sehingga menyebabkan terjadinya gangguan pertumbuhan dan perkembangan fetus mencit selama proses kebuntingan berlangsung di antaranya yaitu menyebabkan terhambatnya penambahan berat badan fetus dan panjang badan fetus. Hal ini menyebabkan berat badan dan panjang fetus berada di bawah rentang normal (Dillasamola et al., 2019).

Berat dan panjang badan fetus merupakan standar ukur penting untuk melihat pertumbuhan dan perkembangan fetus. Laju pertumbuhan dan perkembangan fetus menjadi tolak ukur untuk melihat perbedaan ukur antar fetus. Rata-rata berat badan fetus pada usia kebuntingan hari ke-18 yaitu 1,4–1,6 gram dengan panjang 1,6 cm. Terhambatnya pertumbuhan fetus diakibatkan oleh adanya tanin, steroid, flavonoid, isoflavonoid dan alkaloid yang mempengaruhi penurunan kualitas sperma sehingga menyebabkan terganggunya interaksi dan proliferasi sel serta penurunan laju biosintesis yang berkaitan dengan terhambatnya sintesis protein, asam nukleat dan mukopolisakarida (Rochmah et al., 2013).

Pemberian ekstrak etanol akar alang-alang (*imperata cylindrica* L) berpengaruh terhadap fertilitas mencit jantan, yang dinilai dari jumlah mencit betina yang bunting dan morfometri fetus berupa jumlah fetus hidup dan jumlah fetus mati.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dibiayai oleh Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Penelitian dan Teknologi Republik Indonesia.

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

DAFTAR PUSTAKA

Adnan, Arsad B, Fatmah H. 2010. Pengaruh fitosterol tumbuhan lamun (*enhalus acoroides*) terhadap fertilitas mencit (*mus musculus*) ICR jantan. Makasar : Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Makasar

Cholifah, S., Arsyid, S. 2014. Pengaruh pemberian ekstrak pare (*momordica charantia* L) terhadap

struktur histologi testis dan epididimis tikus jantan (*rattus norvegicus*) spraque dawley. Jurnal MKS 46(2):149–157.

Dhianawaty D, Ruslin. 2015. Kandungan total polifenol dan aktivitas antioksidan dari ekstrak metanol akar *imperata cylindrica* (L) beauv. (Alang-alang). Majalah Kedokteran Bandung 47(1): 60–64.

Dillasamola D, Almahdy, Elfanita F, Diliarosta S, Oktomali PB, Noverial. Pengaruh pemberian ekstrak buah kurma (*phoenix dactylifera* L.) terhadap kesuburan mencit jantan (*mus musculus* L.). Asian J Pharm Clin Res. 12(1):418–421.

Fox JG, Anderson LC, Otto G, Pritchett-Corning KR, Whary MT. 2015. Laboratory animal medicine, 3rd edition. Academic Press: San Diego, CA. Chapter 10 – Biology and Diseases of Rabbits, pp: 431–432

Handayani, Nursani, Abdul G, Maslikah SI. 2019. Potensi daun pulutan sebagai bahan antifertilitas manusia. Malang : Jurusan Biologi FMIPA, UM Indonesia.

Herbie T. 2015. Kitab tanaman berkhasiat obat -226-tumbuhan obat untuk penyembuhan penyakit dan kebugaran tubuh. Yogyakarta: Octopus Publishing House.

Nugroho, Agung R. 2018. Mengenal Mencit Sebagai Hewan Laboratorium. Mulawarma University Press. Samarinda

Sellers BA, Ferrel JA, MacDonald GE, Langeland KA, Flory SL. 2015. Cogongrass (*Imperata cylindrica*) Biologi, Ekologi, dan Manajemen di Florida Grazing Lands 1. p1–5. <https://edis.ifas.ufl.edu/pdf/FILES/WG/WG20200.pdf>. Download 5 Januari 2021. Rochmah Supriati., Nina Kurnia., Bhakti Karyadi. 2013. Pengaruh Pemberian Getah Buah Pepaya (*Carica papaya* Linn.) Terhadap Fertilitas Mencit Jantan (*Mus Musculus*) BALB/C. Universitas Bengkulu. Konservasi Hayati Vol. 09 No. 01 April 2013, hlm. 13-19 ISSN 0216-94

Samsinar. 2018. Skripsi Pengaruh Pemberian Tuak Terhadap Morfologi Fetus Mencit (*Mus Musculus*) ICR. Makasar : Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Alauddin Makassar Indonesia.

Widyastuti, Rini., Siti Darodjah Rasad., Dwi Wahyudha Wira., TyaGita., Nisa Fauziah., Mas Rizky A . A Syamsunarno. 2017. Efek Pemberian Ekstrak Etanol akar Alang-alang (*Imperata cylindrical* L) terhadap Perubahan Berat Badan dan Organ Reproduksi Mencit Jantan (*Mus musculus Albinus*). Jurnal Ilmu Ternak 17(1). *Mus Musculus* L. [Internet]. Integrated Taxonomic Information System on-linedatabase. Available from: www.itis.gov