

Efek Ekstrak Etanol 70% Daun Kemangi *Ocimum americanum* L.) Terhadap Perbaikan Sel Spermatogenik Tikus Sprague-Dawley Jantan

Azrifitria, Eka Putri*

Program Studi Profesi Apoteker, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta, Indonesia
Jl. Kertamukti, Cireundeu, Kec. Ciputat Tim., Kota Tangerang Selatan, Banten 15412

*Corresponding author: eka.putri@uinjkt.ac.id

Received: 29 Agustus 2022; Accepted: 12 February 2023.

Abstract: Kemangi is a strong aromatic herb with aphrodisiac activity. The content of secondary metabolites that are antioxidants in kemangi are thought to be able to overcome fertility disorders due to the work of free radicals. The aim of this study was to screen for phytochemicals and to analyze the activity of 70% ethanol extract of kemangi leaves (*Ocimum americanum* L.) on the repair of spermatogenic cells in male sprague-dawley rats exposed to lead. The results of phytochemical screening showed that the basil leaf extract was positive for alkaloids, flavonoids, tannins, and saponins. The results of administration of 70% ethanol extract of kemangi leaves at a dose of 50 mg/KgBW, 100 mg/KgBW, and 200 mg/KgBW in rats that had been induced by lead acetate increased the diameter of the seminiferous tubules, the number of pachytene cells, and round spermatid cells compared to the negative control but not significantly different ($p > 0.05$). The highest increase in all parameters of the spermatogenic cell repair test was given the kemangi leaves extract at a dose of 200 mg/KgBW.

Keywords: Fertility, kemangi, *Ocimum americanum*, phytochemical screening, spermatogenic

Abstrak: Kemangi merupakan herba aromatik kuat dengan aktivitas afrodisiak. Kandungan metabolit sekunder yang bersifat antioksidan dalam kemangi diduga mampu mengatasi gangguan fertilitas akibat kerja radikal bebas. Tujuan penelitian ini adalah melakukan penapisan fitokimia dan analisis aktivitas ekstrak etanol 70% daun kemangi (*Ocimum americanum* L.) terhadap perbaikan sel spermatogenik tikus sprague-dawley jantan yang diberi paparan timbal. Hasil penapisan fitokimia menunjukkan ekstrak daun kemangi positif mengandung alkaloid, flavonoid, tannin, dan saponin. Hasil pemberian ekstrak etanol 70% daun kemangi dengan dosis 50 mg/KgBB, 100 mg/KgBB, dan 200 mg/KgBB pada tikus yang telah diinduksi timbal asetat meningkatkan diameter tubulus seminiferous, jumlah sel pakiten, dan sel round spermatid dibandingkan dengan kontrol negatif namun belum berbeda bermakna ($p > 0.05$). Peningkatan semua parameter uji perbaikan sel spermatogenik tertinggi pada pemberian ekstrak daun kemangi dengan dosis 200 mg/KgBB.

Kata kunci: Fertilitas, kemangi, *Ocimum americanum*, penapisan fitokimia, spermatogenik

DOI: 10.15408/pbsj.v5i1.27787

1. PENDAHULUAN

Ocimum americanum Linn. adalah salah satu tanaman herba aromatik kuat. Di Indonesia herba ini dikenal dengan sebutan kemangi dan merupakan salah satu tanaman obat. Herba ini umumnya digunakan sebagai sayuran dan pemberi aroma dalam masakan. Berdasarkan *world flora online*, telah dilaporkan 66 spesies *Ocimum* sp. dan hanya beberapa spesies yang sudah digunakan sebagai nutrasetikal, kulineri dan kosmetik yaitu; *O. basilicum* Linnaeus (L.), *O. gratissimum* L., *O. tenuiflorum* L., *O. canum* Sims, *O. americanum* L.

dan *O. Kilimandscharicum* Gu'rke (*World Flora Online Data*. 2017). Kemangi digunakan untuk mengatasi masalah bau mulut, bau badan, masalah kulit, antibakteri, dan memberikan efek kesegaran pada tubuh (Willianti 2022). Kemangi secara tradisional juga dimanfaatkan sebagai tanaman afrodisiak (meningkatkan libido). Potensi afrodisiak pada tanaman ditunjukkan dengan terjadinya jumlah sel-sel spermatogenik, sehingga dapat meningkatkan fertilitas pada pria (Louis *et al.* 2019).

Kemangi mempunyai kandungan metabolit primer

beragam berupa alkaloid, flavonoid, tannin, sterol, dan minyak menguap. Penelitian sebelumnya melaporkan kemangi mengandung minyak esensial berupa asam sinamat, eugenol, kamfer, fenkon, limonen, kavikol, metil kavikol, α -terpineol, dan linalool (Matasyoh *et al.* 2006). Penelitian yang dilakukan Giri, (2019) melaporkan *O. americanum* memiliki kandungan 1,8 sineol yang lebih tinggi dibandingkan spesies *Ocimum* lainnya.

Kandungan senyawa kimia dalam kemangi ini mempunyai aktifitas farmakologi sebagai anestesi, analgetik, antiinflamasi, antibakteri, dan antioksidan yang dapat meredakan kerja radikal bebas (Giri 2019). Radikal bebas dapat menyebabkan terganggunya proses spermatogenesis di dalam testis sehingga menurunkan kadar sekresi hormone testosterone, sehingga kemangi dapat mengatasi gangguan fertilitas (Ernawati, 2016 dalam Vinnata *et al.* 2018).

Penelitian sebelumnya melaporkan aktivitas ekstrak etanol *O. americanum* dapat meningkatkan spermatogenesis dengan parameter konsentrasi spermatozoa, morfologi, diameter tubulus seminiferous, berat testis, tebal epitel epididimis, motilitas, dan viabilitas spermatozoa (Hutasuhut 2014; Murod 2014; Anzila *et al.* 2017; Vinnata *et al.* 2018; Louis *et al.* 2019). Namun belum ada penelitian efikasi ekstrak etanol 70% daun kemangi terhadap perbaikan sel germinal yang diinduksi dengan senyawa timbal.

Berdasarkan uraian diatas perlu dilakukan penelitian lebih lanjut bagaimana pengaruh pemberian ekstrak etanol 70% daun kemangi (*O. americanum* L.) terhadap sel spermatogenik tikus *Sprague-Dawley* jantan yang diberi paparan timbal. Parameter perbaikan sel spermatogenik meliputi penghitungan diameter tubulus seminiferus, jumlah sel spermatogenik yaitu; sel pakiten dan round spermatid

pada tahapan (stage) VII-VIII. Pengamatan dilakukan dibawah mikroskop optik.

2. BAHAN DAN METODE

2.1 Alat dan Bahan Penelitian

Bahan uji berupa ekstrak etanol 70% daun kemangi yang diperoleh dari Laboratorium penelitian 1 program studi Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan, UIN Syarif Hidayatullah, Jakarta.

Hewan uji adalah tikus putih jantan strain Sprague-Dawley sehat, fertile, dan berumur 4 – 4,5 bulan dengan berat badan 300 – 350 g.

Bahan kimia alkohol 90%, timbel asetat, NaCMC, Alat yang digunakan seperangkat alat bedah, mikroskop, seperangkat mikrofoto.

2.2 Metode Penelitian

A. Pembuatan Ekstrak Etanol 70% Daun Kemangi

Kemangi diambil dalam keadaan segar kemudian ditimbang sebanyak 9 kg kemudian dicuci dengan air mengalir untuk menghilangkan segala jenis kotoran yang melekat. Setelah pencucian selesai, kemangi dikering-anginkan untuk mengurangi kadar air dan di rajang. Kemudian dilakukan proses maserasi selama 72 jam kemudian disaring. Proses maserasi ini diulang hingga dihasilkan maserat yang didapatkan mendekati tidak berwarna. Maserat yang diperoleh dipekatkan dengan *vacuum rotary evaporator* sampai diperoleh ekstrak kental. Jika belum kental, ekstrak kemudian di kering beku hingga dihasilkan ekstrak yang lebih kental. Nilai persentase rendemen ekstrak dihitung berdasarkan perbandingan bobot ekstrak yang diperoleh dengan bobot simplisia kering yang digunakan.

B. Penapisan Fitokimia Ekstrak Etanol 70% Daun Kemangi

Penapisan fitokimia secara kualitatif dilakukan terhadap keberadaan senyawa flavonoid, alkaloid, tannin, dan saponin berdasarkan metode oleh Khoirani *et al.* (2013).

a. Flavonoid

Sejumlah 0,5 g ekstrak kemangi ditambahkan 2 mL etanol 70%, kemudian dihomogenkan. Serbuk magnesium 0,5 g dan 3 tetes larutan HCl pekat ditambahkan ke dalam suspensi ekstrak uji.

b. Alkaloid

Sejumlah 0,5 g ekstrak kemangi ditambahkan 2 mL etanol 70%, kemudian dihomogenkan. Larutan 5 mL HCl 2 N ditambahkan ke dalam suspensi ekstrak uji, kemudian dipanaskan. Setelah didinginkan dan disaring ditambahkan beberapa tetes reagen Mayer.

c. Tanin

Sejumlah 3 tetes larutan FeCl₃ ditambahkan ke dalam 0,5 g ekstrak kemangi yang sudah disuspensikan ke dalam 5 mL etanol 70%.

d. Saponin

Sejumlah 20 mL aquabides ditambahkan ke dalam 0,5 g ekstrak kemangi yang sudah disuspensikan dengan larutan etanol 70%. Campuran kemudian dikocok kuat dan didiamkan selama 10-20 menit.

C. Ethical Clearance

Persetujuan etik penelitian diajukan ke Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.

D. Analisis Kualitas Sperma Tikus Putih Jantan Strain *Sprague-Dawley*

a. Rancangan Penelitian

Penelitian ini bersifat eksperimental dengan rancangan acak lengkap yang terbagi dalam 5 kelompok yang disajikan dalam Tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1. Rancangan penelitian kelompok uji

Kelompok uji	Perlakuan
K-N (Kontrol normal)	Tidak diberikan apa-apa
K-TA(Kontrol negatif) (K-U1)	Diberikan timbal asetat tanpa ekstrak Ekstrak 50 mg/kgBB/hari + timbal asetat 0,7 g/L/ekor
(K-U2)	Ekstrak 100 mg/kgBB/hari + timbal asetat 0,7 g/L/ekor
(K-U3)	Ekstrak 200 mg/kgBB/hari + timbal asetat 0,7 g/L/ekor

Setiap kelompok uji terdiri dari 5 ekor tikus putih jantan strain *Sprague-Dawley*. Tikus diaklimatisasi, diberi makan dan minum *ad libitum* serta ditimbang berat badannya. Hari pertama pada perlakuan K-U1, K-U2, dan K-U3 ekstrak etanol 70% daun kemangi diberikan secara oral menggunakan sonde di jam yang sama pada pagi hari dan satu jam kemudian diberikan timbal asetat dengan dosis 0,7 g/ L/ekor. Pemberian timbal asetat dilakukan selama 14 hari sesuai dengan metode Yulianto *et al.* (2013).

Pada hari ke-15 masing-masing kelompok diterminasi dengan kloroform kemudian dibedah dan diambil testis dan kauda epididimisnya. Pembuatan preparat dengan metoda blok parafin dan pewarnaan dengan hematoksisilin eosin. Pengamatan dengan mikroskop optik dengan perbesaran 10 x 10 pada 10 lapang pandang. Data dianalisis dengan Kruskal-Wallis dan dilanjutkan dengan Mann-Whitney.

b. Analisis Data

Analisis kuantitatif dilakukan dengan menghitung jumlah sel spermatogenik pada stage VII-VIII terhadap tubulus seminiferous yang meliputi 1) Diameter tubulus seminiferous, 2) Sel spermatosit pakiten, 3) Round spermatid

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Ekstraksi Kemangi

Ekstraksi etanol 70% daun kemangi menghasilkan rendemen ekstrak 6,20%. Karakteristik organoleptis ekstrak etanol 70% berupa ekstrak kental berwarna coklat kehitaman dengan bau khas aromatis dan berasa pahit.

3.2 Penapisan Fitokimia Ekstrak Etanol 70% Daun Kemangi

Hasil penapisan fitokimia menunjukkan ekstrak etanol 70% daun kemangi mengandung flavonoid, alkaloid, tannin, dan saponin (Tabel 2).

Tabel 2. Penapisan fitokimia ekstrak etanol 70% daun kemangi

Golongan	Hasil	Pengamatan hasil reaksi
Flavonoid	+	Terbentuk larutan warna orange-merah padam
Alkaloid	+	Larutan menjadi keruh dan terbentuk endapan berwarna putih
Tanin	+	Terbentuk larutan berwarna biru kehijauan
Saponin	+	Terbentuk busa yang konsisten (tidak hilang selama 20 menit)

Hasil penapisan ini sejalan dengan beberapa penelitian sebelumnya, dimana pada fraksi etanol ekstrak herba kemangi didapatkan kandungan berupa alkaloid, flavonoid, tannin dan saponin (Khoirani, 2013; Vinnata *et al.* 2018; Louis *et al.* 2019). Flavonoid dan tannin adalah senyawa yang diketahui mempunyai aktivitas antioksidan kuat. Senyawa-senyawa yang mempunyai aktivitas antioksidan kuat dapat mengatasi stress oksidatif (OS).

OS dapat mempengaruhi tingkat kesuburan pria (Agarwal *et al.* 2005 di dalam Murod 2014). Kondisi OS dapat dipicu dengan produksi *reactive oxygen species* (ROS) yang berlebihan di dalam tubuh sehingga mekanisme pertahanan antioksidan terganggu yang akan membahayakan spermatozoa.

Hardiningtyas *et al.* (2014), menduga kerja flavonoid mencegah terbentuknya ROS yang merupakan metabolit asal oksigen dan dapat memodifikasi fungsi sel sehingga membahayakan kelangsungan hidup sel. Membran plasma dan sitoplasma spermatozoa sejumlah besar terdiri atas asam lemak tak jenuh ganda sehingga rentan terhadap lipid peroksidasi.

3.3. Hasil Pengukuran Diameter Tubulus Seminiferus

Parameter pengamatan untuk fertilitas pria antara lain konsentrasi, motilitas dan vitalitas serta morfologi spermatozoa sesuai kriteria WHO (WHO 2014). Siklus spermatogenesis dalam menghasilkan spermatozoa tergantung pada dua faktor yaitu intrinsik (sel sertoli dan sel germinal), ekstrinsik (androgen, asam retinoat). Transformasi sel spermatogonium di epitel tubulus seminiferous testis dimulai dari membran basalis yakni spermatogonium preleptoteten spermatosit, pakitene spermatosit, round spermatid dan elongate spermatid serta spermatozoa yang menuju ke arah lumen tubulus seminiferous (Heffner & Schust 2005). Hasil pengukuran diameter tubulus seminiferus tikus setelah pemberian ekstrak etanol 70% daun kemangi (*O. americanum* L.) dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Hasil pengukuran diameter tubulus seminiferous

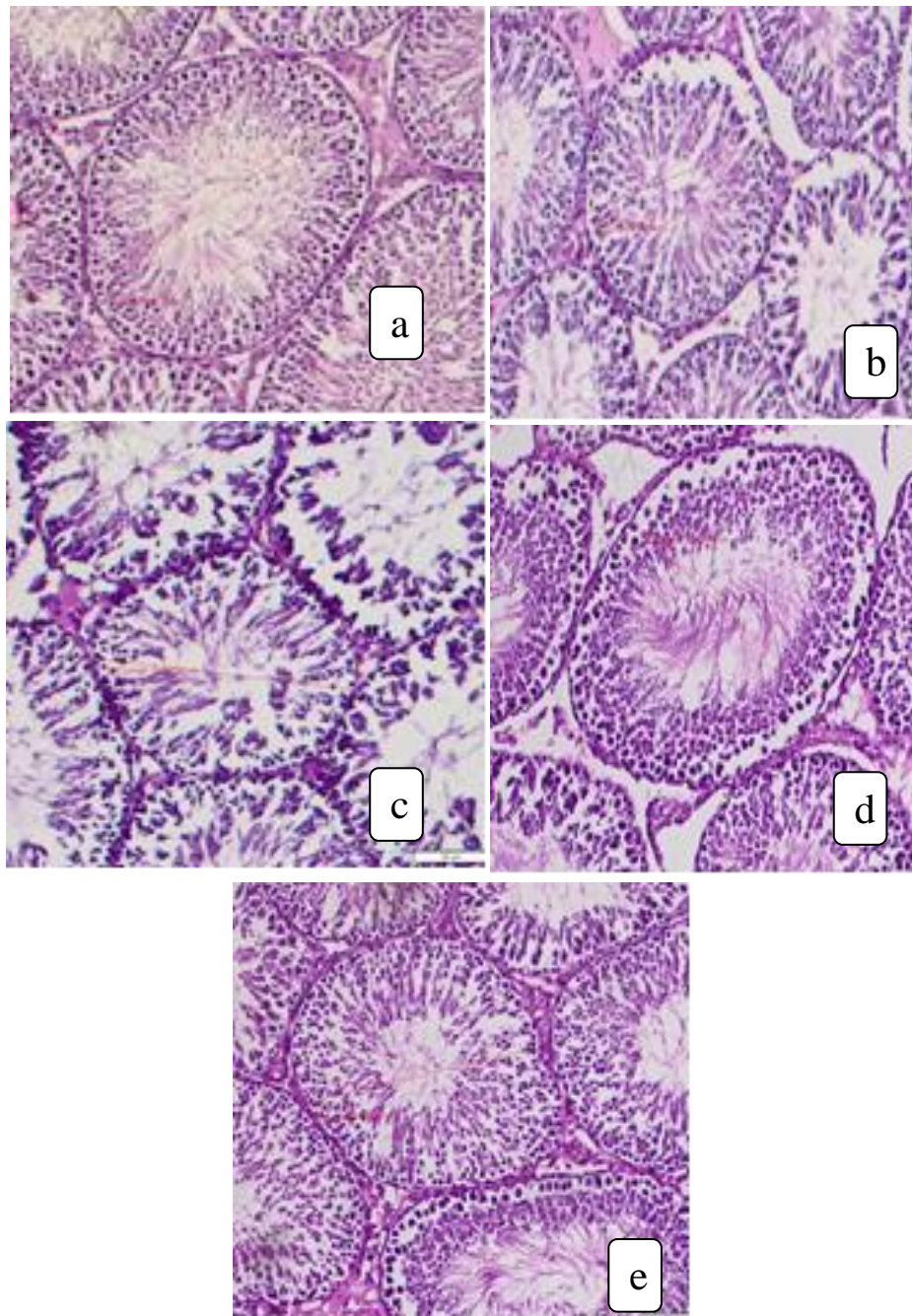
No	Kelompok	Rerata diameter tubulus seminiferus (um \pm SD)
1	K-N	204,75 \pm 7,3
2	K-TA	160,23 \pm 5,7
3	K-U1	164,61 \pm 9,5
4	K-U2	167,88 \pm 10,3
5	K-U3	170,67 \pm 11,2

Dari analisis statistik tidak ada perbedaan yang bermakna antara semua kelompok uji dengan kontrol negatif ($p > 0.05$). Walaupun adanya peningkatan diameter tubulus seminiferous pada KU1, KU2 dan

KU3 tetapi tidak adanya perbedaan bermakna antara rerata diameter tubulus seminiferous kelompok uji dengan kelompok yang diinduksi Pb. Hal ini menunjukkan belum efektifnya dosis ekstrak etanol daun kemangi dalam meningkatkan diameter tubulus seminiferous. Belum efektifnya peningkatan diameter tubulus seminiferous pada kelompok perlakuan bisa

disebabkan dosis yang diberikan belum optimum dan kurang lamanya waktu pemberian ekstrak etanol 70% daun kemangi.

Pengamatan mikroskopis tubulus seminiferus spermatikus jantan masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Gambar 1. Pada Gambar 1a kelompok kontrol menggambarkan spermatogenesis normal dengan



Gambar 1. Mikroskopis tubulus seminiferus tikus jantan (a) K-N, (b) K-TA, (c) K-U1, (d) K-U2, (e) K-U3

mikroanatomi tubulus seminiferus yang normal menunjukkan asosiasi sel spermatogenik tersusun berlapis sesuai dengan tingkat perkembangannya dari membran basalis menuju ke arah lumen tubulus yakni spermatogonia, spermatosit, dan spermatid. Lumen tampak terisi penuh oleh spermatozoa. Semua sel germinal yaitu : spermatogonium, spermatosit primer (non-pakiten dan pakiten) dan spermatid (bulat dan memanjang) dalam epitel seminiferus. Selain itu, tubulus tersusun atas sel-sel spermatogenik yang tersusun kompak dan padat.

Pada Gambar 1b yang diinduksi timbal terlihat tidak teratur, komunikasi antar sel terputus, adanya distorsi arsitektur sel-sel dalam tubulus seminiferous sehingga akan mempengaruhi jumlah sel pakiten, round spermatid dan spermatozoa. Berkurangnya diameter tubulus seminiferus mencerminkan adanya hambatan spermatogenesis dan juga kemungkinan disebabkan banyaknya sel germinal yang mengalami apoptosis. Dalam epitel seminiferus, apoptosis dapat terjadi secara spontan atau sebagai respons terhadap faktor eksogen. Pada kelompok uji yang diberikan *Ocinum americanum* L. yaitu Gambar 1c,1d, dan terlihat adanya perbaikan sel spermatogenik dan arsitektur tubulus seminigerus serta peningkatan diameter tubulus seminiferous, jumlah sel pakiten dan round spermatid dengan peningkatan dosis namun belum bermakna ($p > 0.05$). Kelompok uji dosis 200 mg/kgBB yang terbaik jika dilihat dari histologinya terlihat susunan sel yang terstruktur, tidak ada barisan sel yang terputus seperti pada kelompok normal pada Gambar 1a.

3.4 Hasil Pengukuran Rerata Jumlah Sel Pakiten

Hasil yang diperoleh menunjukkan pemberian ekstrak ekstrak etanol 70% daun kemangi (*Ocinum americanum* L.) dengan peningkatan dosis terjadi perbaikan jumlah sel pakiten terhadap perusakan oleh Pb, namun tidak ada perbedaan yang bermakna antara

semua kelompok uji dengan kontrol negatif ($p > 0.05$) (Tabel 4).

Tabel 4. Rerata jumlah sel pakiten

No	Kelompok	Rerata jumlah sel pakiten \pm SD
1	K-N	75.93 \pm 5.3
2	K-TA	58.52 \pm 5.7
3	K-U1	59.79 \pm 8.2
4	K-U2	63.47 \pm 9.5
5	K-U3	65.61 \pm 7.2

3.5 Hasil Pengukuran Round Spermatid

Setelah pemberian ekstrak etanol 70% daun kemangi (*O. americanum* L.) terjadi peningkatan jumlah round spermatid namun dosis yang digunakan belum efektif meningkatkan jumlah sel round spermatid pada tahapan stage VII-VIII. Tidak ada perbedaan yang bermakna antara semua kelompok uji dengan kontrol negatif ($p > 0.05$).

Tabel 5. Jumlah round spermatid tikus jantan

No	Kelompok	Rerata jumlah round spermatid \pm SD
1	K-N	175.83 \pm 4.7
2	K-TA	146.48 \pm 5.7
3	K-U1	149.80 \pm 7.2
4	K-U2	153.31 \pm 6.5
5	K-U3	155.83 \pm 5.4

Hormon – hormon yang berperan penting dalam spermatogenesis antara lain testosteron, LH, FSH yang di regulasi oleh GnRH melalui poros hipotalamus - hipofisis – testis. Testis menghasilkan hormon testosterone karena stimulasi LH pada sel Leydig sedangkan FSH menstimulasi sel Sertoli dalam pembentukan protein pengikat androgen (ABP) yang berperan dalam pengangkutan testosterone ke dalam tubulus seminiferous dan

epididimis sehingga mengoptimalkan proses spermatogenesis (Heffner & Schust 2005).

Pada tikus, dibutuhkan 12 hari untuk menyelesaikan satu siklus yang terdiri dari 14 tahap. Spermatogenesis tikus membutuhkan empat siklus sampai akhirnya membentuk spermatozoa, sehingga diperlukan 48 hari untuk menyelesaikan seluruh tahap spermatogenesis (Krinke, 2000).

Pada penelitian ini pengamatan selama 14 hari dimana proses spermatogenesis belum optimal sehingga jumlah sel pakiten, round spermatid dan diameter tubulus seminiferous terjadi peningkatan dan perbaikan sel spermatogenik namun belum berbeda bermakna. Potensi untuk peningkatan perbaikan sel dapat digunakan dosis 200 mg/kg BB dengan waktu perlakuan yang lebih lama.

4. KESIMPULAN

Pemberian ekstrak etanol 70% daun kemangi (*O. americanum* L.) pada tikus jantan strain *Sprague-Dawley* dengan dosis 50 mg/KgBB, 100 mg/KgBB, dan 200 mg/KgBB yang telah diinduksi timbal asetat meningkatkan diameter tubulus seminiferous, jumlah sel pakiten, dan sel round spermatid dibandingkan dengan kontrol negatif namun belum berbeda bermakna ($p > 0.05$). Pengamatan secara histologi adanya perbaikan sel spermatogenik dan arsitektur tubulus seminigerus pada kelompok yang diberikan ekstrak etanol 70% daun kemangi (*O. americanum* L.). Perlunya penelitian untuk mencari dosis efektif dan lama pemberian ekstrak dalam perbaikan sel spermatogenik.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta atas sarana dan prasarana yang disediakan sehingga

penelitian ini dapat terlaksana.

6. DAFTAR PUSTAKA

Anzila, I., WM, A. P., Soewondo, A., & Rahayu, S. 2017. Pengaruh ekstrak etanol kemangi (*Ocimum canum* Sims.) terhadap struktur histologi testis mencit (*Mus musculus*) jantan. *Biotropika: Journal of Tropical Biology*, 5(1), pp. 22-26.

Giri, P., (2019) 'Phytochemical analysis of *Ocimum americanum* Linn. with special reference to the impact of in vitro flowering on the production of aromatic compounds, *J. Biol. Chem. Chron*, 5(1), pp. 38-42

Hardiningtyas, S. D., (2014). Aktivitas antioksidan dan efek hepatoprotektif daun bakau api-api putih. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 17(1), pp. 80-91

Heffner, L.J., Schust, D.J. 2005. *At a Glance Sistem Reproduksi*. Edisi 2. Jakarta: Erlangga. Hal 26-27.

Hutasuhut, R. (2014) 'Uji Aktivitas Ekstrak Etanol 70% Herba Kemangi (*Ocimum sanctum* L.) terhadap kualitas sperma dan densitas sel spermatogenik tikus sprague-dawley jantan secara in vivo'. [Skripsi]. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah Jakarta

Khoirani, N., (2013) 'Karakterisasi simplisia dan standardisasi ekstrak etanol herba kemangi americanum L.). [skripsi]. Jakarta: Program studi Farmasi, UIN Syarif Hidayatullah Jakarta

Krinke, G.J. (2000), *The Laboratory Rat. The Handbook of Experimental Animals*, Academic Press, pp. 3-56

Louis, S.L., et al. (2019) 'Pengaruh pemberian fraksi daun kemangi (*Ocimum americanum* L.) terhadap berat, diameter, tebal epitel epididimis, motilitas dan viabilitas spermatozoa tikus putih jantan (*Rattusnorvegicus*), *Jurnal Kesehatan*, 10(1), pp. 25-33

Matasyoh, J.C. (2006) 'Volatile leaf oil constituents of *Ocimum americanum* L. occuring in Western Kenya', *Bull. Chem. Soc. Ethiop*, 20(1), pp. 177-180

Murod, A. M. 2014. 'Uji aktivitas ekstrak air herba kemangi (*Ocimum Americanum* L.) terhadap kualitas sperma dan densitas sel spermatogenesis tikus *Sprague-Dawley* jantan secara in vivo'. [Skripsi].

Jakarta: Program Studi Farmasi, UIN Syarif Hidayatullah Jakarta

Vinnata, N.N. (2018) 'Pemberian Fraksi Daun Kemangi (*Ocimum americanum* L.) terhadap spermatozoa tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*)'. *Jurnal Kesehatan*, 9(3), pp. 366-375.

World Flora Online Data. 2017. Diakses 11 November 2022

World Health Organization. 2014. www.who.int/reproductivehealth/topics/infertility/definitions/en/index.html. 18th Oktober, 2014.

Willianti, E. (2022). Efektivitas Daun Kemangi (*Ocimum Sanctum* L.) dalam Menurunkan Halitosis yang Berhubungan dengan Indeks DMF-T dan OHI-S, *JIKW*, 1 (11), pp. 37-41