

**PENGARUH PEMBERIAN VITAMIN E (*α-tokoferol*) TERHADAP KUALITAS  
SPERMATOZOA TIKUS (*Rattus norvegicus*) JANTAN**

**CHANDRA JULIYANTI JAMALUDDIN**

**C031 20 1030**



**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN HEWAN**

**FAKULTAS KEDOKTERAN**

**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**MAKASSAR**

**2024**



**THE EFFECT OF VITAMIN E (*α-tocopherol*) ON THE SPERMATOZOA  
QUALITY OF MALE RATS (*Rattus norvegicus*)**

**CHANDRA JULIYANTI JAMALUDDIN**

**C031 20 1030**



**VETERINARY MEDICINE STUDY PROGRAM**

**FACULTY OF MEDICINE**

**HASANUDDIN UNIVERSITY**

**MAKASSAR, INDONESIA**

**2024**



Optimized using  
trial version  
[www.balesio.com](http://www.balesio.com)

**PENGARUH PEMBERIAN VITAMIN E (*α-tokoferol*) TERHADAP KUALITAS  
SPERMATOZOA TIKUS (*Rattus norvegicus*) JANTAN**

**CHANDRA JULIYANTI JAMALUDDIN**

**C031 20 1030**

**SKRIPSI**

sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN HEWAN**

**Pada**

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN HEWAN**

**FAKULTAS KEDOKTERAN**

**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**MAKASSAR**

**2024**



SKRIPSI

PENGARUH PEMBERIAN VITAMIN E ( *$\alpha$ -tokoferol*) TERHADAP KUALITAS SPERMATOZOA TIKUS (*Rattus norvegicus*) JANTAN

CHANDRA JULIYANTI JAMALUDDIN

C031 20 1030

Skripsi,

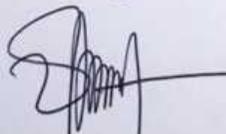
telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Sarjana pada 11 Juni 2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Pada

PROGRAM STUDI KEDOKTERAN HEWAN  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR

Mengesahkan :

Pembimbing Tugas Akhir



Drh. Nur Alif Bahmid, M.Si

NIP. 19920510 202001 5 001

Mengetahui :

Ketua Program Studi,



Dr. Dwi Kesuma Sari, AP.Vet

NIP. 19730216 199903 2 001



### PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul "Pengaruh pemberian vitamin E (*α-tokoferol*) terhadap kualitas spermatozoa tikus (*Rattus norvegicus*) jantan" adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing Drh. Nur Alif Bahmid, M.Si sebagai Pembimbing Utama dan Dr. Sri Gustina, S.Pt., M.Si sebagai Pembimbing Pendamping. Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka skripsi ini. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini adalah karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta (hak ekonomis) dari karya tulis saya berupa skripsi ini kepada Universitas Hasanuddin

Makassar, 11 Juni 2024



CHANDRA JULIYANTI JAMALUDDIN

C031 20 1030



## UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena atas berkat, rahmat dan karunia-nya yang telah memudahkan dan melancarkan setiap proses penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Pengaruh Pemberian Vitamin E (*α-tokoferol*) terhadap Kualitas Spermatozoa Tikus (*Rattus norvegicus*) Jantan”. Skripsi ini diajukan untuk memenuhi syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Kedokteran Hewan pada Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin.

Penyelesaian skripsi ini juga dipersembahkan untuk keluarga tercinta penulis, orang tua penulis Jamaluddin dan Endang Ariyanti yang memberikan banyak cinta dan harapan kepada penulis. Saudara-saudara penulis Ardhy Budy Utomo dan Balqis Dinarty. Seluruh keluarga besar penulis yang tidak bisa penulis tuliskan satu persatu. Terima kasih atas begitu banyak bentuk cinta yang luar biasa, semua doa dan dukungan yang diberikan kepada Penulis. Semoga senantiasa diberikan kemudahan, kekuatan dan rasa syukur.

Penulis juga menyadari bahwa penyelesaian skripsi ini tidak akan terwujud tanpa adanya bantuan, bimbingan, motivasi dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc selaku Rektor Universitas Hasanuddin,
2. Prof. Dr. dr. Haerani Rasyid, M. Kes, SP.PD-KGH, Sp. GK, selaku dekan fakultas kedokteran,
3. Dr. drh. Dwi Kesuma Sari, AP.Vet sebagai Ketua Program Studi Kedokteran hewan serta dosen pengajar yang telah banyak memberikan ilmu dan berbagi pengalaman kepada penulis selama perkuliahan,
4. Drh. Nur Alif Bahmid, M.Si sebagai pembimbing utama skripsi dan selaku Penasehat Akademik penulis selama menempuh pendidikan strata satu pada Program Studi Kedokteran Hewan serta Drh. Dr. Sri Gustina, S.Pt., M.Si sebagai dosen pembimbing skripsi anggota yang dengan penuh kesabaran memberikan ilmu, bimbingan, arahan - arahan dan telah meluangkan waktu dengan sangat ikhlas dalam membantu mulai dari proses penelitian hingga penyusunan skripsi selesai,
5. Drh. Muh Muflih Nur, M.Si dan Drh. Rasdiyanah, M.Si sebagai dosen pembahas dan penguji yang telah memberikan masukan-masukan dan penjelasan yang membangun terkait penelitian sehingga penulis mendapatkan banyak pelajaran untuk perbaikan penulisan skripsi ini,
6. Staf tata usaha Fakultas Ibu Tuti dan juga staf tata usaha Program Studi Ibu Ida, Ibu Ayu, dan Pak Heri yang selalu membantu melengkapi berkas dan menjawab pertanyaan penulis
7.  Astri Ramadani, Andi Ulfia Septianti, Maulidiyah Ramadhani ra Asdar dan Sitti Khumairah Nur Aisyah D. yang telah menemani waktu untuk bercanda, menjadi tempat berkeluh kesah, selalu memberikan bantuan di masa-masa perkuliahan dan menjadikan hidup lebih berwarna,
8.  an Repro, Andi Ulfia Septianti, Putri Wulandari dan Hijrawiyah

Syarif yang senantiasa menemani, mengurus dan merawat tikus-tikus penelitian dari awal hingga akhir penelitian meskipun mendapatkan kenang-kenangan gigitan tikus, serta Kiki Sri Wulandari,

9. Sahabat *no bf no prob*, Razkhamisa Alia dan Ainun Miftahul Qalbi yang senantiasa menemani penulis, menjadi tempat bercerita untuk penulis dan tidak henti-hentinya memberikan semangat kepada penulis,
10. Teman-teman asisten Laboratorium Reproduksi Veteriner, Muh. Haikal, Akbar Pelani, Putri Wulandari dan Hijrawiyah Syarif, yang banyak memberikan penulis pengalaman berharga,
11. Teman-teman angkatan 2020 Kedokteran Hewan Universitas Hasanuddin "CIONE" yang merupakan sebuah rumah singgah bagi penulis untuk menambah cerita dalam hidup penulis selama perkuliahan sejak mahasiswa baru hingga saat ini.
12. Terima kasih penulis ucapkan kepada member *SEVENTEEN* (Scoups, Jeonghan, Joshua, Jun, Hoshi, Wonwoo, Woozi, DK, Mingyu, The 8, Seungkwon, Vernon, Dino) atas partisipasinya dalam setiap langkah yang penulis ambil, menjadi penyemangat untuk penulis, telah memberi warna serta tawa suka cita di setiap lembar kehidupan penulis,

Kepada semua pihak baik yang penulis sebutkan maupun tidak, semoga Allah SWT. membalasnya dengan balasan yang lebih dari yang kalian telah berikan kepada penulis. Penulis sadar bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna dan memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang konstruktif sehingga penulis dapat berkarya lebih baik lagi di masa yang akan datang. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya.

Makassar, 11 Juni 2024

Chandra Juliyanti Jamaluddin



## ABSTRAK

CHANDRA JULIYANTI JAMALUDDIN. **Pengaruh Pemberian Vitamin E ( $\alpha$ -tokoferol) Terhadap Kualitas Spermatozoa Tikus (*Rattus norvegicus*) Jantan.** (dibimbing oleh drh. Nur Alif Bahmid, M.Si dan Dr. Sri Gustina, S.Pt., M.Si).

**Latar Belakang.** Vitamin E adalah salah satu antioksidan yang memiliki fungsi mengganggu aktivitas radikal bebas dan mencegah produksi peroksida lipid. Penggunaan vitamin E berkontribusi dalam meningkatkan kualitas spermatozoa. Namun, pengaruh pemberian vitamin E terhadap motilitas dan morfologi spermatozoa pada hewan jantan masih jarang diteliti. **Tujuan.** Penelitian ini bertujuan untuk melihat perubahan pada motilitas dan morfologi spermatozoa pada tikus (*Rattus norvegicus*) jantan yang diberikan vitamin E dengan dosis bertingkat. **Metode.** Penelitian ini dibagi dalam 4 tahapan, yakni : 1) tahapan persiapan dimana tikus di aklimatisasikan selama 7 hari; 2) tahapan pengelompokan dan perlakuan hewan coba dimana tikus dikelompokkan dalam 4 perlakuan, yaitu kelompok kontrol (P0), perlakuan dengan dosis 1000 mg/kg BB (P1), perlakuan dengan dosis 2000 mg/kg BB (P2) dan perlakuan dengan dosis 3000 mg/kg BB (P3); 3) tahapan pengamatan sampel setelah tikus dimatikan dan dinekropsi; dan 4) tahapan analisis data. Data yang terkumpul dianalisis secara statistik, dimana motilitas dan morfologi spermatozoa diuji menggunakan uji *non-parametric Kruskal-Wallis*. **Hasil.** Hasil pemeriksaan motilitas dan morfologi dari spermatozoa tikus didapatkan bahwa terjadi kecenderungan peningkatan pada motilitas dan terjadi kecenderungan penurunan abnormalitas pada spermatozoa setelah pemberian vitamin E. **Kesimpulan.** Pemberian vitamin E dengan dosis bertingkat (1000 mg/kg, 2000 mg/kg dan 3000 mg/kg) cenderung meningkatkan motilitas dan menurunkan jumlah abnormalitas pada spermatozoa tikus (*Rattus norvegicus*).

Kata Kunci : Vitamin E, Motilitas, Morfologi, Spermatozoa, Abnormalitas



## ABSTRACT

**CHANDRA JULIYANTI JAMALUDDIN.** *Effect of Vitamin E (a-tocopherol) on the Quality of Male Rat (*Rattus norvegicus*) Spermatozoa (Supervised by drh. Nur Alif Bahmid, M.Si and Dr. Sri Gustina, S.Pt., M.Si).*

**Background.** *Vitamin E is an antioxidant that has the function of disrupting free radical activity and preventing the production of lipid peroxides. The use of vitamin E contributes to improving the quality of spermatozoa. However, the effect of vitamin E administration on spermatozoa motility and morphology in male animals has rarely been studied.*

**Objective.** *This study aims to examine changes in spermatozoa motility and morphology in male rats (*Rattus norvegicus*) given vitamin E in graded doses.* **Method.** *This research was divided into 4 stages, namely: 1) preparatory stage where mice were acclimatized for 7 days; 2) stage of grouping and treatment of experimental animals where rats were grouped into 4 treatments, namely control group (P0), treatment with a dose of 1000 mg/kg BW (P1), treatment with a dose of 2000 mg/kg BW (P2) and treatment with a dose of 3000 mg/kg BW (P3); 3) sample observation stage after the rat is killed and necropsied; and 4) data analysis stages. The collected data was analyzed statistically, where the motility and morphology of spermatozoa were tested using the non-parametric Kruskal Wallis test.* **Results.** *The results of the examination of motility and morphology of rat spermatozoa found that there was a tendency to increase in motility and there was a tendency to decrease abnormalities in spermatozoa after vitamin E administration.* **Conclusion.** *administration of vitamin E with graded doses (1000 mg/kg, 2000 mg/kg and 3000 mg/kg) tends to increase motility and decrease the number of abnormalities in rat spermatozoa (*Rattus norvegicus*).*

**Keywords:** *Vitamin E, Motility, Morphology, Spermatozoa, Abnormalities*



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
PERNYATAAN PENGAJUAN .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN .....	v
UCAPAN TERIMA KASIH .....	vi
ABSTRAK .....	viii
ABSTRACT .....	ix
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Manfaat Penelitian .....	2
1.4.1 Manfaat Pengembangan Ilmu .....	2
1.4.2 Manfaat Aplikasi .....	2
1.5 Hipotesis .....	2
1.6 Keaslian Penelitian .....	2
1.7 Kajian Pustaka .....	3
1.7.1. Tikus ( <i>Rattus norvegicus</i> ) .....	3
1.7.2. Reproduksi Tikus Jantan .....	4
1.7.2.1 Testis .....	4
1.7.2.2 Epididimis .....	4
1.7.2.3 Vas Deferens .....	4
1.7.2.4 Kelenjar aksesorius .....	5
enis .....	5
atozoa .....	5
otilitas .....	5
lorfologi .....	5
sidan .....	6



1.7.5. Vitamin E .....	6
<b>BAB II METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>7</b>
2.1. Waktu dan Tempat Penelitian.....	7
2.2. Jenis Penelitian .....	7
2.3. Materi Penelitian.....	7
2.3.1 Produk.....	7
2.3.2 Sampel Penelitian .....	7
2.3.3 Alat.....	8
2.3.4 Bahan.....	8
2.4. Tahapan Penelitian.....	8
2.4.1 Tahapan Persiapan .....	8
2.4.2 Pengelompokan dan Perlakuan Hewan Coba.....	8
2.4.3 Pengamatan Sampel .....	9
2.5. Analisis Data .....	9
2.6. Alur Penelitian .....	10
<b>BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>11</b>
3.1. Hasil .....	11
3.1.1 Motilitas .....	11
3.1.2 Morfologi.....	11
3.2. Pembahasan.....	13
3.2.1 Motilitas .....	13
3.2.2 Morfologi.....	14
<b>BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>16</b>
4.1. Kesimpulan .....	16
4.2. Saran .....	16
DAFTAR PUSTAKA.....	17
LAMPIRAN .....	21



## DAFTAR TABEL

1. Rata-rata motilitas spermatozoa tikus setelah perlakuan ..... 11
2. Rata-rata ukuran testis tikus setelah perlakuan..... 12



## DAFTAR GAMBAR

1. Tikus ( <i>Rattus norvegicus</i> ) .....	3
2. Sistem reproduksi tikus jantan .....	4
3. Alur Penelitian .....	10
4. Morfologi spermatozoa tikus .....	12



## DAFTAR LAMPIRAN

1. Pembagian kelompok perlakuan .....	21
2. Pemberian vitamin E secara oral .....	22
3. Euthanasia dan nekropsi tikus .....	23
4. Pemeriksaan sampel penelitian .....	24
5. Data penelitian .....	25
6. Uji <i>Kruskal-Wallis</i> .....	26



## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Infertilitas jantan adalah masalah parah yang meluas ke seluruh hewan. Ketidaksuburan pejantan berkorelasi langsung dengan ekonomi industri peternakan dan produksi pangan dunia. Mengenai hal ini, penurunan kualitas sperma menyebabkan infertilitas jantan. Oleh karena itu, penilaian kualitas sperma yang tepat adalah langkah pertama untuk mengobati infertilitas jantan (Pang et al., 2022). Kualitas spermatozoa sangat penting untuk kesehatan reproduksi, khususnya dalam menilai tingkat kesuburan individu. Salah satu faktor penting yang dapat mempengaruhi kualitas spermatozoa dengan antioksidan karena dapat mengurangi tingkat stress oksidatif pada sperma dan meningkatkan kualitas sperma (Aprilia et al., 2024).

Antioksidan adalah senyawa biologis atau kimia yang mengais radikal bebas, menetralkan efeknya dan menghentikan reaksi berantai yang menyebabkan stres oksidatif di jaringan tubuh (Majzoub dan Agarwal, 2018). Vitamin E adalah salah satu antioksidan alami yang ditemukan pada air mani yang mengganggu aktivitas radikal bebas, mencegah produksi peroksida lipid dan melindungi sperma dari kerusakan akibat spesies oksigen reaktif (ROS) dan juga merupakan antioksidan kuat (larut dalam lemak) yang tersimpan dalam membran sel, terutama membran mitokondria dan mikrosom. Vitamin E memiliki konsentrasi tertinggi pada sel adrenal, kelenjar hipofisis, trombosit, dan sel testis (Malmir et al., 2021). Vitamin E juga merupakan komponen antioksidan utama spermatozoa yang bermanfaat bagi pemeliharaan spermatogenesis mamalia. Vitamin ini memiliki antioksidan yang kuat menghambat peroksidasi lipid, dan pelindung terhadap ROS di testis. Kekurangan vitamin E menyebabkan peningkatan stres oksidatif tingkat yang tidak sesuai dengan normal spermatogenesis dan produksi testosteron (Doostabadi et al., 2021).

*α-Tokoferol* sangat penting dalam menjaga integritas fisiologis sel testis, epididimis, dan kelenjar aksesori yang memainkan peran penting dalam spermatogenesis, pematangan spermatozoa, dan pemeliharaan dan kelangsungan hidup spermatid. *α-Tokoferol* berperan dalam melindungi dari oksidatif kerusakan testis melalui kemampuannya untuk mengikat lipid radikal peroksil sebelum merusak membran lipid sel. Selain itu, *α-Tokoferol* adalah sistem pertahanan testis non-enzimatik dalam mitokondria dan spermatozoa dan dapat menghambat peroksidasi kerusakan testis (Wurlina et al., 2022).

Pada penelitian sebelumnya mengatakan kekurangan vitamin dapat merusak organ reproduksi seperti kerusakan spermatogenesis, disfungsi testis dan penyusutan tubulus seminiferus. Vitamin E juga bertindak sebagai perlindungan untuk mengurangi



ni berarti spermatozoa memerlukan ROS untuk fungsi akrosom, spermatozoa selama proses pembuahan, tetapi produksi jumlah ROS itu menyebabkan peroksidasi lipid dalam membran sperma (Zubair, 2022). Antioksidan adalah salah satu cara untuk meningkatkan kualitas sperma. Vitamin E sebagai antioksidan, membantu menjaga kesehatan sperma, meskipun efek antioksidan vitamin E sudah banyak diketahui, kekurangan vitamin E dapat menurunkan kualitas spermatozoa, motilitas dan morfologi pada hewan-hewan

jantan masih jarang diteliti. Berdasarkan uraian tersebut, maka perlu diadakan penelitian untuk mengetahui efek pemberian vitamin E terhadap motilitas dan morfologi spermatozoa pada hewan jantan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana pengaruh pemberian vitamin E ( *$\alpha$ -tokoferol*) terhadap kualitas sperma: motilitas dan morfologi pada tikus (*Rattus norvegicus*) jantan

## 1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian vitamin E ( *$\alpha$ -tokoferol*) terhadap kualitas sperma: motilitas dan morfologi pada tikus (*Rattus norvegicus*) Jantan setelah diberikan vitamin E ( *$\alpha$ -tokoferol*) selama 15 hari.

## 1.4 Manfaat Penelitian

### 1.4.1 Manfaat Pengembangan Ilmu

Manfaat pengembangan ilmu pada penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian vitamin E ( *$\alpha$ -tokoferol*) terhadap kualitas sperma: motilitas dan morfologi pada tikus (*Rattus norvegicus*) jantan, yang diharapkan dapat diterapkan dalam peningkatan reproduksi dan nutrisi pada hewan maupun pada manusia.

### 1.4.2 Manfaat Aplikasi

Manfaat aplikasi pada penelitian kali ini adalah agar dapat menjadi rujukan bagi penelitian selanjutnya.

## 1.5 Hipotesis

Pemberian vitamin E ( *$\alpha$ -tokoferol*) dapat meningkatkan kualitas dari spermamatozoa yang terdiri dari motilitas dan morfologi tikus (*Rattus norvegicus*) jantan.

## 1.6 Keaslian Penelitian

Berdasarkan penelusuran penulis, publikasi mengenai penelitian dengan judul "Pengaruh pemberian vitamin E ( *$\alpha$ -tokoferol*) terhadap kualitas sperma tikus (*Rattus norvegicus*) jantan", belum pernah dilakukan sebelumnya. Namun, terdapat penelitian yang cukup serupa dengan objek penelitian yang berbeda yang telah dilakukan oleh Luhulima et al. (2014), dengan judul penelitian "Pengaruh pemberian vitamin E terhadap kualitas spermatozoa mencit jantan (*Mus musculus*) yang diberi paparan suhu"



## 1.7 Kajian Pustaka

### 1.7.1. Tikus (*Rattus norvegicus*)

Klasifikasi ilmiah dari tikus (*Rattus norvegicus*) menurut Musser dan Carleton (2005), adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Animalia
Filum	: Chordata
Kelas	: Mammalia
Ordo	: Rodentia
Sub Ordo	: Myomorpha
Super Famili	: Muroidea
Famili	: Muridae
Sub Famili	: Murinae
Genus	: <i>Rattus</i>
Spesies	: <i>Rattus norvegicus</i>



**Gambar 1. Tikus (*Rattus norvegicus*) (Rosidah et al., 2020).**

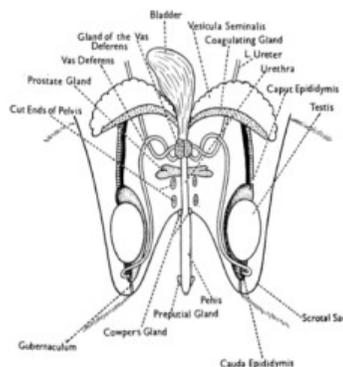
Tikus spesies *Rattus norvegicus* Galur Wistar adalah salah satu hewan laboratorium yang paling sering digunakan dalam penelitian praklinik (Fitria et al., 2019). Tikus juga sering digunakan karena kemampuan reproduksinya yang tinggi, biaya pemeliharaan yang rendah, dan efisien dalam waktu dibandingkan ternak besar. *Genome* tikus, sapi, babi, dan manusia sangat mirip, sehingga tikus dapat digunakan studi dasar genetika kuantitatif dan kualitatif, serta teknik pemuliaan



i dewasa secara seksual pada usia sekitar 2 bulan, betina menjadi awal daripada jantan. Perkembangbiakan biasanya dilakukan dari betina berbobot 250 g dan jantan 300 g, dan tikus berkembang biak bulan. Berat badan tikus sekitar 450-520 pada Jantan dan 250-300 an makan tikus 5-10 g pakan per 100 g berat badan setiap hari.

Kebutuhan minum tikus sekitar 5-10 ml air per 100 g berat badan setiap hari (Wolfenshon and Lloyd, 2013).

### 1.7.2. Reproduksi Tikus Jantan



**Gambar 2. Sistem reproduksi tikus jantan (Fitria et al., 2015).**

#### 1.7.2.1 Testis

Testis merupakan kelenjar utama dalam sistem reproduksi jantan yang bertanggung jawab terhadap produksi gamet jantan atau spermatozoa (spermatogenesis) dan sintesis hormon jantan atau androgen (*steroidogenesis*). Testis berjumlah sepasang, terletak di *inguinal*, tersimpan dalam kantung skrotum. Pada mamalia, testis turun dan keluar dari rongga abdomen (*peritoneal*) menuju posisi *ekstrakorporeal* dan akhirnya masuk ke dalam skrotum (*inguinoskrotal*). Proses ini dikenal sebagai *descensus testicularum* yang dikendalikan oleh androgen. Dengan posisi ini temperatur testis menjadi lebih rendah daripada temperatur tubuh (sekitar 2–4 °C) yang diperlukan untuk spermatogenesis (Fitria et al., 2015).

#### 1.7.2.2 Epididimis

Epididimis pada tikus jantan terdiri dari bagian *caput* dan *cauda*. *Caput epididymis* terbagi menjadi 7-8 lobus, ditutupi sel bertingkat silinder yang tidak bersilia. Diameternya 5-11mm. Berat epididimis bervariasi antara 0,76 - 0,98 gr. Panjang keseluruhan kira-kira 400 cm. Fungsi epididimis adalah tempat pematangan, penyimpanan, dan transportasi sperma. Selama perkembangan *tubulus seminiferus*, spermatozoa belum matang dan tidak mampu bergerak. Setelah mencapai epididimis, sperma menjadi matang dan mampu bergerak (Putra, 2016).



s

tikus memiliki panjang 5-6 cm dan diameter 2,5 mm, dilapisi epitel imina propria merupakan lapisan jaringan ikat dengan lapisan otot lapisan longitudinal luar dan dalam yang dipisahkan oleh lapisan suk ke prostat, duktus deferens membentuk bagian yang disebut

ampula. Di ujung ampula, vesikula seminalis bersatu lalu masuk ke kelenjar prostat dan bermuara di uretra prostat. Ampula dilapisi oleh sel epitel kolumnar pendek (Putra, 2016).

#### 1.7.2.4 Kelenjar aksesorius

Kelenjar aksesori berperan penting sebagai habitat spermatozoa. Kelenjar ini terdiri dari vesikula seminalis, kelenjar prostat dan kelenjar *bulbourethral* (Putra, 2016). Terdapat gonad aksesori yaitu vesikula seminalis, kelenjar koagulasi, kelenjar prostat, kelenjar *bulbourethral* (kelenjar *Cowper*) dan ampula. Kelenjar ini menghasilkan berbagai sekret yang berperan dalam transportasi sperma, *buffering*, pemberian nutrisi dan substrat metabolik bagi kehidupan sperma, terutama motilitas dan kesuburan, fungsi lubrikasi dan pembentukan sumbat vagina. Sekresi yang dihasilkan oleh gonad dan sperma serta epididimis disebut semen (Fitria et al., 2015).

#### 1.7.2.5 Penis

Penis memiliki tiga bagian utama yaitu akar, badan, dan ujungnya yang disebut gland penis, yang permukaannya dilapisi oleh kulit. Hewan pengerat memiliki *os penis* yang terbuat dari tulang, yang berada di bagian dalam dan berujung di *glans* sebagai *male urogenital mating protuberance* (MUMP) yang terdiri dari jaringan *fibrokartilaginosa* (Treuting et al., 2018). Struktur penis terdiri dari tiga massa berbentuk silindris, yakni satu lapisan tipis dari *corpus cavernosa uretra* (*corpus spongiosa*) yang dikelilingi oleh *tunica albuginea*, dan dua lapisan tebal dari *corpus cavernosa* penis. *Glands penis* dilapisi oleh epitel berlapis gepeng yang terdiri atas folikel-folikel rambut. Akar penis melekat pada tulang pubis yang berhubungan dengan *Inschiocavernosa* (Putra, 2016).

### 1.7.3. Spermatozoa

#### 1.7.3.1 Motilitas

Motilitas merupakan gerakan progresif spermatozoa. Motilitas berguna dalam mempertemukan antara spermatozoa dengan sel telur. Ciri dari motilitas spermatozoa yang normal yaitu memiliki gerakan lurus kedepan, lincah, cepat, dan gerakan ekor berirama. Beberapa faktor yang berpengaruh terhadap motilitas spermatozoa antara lain, nutrisi, abnormalitas spermatozoa dan usia spermatozoa (muda, matang atau tua) (Syarif et al., 2016).

#### 1.7.3.2 Morfologi

Abnormalitas spermatozoa adalah segala bentuk penyimpangan dari morfologi spermatozoa penyimpangan dapat terjadi pada beberapa bagian spermatozoa, pada penyimpangannya antara lain berupa kepala yang terlalu besar, ganda bahkan tanpa kepala, pada bagian tengah bentuk berupa lipatan atau lekukan, sedangkan penyimpangan pada bagian ingkar, ekor patah dan ekor ganda (Julia dan Nita, 2019).



#### 1.7.4. Antioksidan

Antioksidan adalah kelompok senyawa yang menetralkan radikal bebas dan spesies oksigen reaktif (ROS) di dalam sel. Antioksidan dapat diklasifikasikan ke dalam dua kelompok dasar sebagai sintetis dan alami. Selain itu, antioksidan dapat diklasifikasikan sebagai *endogen* dan *eksogen* menurut sumbernya, sebagai enzimatik atau *non-enzimatik* menurut efeknya, larut dalam air atau larut dalam lipid menurut kelarutannya (Zehiroglu dan Ozturk Sarikaya, 2019). Peran antioksidan adalah untuk menetralkan radikal bebas dalam sel biologis, radikal bebas yang memiliki dampak negatif pada organisme hidup. Peran khusus dalam menetralkan efek stres oksidatif yang terkait dengan keberadaan radikal bebas dimainkan oleh enzim yang disebut *superoksid dismutase* (SOD). Ini adalah metaloenzim dengan subunit organisasi struktural, menjadi pengatur utama proses oksidasi dalam biologis sel. Enzim ini mengkatalisis reaksi rekombinasi radikal oksigen (Munteanu dan Apetrei, 2021).

#### 1.7.5. Vitamin E

Vitamin E adalah antioksidan untuk dua kelas molekul zat yaitu *tokoferol* dan *tokotrienol* yang mempunyai aktivitas dalam nutrisi tubuh. Vitamin E melawan radikal bebas dengan menghambat peroksidasi lipid (Luhulima et al., 2014). Vitamin E juga mencegah produksi spesies oksigen reaktif (ROS) pada jantan yang infertil (Ahmadi et al., 2016). Vitamin E (*tokoferol*) adalah vitamin yang larut dalam lemak, bersifat non-toksik dan memegang peranan penting dalam berbagai fungsi fisiologis seperti fungsi reproduksi, sistem imun, fungsi syaraf serta otot. Vitamin E juga berperan sebagai antioksidan yang membantu melindungi tubuh dari efek radikal bebas. Vitamin E secara alami hanya disintesis oleh tanaman dan sumber terbanyak dari vitamin E adalah jenis tanaman yang menghasilkan minyak (Widada, 2013).

*α-Tokoferol* adalah antioksidan yang larut dalam lemak, membuatnya lebih efektif sebagai pelindung terhadap stres oksidatif dan mencegah lipid produksi peroksida dengan membersihkan radikal bebas (Wurlina et al., 2022). *α-tokoferol*, antioksidan biologis yang mampu melindungi membran biologis dan lipid komponen yang mengandung asam lemak tak jenuh terhadap serangan dari oksigen radikal bebas. Vitamin E pada awalnya dianggap sebagai faktor diet nutrisi hewan, yang merupakan faktor penting dalam fungsi reproduksi (Arshadi et al., 2020).

Penurunan kinerja reproduksi dalam kasus jantan dan betina dari semua spesies hewan ternak telah ditemukan dikaitkan dengan kekurangan vitamin E seperti pengurangan motilitas sperma, penurunan motilitas uterus, perkembangan mastitis dan retensi membran janin. Suplementasi vitamin E memiliki dampak untuk menurunkan oksidasi lipid pada daging, telur, dan susu, serta meningkatkan kadar antioksidan hewan.

makanan dapat meningkatkan hormon seks, daya tetas, dan ayalakshmy et al., 2020).



## BAB II METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Februari dan Maret 2024. Pemeliharaan hewan dilakukan di Rumah Sakit Hewan Universitas Hasanuddin. Pemeriksaan sampel dilakukan di Laboratorium Terpadu Rumah Sakit Hewan Universitas Hasanuddin.

### 2.2. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratoris jenis *Posttest Only Control Group Design*, dengan menggunakan hewan coba tikus (*Rattus norvegicus*) jantan untuk mengetahui pengaruh pemberian vitamin E (*α-tokoferol*) terhadap kualitas spermatozoa tikus jantan.

### 2.3. Materi Penelitian

#### 2.3.1 Produk

Produk penelitian ini menggunakan vitamin E (*α-tokoferol*) *pro analisa* 100ml yang telah dilarutkan.

#### 2.3.2 Sampel Penelitian

Sampel penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah tikus (*Rattus norvegicus*) jantan. Tikus yang digunakan dalam penelitian ini adalah tikus sehat dan berat yang relatif sama berkisar antara 200-300 gram. Rumus yang digunakan untuk menentukan besar sampel yaitu menggunakan rumus federer. Digunakannya rumus ini untuk mencari tahu berapa jumlah sampel yang dapat diberikan dalam satu kelompok. Rumus Federer =  $(n-1)(t-1) \geq 15$

Keterangan:

n = jumlah sampel perkelompok

t = jumlah kelompok/perlakuan

Penelitian ini memiliki 4 perlakuan yang terdiri atas 1 kelompok kontrol dan 3 kelompok perlakuan. Oleh karena itu, nilai t yang digunakan adalah 4. Bila dimasukkan pada rumus Federer, maka dapat ditentukan jumlah sampel per perlakuan yaitu:

$$(t-1)(n-1) \geq 15$$

$$(4 - 1) (n - 1) \geq 15$$

$$3(n - 1) \geq 15$$

$$3n - 3 \geq 15$$

$$3n \geq 15 + 3$$

$$3n \geq 18$$

$$n \geq 6$$



Berdasarkan rumus diatas, maka dalam 4 kelompok jumlah tikus yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 6 ekor setiap satu kelompok. Sehingga penelitian ini menggunakan 24 ekor tikus yang terdiri dari 6 kelompok kontrol dan 18 ekor tikus kelompok perlakuan.

### 2.3.3 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah kandang tikus berbentuk kotak lengkap dengan tempat pakan dan minum, timbangan analitik, alat bedah, alat laboratorium, sonde oral (*gavage*), dan nampan.

### 2.3.4 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah vitamin E ( *$\alpha$ -tokoferol*), sekam, pakan standar COMFEED A.D. II (yang mengandung karbohidrat 51%, protein kasar 15%, lemak kasar 7% dan serat kasar 6%), air minum, sarung tangan latex, spuit 1 ml, eosin dan NaCl 09%.

## 2.4. Tahapan Penelitian

### 2.4.1 Tahapan Persiapan

Hewan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tikus (*Rattus norvegicus*) jantan. Tikus tersebut kemudian ditempatkan di dalam kandang berdasarkan kelompok dan tiap kandang diberikan penutup. Dasar kandang dilapisi dengan sekam padi setebal 0,5-1 cm dan diganti setiap tiga hari. Tikus ditimbang terlebih dahulu, kemudian ditempatkan dalam kandang dan diaklimasikan selama 7 hari. Hal ini bertujuan supaya tikus tidak stres dan dapat beradaptasi dengan lingkungan baru. Selama adaptasi, tikus diberikan pakan 2 kali sehari dan air minum yang disuplai setiap hari. Setiap kelompok dipelihara pada lokasi dan waktu yang sama serta kondisi yang sesuai.

### 2.4.2 Pengelompokan dan Perlakuan Hewan Coba

Penelitian ini terdiri atas 4 kelompok perlakuan yang berbeda dengan pemberian dosis yang berbeda menurut dosis pemberian El-Hak et al. (2019), dengan dosis yang telah ditingkatkan sebagai berikut:

Kelompok 1 (P0) = Kelompok kontrol pertama terdiri dari 6 ekor tikus jantan tanpa perlakuan selama 15 hari.

Kelompok 2 (P1) = Kelompok perlakuan pertama terdiri dari 6 ekor tikus jantan yang diberikan vitamin E 1000 mg/kg BB secara oral setiap hari selama 15 hari.



: Kelompok perlakuan kedua terdiri dari 6 ekor tikus jantan yang diberikan vitamin E 2000 mg/kg BB secara oral setiap hari selama 15 hari.

: Kelompok perlakuan ketiga terdiri dari 6 ekor tikus jantan yang diberikan vitamin E 3000 mg/kg BB secara oral setiap hari selama 15 hari.

### 2.4.3 Pengamatan Sampel

Pengamatan spermatozoa dilakukan dengan mengambil spermatozoa pada *cauda epididymis*. Pengambilan spermatozoa dilakukan setelah hewan di *euthanasi*, yaitu dengan cara dislokasi leher dan selanjutnya di nekropsi. Kemudian diambil *cauda epididymis* menggunakan pinset lalu diletakkan di cawan petri yang berisikan NaCl 0,9%. Selanjutnya *cauda epididymis* ditekan perlahan menggunakan *scalpel* hingga cairan sekresi epididymis keluar dan tersuspensi dengan NaCl 0,9%. Suspensi spermatozoa dari *cauda epididymis* yang telah diperoleh dapat digunakan untuk pengamatan yang meliputi motilitas dan morfologi spermatozoa. Pengamatan motilitas spermatozoa dilakukan dengan meneteskan sperma pada *object glass*. Pengamatan dilakukan di bawah mikroskop. Pengamatan motilitas ditekankan pada gerakan lurus kedepan, lincah, cepat, dan gerakan ekor berirama. Menurut Pubiandara et al. (2016), motilitas individu spermatozoa dapat dihitung berdasarkan skor 0-5 dengan kriteria sebagai berikut.

- Nilai 0, jika spermatozoa imotil atau tidak bergerak
- Nilai 1, jika gerakan spermatozoa berputar di tempat
- Nilai 2, jika gerakan spermatozoa melingkar, kurang dari 50% bergerak progresif dan tidak ada gelombang. Nilai 3, jika terlihat 50% -80% spermatozoa bergerak progresif dan menghasilkan gerakan massa
- Nilai 4, jika spermatozoa bergerak secara progresif dan membentuk gelombang dengan 90% spermatozoa motil
- Nilai 5, jika terlihat Gerakan spermatozoa yang sangat progresif, membentuk gelombang yang sangat cepat dan menunjukkan 100% sperma motil.

Pengamatan morfologi spermatozoa dilakukan dengan pewarnaan eosin. Selanjutnya diamati dibawa mikroskop. Spermatozoa yang hidup tidak berwarna dan spermatozoa yang mati berwarna. Pengamatan morfologi ditekankan pada kelainan bentuk dan abnormalitas spermatozoa. Bentuk spermatozoa dikatakan abnormal bila terdapat satu atau lebih bagian yang abnormal (kepala, *midpiece*, ekor melingkar, kepala kecil, ekor *double*). Menurut Berek et al. (2020), perhitungan persentase abnormalitas spermatozoa (PAS) yaitu:

$$\text{PAS} = \frac{\text{Spermatozoa abnormal}}{\text{Total sperma yang dihitung}} \times 100 \%$$

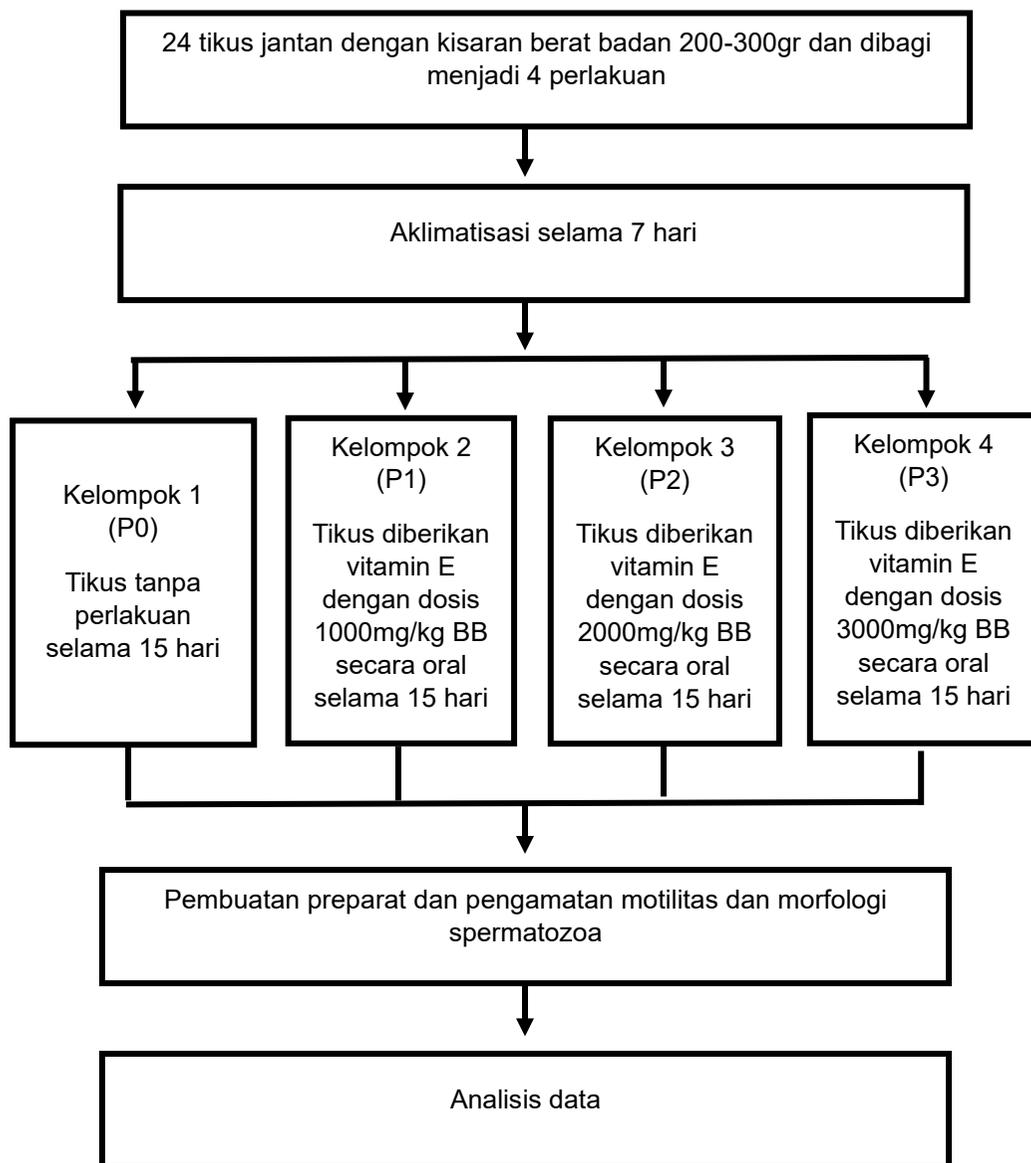
### 2.5. Analisis Data

Data dari hasil penelitian disusun dalam bentuk tabel kemudian dianalisis menggunakan software SPSS versi 27 for Windows. Pemeriksaan sampel dilakukan dengan secara statistik menggunakan uji *non-parametric Kruskal-Wallis*. Uji *Kruskal-Wallis* dilakukan untuk menganalisis perbedaan rata-rata antara perlakuan ( $P < 0,05$ ).

Parameter yang diamati adalah peningkatan kualitas spermatozoa motilitas dan pemberian vitamin E ( $\alpha$ -tokoferol).



## 2.6. Alur Penelitian



Gambar 3. Alur Penelitian

