

**PENGARUH EKSTRAK BUAH PARE (*Momordica charantia L.*)
DALAM MENURUNKAN MOTILITAS SPERMATOZOA
Studi Eksperimental pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar (*Rattus*
norvegicus)**

Skripsi

untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai gelar Sarjana Kedokteran



Oleh :
Nikmah Noviasari
30101507524

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG**

2019

SKRIPSI
PENGARUH EKSTRAK BUAH PARE (*Momordica charantia L.*)
DALAM MENURUNKAN MOTILITAS SPERMATOZOA
Studi Eksperimental pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar (*Rattus*
***norvegicus*)**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh

Nikmah Noviasari

30101507524

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

pada tanggal 7 Februari 2019

dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Tim Penguji

Pembimbing I



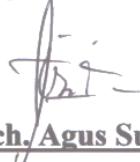
Dr. H. Israhnanto Isradji, M.Si

Anggota Tim Penguji



dr. Meidona N. Mila, MCE

Pembimbing II



dr. H. Moch. Agus Suprijono, M.Kes



Dra. Eni Widayati, M.Si

Semarang, 25 Februari 2019



SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nikmah Noviasari

NIM : 30101507524

Dengan ini saya nyatakan bahwa Karya Tulis Ilmiah yang berjudul:

**“PENGARUH EKSTRAK BUAH PARE (*Momordica charantia L.*)
DALAM MENURUNKAN MOTILITAS SPERMATOZOA
Studi Eksperimental pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar (*Rattus
norvegicus*)”**

Adalah benar hasil karya saya dan penuh kesadaran bahwa saya tidak melakukan tindakan plagiat atau mengambil alih seluruh atau sebagian karya tulis orang lain tanpa menyebutkan sumbernya. Jika saya terbukti melakukan tindakan plagiat, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan aturan yang berlaku

Semarang, Februari 2019



Nikmah Noviasari

PRAKATA

Assalamu 'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillahirabbilalamin, puji syukur kehadirat Allah SWT atas anugerah dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “**PENGARUH EKSTRAK BUAH PARE (*Momordica charantia L.*) DALAM MENURUNKAN MOTILITAS SPERMATOZOA**” ini dapat terselesaikan.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana kedokteran di Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Dr. dr. Setyo Trisnadi, Sp. KF, SH., selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang
2. Dr. Israhnanto Isradji, M.Si selaku dosen pembimbing I dan dr. H. Moch. Agus Suprijono, M.Kes selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberi ilmu dan meluangkan waktu untuk membimbing serta membantu penulis menyelesaikan skripsi ini.
3. Ayahanda dan Ibunda serta keluarga yang selalu mendukung serta memberi doa sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. Staff Pusat Studi dan Pangan Universitas Gajah Mada yang telah membantu kelancaran penelitian ini.
5. Staff karyawan Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang yang telah membantu kelancaran penelitian ini.

6. Semua teman-teman atas bantuan dan dukungan yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Semua pihak yang telah membantu dan mendukung penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Sebagai akhir kata dari penulis, penulis hanya dapat berharap agar skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Semarang, Februari 2019

Penulis,

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
PRAKATA.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR SINGKATAN	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
INTISARI.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.3.1. Tujuan Umum	4
1.3.2. Tujuan Khusus	4
1.4. Manfaat Penelitian.....	5
1.4.1. Teoritis	5
1.4.2. Praktis.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Spermatozoa	6
2.1.1. Definisi	6
2.1.2. Bagian-bagian spermatozoa	6
2.1.3. Spermatogenesis.....	7
2.1.3.1. Definisi	7
2.1.3.2. Proses spermatogenesis	7
2.1.3.3. Hormon yang mempengaruhi spermatogenesis	9
2.1.4. Motilitas spermatozoa	11
2.1.4.1. Definisi	11
2.1.4.2. Faktor yang mempengaruhi motilitas spermatozoa	11

2.2. Pare	14
2.2.1. Definisi dan asal usul	14
2.2.2. Taksonomi.....	15
2.2.3. Nama daerah dan nama asing.....	16
2.2.4. Ciri fisik dan morfologi.....	16
2.2.5. Kandungan pare	17
2.2.6. Khasiat dan manfaat.....	18
2.3. Pengaruh Buah Pare terhadap Motilitas Spermatozoa	18
2.4. Uraian hewan percobaan	21
2.5. Kerangka teori	22
2.6. Kerangka konsep	24
2.7. Hipotesis	24
BAB III METODE PENELITIAN.....	25
3.1. Jenis Penelitian dan Rancangan Penelitian.....	25
3.2. Variabel dan Definisi operasional	25
3.2.1. Variabel	25
3.2.2. Definisi operasional	25
3.3. Populasi dan sampel	26
3.3.1. Populasi	26
3.3.2. Sampel.....	26
3.4. Alat dan Bahan Penelitian	27
3.4.1. Alat Penelitian.....	27
3.4.2. Bahan penelitian.....	28
3.5. Cara penelitian.....	28
3.5.1. Pelaksanaan penelitian	28
3.5.2. Cara pemeriksaan motilitas spermatozoa.....	31
3.6. Alur penelitian	33
3.7. Tempat dan waktu	34
3.8. Analisis Hasil	34
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	35
4.1. Hasil Penelitian.....	35
4.2. Pembahasan	38

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	41
5.1. Kesimpulan.....	41
5.2. Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN	46

DAFTAR SINGKATAN

- ABP : *Androgen Binding Protein*
- ACTH : *Adrenocorticotropic Hormone*
- AKB : Angka Kematian Bayi
- AKI : Angka Kematian Ibu
- ATP : *Adenosine Triphosphate*
- CRH : *Corticotropin Releasing Hormone*
- DNA : *Deoxyribonucleic acid*
- mdpl : meter di atas permukaan laut
- FSH : *Follicle Stimulating Hormone*
- GnRH : *Gonadotropin Releasing Hormone*
- IM : Immotil
- KB : Keluarga Berancana
- LH : *Luteinizing Hormone*
- NP : Non progresif
- PR : Progresif
- ROS : *Reactive Oxygen Species*
- SDKI : Survei Demografi dan Kesehatan Indonesia
- TFR : *Total Fertility Rate*

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil analisis motilitas spermatozoa pada keempat kelompok	36
Tabel 4.2 Perbedaan rerata motilitas spermatozoa antar dua kelompok	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bagian-bagian sel spermatozoa (Tortora & Derrickson, 2014).....	6
Gambar 2.2 Spermatogenesis (Tortora & Derrickson, 2014).....	9
Gambar 2.3 Buah pare (Subahar, 2004)	16
Gambar 4.1 Rerata motilitas spermatozoa per kelompok.....	35

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil analisa statistik motilitas spermatozoa dari deskripsi data, normalitas sebaran data, dan homogenitas varian motilitas spermatozoa.....	46
Lampiran 2. Hasil analisis perbedaan motilitas spermatozoa antar keempat kelompok uji.....	49
Lampiran 3. Hasil analisis perbedaan motilitas spermatozoa antar dua kelompok uji.....	50
Lampiran 4. Surat Keterangan Penelitian di Laboratorium Gizi, Pusat Studi Pangan dan Gizi UGM	51
Lampiran 5. Ethical Clearance	52
Lampiran 6. Surat Keterangan Bebas Peminjaman Lab.....	53
Lampiran 7. Data Hasil Penelitian	54
Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian	58

INTISARI

Penggunaan alat/cara kontrasepsi pada pria masih sangat rendah. Menurut beberapa penelitian, ekstrak buah pare dapat digunakan sebagai alternatif kontrasepsi karena mampu menurunkan motilitas spermatozoa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak buah pare dalam menurunkan motilitas spermatozoa.

Penelitian eksperimental dengan rancangan *post test only control group design* ini menggunakan tikus putih jantan galur wistar dibagi 4 kelompok secara random. KK sebagai kelompok kontrol (pakan standar dan aquades) selama 48 hari, KP I (pakan standar, ekstrak buah pare 94 c, dan aquades), KP II (pakan standar, ekstrak buah pare 188 mg/kgBB/hari, dan aquades) selama 48 hari, KP III (pakan standar, ekstrak buah pare 375 mg/kgBB/hari, dan aquades) selama 48 hari. Motilitas spermatozoa diukur dari persentase pergerakan spermatozoa dengan kriteria progresif terhadap total spermatozoa yang dilakukan beberapa saat setelah pengambilan.

Hasil rerata motilitas spermatozoa yaitu KK $35,04 \pm 0,47758$, KP I $34,2683 \pm 0,44387$, KP II $32,04 \pm 0,95182$, KP III $27,41 \pm 1,25257$. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji *one way Anova*, hasilnya terdapat perbedaan motilitas spermatozoa antar berbagai kelompok ($p < 0,05$). Kemudian data dianalisis dengan uji *Post Hoc* metode *Tamhane's T2*, menunjukkan ada perbedaan signifikan antara KK dengan KP II dan KP III ($p < 0,05$).

Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa ekstrak buah pare dengan dosis 94 mg/kgBB/hari, 188 mg/kgBB/hari, dan 375 mg/kgBB/hari berpengaruh dalam menurunkan motilitas spermatozoa tikus putih jantan galur wistar.

Kata kunci: Buah Pare (*Momordica charantia L.*), Motilitas Spermatozoa

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Penggunaan alat/cara kontrasepsi pada pria masih sangat rendah yaitu 4,7 persen, berbeda jauh dengan wanita yang mencapai 45,7 persen. Menurut Survei Demografi dan Kesehatan Indonesia (SDKI) 2012, terdapat beberapa faktor yang menyebabkan pria tidak menggunakan alat kontrasepsi. Faktor-faktor tersebut adalah akibat masih rendahnya pengetahuan tentang alat/cara kontrasepsi, faktor kesuburan (ingin memiliki banyak anak, abstinensia, dan tidak subur), menentang untuk memakai (pria menolak, pasangan menolak, dan larangan agama), dan kendala mengenai metode KB. Dari beberapa faktor tersebut, metode KB adalah faktor yang paling berperan dalam rendahnya penggunaan alat kontrasepsi pada pria yaitu sebesar 14,1 persen. Penggunaan metode KB tersebut memunculkan beberapa permasalahan seperti masalah kesehatan, efek samping, biaya, dan ketidaknyamanan dalam penggunaan alat/cara kontrasepsi (Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional, 2013). Permasalahan di atas memerlukan suatu kontrasepsi alternatif salah satunya ekstrak buah pare yang memiliki kandungan saponin, alkaloid, flavonoid, dan kukurbitasin yang diduga dapat menghambat proses spermatogenesis (Cholifah *et al.*, 2014).

Menurut *World Population Data Sheet 2017*, *Total Fertility Rate* (TFR) di Indonesia pada pertengahan 2017 adalah 2,4 dan Angka Kematian

Bayi (AKB) adalah 23 per 1000 kelahiran hidup. Angka Kematian Ibu (AKI) menurut SDKI 2012 adalah 359 per 100.000 kelahiran hidup. Apabila terdapat peningkatan jumlah pria yang berpartisipasi dalam program KB maka dapat berpengaruh positif dalam mempercepat penurunan *Total Fertility Rate* (TFR), Angka Kematian Ibu (AKI), dan Angka Kematian Bayi (AKB). Selain itu, dengan meningkatnya program KB pada pria juga dapat meningkatkan kesetaraan dan keadilan gender serta dapat mendorong peningkatan kualitas layanan KB (Muhatiah, 2012).

Salah satu tumbuhan yang dapat digunakan sebagai alternatif kontrasepsi untuk pria adalah tumbuhan pare (*Momordica charantia L.*). Pare mengandung kukurbitasin (Momordikosida K dan L) yang merupakan golongan glikosida triterpen. Glikosida triterpen memiliki struktur siklopentana perhidrofenantrena yang juga terdapat pada steroid. Steroid dapat berperan sebagai inhibitor spermatogenesis yang reversibel (Ilyas, 2014). Selain itu, pare juga mengandung flavonoid dan saponin yang dapat meningkatkan kadar testosteron. Meningkatnya kadar testosteron akan memberikan umpan balik negatif ke hipotalamus dan hipofisis anterior sehingga sekresi FSH dan LH menurun (Wuwungan *et al.*, 2017) . Kandungan alkaloid berperan dalam mengganggu aktivitas enzim ATP-ase sehingga transport nutrien untuk pergerakan spermatozoa terganggu (Ashfahani *et al.*, 2010). Oleh karena itu, pare dapat digunakan sebagai metode alat kontrasepsi pada pria. Menurut penelitian Nurhadiyah, pemberian ekstrak buah pare dengan dosis 50 mg/kgBB/hari selama 48 hari

belum menunjukkan efek antifertilitas (Nurhadijah *et al.*, 2018). Berbeda halnya dengan penelitian Dina Masturah yang menyebutkan bahwa pemberian ekstrak etanol buah pare dengan dosis 166 mg/kgBB/hari, 250 mg/kgBB/hari, dan 375 mg/kgBB/hari pada tikus Wistar dapat menyebabkan turunnya jumlah dan kualitas spermatozoa. Dosis 375 mg/kgBB/hari merupakan dosis paling efektif karena pada pemeriksaan jumlah spermatozoa didapatkan jumlah spermatozoa paling sedikit. Selain itu, pada pemeriksaan kualitas spermatozoa didapatkan penurunan motilitas dan viabilitas spermatozoa yang signifikan pada dosis tersebut (Masturah & Bachri., 2017). Namun penelitian tersebut hanya dilakukan selama 14 hari, waktu tersebut tidak sejalan dengan penelitian lain yang menyebutkan bahwa siklus spermatogenesis pada tikus putih jantan Galur Wistar (*Rattus norvegicus*) berlangsung selama 48 hari (Solihat *et al.*, 2013).

Dari uraian di atas, peneliti perlu melakukan penelitian lebih lanjut tentang pengaruh pare dalam menurunkan motilitas spermatozoa tikus putih jantan Galur Wistar (*Rattus norvegicus*) dengan menggunakan dosis yang paling efektif dari penelitian Dina Masturah yaitu 375 mg/kgBB/hari sehingga peneliti menggunakan dosis 94 mg/kgBB/hari, 188 mg/kgBB/hari, dan 375 mg/kgBB/hari dengan waktu sesuai dengan siklus spermatogenesis pada tikus putih jantan Galur Wistar (*Rattus norvegicus*) yaitu selama 48 hari.

1.2. Rumusan masalah

Adakah pengaruh ekstrak buah pare (*Momordica charantia L.*) dalam menurunkan motilitas spermatozoa tikus putih jantan Galur Wistar (*Rattus norvegicus*) ?

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Mengetahui pengaruh pemberian ekstrak buah pare dalam menurunkan motilitas spermatozoa tikus putih jantan Galur Wistar (*Rattus norvegicus*)

1.3.2. Tujuan Khusus

1.3.2.1. Mengetahui rerata motilitas spermatozoa tikus putih jantan Galur Wistar (*Rattus norvegicus*) yang tidak diberi ekstrak buah pare

1.3.2.2. Mengetahui rerata motilitas spermatozoa tikus putih jantan Galur Wistar (*Rattus norvegicus*) setelah pemberian ekstrak buah pare dengan dosis 94 mg/kgBB/hari

1.3.2.3. Mengetahui rerata motilitas spermatozoa tikus putih jantan Galur Wistar (*Rattus norvegicus*) setelah pemberian ekstrak buah pare dengan dosis 188 mg/kgBB/hari

1.3.2.4. Mengetahui rerata motilitas spermatozoa tikus putih jantan Galur Wistar (*Rattus norvegicus*) setelah pemberian ekstrak buah pare dengan dosis 375 mg/kgBB/hari

1.3.2.5. Mengetahui perbedaan motilitas spermatozoa tikus putih jantan Galur Wistar (*Rattus norvegicus*) yang telah diberikan ekstrak buah pare

dengan dosis 94 mg/kgBB/hari, 188 mg/kgBB/hari, 375 mg/kgBB/hari dan tidak diberi ekstrak buah pare

- 1.3.2.6. Mengetahui dosis efektif ekstrak buah pare dalam menurunkan motilitas spermatozoa pada tikus putih jantan Galur Wistar (*Rattus norvegicus*)

1.4. Manfaat Penelitian

1.4.1. Teoritis

Memberikan informasi sebagai bahan masukan dan dasar penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh ekstrak buah pare (*Momordica charantia L.*) dalam menurunkan motilitas spermatozoa

1.4.2. Praktis

Memanfaatkan ekstrak buah pare sebagai salah satu alternatif kontrasepsi bagi pria serta mengetahui dosis efektif dalam mengonsumsi ekstrak buah pare

BAB II

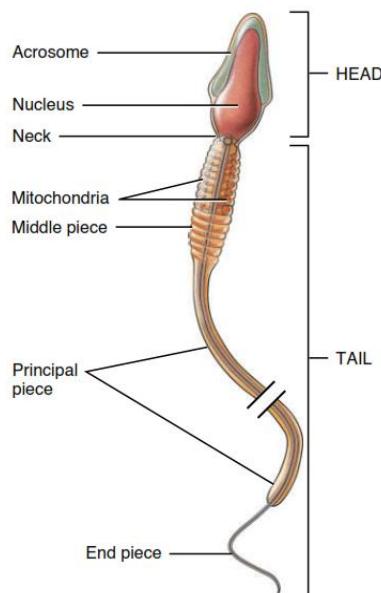
TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Spermatozoa

2.1.1. Definisi

Spermatozoa merupakan hasil spermatogenesis yang berisi informasi genetik. Awalnya pada tubulus seminiferus terdapat spermatogonium yang berubah menjadi spermatosit, kemudian melalui proses meiosis spermatosit berubah menjadi spermatid, lalu spermatid melewati proses differensiasi sehingga menjadi spermatozoa (Dorland, 2013)

2.1.2. Bagian-bagian spermatozoa



Gambar 2.1. Bagian-bagian sel spermatozoa (Tortora & Derrickson, 2014)

2.1.2.1. Kepala

Bagian kepala sperma memiliki panjang kira-kira 4-5 μm yang terdiri dari akrosom dan nukleus. Pada nukleus terdapat 23 kromosom yang terkondensasi. Akrosom menutupi 2/3 bagian anterior dari nukleus.

Akrosom mengandung enzim hyaluronidase dan protease yang berfungsi untuk membantu sperma melakukan penetrasi pada oosit sekunder saat terjadi fertilisasi.

2.1.2.2. Ekor

Bagian ekor dibagi menjadi 4 bagian yaitu leher, *middle piece*, *principle piece*, dan *end piece*. Leher terletak di belakang kepala dan terdapat sentriol di dalamnya. Sentriol membentuk mikrotubulus yang mengandung sisa ekor. *Middle piece* berisi mitokondria yang tersusun spiral, berperan untuk menyediakan energi (ATP) bagi sperma saat bergerak pada tempat fertilisasi dan untuk metabolisme sperma. *Principal piece* adalah bagian terpanjang dari ekor. Sedangkan bagian terakhir dari ekor adalah *end piece* yang berbentuk lancip (Tortora *et al.*, 2014)

2.1.3. Spermatogenesis

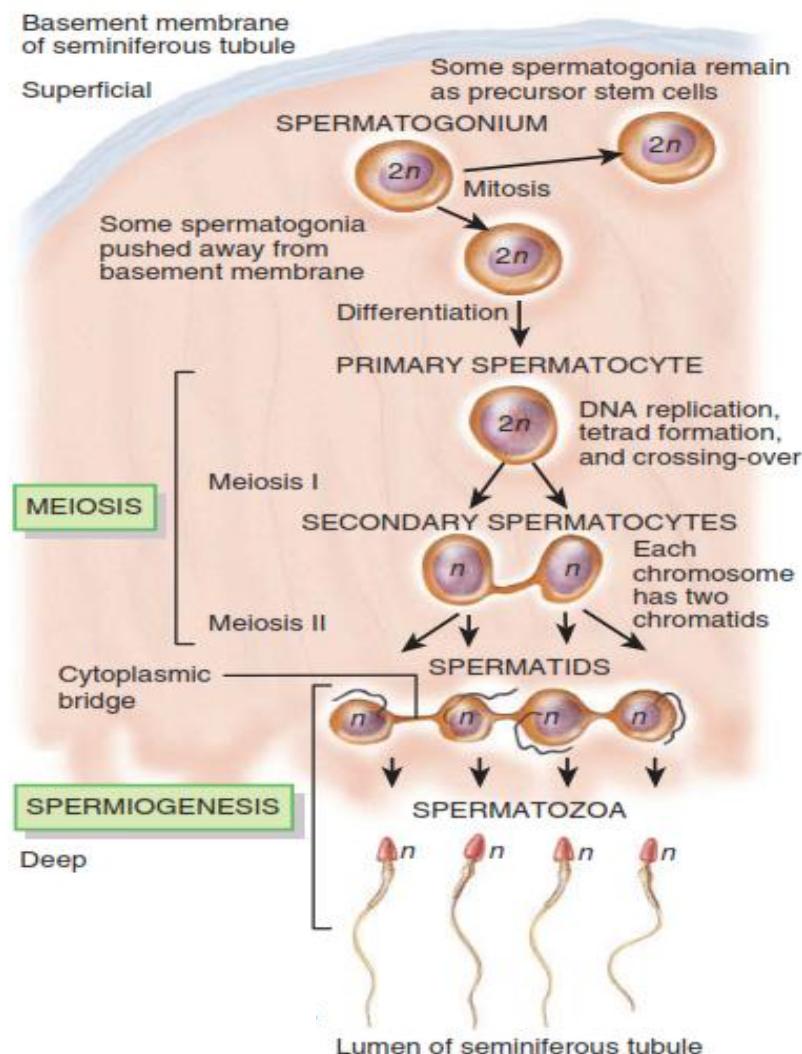
2.1.3.1. Definisi

Spermatogenesis adalah suatu proses kompleks ketika spermatogonium (sel germinativum primordial yang relatif belum differensiasi) yang mengandung 46 kromosom berproliferasi dan dirubah menjadi spermatozoa yang sangat khusus dan motil yang berisi 23 kromosom (Sherwood, 2013).

2.1.3.2. Proses spermatogenesis

Spermatogenesis pada manusia membutuhkan waktu 65-75 hari, sedangkan pada tikus putih Galur Wistar selama 48 hari (Solihat, 2013).

Spermatogenesis dimulai dengan spermatogonium yang merupakan sel punca dengan kromosom diploid. Spermatogonium akan mengalami mitosis dengan cara meninggalkan membran basalis melalui *tight junction* pada *blood-testis barrier*, lalu mengalami perkembangan dan berubah menjadi spermatosit primer yang memiliki kromosom diploid (2n). Sementara itu, beberapa spermatogonium akan tetap berada di dekat membran basalis dari tubulus seminiferus dalam bentuk yang belum terdiferensiasi untuk menyediakan persediaan untuk pembelahan sel dan produksi sperma selanjutnya. Setelah itu spermatosit primer akan mereplikasi DNA dan memulai meiosis. Pada meiosis I, pasangan kromosom homolog akan berada pada bidang ekuator dan terjadilah pindah silang. Kemudian benang spindel akan menarik salinan kromosom pada setiap pasangan ke kutub pembelahan yang berlawanan lalu terbentuklah 2 sel yang disebut spermatosit sekunder dengan kromosom haploid (n). Setiap kromosom pada spermatosit sekunder terdiri dari dua kromatid yang dilekatkan oleh sentromer. Pada spermatosit sekunder tidak terjadi replikasi DNA. Pada meiosis 2, kromosom akan berjejer pada bidang ekuator dan kemudian dua kromatid pada tiap kromosom akan memisah dan terbentuklah empat sel haploid yang disebut spermatid. Tahap akhir dari spermatogenesis adalah spermiogenesis yang merupakan perkembangan dari spermatid haploid menjadi sperma. Pada tahap ini tidak terjadi pembelahan. Setiap spermatid akan berubah menjadi satu sel sperma (Tortora *et al.*, 2014).



Gambar 2.2. Spermatogenesis (Tortora & Derrickson, 2014)

2.1.3.3. Hormon yang mempengaruhi spermatogenesis

Spermatogenesis dipengaruhi oleh beberapa hormon berikut

(Tortora *et al.*, 2014):

2.1.3.3.1. Gonadotropin Releasing Hormone (GnRH)

Gonadotropin releasing hormone dikeluarkan oleh sel neurosekretori di hipotalamus. Hormon tersebut berperan untuk

menstimulasi pituitari bagian anterior untuk meningkatkan sekresi **Luteinizing Hormone (LH)** dan **Follicle Stimulating Hormone (FSH)**.

2.1.3.3.2. Luteinizing Hormone (LH)

Luteinizing hormone menstimulasi sel intersisial yang berada di antara tubulus seminiferus untuk mensekresikan hormon testosteron. Testosteron menurunkan pelepasan GnRH dan LH.

2.1.3.3.3. Follicle Stimulating Hormone (FSH)

Follicle stimulating hormone menstimulasi spermatogenesis secara tidak langsung. FSH dan testosteron menstimulasi sel sustentakuler untuk mensekresikan **Androgen Binding Protein (ABP)** ke lumen tubulus seminiferus dan cairan intersisial di sekitar sel spermatogenik. ABP berikatan dengan testosteron, mempertahankan konsentrasi tinggi. Testosteron menstimulasi tahap akhir dari spermatogenesis di tubulus seminiferus. Apabila derajat spermatogenesis yang dibutuhkan untuk fungsi reproduksi pria sudah tercapai, sel sustentakuler akan melepaskan **inhibin**, suatu protein yang berperan untuk menghambat FSH melalui pituitari anterior. Sedangkan jika spermatogenesis rendah, maka inhibin yang dilepaskan akan lebih rendah, sehingga FSH lebih banyak disekresikan dan meningkatkan spermatogenesis.

2.1.3.3.4. Testosteron

Testosteron adalah hormon androgen utama dan merupakan hormon steroid yang disintesis dari kolesterol yang terdapat pada testis.

Testosteron adalah hormon yang larut lemak sehingga mudah berdifusi keluar dari sel intersisial ke cairan intersisial dan kemudian masuk ke darah (Tortora *et al.*, 2014).

2.1.4. Motilitas spermatozoa

2.1.4.1. Definisi

Motilitas sperma adalah suatu kemampuan bergerak spermatozoa dengan bantuan ekor. Motilitas spermatozoa dikatakan normal apabila rata-rata presentase spermatozoa dengan motilitas progresif adalah 32% sedangkan rata-rata presentase spermatozoa dengan motilitas total (progresif dan non progresif) adalah 40% (*World Health Organization*, 2010).

Kriteria motilitas spermatozoa menurut *World Health Organization* 2010, yaitu:

1. Motilitas progresif (PR): Sperma bergerak aktif, baik secara linear maupun dalam lingkaran besar, terlepas dari kecepatannya.
2. Motilitas non-progresif (NP): semua bentuk motilitas dengan tidak adanya kemajuan misalnya hanya berenang di lingkaran kecil, gaya berkelok-kelok tanpa memindahkan kepala, atau hanya mengepukkan flagelnya.
3. Immotil (IM): tidak ada pergerakan

2.1.4.2. Faktor yang mempengaruhi motilitas spermatozoa

Faktor-faktor yang mempengaruhi motilitas spermatozoa dibagi menjadi dua yaitu faktor internal dan eksternal.

2.1.4.2.1. Faktor internal

2.1.4.2.1.1. Berat badan

Pada pria dengan berat badan berlebih sering didapatkan penurunan konsentrasi, motilitas, dan morfologi spermatozoa. Peningkatan jaringan adiposa dapat mengakibatkan regulasi hormon yang abnormal sehingga terjadi kenaikan estrogen dan penurunan testosteron yang akan mempengaruhi spermatogenesis sehingga terjadi penurunan kualitas spermatozoa yang meliputi motilitas, konsentrasi, dan morfologi spermatozoa (Rompis *et al.*, 2018).

2.1.4.2.1.2. Stres

Pada keadaan stres maka *Corticotropin Releasing Hormone* (CRH) akan meningkat dan memicu peningkatan sekresi *Adrenocorticotropic Hormone* (ACTH) dan kortisol. Peningkatan CRH menyebabkan penurunan frekuensi sekresi *Gonadotropin Releasing Hormone* (GnRH) sehingga pada akhirnya juga menurunkan sekresi *Follicle Stimulating Hormone* (FSH) dan *Luteinizing Hormone* (LH) (Munandar *et al.*, 2013).

2.1.4.2.1.3. Hiperviskositas semen

Hiperviskositas pada semen berpengaruh terhadap motilitas spermatozoa karena menyebabkan spermatozoa seakan terjebak

akibat adanya tarikan pada semen sehingga membutuhkan energi yang lebih banyak untuk mencapai kecepatan tertentu (Plessis *et al.*, 2013).

2.1.4.2.2. Faktor eksternal

2.1.4.2.2.1. Asap rokok

Menurut penelitian sebelumnya, diketahui bahwa asap rokok merupakan stres oksidatif yang dapat mengurangi konsentrasi antioksidan dan meningkatkan radikal bebas. Senyawa radikal bebas dapat menyebabkan terganggunya proses spermatogenesis, motilitas spermatozoa, dan kualitas spermatozoa (Maheyasa & Herlina., 2016).

2.1.4.2.2.2. Alkohol

Alkohol dapat mengganggu *Gonadotropin Releasing Hormone* (GnRH) di hipotalamus. Selain itu, alkohol juga dapat menurunkan pelepasan *Follicle Stimulating Hormone* (FSH) dan *Luteinizing Hormone* (LH) pada kelenjar hipofisis sehingga mengganggu fungsi sel leydig, yaitu sel yang memproduksi dan mengeluarkan hormon testoteron. Alkohol juga mempengaruhi sel sertoli testis yang berfungsi untuk pematangan sperma (Melmambessy *et al.*, 2015).

2.1.4.2.2.3. Gelombang elektromagnetik

Radiasi gelombang elektromagnetik dapat meningkatkan stres oksidatif. Stres oksidatif dapat mempengaruhi struktur membran

plasma sel sperma, merusak struktur DNA, dan mempercepat proses apoptosis yang pada akhirnya dapat mengakibatkan penurunan kualitas sperma. Selain itu, stres oksidatif menyebabkan penurunan diameter, jumlah sel spermatosit, tebal epitel tubulus seminiferus, dan jumlah sel spermatid tikus putih (Wulan *et al.*, 2015).

2.1.4.2.2.4. Suhu

Suhu normal pada testis adalah 35°C. Peningkatan suhu akan mengganggu proses pematangan spermatozoa yang terjadi di epididimis. Selain itu, suhu yang tinggi juga dapat menyebabkan denaturasi enzim spermatozoa sehingga dapat menurunkan kualitas spermatozoa (Ermiza, 2010).

2.2. Pare

2.2.1. Definisi dan asal usul

Buah pare memiliki nama latin *Momordica* yang berarti “to bite” karena tepinya yang bergerigi seperti telah digigit. Buah tersebut telah lama digunakan sebagai sumber makanan dan obat-obatan. Pada zaman dahulu, buah pare biasa digunakan untuk mengobati penyakit seperti dispepsia, *heartburn*, dan konstipasi karena efeknya yang dapat menstimulasi pencernaan. Namun, rasa pahit yang terdapat pada buah pare membuat sebagian orang menghindari buah tersebut (Kumar *et al.*, 2010).

Pare yang digunakan dalam penelitian ini adalah pare yang diambil dari Desa Rowoboni, Kecamatan Banyubiru, Jawa Tengah yang memiliki ketinggian 478 m di atas permukaan laut (mdpl) dengan tingkat kelerengan

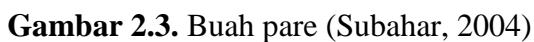
25-40% dan curah hujan 1812 Mm per tahun. Jenis tanah pada daerah ini adalah tanah andosol yang sangat kaya akan unsur hara, mineral, dan air sehingga sangat cocok ditanami oleh berbagai jenis tumbuhan. Pengairan didapat dari aliran sungai lokal yang bermuara ke Danau Rawa Pening (Bappeda Kabupaten Semarang, 2015).

2.2.2. Taksonomi

Menurut Subahar (2004), taksonomi pare adalah sebagai berikut:

- Kingdom : *Plantae*
- Divisi : *Spermatophyta*
- Subdivisi : *Angiospermae*
- Kelas : *Dicotyledone*
- Ordo : *Cucurbitales*
- Famili : *Cucurbitaceae*
- Genus : *Momordica*
- Spesies : *Momordica charantia*





Gambar 2.3. Buah pare (Subahar, 2004)

2.2.3. Nama daerah dan nama asing

Menurut Subahar (2004), nama daerah dan nama asing pare adalah sebagai berikut:

2.2.3.1. Nama daerah

Masyarakat daerah Jawa biasa menyebutnya dengan buah pare. Di daerah Nias, pare dikenal dengan nama foria, sedangkan di Nusa Tenggara disebut paya atau pariak.. Nama lainnya adalah pepareh (adura), popare (Manado), papare atau papalia (Maluku), paya (Bali), dan papare (Jakarta).

2.2.3.2. Nama asing

Masyarakat Jerman menyebut pare dengan nama margose. Selain itu pare juga memiliki nama lain seperti curdiamor (Spanyol), karella (India) dan fu kwa (Cina).

2.2.4. Ciri fisik dan morfologi

2.2.4.1. Buah

Berbentuk bulat memanjang dengan permukaan berbintil-bintil dan berasa pahit. Bagian buah yang masak berwarna jingga.

2.2.4.2. Biji

Berbentuk bulat pipih dan permukaannya tidak rata. Biji pare berwarna coklat kekuningan.

2.2.4.3. Daun

Berbentuk bulat telur, berlekuk, dan berbulu. Susunan tulang daun menjari. Permukaan atas daun berwarna hijau tua sedangkan permukaan bawah berwarna hijau muda atau kekuningan.

2.2.4.4. Bunga

Berwarna kuning menyala, terdiri dari bunga jantan dan bunga betina yang berduri temple, halus, dan berambut. Kelopak bunga berbentuk lonceng dan berusuk banyak.

2.2.4.5. Batang

Berwarna hijau dan tegaknya berusuk lima. Batang yang muda memiliki rambut, kemudian menghilang sesudah tua.

2.2.4.6. Akar

Tunggang berwarna putih (Subahar, 2004)

2.2.5. Kandungan pare

2.2.5.1. Badan tumbuhan

Momorkarin, momordenol, momordisilin, momordisin, momordisinin, momordin, momordolol, karantin, karin, kriptosantin, kukurbitin, kukurbitasin, kukurbitan, sikloartenol, diosgenin, asam elaeosterik, eritrodiol, goyaglikosida, goyasaponin, multiflorenol, glikosida, saponin, alkaloid, minyak esensial, triterpen (tipe kukurbitan), protein, dan steroid.

2.2.5.2. Buah

Momordisin, karantin, polipeptida- p insulin, askorbigen, asam amino – asam aspartat, serin, asam glutamat, treonin, alanin, asam gamma-aminobutirat, asam pipekolik, luteolin, asam lemak – laurik, miristat, palmitat, palmitoleat, stearat, oleat, linoleat, asam linoleat, saponin, flavonoid, polifenol, alkaloid, triterpenoid, glikosida kukurbitasin, asam palmitat, andrographolide

2.2.5.3. Biji

Enzim-urease, asam amino – valin, treonin metionin, isoleusin, leusin, fenilalanin, asam glutamat (Anilakumar *et al.*, 2015; Setiawati *et al.*, 2012; Fifendy & Indriati, 2018).

2.2.6. Khasiat dan manfaat

Buah pare mengandung anti karsinogen atau agen kemopreventif sehingga dapat digunakan sebagai obat anti tumor. Sedangkan daun pare dapat meningkatkan resistensi terhadap infeksi virus, memiliki efek imunostimulan, meningkatkan produksi interferon dan aktivitas sel natural killer. Buah dan bijinya dapat digunakan untuk menurunkan kadar kolesterol dan trigliserida. Selain itu biji pare juga memiliki kemampuan untuk meningkatkan pengambilan glukosa oleh sel, mendorong pelepasan insulin, dan meningkatkan efek insulin (Anilakumar *et al.*, 2015).

2.3. Pengaruh Buah Pare terhadap Motilitas Spermatozoa

Pare mengandung kukurbitasin (momordikosida) yang merupakan golongan glikosida triterpen. Kukurbitasin memiliki struktur siklopentana

perhidrofenantrena yang juga terdapat pada steroid. Steroid berperan sebagai inhibitor spermatogenesis yang reversibel. Selain itu kukubitasin meningkatkan permeabilitas membran sehingga menyebabkan rusaknya enzim-enzim seperti enzim glikolitik dan sitokrom oxidase. Enzim-enzim yang rusak menyebabkan pemberian energi (ATP) yang akan digunakan untuk spermatozoa bergerak akan terganggu. Motilitas spermatozoa menggunakan energi (ATP) yang disediakan oleh bagian tengah dari spermatozoa yang berisi mitokondria. Kemudian energi tersebut akan disalurkan ke ekor sehingga dapat bergerak. Energi tersebut menimbulkan dua macam gerakan. Gerakan yang pertama menimbulkan gerakan menuju ujung ekor yang makin lama melemah. Gerakan kedua adalah gerakan sirkular dengan arah melingkari batang tubuh bagian tengah terus ke ujung ekor. Kedua gerakan tersebut menyebabkan gerakan motilitas spermatozoa yang bergerak lurus ke depan, aktif, dan lincah. Maka dari itu, hanya spermatozoa normal yang dapat bergerak normal karena gerakan tersebut membutuhkan keseimbangan dari semua bagian spermatozoa (Astuti *et al.*, 2009).

Pare memiliki kandungan flavonoid yang dapat menginhibisi enzim aromatase. Enzim aromatase berperan dalam mengkatalis konversi androgen (testosteron) menjadi estrogen. Jika enzim aromatase dihambat, maka kadar androgen (testosteron) akan meningkat. Meningkatnya kadar testosteron akan memberikan umpan balik negatif ke hipofisis anterior untuk menurunkan pengeluaran FSH dan LH yang berakibat pada terganggunya

proses spermatogenesis. Jika proses spermatogenesis terganggu, maka motilitas spermatozoa yang dihasilkan juga terganggu (Wuwungan *et al.*, 2017).

Pare juga memiliki kandungan saponin yang bersifat seperti sabun sehingga disebut sebagai surfaktan alami (Yanuartono *et al.*, 2017). Surfaktan dapat menyebabkan permeabilitas membran terganggu (Astuti *et al.*, 2009). Permeabilitas yang terganggu menyebabkan nutrisi yang dibutuhkan tidak dapat masuk ke sel dan sisa metabolisme tidak dapat dikeluarkan sehingga metabolisme pembentukan energi pada mitokondria terganggu. Padahal energi tersebut dibutuhkan oleh spermatozoa untuk bergerak, sehingga apabila pembentukan energi terganggu, motilitas spermatozoa akan menurun (Piomboni *et al.*, 2011). Kandungan saponin dalam pare juga dapat menyebabkan peningkatan kadar testosteron sehingga memberikan efek yang sama seperti flavonoid (Wuwungan *et al.*, 2017).

Kandungan alkaloid yang terkandung dalam pare juga dapat menurunkan motilitas spematozoa dengan cara mengganggu aktivitas enzim ATP-ase pada membran sel spermatozoa. Enzim ATP-ase berperan dalam homeostasis internal untuk ion kalium dan natrium. Terganggunya enzim ATP-ase menyebabkan peningkatan konsentrasi Na di intra sel sehingga gradien Na yang melewati membran sel akan menurun. Hal tersebut menyebabkan penurunan pengeluaran Ca sehingga membran akan kehilangan kemampuannya untuk mengangkut bahan-bahan terlarut ke dalam sitoplasma. Membran plasma yang terganggu akan menyebabkan

transport nutrien untuk pergerakan spermatozoa juga terganggu (Ashfahani *et al.*, 2010).

2.4. Uraian hewan percobaan

Tikus putih galur wistar pada subjek penelitian ini dapat dilkasisifasikan sebagai berikut:

Kingdom : *Animalia*

Filum : *Chordata*

Kelas : *Mamalia*

Ordo : *Rodentia*

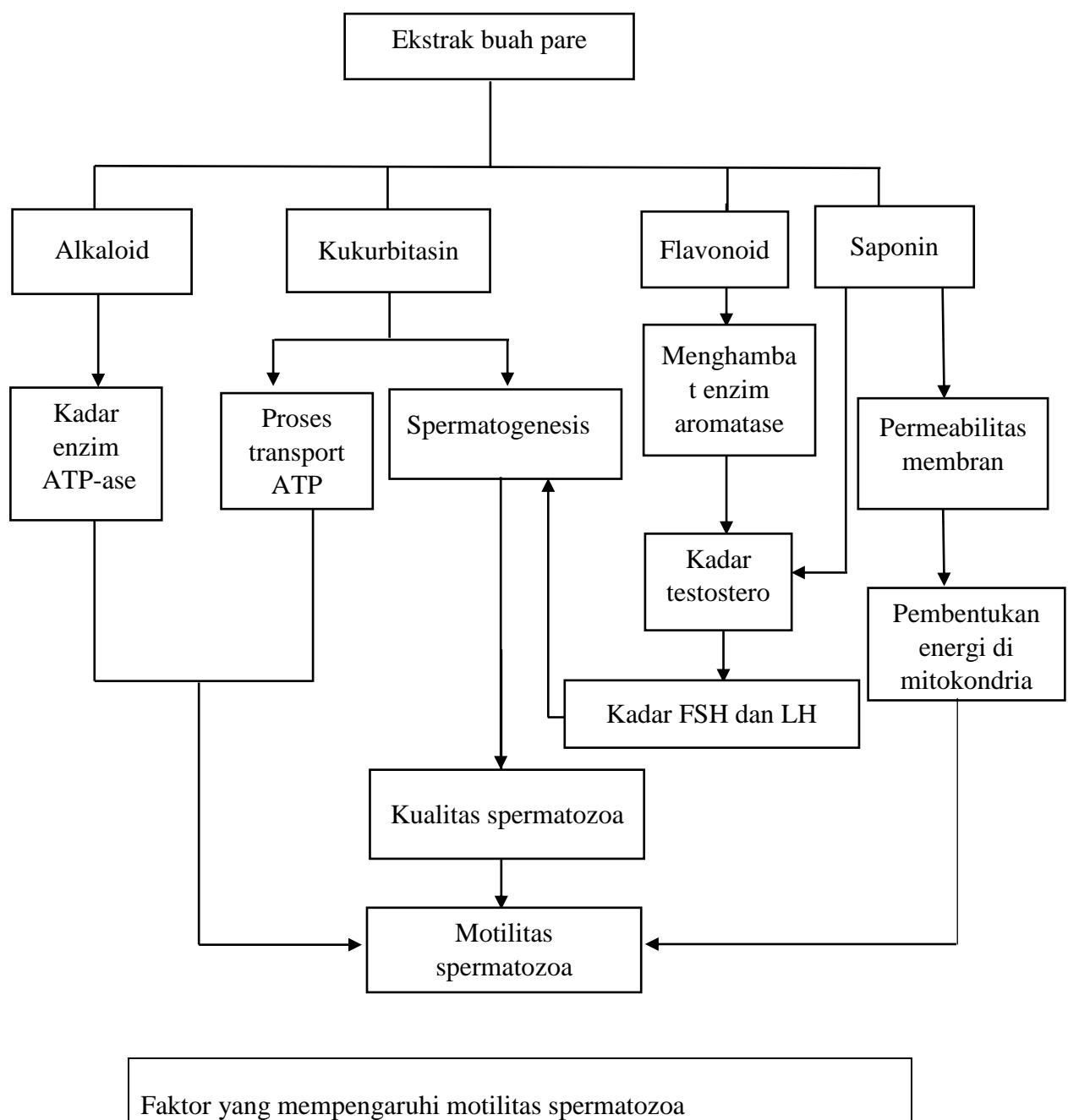
Subordo : *Odontoceti*

Familia : *Muridae*

Genus : *Rattus*

Species : *Rattus norvegicus* (Akbar, 2010)

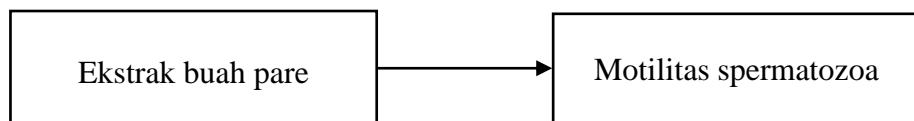
2.5. Kerangka teori



Faktor internal	Faktor eksternal
- Berat badan	- Rokok
- Stres	- Alkohol
- Hiperviskositas semen	- Gelombang elektromagnetik
	- Suhu, dll



2.6. Kerangka konsep



2.7. Hipotesis

Ada pengaruh ekstrak buah pare (*Momordica charantia L.*) dalam menurunkan motilitas spermatozoa tikus putih jantan Galur Wistar (*Rattus norvegicus*).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian dan Rancangan Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan merupakan penelitian eksperimental laboratorium dengan pendekatan *post test only control group design*.

3.2. Variabel dan Definisi operasional

3.2.1. Variabel

3.2.1.1. Variabel bebas

Ekstrak buah pare

3.2.1.2. Variabel tergantung

Motilitas spermatozoa

3.2.2. Definisi operasional

3.2.2.1. Ekstrak buah pare

Ekstrak buah pare adalah ekstrak dari buah pare yang diambil dari Desa Rowoboni, Kec. Banyubiru, Jawa Tengah. Ekstrak dibuat dengan metode maserasi dari 30 kg buah pare yang dikeringkan dan dihaluskan menjadi serbuk (simplisia) sebanyak 630 g, kemudian dilarutkan dengan pelarut etanol 70% sebanyak 6300 ml. Ekstrak buah pare dibagi menjadi 3 dosis yaitu, 94 mg/kgBB/hari, 188 mg/kgBB/hari, dan 375 mg/kgBB/hari yang dibuat di Pusat Studi Pangan dan Gizi Universitas Gajah Mada.

Skala: Rasio

3.2.2.2. Motilitas spermatozoa

Motilitas spermatozoa adalah gerakan spermatozoa.

Motilitas spermatozoa dinyatakan dalam:

1. Motilitas progresif (PR): Sperma bergerak aktif, baik secara linear maupun dalam lingkaran besar, terlepas dari kecepatannya.
2. Motilitas non-progresif (NP): semua bentuk motilitas dengan tidak adanya kemajuan misalnya hanya berenang di lingkaran kecil, gaya berkelok-kelok tanpa memindahkan kepala, atau hanya mengepakkan flagelnya.
3. Immotil (IM): tidak ada pergerakan.

Kriteria motilitas spermatozoa dihitung tiap 200 spermatozoa (%).

Kriteria yang diambil adalah kriteria progresif (*World Health Organization*, 2010).

Skala: Rasio

3.3. Populasi dan sampel

3.3.1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah tikus putih jantan Galur Wistar (*Rattus norvegicus*) di Pusat Studi Pangan dan Gizi Universitas Gajah Mada.

3.3.2. Sampel

Kriteria inklusi yang digunakan adalah tikus (*Rattus norvegicus L*) jantan dengan umur 2-4 bulan, berat badan rata-rata 150-250 g, dan gerakan aktif. Kriteria eksklusi adalah tikus dengan kelainan anatomi yang

tampak. Kriteria *drop out* adalah tikus yang mengalami penyakit metabolismik atau sistemik dan tikus yang mati saat pelaksanaan penelitian.

Pengambilan sampel secara *simple random sampling*. Jumlah sampel tiap kelompok dihitung menggunakan kriteria WHO yaitu jumlah minimal hewan coba tiap kelompok adalah 5 ekor tikus yang diambil secara random, namun penelitian menambahkan 1 ekor tikus tiap kelompok untuk mengantisipasi kemungkinan *drop out*, sehingga jumlah yang digunakan adalah 24 ekor tikus yang terbagi dalam 4 kelompok.

3.4. Alat dan Bahan Penelitian

3.4.1. Alat Penelitian

Adapun alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- a. Kandang tikus lengkap dengan tempat makan dan minumnya
- b. Timbangan hewan coba
- c. *Drying cabinet*
- d. Blender
- e. *Rotary Evaporator*
- f. Timbangan digital
- g. Sonde hewan
- h. Spuit 1 cc dan 3 cc
- i. Perangkat alat bedah hewan percobaan
- j. *Microcentrifuge tube* untuk menampung semen
- k. *Vortex mixer*
- l. Mesin *centrifuge*

- m. Mikroskop cahaya
- n. *Deck glass*
- o. Kaca objek
- p. *Counter*
- q. Cawan petri
- r. Gelas arloji
- s. Gelas ukur
- t. Kertas saring
- u. Pipet tetes
- v. Optik lab
- w. Pot plastik

3.4.2. Bahan penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- a. Buah pare sebanyak 30 kg
- b. Etanol 70%
- c. Aquades
- d. Pakan standar dan air minum
- e. Alkohol 70%
- f. Ketamin
- g. Sperma *Rattus norvegicus*
- h. NaCl fisiologis

3.5. Cara penelitian

3.5.1. Pelaksanaan penelitian

- 3.5.1.1. Menyiapkan hewan coba berupa tikus sebanyak 24 ekor
- 3.5.1.2. Persiapan kandang lengkap dengan tempat minum dan pakan
- 3.5.1.3. Persiapkan 30 kg buah pare yang diambil dari Desa Rowoboni, Kecamatan Banyubiru, Jawa Tengah
- 3.5.1.4. Membuat ekstrak buah pare
 - 3.5.1.4.1. Buah pare dicuci dengan air untuk menghilangkan kotoran pada buah pare
 - 3.5.1.4.2. Buah pare yang sudah dicuci kemudian disortir, diiris, kemudian dikeringkan di *drying cabinet* dengan suhu 40°C selama 24 jam. Setelah kering, pare diblender sehingga didapatkan 630 gram serbuk pare halus (simplisia nabati).
 - 3.5.1.4.3. Lakukan ekstraksi dengan menggunakan metode maserasi dengan cara merendam serbuk pare (simplisia nabati) dalam suatu wadah menggunakan etanol 70% sebanyak 6300 ml (perbandingan 1:10) sebagai pelarut penyari selama 48 jam sambil sesekali diaduk
 - 3.5.1.4.4. Dilakukan penyaringan dengan kertas saring, sehingga didapatkan cairan (maserat 1) dan filtrat 1
 - 3.5.1.4.5. Dilakukan remaserasi pada filtrat 1 sehingga didapatkan cairan (maserat 2) dan filtrat 2
 - 3.5.1.4.6. Campurkan maserat 1 dan 2, kemudian dimasukkan ke dalam rotary evaporator sehingga didapatkan ekstrak yang kental sebanyak 67,74 gram

3.5.1.4.7. Ekstrak yang sudah jadi kemudian ditempatkan pada pot plastik dan diletakkan di suhu ruang

3.5.1.4.8. Lakukan penimbangan ekstrak buah pare sesuai dengan berat badan tikus

3.5.1.5. Dosis ekstrak buah pare untuk tikus

Pada penelitian sebelumnya, diberikan ekstrak buah pare dengan dosis 166 mg/kgBB/hari, 250 mg/kgBB/hari, dan 375 mg/kgBB/hari. Jadi dalam penelitian ini dosis dibagi dalam 3 kelompok sesuai dengan jumlah kelompok perlakuan

3.5.1.5.1. Dosis untuk kelompok perlakuan I adalah 94 mg/kgBB/hari

3.5.1.5.2. Dosis untuk kelompok perlakuan II adalah 188 mg/kgBB/hari

3.5.1.5.3. Dosis untuk kelompok perlakuan III adalah 375 mg/kgBB/hari

3.5.1.6. Persiapan alat dan bahan untuk menilai motilitas spermatozoa

3.5.1.7. Tikus diadaptasikan (aklimatisasi) selama 7 hari di tempat percobaan

3.5.1.8. Membagi tikus secara acak menjadi 4 kelompok

3.5.1.9. Membagi tikus sesuai dengan rancangan penelitian

3.5.1.9.1. Kelompok kontrol (KK)

6 ekor tikus diberi aquades sebanyak 2 ml/200 grBB diberikan pada saat pagi hari, setiap hari, sekali sehari selama 48 hari

3.5.1.9.2. Kelompok perlakuan I (KP I)

6 ekor tikus diberi ekstrak buah pare dengan dosis 94 mg/kgBB/hari yang dilarutkan dengan aquades sebanyak 2 ml/200 grBB diberikan pada saat pagi hari, setiap hari, sekali sehari selama 48 hari

3.5.1.9.3. Kelompok perlakuan II (KP II)

6 ekor tikus diberi ekstrak buah pare dengan dosis 188 mg/kgBB/hari yang dilarutkan dengan aquades sebanyak 2 ml/200 grBB diberikan pada saat pagi hari, setiap hari, sekali sehari selama 48 hari

3.5.1.9.4. Kelompok perlakuan III (KP III)

6 ekor tikus diberi ekstrak buah pare dengan dosis 375 mg/kgBB/hari yang dilarutkan dengan aquades sebanyak 2 ml/200 grBB diberikan pada saat pagi hari, setiap hari, sekali sehari selama 48 hari

3.5.2. Cara pemeriksaan motilitas spermatozoa

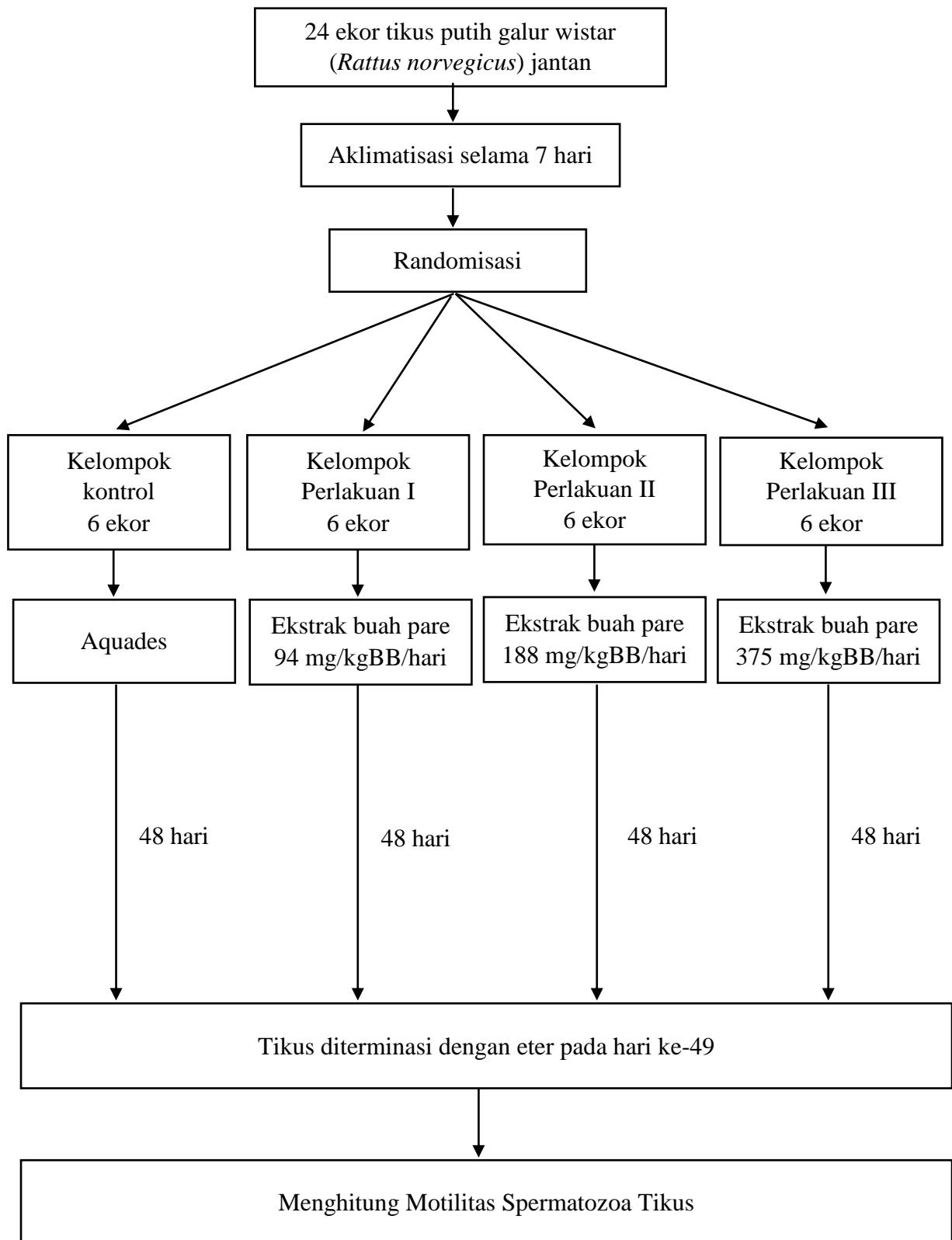
Setelah dilakukan perlakuan selama 48 hari, kemudian dilakukan pengambilan sperma tikus masing-masing 6 ekor tiap kelompok pada hari ke-49. Tikus diterminasi dengan menggunakan eter. Pengambilan sperma dilakukan dengan cara memotong kedua epididimis kemudian dimasukkan ke dalam *microsentrifuge tube* dan dicacah dengan menggunakan gunting, lalu masukkan NaCl fisiologis sebanyak 0,5 ml. Homogenkan sampel dengan menggunakan *vortex mixer*. Setelah itu, disentrifuge dengan kecepatan 10.000 rpm selama 10 menit untuk mendapatkan suspensi. Gunakan suspensi sebagai sampel pengamatan spermatozoa. Letakkan sampel pada kaca objek sebanyak satu tetes. Tutup dengan *deck glass*. Kemudian diamati dengan mikroskop perbesaran 400x. Lapang pandang diperiksa secara sistematis dan mikroskop dihubungkan dengan optik lab untuk mempermudah pengamatan.

Setelah itu dilakukan penilaian motilitas dengan mencatat hal-hal berikut ini:

1. Jumlah spermatozoa yang bergerak aktif (PR)
2. Jumlah sperma yang bergerak lemah (NP)
3. Jumlah sperma yang tidak bergerak (IM)

Hitung 200 spermatozoa, kemudian diklasifikasikan sehingga didapatkan jumlah spermatozoa pada tiap kategori motilitas. Penghitungan dilakukan 2 kali kemudian di rata-rata. Data yang diambil adalah jumlah spermatozoa yang progresif per 200 spermatozoa dikali 100%.

3.6. Alur penelitian



3.7. Tempat dan waktu

Penelitian ini dilakukan di Pusat Studi Pangan dan Gizi Universitas Gajah Mada pada bulan September-November 2018.

3.8. Analisis Hasil

Seluruh data yang diperoleh kemudian dilakukan analisa dan dilihat data normal atau tidak dengan menggunakan uji *Shapiro-wilk* dan uji homogenitasnya menggunakan *Levene test*. Data yang diperoleh normal tetapi tidak homogen, maka digunakan uji *one way* Anova, dan dilanjutkan dengan uji Post Hoc Tamhane's T2 untuk mengetahui perbedaan yang bermakna antar dua kelompok. Uji statistik dilakukan dengan *SPSS of Windows*.

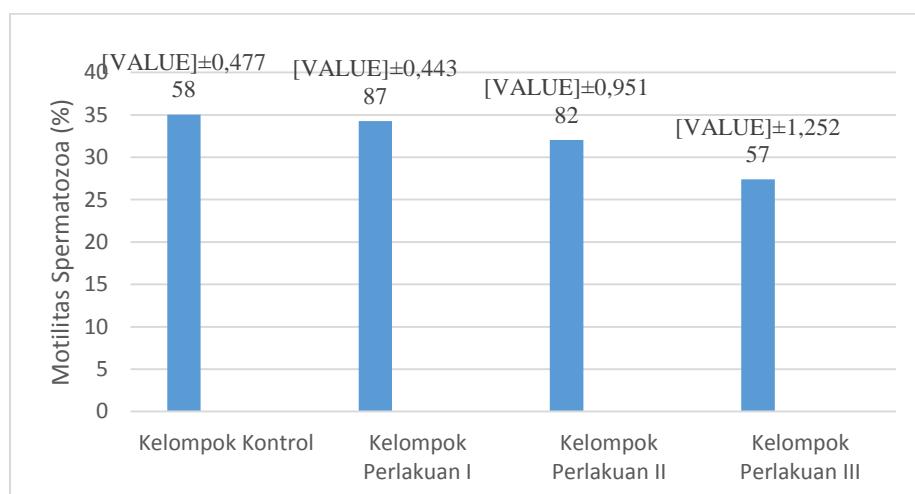
BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

Penelitian tentang pengaruh ekstrak buah pare (*Momordica charantia L.*) dalam menurunkan motilitas spermatozoa ini dilakukan pada 24 ekor tikus putih jantan Galur Wistar (*Rattus norvegicus*) yang dibagi menjadi 4 kelompok. Kelompok kontrol diberi pakan dan minum standar serta aquades 2 ml/200 grBB. Kelompok perlakuan 1, 2, dan 3 diberi pakan dan minum standar serta ekstrak buah pare dengan dosis 94 mg/kgBB/hari, 188 mg/kgBB/hari, dan 375 mg/kgBB/hari yang dilarutkan dalam aquades 2 ml/200 grBB selama 48 hari. Motilitas spermatozoa diamati dan dihitung pada hari ke-49 setelah perlakuan berakhir. Pengamatan motilitas dilakukan dengan mikroskop dengan perbesaran 400x.

Hasil perhitungan motilitas spermatozoa tiap kelompok ditunjukkan dari gambar berikut:



Gambar 4.1. Rerata motilitas spermatozoa per kelompok

Berdasarkan gambar 4.1. menunjukkan bahwa kelompok kontrol memiliki rerata motilitas spermatozoa paling tinggi ($35,04\pm0,47758$), sedangkan kelompok perlakuan III menunjukkan rerata motilitas spermatozoa terendah ($27,41\pm1,25257$). Data motilitas spermatozoa selanjutnya diuji normalitas dan homogenitas dengan uji statistik.

Tabel 4.1. Hasil analisis motilitas spermatozoa pada keempat kelompok

	Kelompok			
	Kontrol	Perlakuan I	Perlakuan II	Perlakuan III
Mean \pm SD (%)	$35,04\pm0,47$ 758	$34,2683\pm0,44387$	$32,04\pm0,9$ 5182	$27,41\pm1,252$ 57
Shapiro Wilk	0,295*	0,607*	0,694*	0,969*
Levene test	0,026**			

Keterangan: * = $p>0,05$ (distribusi data normal)

** = $p<0,05$ (varian data tidak homogen)

Rerata motilitas spermatozoa pada keempat kelompok semuanya menunjukkan distribusi/sebaran data yang normal ($p>0,05$). Varian atau keragaman data pada keempat kelompok yang dianalisis dengan *levene test* menghasilkan nilai p sebesar 0,026 dimana $p<0,05$ menunjukkan bahwa varian data motilitas spermatozoa pada keempat kelompok adalah tidak homogen, maka dilanjutkan dengan uji *one way* Anova untuk mengetahui kebermaknaan perbedaan rerata motilitas spermatozoa antar keempat kelompok. Uji ini menghasilkan nilai p sebesar 0,000, maka nilai $p<0,05$, berarti paling tidak terdapat 2 kelompok yang memiliki perbedaan rerata motilitas spermatozoa dan juga menunjukkan bahwa H_1 diterima. Perbedaan bermakna yang ditunjukkan oleh hasil uji parametrik *one way* Anova perlu dilanjutkan dengan uji *Post Hoc Tamhane's T2* untuk

mengetahui perbedaan rerata motilitas spermatozoa antar dua kelompok. Digunakan uji *Post Hoc Tamhane's T2* dikarenakan syarat homogenitas keempat kelompok yang tidak terpenuhi. Hasil uji *Post Hoc Tamhane's T2* ditunjukkan pada tabel 4.2.:

Kelompok	Kelompok			
	Kontrol	Perlakuan I	Perlakuan II	Perlakuan III
Kelompok kontrol	-	0,092**	0,001*	0,000*
Kelompok Perlakuan I	0,092**	-	0,007*	0,000*
Kelompok Perlakuan II	0,001*	0,007*	-	0,000*
Kelompok Perlakuan III	0,000*	0,000*	0,000*	-

Tabel 4.2. Perbedaan rerata motilitas spermatozoa antar dua kelompok

Keterangan: * = $p<0,05$: perbedaan bermakna

**= $p>0,05$: perbedaan tidak bermakna

Berdasarkan tabel 4.2. dapat disimpulkan bahwa pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan I tidak terdapat perbedaan motilitas spermatozoa yang bermakna ($p= 0,092$). Hal tersebut menunjukkan bahwa pemberian ekstrak buah pare dengan dosis 94 mg/kgBB/hari tidak menurunkan motilitas spermatozoa pada tikus. Tabel di atas juga menunjukkan bahwa terdapat perbedaan motilitas spermatozoa yang bermakna ($P<0,05$) antara kelompok kontrol dengan kelompok II ($p= 0,001$), kelompok kontrol dengan kelompok III ($p=0,000$), kelompok perlakuan I dengan kelompok perlakuan II ($p=0,007$), kelompok perlakuan I dengan kelompok perlakuan III ($p=0,000$), dan kelompok perlakuan II dengan kelompok perlakuan III ($p=0,000$). Hal tersebut menunjukkan bahwa pemberian ekstrak buah pare dengan dosis 188 mg/kgBB/hari dan

375 mg/kgBB/hari menurunkan motilitas spermatozoa pada tikus putih jantan Galur Wistar (*Rattus norvegicus*).

4.2. Pembahasan

Pada penelitian ini memperlihatkan bahwa terdapat pengaruh ekstrak buah pare dalam menurunkan motilitas spermatozoa. Hal tersebut diakibatkan karena ekstrak buah pare akan meningkatkan *Reactive Oxygen Species* (ROS) dengan melalui oksidasi lipid yang menyebabkan penurunan integritas dan fluiditas struktur membran seluler sehingga terjadi penurunan konsentrasi, motilitas, dan viabilitas (Shubhangi *et al.*, 2018). Penelitian lain menyebutkan bahwa ekstrak buah pare mengandung zat andrographolide (anti mitotik) yang mencegah produksi dari androgen. Androgen berperan penting dalam proses spermiogenesis sehingga penurunan androgen akan mengganggu fase spermiogenesis dan mengakibatkan abnormalitas spermatozoa (Fifendy & Indriati, 2018). Selain itu, ekstrak buah pare juga mengandung senyawa kimia seperti saponin, flavonoid, alkaloid, dan kukurbitasin (Anilakumar *et al.*, 2015; Setiawati *et al.*, 2012). Kukurbitasin berperan sebagai inhibitor spermatogenesis yang reversibel. Kukurbitasin juga meningkatkan permeabilitas membran sehingga menyebabkan rusaknya enzim-enzim seperti sitokrom oxidase dan enzim glikolitik. Motilitas spermatozoa menggunakan energi (ATP) yang dihasilkan oleh mitokondria yang berada pada bagian tengah spermatozoa. Kemudian energi tersebut akan disalurkan ke bagian distal yaitu ekor sehingga menyebabkan ekor bergerak. Kerusakan enzim-enzim tersebut mengakibatkan gangguan

pada pemberian energi (ATP) yang akan digunakan untuk spermatozoa bergerak. (Astuti *et al.*, 2009). Di dalam ekstrak buah pare juga terdapat kandungan flavonoid yang dapat menginhibisi enzim aromatase. Enzim aromatase berperan dalam mengkatalis konversi androgen (testosteron) menjadi estrogen. Jika enzim aromatase dihambat, maka kadar androgen (testosteron) akan meningkat. Meningkatnya kadar testosteron akan memberikan umpan balik negatif ke hipofisis anterior untuk menurunkan pengeluaran LH dan FSH yang berakibat pada terganggunya proses spermatogenesis. Jika proses spermatogenesis terganggu, maka motilitas spermatozoa yang dihasilkan juga terganggu (Wuwungan *et al.*, 2017). Kandungan saponin dalam pare juga dapat menyebabkan peningkatan kadar testosteron sehingga memberikan efek yang sama seperti flavonoid (Wuwungan *et al.*, 2017). Kandungan alkaloid akan mengganggu aktivitas enzim ATP-ase pada membran sel spermatozoa sehingga dapat menurunkan motilitas spermatozoa (Ashfahani *et al.*, 2010).

Penelitian ini sejalan dengan penelitian Masturah & Bachri (2017) yang menyebutkan bahwa pemberian ekstrak etanol buah pare dengan dosis 166 mg/kgBB, 250 mg/kgBB, dan 375 mg/kgBB pada tikus wistar dapat menyebabkan penurunan kualitas spermatozoa. Dimana hasil yang paling signifikan dalam menurunkan motilitas spermatozoa terdapat pada tikus yang diberi dosis 375 mg/kgBB. Penelitian Yama *et al.*, (2011) juga menyebutkan bahwa pemberian ekstrak pare dengan dosis 15 mg/100 gBB,

25 mg/100 gBB, 50 mg/100 gBB dapat menurunkan motilitas spermatozoa dengan penurunan paling signifikan pada pemberian dosis 50 mg/100 gBB.

Pemberian ekstrak buah pare dengan dosis 94 mg/kgBB/hari belum berpengaruh dalam menurunkan motilitas spermatozoa tikus putih jantan Galur Wistar (*Rattus norvegicus*). Hal tersebut diakibatkan karena pada dosis tersebut belum terjadi penghambatan enzim sitokrom oksidase dan enzim glikolitik sehingga pemberian energi untuk pergerakan spermatozoa belum terganggu (Astuti *et al.*, 2009).

Kendala dari penelitian ini adalah tidak dilakukannya pemeriksaan kandungan senyawa pada ekstrak buah pare, sehingga tidak diketahui senyawa yang paling berpengaruh dalam menurunkan motilitas spermatozoa.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

- 5.1.1. Ekstrak buah pare (*Momordica charantia L.*) berpengaruh dalam menurunkan motilitas spermatozoa tikus putih jantan Galur Wistar (*Rattus norvegicus*)
- 5.1.2. Rerata motilitas spermatozoa tikus putih jantan Galur Wistar (*Rattus norvegicus*) yang tidak diberi ekstrak buah pare adalah $35,04 \pm 0,47758\%$
- 5.1.3. Rerata motilitas spermatozoa tikus putih jantan Galur Wistar (*Rattus norvegicus*) setelah pemberian ekstrak buah pare dengan dosis 94 mg/kgBB/hari adalah $34,2683 \pm 0,44387\%$
- 5.1.4. Rerata motilitas spermatozoa tikus putih jantan Galur Wistar (*Rattus norvegicus*) setelah pemberian ekstrak buah pare dengan dosis 188 mg/kgBB/hari adalah $32,04 \pm 0,95182\%$
- 5.1.5. Rerata motilitas spermatozoa tikus putih jantan Galur Wistar (*Rattus norvegicus*) setelah pemberian ekstrak buah pare dengan dosis 375 mg/kgBB/hari adalah $27,41 \pm 1,25257\%$
- 5.1.6. Terdapat perbedaan motilitas spermatozoa tikus putih jantan Galur Wistar (*Rattus norvegicus*) antara kelompok kontrol dengan kelompok dosis 188 mg/kgBB/hari, kelompok kontrol dengan kelompok dosis 375 mg/kgBB/hari, kelompok dosis 94 mg/kgBB/hari dengan kelompok dosis 188 mg/kgBB/hari, kelompok dosis 94 mg/kgBB/hari dengan kelompok

dosis 375 mg/kgBB/hari, dan kelompok dosis 188 mg/kgBB/hari dengan kelompok dosis 375 mg/kgBB/hari

- 5.1.7. Dosis efektif ekstrak buah pare dalam menurunkan motilitas spermatozoa pada tikus putih jantan Galur Wistar (*Rattus norvegicus*) adalah 188 mg/kgBB/hari dan 375 mg/kgBB/hari

5.2. Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai kandungan senyawa dari ekstrak buah pare yang paling berperan dalam penurunan motilitas spermatozoa.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, B., 2010, Tumbuhan dengan Kandungan Senyawa Aktif yang Berpotensi sebagai Bahan Antifertilitas, 1, Adabia Press, Jakarta, 4
- Anilakumar, K.R., Kumar, G.P., Ilaiyaraaj, N., 2015, *Nutritional, Pharmacological and Medicinal Properties of Momordica Charantia, International Journal of Nutrition and Food Sciences*, 4(1), 75-80
- Ashfahani, E.D., Wiratmini, N.I., Sukmaningsih, A.A.S.A., 2010. Motilitas dan Viabilitas Spermatozoa Mencit (*Mus musculus L.*) setelah Pemberian Ekstrak Temu Putih (*Curcuma zedoaria (Berg.) Roscoe.*), *Jurnal Biologi*, 14(1), 22
- Astuti, Y., Fitriana, S., Rahayu, N.S., 2009. Pengaruh Pemberian Ekstrak Pare (*Momordica charantia L.*) terhadap Motilitas dan Morfologi Sperma Mencit, *Mutiara Medikas*, 9(1), 30-31
- Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional, 2013, Survei Demografi dan Kesehatan Indonesia 2012, 87-105
- Bappeda, 2015, Data Strategis Kecamatan Banyubiru 2015, 3
- Cholifah, S., Arsyad, Salni, 2014, Pengaruh Pemberian Ekstrak Pare (*Momordica charantia L.*) terhadap Struktur Histologi Testis dan Epididimis Tikus Jantan (*Rattus norvegicus*) Spraque Dawley, 2, 149-157
- Dorland, N.W., 2013, *Dorland's Pocket Medical Dictionary*, 30, ELSEVIER, Philadelphia, 704
- Ermiza, 2010, Pengaruh Paparan Suhu terhadap Kualitas Spermatozoa Mencit Jantan Strain Jepang, *SAINSTIS*, 1(2), 20
- Fifendy, M., Indriati, G., 2018, *Test of Fruit Extract Pare (Momordica charantia L.) to Quality of Ejaculated Spermatozoa Mice (Mus musculus L.)*, *Department of Biology Faculty Mathematics and Sciences States University of Padang*, 4
- Ilyas, S., 2014, *Effect of Methanolic Momordica charantia seed extract and Depot medroxyprogesterone acetate (DMPA) to quantity and quality of rat sperm*, *International Journal of PharmTech Research*, 6(6), 1818
- Kumar, D. S., Sharathnath, K. V., Yogeswaran, P., Harani, A., Sudhakar, K., Sudha, P., & Banji, D., 2010, *A Medical Potency Of Momordica Charantia*, *International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research*,

1(2), 95

- Maheyasa, R.B., Herlina, E.C., 2016, Pengaruh Pemberian *Dark Chocolate* terhadap Jumlah Spermatozoa Mencit Balb / C Jantan yang Dipapar Asap Rokok, *Jurnal Kedokteran Diponegoro*, 6(2), 1102
- Masturah, D., Bachri, S., 2017, Uji Antispermatogenesis Ekstrak Etanol Buah Pare (*Momordica charantia L.*) dan Gambaran Histopatologik Testis dan Jantung Tikus Jantan, Fakultas Farmasi Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta
- Melmambessy, E.E., Tendean, L., Rumbajan, J.M., 2015, Pengaruh Pemberian Cap Tikus terhadap Kualitas Spermatozoa Wistar Jantan (*Rattus norvegicus*), *Jurnal E-Biomedik (eBm)*, 3(1), 326
- Mitayani, Fridalni, N., Elmiyasna, 2004, Uji Kualitas Spermatozoid Mencit Putih Jantan dengan Ekstrak Buah Pare (*Momordica charantia L.*), 36-38
- Muhatiah, R., 2012, Partisipasi Pria dalam Program Keluarga Berencana (KB), 11(1), 6
- Munandar, A., Nurcahyani, N., Busman, H., 2013, Pengaruh Kebisingan terhadap Kualitas Spermatozoa Mencit (*Mus musculus L.*), 310-311
- Nurhadijah, L., Perdana, A. A., Widyawati, Setiyoko, F. A., Utami, B. N. M., Dewi, T. I. T., Suparto, I. H., 2018, Aktivitas Formulasi Biji Jarak Pagar dan Pare terhadap Spermatogenesis pada Tikus Wistar, *Jurnal Jamu Indonesia*, 3, 26-31
- Piomboni, P., Focarelli, R., Ferramosca, A., Zara, V., 2011, *The Role of Mitochondria in Energy Production for Human Sperm Motility*, *International Journal of Andrology*, 110
- Plessis, S. S., Gokul, S., Agarwal, A., 2013, Semen Hyperviscosity: Causes, Consequences, and Cures, 5, 226
- Population Reference Bureau, 2017, *World Population Data Sheet 2017*, 14
- Rompis, S.A., Tendean, L.E.N., Rumbajan, J.M., 2018, Pengaruh Kelebihan Berat Badan terhadap Kualitas Spermatozoa Tikus Wistar (*Rattus Norvegicus*), 43
- Setiawati, R., Rahminiwati, M., Wiendarlina, I.Y., 2012, Efek Analgetik Ekstrak Etanol 70% Buah Pare (*Momordica charantia L.*) pada Tikus Putih Jantan (*Sprague Dawley*), 2

- Sherwood, L., 2013, Fisiologi Manusia: Dari Sel ke Sistem, 8, EGC, Jakarta, 792-793
- Shubhangi, S., Verma, A., Das, P.K., Singh, V.N., 2018, *Contraceptive Effect of Momordica charantia Seeds on Seminal Profile of Mice*, International Journal of Scientific Research, 7(4), 58
- Solihati, N., Purwantara, B., Supriatna, I., Winarto, A., 2013, Perkembangan Sel-sel Spermatogenik dan Kualitas Sperma Pasca pemberian Ekstrak Pegagan (*Centella asiatica*), Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner, 18, 200
- Subahar, T.S.S., 2004, Khasiat & Manfaat Pare si Pahit Pembasmi Penyakit, 1, PT. AgroMedia Pustaka, Jakarta, 2-15
- Tortora, G.J., Derrickson, B., 2014, *Principles of Anatomy and Physiology*, 14, WILEY, Unites States of America, 1045-1048
- World Health Organization*, 2010, *WHO Laboratory Manual for the Examination and Processing of Human Semen*, 5, WHO Press, Switzerland, 21-26
- Wulan, A.J., Victoria, R.M., Ratna, M.G., 2015, Pengaruh Paparan Gelombang Elektromagnetik Handphone terhadap Jumlah dan Motilitas Spermatozoa Tikus Putih Jantan (*Rattus norvegicus*) Galur Sprague dawley, 4(9), 5
- Wuwungan, C., Queljoe, E.D., Wewengkang, D.S., 2017, Kualitas Spermatozoa Tikus Putih Jantan Galur Wistar (*Rattus norvegicus L.*) setelah Pemberian Ekstrak Etanol Daun Sirih (*Piper Betle L.*), Pharmacon, 6(3), 330
- Yama, O.E., Duru, F.I., Oremusu, A.A., Osinubi, A.A., Noronha, C.C., Okanlawan, A.O., 2011, *Sperm Quotient in Sprague-Dawley Rats Fed Graded Doses of Seed Extract of Momordica charantia*, Middle East Fertility Society Journal, 156
- Yanuartono, Purnamaningsih, H., Nururrozi, A., Indarjulianto, S., 2017, Saponin: Dampak terhadap Ternak, Jurnal Peterenakan Sriwijaya, 6(2), 80

LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil analisa statistik motilitas spermatozoa dari deskripsi data, normalitas sebaran data, dan homogenitas varian motilitas spermatozoa

Hasil analisis deskriptif motilitas spermatozoa antar kelompok

Case Processing Summary

Perlakuan	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Motilitas						
kelompok kontrol	6	100.0%	0	.0%	6	100.0%
kelompok perlakuan I	6	100.0%	0	.0%	6	100.0%
kelompok perlakuan II	6	100.0%	0	.0%	6	100.0%
kelompok perlakuan III	6	100.0%	0	.0%	6	100.0%

Descriptives			
	Perlakuan		
Motilitas	kelompok kontrol	Mean	35.0400
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound Upper Bound
			34.5388 35.5412
		5% Trimmed Mean	35.0172
		Median	34.9350
		Variance	.228
		Std. Deviation	.47758
		Minimum	34.60
		Maximum	35.89
		Range	1.29
		Interquartile Range	.73
		Skewness	1.293
		Kurtosis	.845 1.587 1.741
	kelompok perlakuan I	Mean	34.2683
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound Upper Bound
			33.8025 34.7341
		5% Trimmed Mean	34.2726
		Median	34.3600
		Variance	.197
		Std. Deviation	.44387
		Minimum	33.67
		Maximum	34.79
		Range	1.12
		Interquartile Range	.84
		Skewness	-.350
		Kurtosis	.845 -1.730 1.741
	kelompok perlakuan II	Mean	32.0400
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound Upper Bound
			31.0411 33.0389
		5% Trimmed Mean	32.0444
		Median	32.1750
		Variance	.906
		Std. Deviation	.95182
		Minimum	30.80
		Maximum	33.20
		Range	2.40
		Interquartile Range	1.88
		Skewness	-.246
		Kurtosis	.845 -1.690 1.741
	kelompok perlakuan III	Mean	27.4100
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound Upper Bound
			26.0955 28.7245
		5% Trimmed Mean	27.4028
		Median	27.3200
		Variance	1.569
		Std. Deviation	1.25257
		Minimum	25.76
		Maximum	29.19
		Range	3.43
		Interquartile Range	2.19
		Skewness	.178
		Kurtosis	.845 -.912 1.741

Hasil analisis normalitas dan homogenitas varian data motilitas spermatozoa

Tests of Normality

Perlakuan	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.	
Motilitas	kelompok kontrol	.194	6	.200*	.885	6	.295
	kelompok perlakuan I	.215	6	.200*	.933	6	.607
	kelompok perlakuan II	.174	6	.200*	.944	6	.694
	kelompok perlakuan III	.161	6	.200*	.984	6	.969

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Motilitas	Based on Mean	3.802	3	20	.026
	Based on Median	3.509	3	20	.034
	Based on Median and with adjusted df	3.509	3	13.820	.044
	Based on trimmed mean	3.798	3	20	.026

Lampiran 2. Hasil analisis perbedaan motilitas spermatozoa antar keempat kelompok uji

Multiple Comparisons

Motilitas

Tamhane

ANOVA

Motilitas

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	211.877	3	70.626	97.416	.000
Within Groups	14.500	20	.725		
Total	226.377	23			

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
kelompok kontrol	kelompok perlakuan I	.77167	.26618	.092	-.0983	1.6416
	kelompok perlakuan II	3.00000*	.43475	.001	1.4538	4.5462
	kelompok perlakuan III	7.63000*	.54727	.000	5.5842	9.6758
I	kelompok perlakuan kontrol	-.77167	.26618	.092	-1.6416	.0983
	kelompok perlakuan II	2.22833*	.42875	.007	.6823	3.7744
	kelompok perlakuan III	6.85833*	.54252	.000	4.8060	8.9107
II	kelompok perlakuan kontrol	-3.00000*	.43475	.001	-4.5462	-1.4538
	kelompok perlakuan I	-2.22833*	.42875	.007	-3.7744	-.6823
	kelompok perlakuan III	4.63000*	.64225	.000	2.4979	6.7621
III	kelompok perlakuan kontrol	-7.63000*	.54727	.000	-9.6758	-5.5842
	kelompok perlakuan I	-6.85833*	.54252	.000	-8.9107	-4.8060
	kelompok perlakuan II	-4.63000*	.64225	.000	-6.7621	-2.4979

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

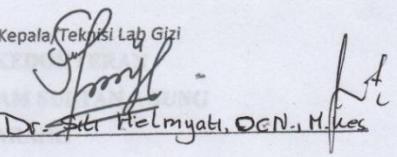
Lampiran 3. Hasil analisis perbedaan motilitas spermatozoa antar dua kelompok uji

Post Hoc Tests

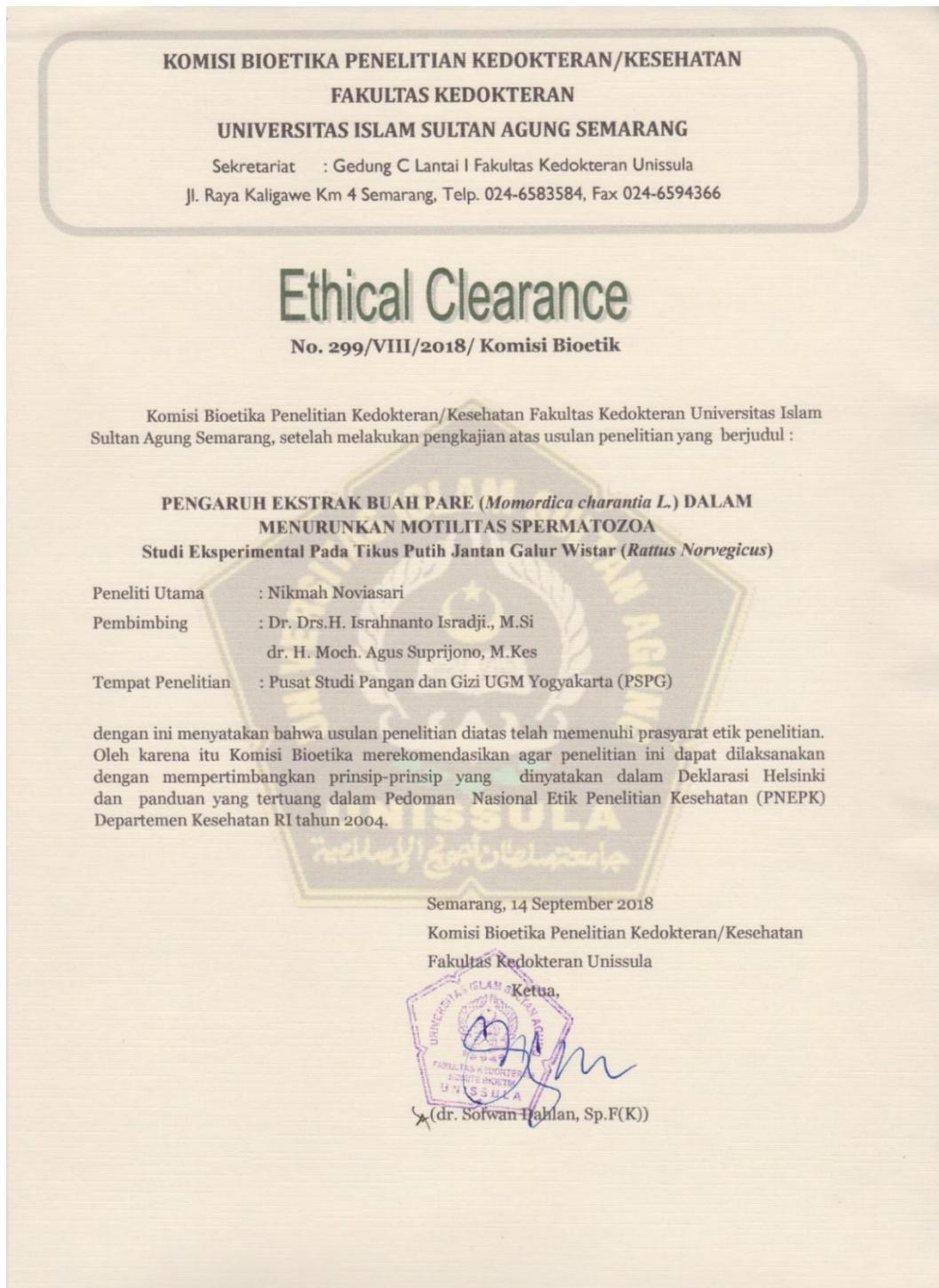
Lampiran 4. Surat Keterangan Penelitian di Laboratorium Gizi, Pusat Studi Pangan dan Gizi UGM


UNIVERSITAS GADJAH MADA
Pusat Studi Pangan dan Gizi
 Jln. Teknika Utara, Barek, YOGYAKARTA 55281
 Telp. 0274 589242, 6492282 Web : www.cfns.ugm.ac.id
 Email : cfns@ugm.ac.id

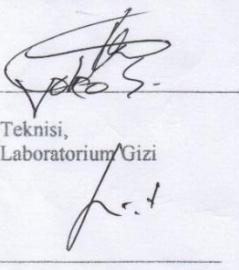
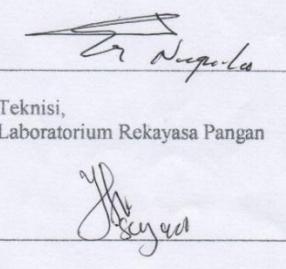
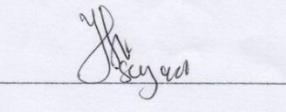
FORMULIR PEMAKAIAN FASILITAS LABORATORIUM GIZI (HEWAN COBA)

Nama Mahasiswa/Peneliti	: <u>Nikman Noviasari</u>
No. Mahasiswa	: <u>3010107524</u>
Jurusan/Fakultas/Universitas	: <u>Kedokteran Umum / F. Kedokteran / Univ. Islam Sultan Agung</u>
Alamat Rumah dan No. Telp/HP	: <u>Jl. Karang Kepoh II / 15 H, RT 04 RW 02, kel. Tegalrejo, Kec. Argomulyo, Kota Salatiga 082220368725</u>
Topik Penelitian / Judul	: <u>pengaruh ekstrak buah pare (Manihodica charantia L.) dalam menurunkan Motilitas Spermatozoa</u>
Mulai bekerja pada tanggal	: <u>17 September 2018</u>
Rencana penyelesaian tanggal	: <u>17 Oktober 2018</u>
Diperpanjang sampai tanggal	: _____
Bekerja di laboratorium	: <u>1. Gizi</u>
Mahasiswa /Peneliti	: _____
Yang bersangkutan	: _____
	: <u>Nikman Noviasari</u>
Mengetahui :	: _____
Sekretariat/Bagian Administrasi	: <u>Wahyuning Hartati</u>
	: _____
Kepala Teknisi Lab Gizi	: <u>Dr. Siti Helmyati, DGN, M.Kes</u>
	: _____
Terlampir	
2018	

Lampiran 5. Ethical Clearance



Lampiran 6. Surat Keterangan Bebas Peminjaman Lab

	<p>UNIVERSITAS GADJAH MADA Pusat Studi Pangan dan Gizi Jln. Teknika Utara, Barek, YOGYAKARTA 55281 Telp. 0274 589242, 6492282 Web : www.cfns.ugm.ac.id <u>Email : cfns@ugm.ac.id</u></p>																		
<p>SURAT KETERANGAN BEBAS PEMINJAMAN</p>																			
<p>Menerangkan bahwa yang tersebut di bawah ini :</p>																			
<table border="0" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">Nama</td> <td>:</td> <td>Nikmah Noviasari</td> </tr> <tr> <td>Nomor Mahasiswa</td> <td>:</td> <td>30101507524</td> </tr> <tr> <td>Jurusan</td> <td>:</td> <td>Pendidikan dokter</td> </tr> <tr> <td>Fakultas</td> <td>:</td> <td>Kedokteran umum</td> </tr> <tr> <td>Universitas</td> <td>:</td> <td>Universitas Islam Sultan Agung</td> </tr> <tr> <td>Alamat rumah</td> <td>:</td> <td>Jl. Kapas Payo Blok D no. 337 Genuk . Semarang</td> </tr> </table>		Nama	:	Nikmah Noviasari	Nomor Mahasiswa	:	30101507524	Jurusan	:	Pendidikan dokter	Fakultas	:	Kedokteran umum	Universitas	:	Universitas Islam Sultan Agung	Alamat rumah	:	Jl. Kapas Payo Blok D no. 337 Genuk . Semarang
Nama	:	Nikmah Noviasari																	
Nomor Mahasiswa	:	30101507524																	
Jurusan	:	Pendidikan dokter																	
Fakultas	:	Kedokteran umum																	
Universitas	:	Universitas Islam Sultan Agung																	
Alamat rumah	:	Jl. Kapas Payo Blok D no. 337 Genuk . Semarang																	
<p>Tidak mempunyai pinjaman peralatan dan bahan di laboratorium Pusat Studi Pangan dan Gizi (PSPG) Universitas Gadjah Mada.</p>																			
<p>Yogyakarta, 23 November 2018</p>																			
<p>Teknisi, Laboratorium Mikrobiologi</p> <p></p> <p>Teknisi, Laboratorium Kimia dan Biokimia</p> <p></p>	<p>Teknisi, Laboratorium Rekayasa Pangan</p> <p></p>																		
<p>Mengetahui,</p> <p></p> <p>Dr. Ir. Setyastuti Purwanti, SU NIP. 195203021979032001</p> <p></p>																			

No	Kode	20-Sep-18	26-Sep-18	EX Pare	Sonde	03-Okt-18	EX Pare	Sonde
		BB gram	BB gram	mg/Kg mg	2ml/200gr ml	BB gram	mg/Kg mg	2ml/200gr ml
1	KK.1	187	192		1,92	197		1,97
2	KK.2	190	194		1,94	199		1,99
3	KK.3	183	189		1,89	193		1,93
4	KK.4	179	183		1,83	189		1,89
5	KK.5	177	182		1,82	188		1,88
6	KK.6	170	176		1,76	180		1,80
7	KPI.1	174	180	16,92	1,80	185	17,39	1,85
8	KPI.2	180	186	17,48	1,86	190	17,86	1,90
9	KPI.3	184	190	17,86	1,90	194	18,24	1,94
10	KPI.4	188	192	18,05	1,92	196	18,42	1,96
11	KPI.5	172	178	16,73	1,78	184	17,30	1,84
12	KPI.6	183	189	17,77	1,89	196	18,42	1,96
13	KPII.1	183	187	35,16	1,87	191	35,91	1,91
14	KPII.2	179	185	34,78	1,85	189	35,53	1,89
15	KPII.3	190	194	36,47	1,94	199	37,41	1,99
16	KPII.4	177	181	34,03	1,81	188	35,34	1,88
17	KPII.5	186	190	35,72	1,90	195	36,66	1,95
18	KPII.6	189	195	36,66	1,95	199	37,41	1,99
19	KPIII.1	185	190	71,25	1,90	194	72,75	1,94
20	KPIII.2	187	192	72,00	1,92	196	73,50	1,96
21	KPIII.3	188	193	72,38	1,93	198	74,25	1,98
22	KPIII.4	180	186	69,75	1,86	190	71,25	1,90
23	KPIII.5	179	183	68,63	1,83	187	70,13	1,87
24	KPIII.6	182	188	70,50	1,88	192	72,00	1,92

Lampiran 7. Data Hasil Penelitian

10-Okt-18	EX Pare BB gram	Sonde mg/Kg mg	17-Okt-18	EX Pare BB Gram	Sonde mg/Kg mg	24-Okt-18	EX Pare BB gram	Sonde 2ml/200gr ml
202		2,02	207		2,07	211		2,11
203		2,03	210		2,10	214		2,14
198		1,98	203		2,03	210		2,10
194		1,94	197		1,97	202		2,02
191		1,91	195		1,95	200		2,00
287		2,87	190		1,90	197		1,97
190	17,86	1,90	195	18,33	1,95	199	18,71	1,99
195	18,33	1,95	200	18,80	2,00	205	19,27	2,05
199	18,71	1,99	204	19,18	2,04	210	19,74	2,10
203	19,08	2,03	208	19,55	2,08	213	20,02	2,13
187	17,58	1,87	192	18,05	1,92	198	18,61	1,98
198	18,61	1,98	204	19,18	2,04	208	19,55	2,08
196	36,85	1,96	201	37,79	2,01	205	38,54	2,05
194	36,47	1,94	199	37,41	1,99	205	38,54	2,05
203	38,16	2,03	209	39,29	2,09	214	40,23	2,14
190	35,72	1,90	195	36,66	1,95	201	37,79	2,01
199	37,41	1,99	204	38,35	2,04	211	39,67	2,11
205	38,54	2,05	211	39,67	2,11	216	40,61	2,16
201	75,38	2,01	204	76,50	2,04	210	78,75	2,10
204	76,50	2,04	208	78,00	2,08	213	79,88	2,13
203	76,13	2,03	210	78,75	2,10	215	80,63	2,15
195	73,13	1,95	201	75,38	2,01	206	77,25	2,06
192	72,00	1,92	197	73,88	1,97	202	75,75	2,02
199	74,63	1,99	203	76,13	2,03	208	78,00	2,08

31-Okt-18 BB gram	EX Pare mg/Kg mg	Sonde 2ml/200gr ml	07-Nov-18 BB Gram	EX Pare mg/Kg mg	Sonde 2ml/200gr ml	14-Nov-18 BB gram
216		2,16	221		2,21	228
220		2,20	224		2,24	231
212		2,12	220		2,20	223
208		2,08	214		2,14	218
207		2,07	211		2,11	217
200		2,00	208		2,08	212
205	19,27	2,05	210	19,74	2,10	216
212	19,93	2,12	217	20,40	2,17	220
215	20,21	2,15	219	20,59	2,19	225
218	20,49	2,18	223	20,96	2,23	228
202	18,99	2,02	208	19,55	2,08	212
216	20,30	2,16	220	20,68	2,20	225
212	39,86	2,12	216	40,61	2,16	222
210	39,48	2,10	224	42,11	2,24	221
220	41,36	2,20	225	42,30	2,25	231
206	38,73	2,06	210	39,48	2,10	216
214	40,23	2,14	221	41,55	2,21	224
221	41,55	2,21	226	42,49	2,26	230
216	81,00	2,16	221	82,88	2,21	224
218	81,75	2,18	222	83,25	2,22	227
220	82,50	2,20	224	84,00	2,24	229
211	79,13	2,11	218	81,75	2,18	220
208	78,00	2,08	212	79,50	2,12	218
214	80,25	2,14	219	82,13	2,19	222

No	Kode	Morfologi %	Motilitas %	Kuantitas Per ml	Viabilitas %
1	KK.1	38,72	35,89	46,85	78,20
2	KK.2	37,47	34,60	45,57	76,32
3	KK.3	37,59	34,80	45,62	78,09
4	KK.4	36,88	35,21	44,90	78,34
5	KK.5	37,61	34,67	45,72	77,48
6	KK.6	36,87	35,07	46,02	77,80
		37,52	35,04	45,78	77,71
7	KPI.1	37,63	34,79	45,78	76,19
8	KPI.2	36,48	33,84	44,60	75,94
9	KPI.3	36,49	33,67	44,32	75,99
10	KPI.4	37,14	34,20	45,76	76,06
11	KPI.5	37,20	34,52	45,32	76,82
12	KPI.6	36,80	34,59	45,10	77,02
		36,96	34,27	45,15	76,34
13	KPII.1	34,75	31,92	42,89	75,21
14	KPII.2	35,88	30,80	44,07	75,34
15	KPII.3	37,64	31,09	45,16	76,20
16	KPII.4	34,92	32,43	43,09	75,08
17	KPII.5	36,09	33,20	44,21	75,55
18	KPII.6	34,71	32,80	43,05	74,66
		35,67	32,04	43,75	75,34
19	KPIII.1	29,06	27,75	32,03	59,21
20	KPIII.2	28,94	26,55	31,82	58,09
21	KPIII.3	27,32	26,89	31,16	57,32
22	KPIII.4	29,11	28,32	32,09	59,87
23	KPIII.5	28,84	29,19	33,06	60,66
24	KPIII.6	29,01	25,76	33,94	58,93
		28,71	27,41	32,35	59,01

Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian

(A) Pemberian pakan minum



(B) Penimbangan hewan



(C) Pemberian ekstrak buah pare



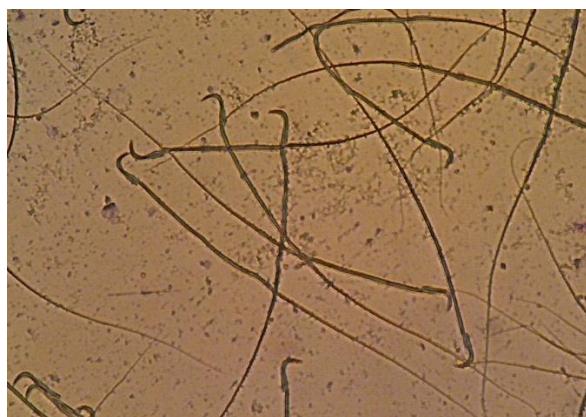
(D) Pembedahan tikus



(E) Sampel epididimis



(F) Ekstrak buah pare



(H) Hasil pemeriksaan motilitas spermatozoa

Gambar mikroskopis perbesaran 400x (WHO, 2010)