



**PENGARUH EKSTRAK DAUN PEPAYA (*Carica papaya* L.) VARIETAS
THAILAND TERHADAP PENURUNAN FERTILITAS MENCIT
(*Mus musculus* L.) JANTAN STRAIN BALB-C
DAN PEMANFAATANNYA SEBAGAI
BOOKLET PENYULUHAN
MASYARAKAT**

SKRIPSI

**Oleh :
RISKI CAHYA HANGGITASARI
NIM. 120210103006**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2017**



**PENGARUH EKSTRAK DAUN PEPAYA (*Carica papaya* L.) VARIETAS
THAILAND TERHADAP PENURUNAN FERTILITAS MENCIT
(*Mus musculus* L.) JANTAN STRAIN BALB-C
DAN PEMANFAATANNYA SEBAGAI
BOOKLET PENYULUHAN
MASYARAKAT**

SKRIPSI

Diajukan guna memenuhi salah satu syarat menyelesaikan Program Strata 1
(S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan MIPA
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember

Oleh :

Riski Cahya Hanggitasari
NIM 120210103006

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Dra. Jekti Prihatin, M.Si.
Dosen Pembimbing Anggota : Bevo Wahono, S.Pd. M.Pd.

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2017**

PERSEMBAHAN

Dengan menyebut Nama Allah SWT Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, saya persembahkan skripsi ini dengan segala cinta dan kasih kepada:

1. Ibunda Misriatun, Ayahanda Sucahyo, Adik tersayang Salsa Billa Cahya Deltasyah yang telah memberikan doa tiada henti, cinta kasih, restu, dan semangat selama ini;
2. Keluarga besar di Bojonegoro;
3. Dosen-dosen dan almamaterku Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember; teman-teman dan sahabat.

MOTTO

Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.

(Terjemahan QS. Al-Baqarah: 286)^{*)}



^{*)}Departemen Agama RI. 2005. *Al-Qur'an dan Terjemahannya Al-Jumanatul 'Ali*. Bandung: CV Penerbit J-ART

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Riski Cahya Hanggitasari

NIM : 120210103006

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul **Pengaruh Ekstrak Daun Pepaya (*Carica Papaya L.*) Varietas Thailand terhadap Penurunan Fertilitas Mencit (*Mus Musculus L.*) Jantan Strain Balb-C dan Pemanfaatannya sebagai *Booklet* Penyuluhan Masyarakat** adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Juli 2017
Yang menyatakan,

Riski Cahya Hanggitasari
NIM 120210103006

SKRIPSI

**PENGARUH EKSTRAK DAUN PEPAYA (*Carica papaya* L.) VARIETAS
THAILAND TERHADAP PENURUNAN FERTILITAS MENCIT
(*Mus musculus* L.) JANTAN STRAIN BALB-C
DAN PEMANFAATANNYA SEBAGAI
BOOKLET PENYULUHAN
MASYARAKAT**

Oleh

Riski Cahya Hanggitasari

NIM 120210103006

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Dra. Jekti Prihatin, M.Si.

Dosen Pembimbing Anggota : Bevo Wahono, S.Pd. M.Pd.

PERSETUJUAN

**PENGARUH EKSTRAK DAUN PEPAYA (*Carica papaya* L.) VARIETAS
THAILAND TERHADAP PENURUNAN FERTILITAS MENCIT
(*Mus musculus* L.) JANTAN STRAIN BALB-C
DAN PEMANFAATANNYA SEBAGAI
BOOKLET PENYULUHAN
MASYARAKAT**

SKRIPSI

Diajukan guna memenuhi salah satu syarat menyelesaikan Program Strata 1 (S1)
pada Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas
Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Oleh

Nama Mahasiswa : Riski Cahya Hanggitasari
NIM : 120210103006
Jurusan : Pendidikan MIPA
Program Studi : Pendidikan Biologi
Angkatan Tahun : 2012
Daerah Asal : Bojonegoro
Tempat, Tanggal Lahir : Bojonegoro, 10 Oktober 1994

Disetujui Oleh

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

Dr. Dra. Jekti Prihatin, M.Si.
NIP. 19651009 199103 2 001

Bevo Wahono, S.Pd. M.Pd.
NIP. 19870526 201212 1 002

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Pengaruh Ekstrak Daun Pepaya (*Carica Papaya* L.) Varietas Thailand terhadap Penurunan Fertilitas Mencit (*Mus Musculus* L.) Jantan Strain Balb-C dan Pemanfaatannya sebagai *Booklet* Penyuluhan Masyarakat” telah diuji dan disahkan pada:

hari :
tanggal :
tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji:

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota

Dr. Dra. Jekti Prihatin, M.Si.
NIP. 19651009 199103 2 001

Bevo Wahono, S.Pd. M.Pd.
NIP. 19870526 201212 1 002

Penguji Utama,

Penguji Anggota,

Dra. Pujiastuti, M.Si.
NIP. 19610222 198702 2 001

Kamalia Fikri S.Pd.,M.Pd.
NIP. 19840223 201012 2 004

Mengesahkan
Dekan FKIP Universitas Jember,

Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D.
NIP. 19680802 199303 1 004

RINGKASAN

Pengaruh Ekstrak Daun Pepaya (*Carica Papaya L.*) Varietas Thailand terhadap Penurunan Fertilitas Mencit (*Mus Musculus L.*) Jantan Strain Balb-C dan Pemanfaatannya sebagai *Booklet* Penyuluhan Masyarakat; Riski Cahya Hanggitasari; 120210103006; 2017; 73 halaman; Program Studi Pendidikan Biologi; Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Daun pepaya mengandung senyawa aktif berupa alkaloid, flavonoid, tannin. Senyawa-senyawa tersebut dapat menurunkan fertilitas spermatozoa. Flavonoid dan alkaloid menekan sekresi hormon testosteron, tanin menghambat perkembangan spermatid menjadi spermatozoa. Hasil penelitian selama ini banyak yang hanya diketahui oleh kalangan peneliti itu sendiri dan belum dimanfaatkan sebagai penambah pengetahuan masyarakat. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh ekstrak daun pepaya varietas Thailand terhadap penurunan fertilitas mencit, mengetahui dosis ekstrak daun pepaya yang paling maksimal menurunkan fertilitas mencit, dan untuk mengetahui produk penelitian berupa *booklet* layak digunakan sebagai buku bacaan masyarakat awam.

Penelitian ini terdiri atas dua jenis, yaitu penelitian eksperimental dan uji produk penelitian. Penelitian eksperimental dilakukan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) untuk mengetahui pengaruh ekstrak daun pepaya varietas Thailand terhadap penurunan fertilitas mencit, sedangkan uji produk penelitian dilakukan dengan penilaian validator terhadap produk penelitian berupa *booklet*. Penelitian dilakukan pada bulan Mei-Oktober 2016. Analisis data yang digunakan dalam penelitian eksperimental yaitu uji Anova, hasilnya berpengaruh secara signifikan dan dilanjutkan dengan uji Lanjut dengan taraf signifikansi 5%. Adapun analisis data untuk uji produk penelitian menggunakan instrumen validasi *booklet*. Mencit yang digunakan dalam penelitian ini adalah mencit jantan strain Balb-C berumur 2-3 bulan dengan berat badan 20-30 gram. Mencit dibagi menjadi 4 kelompok perlakuan, yaitu perlakuan

kontrol (tanpa ekstrak daun pepaya), perlakuan 1 (dosis ekstrak daun pepaya 30 mg/20 g BB), perlakuan 2 (dosis ekstrak daun pepaya 60 mg/20 g BB), dan perlakuan 3 (dosis ekstrak daun pepaya 90 mg/20 g BB). Mencit yang sudah diberi perlakuan selama 20 hari kemudian diambil spermatozoanya di bagian epididimis. Pengamatan kualitas spermatozoa dilakukan dengan menggunakan parameter konsentrasi, motilitas, viabilitas, dan morfologi normal spermatozoa.

Hasil penelitian untuk fertilitas spermatozoa menunjukkan rerata konsentrasi spermatozoa paling rendah adalah pada P3 (dosis 90 mg/20 g BB) sebesar 11,5 juta/ml. Rerata motilitas spermatozoa paling rendah adalah pada P3 (dosis 90 mg/20 g BB) sebesar 28,5%. Rerata viabilitas spermatozoa paling rendah adalah pada P3 (dosis 90 mg/20 g BB) sebesar 30,3%. Rerata morfologi normal spermatozoa paling rendah adalah pada perlakuan P3 (dosis 90 mg/20 g BB) sebesar 18,6%. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan: 1) ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) berpengaruh secara signifikan pada parameter konsentrasi spermatozoa dengan ($F=117,14$, $p=0,000$), pada parameter motilitas spermatozoa dengan ($F=94,751$, $p=0,000$), parameter viabilitas spermatozoa dengan ($F=96,257$, $p=0,000$) dan morfologi normal spermatozoa ($F=61,532$, $p=0,000$). 2) Dosis ekstrak daun pepaya yang maksimal menurunkan fertilitas spermatozoa mencit adalah 90 mg/20 g BB. *Booklet* hasil penelitian layak dijadikan sebagai buku bacaan masyarakat untuk menambah pengetahuan dengan nilai validasi sebesar 82,5% dari validator (ahli materi), sebesar 77% dari validator (ahli media) dan sebesar 82,1% dari validator masyarakat.

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas nikmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Ekstrak Daun Pepaya (*Carica Papaya* L.) Varietas Thailand terhadap Penurunan Fertilitas Mencit (*Mus Musculus* L.) Jantan Strain Balb-C dan Pemanfaatannya sebagai *Booklet* Penyuluhan Masyarakat”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan Program Strata 1 (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
2. Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
3. Dr. Iis Nur Asyiah, S. P., M. P., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
4. Dr. Dra. Jekti Prihatin, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah tulus ikhlas meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
5. Bevo Wahono, S.Pd. M.Pd., selaku Dosen Pembimbing Anggota, yang telah tulus ikhlas meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
6. Dra. Pujiastuti, M.Si., selaku Dosen Penguji Utama yang telah bersedia dalam memberikan kritik dan saran demi kesempurnaan skripsi ini;
7. Kamalia Fikri S.Pd., M.Pd., selaku Dosen Penguji Anggota yang telah bersedia dalam memberikan kritik dan saran demi kesempurnaan skripsi ini;
8. Prof. Dr. Joko Waluyo, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Akademik dan seluruh dosen Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember;

9. Mbak Indri, mbak Dini, dan mbak Anggra selaku teknisi di Laboratorium Biologi dan Biomedik Fakultas Farmasi Universitas Jember yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga, dan pikirannya untuk membantu penelitian ini;
10. Sahabat tercinta Fanny Maria, Arnindya Meynar, Abil Fida, Nur Fariza, Danti Prellasita, Maratus, Ardiansyah, Ratna dan teman-teman Pendidikan Biologi angkatan 2012 yang senantiasa membantu dan menemani perjuangan menuntut ilmu di bangku perkuliahan sampai pada proses penyusunan skripsi ini;
11. Sahabat kos “Wisma Melati” Ahdatu uli, Nofi, Cici, Adha, Lusi, Dek Tria, Dek Febi, Dek Ani, dan saudara-saudara di kos yang lain yang senantiasa memberikan semangat, menghibur, serta membantu dalam penyusunan skripsi ini;
12. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran yang membangun dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, Juli 2017
Penulis

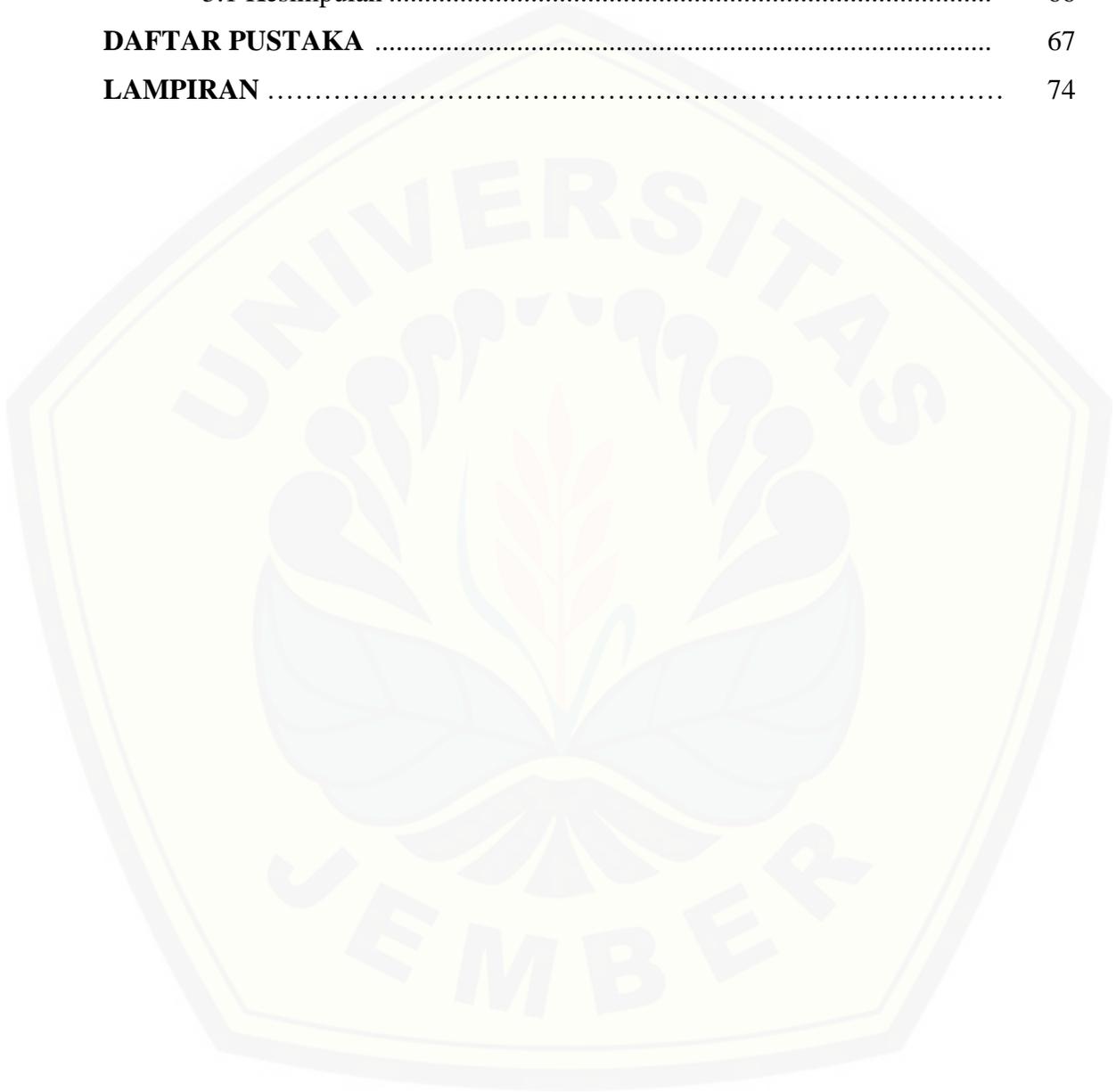
DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PEMBIMBING	v
HALAMAN PERSETUJUAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN.....	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	6
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Tanaman pepaya (<i>Carica papaya</i> L.).....	7
2.1.1 Klasifikasi dan Deskripsi.....	8
2.1.2 Pepaya Thailand	12
2.1.3 Khasiat Tanaman Pepaya.....	13
2.1.4 Kandungan Kimia Pepaya	13
2.2 Sistem Reproduksi Jantan	16

2.2.1 Sistem Reproduksi.....	16
2.2.2 Spermatogenesis	18
2.2.3 Kontrol Hormon Sistem Reproduksi Jantan.....	22
2.3 Fertilitas	24
2.4 Kualitas Spermatozoa	25
2.4.1 Konsentrasi Spermatozoa	25
2.4.2 Viabilitas Spermatozoa	26
2.4.3 Morfologi Spermatozoa	26
2.4.4 Motilitas Spermatozoa	27
2.5 Deskripsi Mencit	27
2.5.1 Klasifikasi Mencit	28
2.5.2 Data Biologis Mencit	28
2.6 <i>Booklet</i>	29
2.7 Landasan Kerangka Teoritis	32
2.8 Hipotesis.....	33
2.8.1 Hipotesis Penelitian	33
2.8.2 Hipotesis Statistik	33
BAB 3. METODE PENELITIAN	34
3.1 Jenis Penelitian	34
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	34
3.3 Identifikasi Variabel	34
3.4 Definisi Operasional.....	35
3.5 Alat dan Bahan Penelitian.....	36
3.6 Rancangan Penelitian	36
3.7 Populasi dan Jumlah Sampel	37
3.7.1 Populasi Penelitian	37
3.7.2 Jumlah Sampel	37
3.8 Prosedur Penelitian	38
3.8.1 Pembuatan Ekstrak	38

3.8.2 Pemeliharaan Mencit	38
3.8.3 Uji Pendahuluan	38
3.8.4 Uji Akhir	39
3.8.5 Pembuatan Suspensi Spermatozoa	40
3.8.6 Penyusunan <i>Booklet</i>	43
3.9 Analisis Data	43
3.9.1 Analisis Data Eksperimental	43
3.9.2 Analisis Data <i>Booklet</i>	43
3.10 Alur Penelitian	46
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	47
4.1 Hasil Penelitian	47
4.1.1 Pengaruh Ekstrak Daun Pepaya (<i>Carica papaya</i> L.) terhadap Konsentrasi Spermatozoa Mencit (<i>Mus musculus</i> L.)	48
4.1.2 Pengaruh Ekstrak Daun Pepaya (<i>Carica papaya</i> L.) terhadap Motilitas Spermatozoa Mencit (<i>Mus musculus</i> L.)	50
4.1.3 Pengaruh Ekstrak Daun Pepaya (<i>Carica papaya</i> L.) terhadap Viabilitas Spermatozoa Mencit (<i>Mus musculus</i> L.)	52
4.1.4 Pengaruh Ekstrak Daun Pepaya (<i>Carica papaya</i> L.) terhadap Morfologi Spermatozoa Mencit (<i>Mus musculus</i> L.)	54
4.1.5 Hasil Validasi <i>Booklet</i> Penyuluhan Masyarakat	56
4.2 Pembahasan	57
4.2.1 Pengaruh Ekstrak Daun Pepaya (<i>Carica papaya</i> L.) terhadap Konsentrasi Spermatozoa Mencit (<i>Mus musculus</i> L.)	58
4.2.2 Pengaruh Ekstrak Daun Pepaya (<i>Carica papaya</i> L.) terhadap Motilitas Spermatozoa Mencit (<i>Mus musculus</i> L.)	59
4.2.3 Pengaruh Ekstrak Daun Pepaya (<i>Carica papaya</i> L.) terhadap Viabilitas Spermatozoa Mencit (<i>Mus musculus</i> L.)	60
4.2.4 Pengaruh Ekstrak Daun Pepaya (<i>Carica papaya</i> L.) terhadap Morfologi Spermatozoa Mencit (<i>Mus musculus</i> L.)	62

4.2.5 Validasi <i>Booklet</i> Penyuluhan Masyarakat	63
BAB 5. PENUTUP	66
5.1 Kesimpulan	66
DAFTAR PUSTAKA	67
LAMPIRAN	74



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Kandungan <i>Biochemical</i> Daun Pepaya	15
Tabel 2.2 Pemeriksaan Kualitas Spermatozoa	25
Tabel 3.1 Rancangan Penelitian	37
Tabel 3.2 Kriteria Penilaian <i>Booklet</i>	44
Tabel 3.3 Kriteria Pengkategorian Kevalidan <i>Booklet</i>	45
Tabel 4.1 Hasil Pengaruh Ekstrak Daun Pepaya (<i>Carica papaya</i> L.) terhadap Penurunan Fertilitas Mencit (<i>Mus musculus</i> L.).....	47
Tabel 4.2 Hasil Uji Anova Pengaruh Ekstrak Daun Pepaya terhadap Konsentrasi Sperma.....	49
Tabel 4.3 Persentase rerata konsentrasi sperma tiap perlakuan (juta/ml).....	49
Tabel 4.4 Hasil Uji Anova Pengaruh Ekstrak Daun Pepaya terhadap Motilitas Sperma.....	51
Tabel 4.5 Persentase rerata motilitas sperma tiap perlakuan (%).....	51
Tabel 4.6 Hasil Uji Anova Pengaruh Ekstrak Daun Pepaya terhadap Viabilitas Sperma.....	53
Tabel 4.7 Persentase rerata viabilitas sperma tiap perlakuan (%).....	53
Tabel 4.8 Hasil Uji Anova Pengaruh Ekstrak Daun Pepaya terhadap Morfologi Normal Sperma.....	58
Tabel 4.9 Persentase rerata morfologi normal sperma tiap perlakuan (%).....	58

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Tanaman Pepaya.....	12
Gambar 2.2 Sperma	20
Gambar 2.3 Spermiogenesis	21
Gambar 2.4 Morfologi Sperma.....	27
Gambar 2.5 Mencit.....	29
Gambar 3.1 Cara Menghitung Bilangan Spermatozoa.....	41
Gambar 3.2 Alur Penelitian	46
Gambar 4.1 Pengaruh Ekstrak Daun Pepaya (<i>Carica papaya</i> L.) terhadap Rerata Konsentrasi Sperma	48
Gambar 4.2 Pengaruh Ekstrak Daun Pepaya (<i>Carica papaya</i> L.) terhadap Rerata Motilitas Sperma.....	50
Gambar 4.4 Pengaruh ekstrak Daun Pepaya (<i>Carica papaya</i> L.) terhadap Rerata Viabilitas Sperma.....	52
Gambar 4.6 Pengaruh Ekstrak Daun Pepaya (<i>Carica papaya</i> L.) terhadap Rerata Morfologi Normal Sperma.....	54

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Matriks Penelitian	74
Lampiran B. Hasil Penelitian	77
Lampiran C. Hasil Analisis SPSS 17.0	79
Lampiran D. Dokumentasi Penelitian	84
Lampiran E. Viabilitas dan Morfologi Spermatozoa	87
Lampiran F. Lembar Validasi kuesioner <i>Booklet</i>	89
Lampiran G. Angket Analisis Kebutuhan <i>Booklet</i>	113
Lampiran H. Surat Keterangan Selesai Penelitian	118

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pola kehidupan masyarakat dunia saat ini cenderung kembali ke alam, termasuk di bidang obat-obatan. Orang kini cenderung beralih ke tumbuhan obat karena tumbuhan obat memiliki beberapa kelebihan yaitu tidak ada efek samping bila digunakan secara benar, efektif untuk penyakit yang sulit disembuhkan dengan obat kimia, harga murah, dan penggunaannya tidak memerlukan bantuan tenaga medis (A'yun, 2015:1). Tanaman merupakan gudang bahan kimia yang paling lengkap. Beribu-ribu komponen kimia terkandung di dalamnya. Namun hingga saat ini sebagian dari fungsi dan perannya belum diketahui (Lusiana, 2013:2).

Eksplorasi suatu sumber bahan kontrasepsi dari bahan alami, terutama dari tanaman dapat dijadikan solusi sebagai bahan pengatur fertilitas. Berbagai senyawa bioaktif pada tanaman, khususnya kelompok senyawa-senyawa steroid, alkaloid, isoflavonoid, triterpenoid dan xanthon memiliki khasiat sebagai bahan pengatur fertilitas (Hidayati, 2015:1). Tumbuhan obat sebagai kontrasepsi tradisional telah lama dikenal di masyarakat Indonesia dan banyak ditemukan di beberapa pedesaan yang tradisi masyarakatnya masih memegang teguh kebiasaan nenek moyang untuk mengendalikan laju pertumbuhan penduduk (Susetyarini, 2009:22).

Laju pertumbuhan manusia Indonesia setiap tahunnya dinilai sudah mengkhawatirkan. Di Indonesia, pada tahun 2015 jumlah penduduk mencapai 254,9 juta jiwa. Diperkirakan penduduk Indonesia akan bertambah menjadi 337 juta jiwa di tahun 2050 dengan laju pertumbuhan penduduk 1,49 persen per tahun (Nasional Kompas, 2015). Jika pertumbuhan penduduk tidak terkendali maka akan menimbulkan banyak pengaruh dalam kehidupan. Akibat yang ditimbulkan tentu akan mengganggu dan menimbulkan masalah di berbagai bidang. Salah satu penyebab bertambahnya jumlah penduduk adalah tingginya angka kelahiran. Untuk

menekan dan mengendalikan jumlah penduduk, maka pemerintah telah menggalakkan program keluarga berencana (KB) bagi suami istri (pasutri) usia subur. Pada saat ini, individu yang ikut serta dalam pelaksanaan program KB mayoritas adalah para istri. Keikutsertaan suami dalam melaksanakan KB masih rendah hal ini mungkin disebabkan pilihan alat kontrasepsi yang masih terbatas.

Pria merupakan fokus baru untuk program KB yang selama ini belum banyak diperhatikan. Sampai sekarang kontrasepsi pria yang sudah dianggap mantap adalah kondom dan vasektomi (Bagia, 2011:1). Akan tetapi, alat kontrasepsi kondom dan vasektomi memiliki kelemahan. Kondom dapat memberikan ketidaknyamanan pada pasangan dan vasektomi (sterilisasi) menyebabkan terjadinya gangguan pada imunoglobulin (Susetyarini, 2009:21). Salah satu obat antifertilitas yang baru ditemukan sebagai kontrasepsi adalah berupa penyuntikan hormonal, yaitu testosteron dan medroksi progesteron asetat. Namun sarana kontrasepsi tersebut beresiko memberikan efek samping yang tidak dapat diabaikan.

Perlu dilakukan pembaruan suatu sumber bahan kontrasepsi sebagai bahan pengatur fertilitas bagi pria. Pembaruan tersebut adalah dengan cara memanfaatkan tanaman obat-obatan alami yang ada di Indonesia. Salah satu tanaman obat yang dapat digunakan adalah tanaman pepaya. Pepaya (*Carica papaya* L.) merupakan jenis tanaman yang telah lama dimanfaatkan masyarakat di Indonesia dalam berbagai bidang kehidupan manusia. Bagian-bagian dari tanaman pepaya yang dapat dimanfaatkan dan memiliki daya guna adalah akar, daun, buah dan biji. Pepaya disebut multiguna karena memiliki banyak manfaat antara lain sebagai bahan makanan dan minuman, pakan ternak, bahan kosmetik, dan industri.

Bagian dari tanaman pepaya yaitu daun seringkali digunakan untuk mengobati berbagai macam penyakit seperti diabetes mellitus, sebagai obat antibakteri, obat beri-beri, obat demam, obat asma, dan obat aborsi (Krishna, 2008:366). Di Ghana, meskipun tidak terdokumentasi, infusi dari daun pepaya kering digunakan sebagai alat kontrasepsi bagi para wanita (Ansah, 2016:261). Berdasarkan penelitian sebelumnya, ekstrak daun pepaya dengan dosis antara 100 mg/kg BB sampai 500

mg/kg BB menyebabkan kerusakan pada hati tikus jantan galur Sprague-Dawley dan memberikan efek negatif pada reproduksi hewan tersebut (Ansah, 2016:263). Daun pepaya (*Carica papaya* L.) mengandung banyak sekali senyawa kimia diantaranya yaitu alkaloid, karpain, dihidrokarpain, flavonoid, tanin, nikotin, glukosida sianogenik dan papain (Ekong, 2011:19).

Menurut Supriati (2013:13), senyawa alkaloid mempengaruhi proses spermatogenesis pada mamalia. Tanaman yang mengandung senyawa alkaloid dapat mempengaruhi spermatogenesis, dimana senyawa tersebut dapat menekan sekresi hormon reproduksi yang diperlukan untuk spermatogenesis. Flavonoid merupakan senyawa aktif pada tumbuhan yang mempunyai sifat antiestrogen atau dapat disintesis menjadi antiestrogen di dalam tubuh (Akbar dalam Nisaina, 2015: 9). Senyawa tanin memiliki kemampuan menggumpalkan sperma sehingga dapat menurunkan motilitas dan daya hidup sperma (Supriati, 2009: 14). Daun pepaya juga kaya akan enzim papain semacam protease yang dapat melunakkan daging dan mengubah konformasi protein lainnya (Christijanti, 2009:18). Jika enzim ini dikonsumsi pada masa kehamilan maka enzim ini dapat menyebabkan cacat dan aborsi (Supriati, 2010:2).

Hasil penelitian yang telah dilakukan kebanyakan disimpan dan hanya diketahui oleh kelompok peneliti. Pengetahuan mengenai manfaat tanaman obat belum sampai ke lingkungan masyarakat luas sehingga masyarakat tidak mengerti dan paham tentang hal tersebut. Oleh karena itu, diperlukan suatu produk penelitian berupa *booklet* sebagai buku bacaan yang menarik dan mudah dipahami. *Booklet* adalah media komunikasi massa yang bertujuan untuk menyampaikan pesan yang bersifat promosi, anjuran, larangan-larangan kepada khalayak masyarakat, dan berbentuk cetakan. Dengan demikian, pembuatan bertujuan agar masyarakat yang menjadi target pesan memahami dan menuruti pesan yang terkandung dalam media komunikasi massa tersebut (Yudita, 2013:4).

Berdasarkan latar belakang diatas tentang kenaikan jumlah angka pertumbuhan penduduk dan dengan adanya tanaman pepaya yang memiliki potensi

dan kemampuan sebagai bahan dasar pembuatan alat kontrasepsi alami bagi pria serta pengetahuan yang dihasilkan dari penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan informasi dan wawasan masyarakat luas, maka dilakukan penelitian yang berjudul Pengaruh Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) Varietas Thailand terhadap Penurunan Fertilitas Mencit (*Mus musculus* L.) Jantan Strain Balb-C serta Pemanfaatannya Sebagai *Booklet* Penyuluhan Masyarakat

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Adakah pengaruh ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) varietas Thailand terhadap penurunan fertilitas mencit (*Mus musculus* L.) jantan strain Balb-C ?
- b. Berapakah dosis ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) varietas Thailand yang paling maksimal terhadap penurunan fertilitas mencit (*Mus musculus* L.) jantan strain Balb-C ?
- c. Apakah *booklet* penyuluhan masyarakat tentang pengaruh ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) varietas Thailand terhadap penurunan fertilitas mencit (*Mus musculus* L.) jantan strain Balb-C layak digunakan sebagai buku bacaan masyarakat ?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Daun pepaya (*Carica papaya* L.) yang digunakan dalam penelitian merupakan daun yang sudah mekar penuh dan berbentuk menjari dengan ujung daun yang meruncing berwarna hijau tua pada permukaan atas daun permukaan bawah berwarna hijau muda. Daun yang diambil adalah daun dengan kedudukan daun 3-8 dari ujung. Daun berkumpul di ujung batang memiliki tangkai berbentuk bulat rongga silindris dengan panjang 25-100 cm. Daun pepaya yang digunakan diperoleh dari daerah Jelbuk Kabupaten Jember.

- b. Hewan uji yang digunakan adalah mencit jantan (*Mus musculus* L.) dengan umur 2 bulan dan berat badan 20-30 gram dengan galur Balb-C.
- c. Ekstrak daun pepaya pada penelitian ini menggunakan pelarut etanol 96%.
- d. Penentuan fertilitas mencit (*Mus musculus* L.) terbatas pada parameter yang meliputi konsentrasi spermatozoa, morfologi spermatozoa, viabilitas spermatozoa, dan motilitas spermatozoa.
- e. *Booklet* yang dibuat dalam penelitian ini merupakan buku berukuran kecil (setengah kuarto) dan tipis, yang berisi tulisan dan gambar-gambar. *Booklet* memuat informasi atau penjelasan tentang suatu produk yang ditulis dalam bahasa yang ringkas dan dimaksudkan mudah dipahami dalam waktu singkat. Sasaran pengguna *booklet* adalah masyarakat umum.

1.4 Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah yang menjadi fokus penelitian ini. Maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) varietas Thailand terhadap penurunan fertilitas mencit (*Mus musculus* L.) jantan strain Balb-C
- b. Untuk menentukan dosis ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) varietas Thailand yang paling maksimal terhadap penurunan fertilitas mencit (*Mus musculus* L.) jantan strain Balb-C
- c. Untuk menganalisis apakah *booklet* penyuluhan masyarakat tentang pengaruh ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) varietas Thailand terhadap penurunan fertilitas mencit (*Mus musculus* L.) jantan strain Balb-C layak untuk digunakan sebagai buku bacaan masyarakat

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian tanaman ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut.

- a. Bagi peneliti, penelitian ini dapat memberikan pengetahuan dalam melakukan penelitian dan dapat memberikan fakta secara ilmiah bahwa terdapat pengaruh ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) varietas Thailand terhadap penurunan fertilitas mencit (*Mus musculus* L.) jantan strain Balb-C.
- b. Bagi masyarakat, hasil penelitian ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) dapat menambah pengetahuan sebagai obat tradisional dengan menggunakan bahan alami seperti daun pepaya (*Carica papaya* L.) sebagai penurun fertilitas.
- c. Bagi pemerintah, dapat menjadi salah satu alternatif sebagai alat kontrasepsi dalam mengendalikan laju pertumbuhan penduduk.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Pepaya

Produksi buah pepaya di Indonesia dari tahun 2010 sampai 2012 mengalami peningkatan hingga mencapai 899,358 ton. Produksi pepaya nasional tertinggi terjadi pada tahun 2012. Akan tetapi, produksi pepaya cenderung menurun dari tahun ke tahun, lebih tepatnya pada tahun 2014 dihasilkan 840,112 ton padahal pada tahun sebelumnya yaitu tahun 2013 dihasilkan produk buah pepaya 871,275 ton. Walaupun begitu luas panen buah pepaya bertambah yaitu pada tahun 2010 luasnya 9,368 hektar dan mencapai puncaknya pada tahun 2014 yaitu 10,217 hektar (Kementerian Pertanian, 2016).

Pepaya adalah salah satu jenis tumbuhan dari sekian banyak tumbuhan yang memiliki rasa manis dari setiap buahnya. Salah satu keunggulan buah ini yaitu rasanya yang sangat manis, daging buah yang tebal serta ukuran dari setiap buah bisa mencapai 1,2 kg/buah di saat panen. Tumbuhan ini memiliki buah yang lebat dan bentuknya yang lonjong berwarna hijau kemerahan. Buah ini banyak terdapat di Indonesia dan umumnya dikonsumsi oleh sebagian besar masyarakat Indonesia, bahkan pepaya bisa menjadi alternatif baik dalam perkembangan bisnis tumbuhan (Rizal, 2016).

Tanaman pepaya (*Carica papaya* L.) merupakan tanaman yang berasal dari Amerika tropis. Tanaman ini menyebar ke berbagai negara tropis lainnya termasuk Indonesia dan pulau-pulau di Lautan Pasifik di abad ke-17 (Kalie, 2002:1). Pemanfaatan tanaman pepaya cukup beragam. Daun pepaya, bunga dan buah yang masih mentah dapat dibuat sebagai bahan sayuran. Buah yang telah matang dapat dibuat cemilan sehari-hari. Senyawa alkaloid seperti senyawa papain yang terdapat pada getah pepaya dapat mengganggu spermatogenesis dan menyebabkan berkurangnya jumlah sperma (Purwoistri, 2010). Pepaya telah dimanfaatkan sebagai

bahan aktif dalam preparat farmasi seperti obat gangguan pencernaan, obat cacing, juga sebagai bahan dasar pembuatan kontrasepsi.

2.1.1 Klasifikasi dan Deskripsi

Kedudukan tanaman pepaya dalam sistematik (taksonomi) tumbuhan diklasifikasikan sebagai berikut.

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Viridiplantae
Infrakingdom	: Streptophyta
Superdivision	: Embryophyta
Division	: Tracheophyta
Subdivision	: Spermatophytina
Kelas	: Magnoliopsida
Superorder	: Rosanae
Order	: Brassicales
Famili	: Caricaceae
Genus	: <i>Carica</i>
Spesies	: <i>Carica papaya</i> L. (ITIS, 2016).

Pepaya (*Carica papaya* L.), atau *kates* (Jawa) yaitu tumbuhan yang awal mulanya berasal dari wilayah Meksiko tepatnya di sisi selatan serta sisi utara dari Amerika Selatan, akan tetapi keberadaannya saat ini telah menyebar luas serta banyak ditanam di semua wilayah tropis untuk di ambil buahnya. Pepaya merupakan satu-satunya type didalam genus *Carica*. Nama pepaya di dalam Bahasa Indonesia diambil dari Bahasa Belanda, *papaja* dan selanjutnya juga mengadopsi dari bahasa Arawak, *papaya*. Didalam bahasa Jawa pepaya biasa disebut *kates* dan didalam bahasa Sunda *gedang*.

a. Pohon Pepaya

Pohon pepaya termasuk pohon berbatang basah, silindris bercabang atau tidak, dalam rongga seperti sepon dan berongga, luar dengan bekas-bekas daun (Tjitrosoepomo, 2010:244). Bentuk dan susunan tubuh bagian luar tanaman pepaya termasuk tumbuhan perdu yang umur sampai berbunganya dikelompokkan sebagai

tanaman buah-buahan semusim, namun dapat tumbuh setahun atau lebih (Rukmana, 1999:18).

b. Akar

Tanaman pepaya memiliki sistem perakaran yaitu akar serabut (*radix adventicia*), yang jika akar lembaga dalam perkembangan selanjutnya mati atau kemudian disusul oleh sejumlah akar yang kurang lebih sama besar dan semuanya keluar dari pangkal batang. Akar-akar ini karena bukan berasal dari calon akar yang asli atau yang dinamakan dengan akar liar, bentuknya seperti serabut (Tjitrosoepomo, 2005:93).

c. Batang

Batang tanaman pepaya berbentuk bulat lurus berbuku-buku (beruas-ruas), di bagian tengahnya berongga, dan tidak berkayu. Ruas-ruas batang merupakan tempat melekatnya tangkai daun yang panjang, berbentuk bulat, dan berlubang. Arah tumbuh batang tegak lurus. Permukaan batang tanaman pepaya memiliki karakteristik yaitu licin (Rukmana, 1999:18).

d. Daun

Pohon pepaya memiliki daun yang tersusun rapat, dengan rumus $3/8$ pada ujung-ujung batang atau cabang, tangkai bulat, berongga 25-100 cm panjang helaian daun bulat, berbagi atau bercangap menjadi, pangkal bangun jantung atau berlekuk, ujung runcing, 25-75 cm. Taju-taju yang bercangap menyirip tak beraturan ((Tjitrosoepomo, 2010:244). Daun pepaya pada permukaan atasnya berwarna hijau-tua, sedangkan pada permukaan bawahnya berwarna hijau-muda (Rukmana, 1999:19).

e. Bunga

Tanaman pepaya memiliki tiga macam bunga, yaitu (Rukmana, 1999:19) :

1) Bunga betina

Ciri-ciri bunga pepaya betina adalah ;

- Daun bunga terdiri atas lima helai dan letaknya terlepas satu sama lain

- Tidak mempunyai benangsari
- Bakal buah berbentuk bulat atau bulat telur dan tepinya rata
- Bunga betina dapat menjadi buah bila diserbuki tepungsari bunga jantan dari tanaman lain
- Buah yang dihasilkan dari bunga betina bentuknya bulat atau bulat telur dengan tepi yang rata

2) Bunga sempurna

Ciri-ciri umum bunga pepaya sempurna adalah memiliki putik, bakal buah dan benangsari dalam satu kuntum bunga, kecuali pada bunga sempurna rudimenter tidak terdapat bakal buah dan putik. Dikenal ada empat macam bunga pepaya sempurna, yaitu bunga sempurna elongata, bunga sempurna pentandria, bunga sempurna antara dan bunga sempurna rudimenter (Rukmana, 1999:19).

3) Bunga Jantan

Bunga jantan biasanya tersusun dalam rangkaian bunga bertangkai panjang. Ciri-ciri khas bunga bertangkai panjang. Ciri-ciri khas bunga jantan adalah sebagai berikut (Rukmana, 1999:22) :

- Daun bunga berjumlah lima helai, letaknya saling melekat pada bagian bawah sehingga membentuk tabung, sedangkan bagian atasnya saling terlepas seolah-olah mirip bentuk “corong”.
- Benang sarinya terdapat 10 helai.
- Tidak dapat menghasilkan buah, karena tidak mempunyai bakal buah maupun putik.
- Pada ujung rangkaian bunga biasanya terdapat beberapa bunga sempurna yang bentuk bakal buahnya bulat telur. Bunga sempurna ini dapat menjadi buah yang bentuknya bulat telur dan kecil-kecil atau disebut buah pepaya “gantung” (gandul).

f. Buah

Jenis buah pepaya merupakan buah sejati tunggal. Buah sejati tunggal adalah buah sejati yang terdiri dari bunga dengan satu calon buah saja. Buah ini dapat berisi satu biji atau lebih, dapat pula terususun dari satu atau banyak daun buah. Pepaya juga termasuk ke dalam golongan buah buni, artinya adalah daging buah mempunyai dua lapisan, lapisan luar yang tipis dan kaku seperti kulit, dan lapisan dalam yang tebal, lunak dan berair, bagian lapisan dalam ini yang biasanya dikonsumsi. Warna buah saat muda hijau gelap, serta sesudah masak hijau muda sampai kuning. Daging buah datang dari karpela yang menebal, berwarna kuning sampai merah (Satwa, 2016).

g. Biji

Biji merupakan organ tumbuhan berbentuk ovulum atau bakal biji yang matang dimana pertumbuhan, perkembangan serta membesarnya dengan atau tanpa diawali amphimixis yaitu polinasi serta fertilisasi. Dari segi bahasa latin arti dari biji adalah semen. Pengertian dari biji bila dilihat dari sisi evolusinya ialah embrio yang termodifikasi dan mampu bertahan lama terutama pada kondisi yang tidak sesuai untuk pertumbuhan tanaman (Agroteknologi, 2016).

Biji pepaya berbentuk agak bulat dengan panjang kira-kira 5 mm. bagian biji terdiri dari embrio, jaringan bahan makanan, dan kulit biji. Kulit biji pepaya berwarna hitam dengan permukaan kasar, bergerigi, membentuk alur-alur sepanjang biji, tebal dan keras. Dalam satu gram biji pepaya antara 45-50 buah. Sewaktu masih melekat pada buah, biji dilapisi oleh suatu lapisan kulit biji yang berwarna keputihan, lunak, dan agak bening (Kalie, 1994).

Yang dimaksud dengan biji yaitu penyerbukan yang diikuti dengan pembuahan, bakal buah tumbuh menjadi buah, dan bakal biji tumbuh menjadi biji. Melihat asal jaringan yang menjadi tempat penimbunan zat makanan cadangan biji pepaya termasuk putih lembaga dalam (endospermium). Maksud dari putih lembaga dalam yaitu jika jaringan penimbun makanan itu terdiri atas sel-sel yang berasal dari inti kandung lembaga sekunder yang kemudian setelah dibuahi oleh salah satu inti

sperma lalu membelah-belah menjadi jaringan penimbun makanan ini. Melihat asalnya putih lembaga dalam ini, maka biji dengan bagian ini hanya dapat biji tumbuhan tertutup (angiospermae) (Arnadi, 2010:9).



Gambar 2.1 Tanaman Pepaya (*Carica papaya L.*) (Sumber: Direktorat Obat Asli Indonesia, 2010)

2.1.2 Pepaya Thailand

Varietas pepaya (*Carica papaya L.*) yang berkembang di berbagai negara jumlahnya sangat beragam. Di Malaysia memilih varietas unggul seperti : *Sedang, Honey, Dew, Morib, Batu Arang, Subang 6, dan Taiping 3*. Di Amerika Serikat dan Hawaii mengembangkan varietas *Hortus Gold*. Di Australia mengembangkan varietas *Improved Petersen*, di Hawaii mulai menyebarluaskan varietas *Kapoho*, yakni galur dadi *pepaya Solo* dan *pepaya Waimanado* (Hasil silangan *Betti x Solo*). Di Indonesia masih dominan mengembangkan pepaya *Jinggo Cibinong* dan *Paris* (Rukmana, 1995:27).

Sejak tahun 1983 Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan telah mengembangkan 10 varietas pepaya unggul, yaitu: Pepaya *Higiens*, Pepaya *Kapaks*, Pepaya *Sai Num Paung*, Pepaya *Thailand I*, Pepaya *Thailand II*, Pepaya *Khan Dum*, Pepaya *Meksiko*, dan Pepaya *Jingga II* (Rukmana, 1995:27). Ciri-ciri dari pepaya varietas Thailand adalah mempunyai bentuk buah bulat agak panjang, daging buah berwarna oranye kemerah-merahan, dan cita rasanya manis. Buah matang panen

pertama dapat dipetik pada umur 8-10 bulan setelah pindah tanam, dan dapat berbuah selama 2-5 tahun secara rutin (kontinu) (Rukmana, 1995:28).

2.1.3 Khasiat Daun Pepaya

Daun pepaya berkhasiat untuk mengobati penyakit batu ginjal, malnutrisi (gejala kekurangan salah satu zat makanan pada balita), sakit perut pada waktu haid, penyakit disentri, puru, sembelit, membasmi cacing perut, menghilangkan jerawat pada wajah. Daun pepaya berguna untuk obat panas yang memiliki khasiat menurunkan panas, untuk obat malaria yang memiliki khasiat mencegah dan mengobati malaria. Daun pepaya juga berkhasiat mencegah penyakit konstipasi dan kanker perut, berguna sebagai obat encok, rematik, arthritis, dan penyakit tulang lainnya. Selain itu juga berkhasiat sebagai antidiabetes, mencegah anemia, meningkatkan nafsu makan (Adi, 2016).

2.1.4 Kandungan Kimia Daun Pepaya

Daun pepaya diketahui mengandung senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid karpain, dihidrokarpain, flavonoid, tannin, nikotin, glukosida sianogenik dan papain (Ekong, 2011:19). Menurut Suresh (2008:4), daun pepaya juga mengandung *anthroquinone*, *catechols* dan *phenolic*. Hasil analisis fitokimia pada daun pepaya (*Carica papaya* L.) yang telah dilakukan menunjukkan bahwa daun pepaya (*Carica papaya* L.) positif mengandung alkaloid, flavonoid, dan tanin (A'yun, 2015). Senyawa-senyawa kimia tersebut merupakan senyawa yang berpengaruh terhadap fertilitas.

a. Alkaloid

Alkaloid yang terdapat di daun pepaya yaitu alkaloid karpain. Senyawa alkaloid yang bersifat antimitotik sebagai anti tumor mempengaruhi proses spermatogenesis pada mamalia (Supriati, 2013:3). Dalam sistem reproduksi, alkaloid dapat menekan sekresi hormon testosteron sehingga proses spermatogenesis

terganggu (Susetyarini, 2009:24). Alkaloid sering kali beracun bagi manusia dan banyak mempunyai kegiatan fisiologi yang menonjol sehingga digunakan secara luas dalam bidang pengobatan. Nama alkaloid sering diturunkan dari sumber tumbuhan penghasilnya, misalnya alkaloid *Atropa* atau alkaloid tropana (Harborne, 1987:234-236).

Umumnya alkaloid mencakup senyawa bersifat basa yang mengandung satu atau lebih atom nitrogen, biasanya dalam gabungan. Sebagai bagian dari sistem siklik, Struktur alkaloid beraneka ragam mulai dari yang sederhana sampai rumit, dan efek biologisnya yang menyegarkan tubuh sampai toksik. Satu contoh yang sederhana adalah nikotina yang dapat menyebabkan penyakit jantung, kanker paru-paru, kanker mulut, tekanan darah tinggi, dan gangguan terhadap kehamilan dan janin (Tukiran, 2014:241).

b. Tanin

Jenis tanin yang terdapat dalam daun umumnya terdiri atas tanin terkondensasi dan tanin terhidrolisis. Nama lain untuk tanin terkondensasi adalah proantosianidin, sedangkan tanin terhidrolisis terutama terdiri dari dua kelas, yaitu galotanin dan elagitanin. Elagitanin bila dihidrolisis akan menghasilkan asam elagat (Harborne, 1987:103-04). Tanin memiliki berat molekul dari 500 hingga lebih dari 3000 (misal ester dari asam galat) dan hingga 20000 (biasa disebut proanthosianidin) (Tukiran, 2014:242). Kandungan tanin pada daun pepaya lebih tinggi yaitu berkisar 5000-6000 ppm dibandingkan dengan kandungan-kandungan lain seperti alkaloid dan flavonoid. Kandungan kimia alkaloid pada daun pepaya diketahui sebanyak 1300-4000 ppm dan flavonoid sebanyak 0-2000 ppm (Cornell University, dalam Wardani, 2012:8).

Tanin merupakan senyawa yang tersebar luas dalam berbagai jenis tumbuhan, memiliki peran proteksi terhadap predator (sebagai pestisida) dan mengatur pertumbuhan suatu tumbuhan (Tukiran, 2014:242). Dalam system reproduksi, aktivitas tanin dapat menyebabkan penggumpalan sperma, yaitu dengan menghambat perkembangan spermatid menjadi spermatozoa (Susetyarini, 2009:24).

c. Flavonoid

Flavonoid adalah suatu kelompok senyawa fenol yang terbanyak terdapat di alam. Sebagian besar flavonoid yang terdapat pada tumbuhan terikat pada molekul gula sebagai glikosida dan dalam bentuk campuran, jarang sekali dijumpai dalam (berupa) senyawa tunggal (Tukiran, 2014:241). Aktivitas farmakologi yang dimiliki flavonoid berasal dari *glikosida flavonol* yang digunakan untuk menguatkan susunan kapiler, menurunkan permeabilitas dan fragilitas pembuluh darah (Harborne, 1987).

Dewasa ini diperkirakan telah berhasil diisolasi sekitar 3.000 senyawa flavonoid, yang memiliki berbagai macam bioaktivitas, seperti antiinflamasi, antikanker, antifertilitas, antiviral, antidiabetes, antidepresan, diuretik, dan lain-lain (Tukiran, 2014:241). Flavonoid dapat menghambat enzim aromatase, yaitu enzim yang mengkatalis konversi androgen menjadi estrogen yang akan meningkatkan hormon testosteron (Susetyarini, 2009:24). Flavonoid merupakan senyawa yang larut dalam air, dapat diekstraksi dengan etanol dan tetap ada dalam lapisan air setelah ekstrak ini dikocok dengan eter. Flavonoid jika ditambah basa atau amonia maka warnanya akan berubah sehingga mudah dideteksi pada kromatogram atau dalam larutan (Harborne, 1987: 70).

Tabel 2.1 Kandungan *Biochemical* pada daun pepaya

Bahan Aktif	Kandungan (ppm)
Alkaloid	1.300-4.000
Flavonoid	0-2.000
Tanin	5.000-6.000
<i>Dehydrocarpaine</i>	1.000
<i>Pseudocarpaine</i>	100

Sumber: (Cornell University, dalam Wardani, 2012: 8)

Pada tabel diatas, disebutkan bahwa senyawa alkaloid dan tanin yang yang paling banyak terkandung di dalam daun pepaya dibandingkan dengan flavonoid, *dehydrocarpaine* dan *pseudocarpaine*. Dengan adanya kandungan tanin yang tinggi dapat memberikan efek terhadap proses spermatogenesis dan menyebabkan

terjadinya penggumpalan sperma. Gangguan proses pembentukan sperma menjadi spermatozoa dapat membuat fertilitas menjadi turun karena tidak bisa menghasilkan sperma yang baik.

2.2 Sistem Reproduksi Jantan

2.2.1 Sistem Reproduksi

Sistem reproduksi mencit jantan terdiri atas testis, sistem duktus, kelenjar aksesoris, dan penis (Rugh, 1968).

a. Testis

Testis merupakan kelenjar ganda, karena secara fungsional testis bersifat eksokrin dan endokrin. Testis bersifat eksokrin atau reproduksi karena menghasilkan sel kelamin/spermatozoa. Testis juga bersifat endokrin atau hormonal karena menghasilkan hormon androgen (Junqueira & Carneiro, 1980). Testis merupakan organ berbentuk oval dan berjumlah dua buah yang berukuran sama besar (Toelihere 1977: 68). Tikus dewasa memiliki testis panjang rerata 4,6 cm dengan diameter 2,6 cm.

Testis terdiri atas 3 lapisan, yaitu tunika vaginalis, tunika albugenia, dan tunika vaskula. Tunika vaginalis merupakan lapisan terluar yang menutupi permukaan lateral dan anterior testis. Lapisan tersebut terletak diatas lamina basalis yang memisahkannya dengan tunika albugenia. Tunika albugenia menebal pada permukaan posterior testis dan menjorok masuk ke dalam testis sebagai mediastinum testis atau lapisan tengah. Tunika vaskula merupakan lapisan terdalam yang terbenam didalam jaringan ikat karang. Tiap-tiap lobul terdiri dari 1-4 tubulus seminiferus (Junqueira & Carneiro, 1980).

Tubulus seminiferus merupakan saluran berkelok dengan diameter lebih kurang 150-250 um dan panjang 30-70 cm. Tubulus seminiferus merupakan tempat terjadinya spermatogenesis (Junqueira & Carneiro, 1980: 444 & 445). Tubulus seminiferus terdiri atas tunika propia fibrosa, lamina basalis, dan epitel germinativum. Tunika propia fibrosa merupakan lapisan fibrolas yang terletak diatas lamina basalis.

Lapisan yang terdiri atas sel-sel mioid yang dapat mengubah diameter tubulus seminiferus dan membantu gerakan spermatozoa di sepanjang tubulus. Epitel germinativum memiliki dua jenis sel, yaitu sel spermatogenik dan sel sertoli. Sel spermatogenik akan mengalami diferensiasi menjadi sel spermatozoa. Sel sertoli atau sel penyokong berperan dalam member nutrisi bagi perkembangan spermatozoa. Terdapat sel leydig juga, sel leydig berfungsi sebagai penghasil hormon testoteron, yaitu hormon yang berperan dalam spermatogenesis (Rugh, 1968).

b. Sistem Duktus

Sistem duktus terdiri dari rete testis, duktus eferen, epididimis, dan duktus deferen. Rete testis menghubungkan antara tubulus seminiferus dan duktus eferen. Duktus tersebut dan bagian awal epididimis membentuk kaput epididimis (Rugh, 1968). Epididimis terletak di bagian dorsolateral testis dan memanjang dari cranial ke kaudal testis. Epididimis terdiri dari tiga bagian yaitu kaput (kepala), korpus (badan), dan kauda (ekor) (Setyaningsih, 2011).

Bagian kaput dan korpus memiliki fungsi yaitu sebagai tempat pematangan spermatozoa dan reabsorpsi air, bagian kauda epididimis berfungsi untuk tempat penyimpanan spermatozoa. Duktus deferen merupakan saluran yang berfungsi mengangkut spermatozoa dari kauda epididimis ke uretra. Duktus tersebut memiliki dinding yang mengandung otot-otot yang berperan penting dalam mekanisme pengangkutan semen saat ejakulasi.

c. Kelenjar Aksesori

Kelenjar aksesori terdiri atas kelenjar vesikula seminalis, kelenjar prostat, dan Kelenjar bulbouretra (Cowper). Kelenjar vesikula seminalis pada mencit berjumlah sepasang dan terletak di atas kelenjar prostat (Rugh, 1968). Kelenjar tersebut mensekresikan cairan kental berwarna kuning, kental, dan bersifat basa. Cairan tersebut mengandung fruktosa yang menyediakan sebagian besar energi untuk sperma (Campbell, 2004).

Kelenjar prostat pada mencit berjumlah sepasang dan terletak di bawah kelenjar vesikula seminalis. Kelenjar tersebut mensekresikan cairan yang

mengandung enzim antikoagulan dan asam sitrat (Campbell, 2004). Kelenjar cowper mencit terletak di bawah kulit bagian atas penis (Rugh, 1968). Kelenjar cowper menghasilkan cairan bening dan kental yang mengandung penggumpal yang berperan dalam pembentukan sumbat vagina.

d. Penis

Alat kelamin luar atau organ kopulasi mencit adalah penis. Penis berfungsi sebagai alat pengeluaran urin dan perletakkan semen ke dalam saluran reproduksi betina. Penis mencit terdiri dari korpus kavernosum, korpus spongiosum, dan kepala penis. Korpus kavernosum diselubungi oleh tunika albugenia, yaitu selaput fibrosa tebal berwarna putih, dan membentuk badan penis. Kepala penis adalah bagian ujung dari penis yang ditutupi oleh preputium (Rugh, 1968).

2.2.2 Spermatogenesis

Spermatogenesis merupakan proses pembentukan spermatozoa dan spermatogonia. Spermatogenesis terjadi pada semua tubulus seminiferus selama kehidupan seksual aktif. Semua tahap pembelahan sel terjadi dalam kontak dengan sel-sel sertoli, yang berfungsi dalam menyediakan makanan dan mengatur proses spermatogenesis (Guyton, 1994).

Spermatogenesis meliputi spermatositogenesis atau pembentukan spermatosit primer dan sekunder dari spermatogonium A dan spermiogenesis atau pembentukan spermatozoa dari spermatid. Spermatositogenesis dikendalikan oleh FSH dari adenohipofisa dan spermiogenesis berada di bawah pengaruh LH dan testosteron (Toelihere, 1981). Spermatogenesis dibagi menjadi tiga tahap utama yaitu spermatositogenesis (mitosis), meiosis dan spermiogenesis (Rugh, 1968).

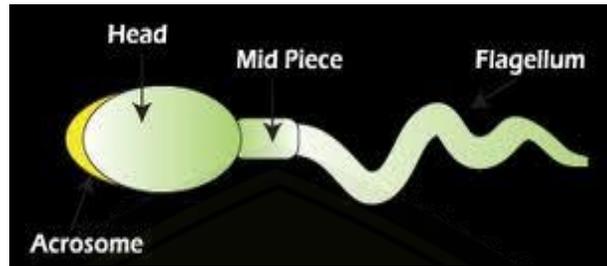
Tahap pertama spermatogenesis merupakan spermatositogenesis atau pembelahan mitosis, yaitu proses pembelahan dari satu inti sel induk menjadi dua inti sel baru yang jumlah dan susunan kromosomnya sama (Toelihere, 1981). Spermatogonium A bermitosis dua kali menjadi empat sel yaitu satu sel spermatogonium dorman yang menjamin kontinuitas spermatogonia, disebut sel

induk benih (stem cell) dan tiga sel spermatogonium aktif (spermatogonium intermediet). Spermatogonium intermediet bermitosis satu kali menjadi spermatogonium B, dan spermatogonium B bermitosis lagi membentuk spermatosit primer (Yatim, 1996).

Satu spermatogonium ($2n$) mengalami beberapa kali mitosis yang akhirnya membentuk spermatosit primer. Spermatosit primer menempuh masa istirahat pendek dan sel ini disebut praleptoten. Spermatogonium merupakan sel yang relatif kecil, intinya mengandung kromatin tak teratur dan membentuk kelompok yang kasar. Spermatogonium A berarti lonjong dan bernukleolus di pinggir. Spermatogonium B memiliki inti bundar dan nucleolus agak di tengah (Yatim, 1996).

Tahap kedua yaitu pembelahan meiosis I dan meiosis II. Selama tahap pembelahan meiosis, spermatosit mengalami pembelahan secara berturut-turut, dengan mereduksi sampai setengah jumlah kromosom dan jumlah DNA per sel, sehingga menghasilkan spermatid (Junqueira, 1988). Pembelahan meiosis I, yaitu proses pembelahan dari spermatosit primer ($2n$) menjadi 2 sel spermatosit sekunder (n) (Toelihere, 1981). Spermatosit primer menempuh fase leptoten, zigoten, pakiten, zigoten, pakiten, diploten dan diakinesis dari profase, lalu metaphase, kemudian anafase dan telofase, sehingga terbentuk spermatosit sekunder.

Spermatosit primer tampak lebih besar dan menonjol, sedangkan spermatosit sekunder lebih kecil dan jarang terlihat. Pembelahan meiosis II dimulai dari spermatosit sekunder membelah menjadi empat sel spermatid (Guyton, 1994). Spermatosit sekunder menempuh profase, metaphase, anafase, dan telofase. Antara pembelahan meiosis I dan II tidak ada fase-S (sintesis DNA), sehingga jumlah DNA per sel dikurangi setengahnya selama pembelahan kedua ini, menghasilkan sel-sel haploid (n) (Junqueira, 1988).

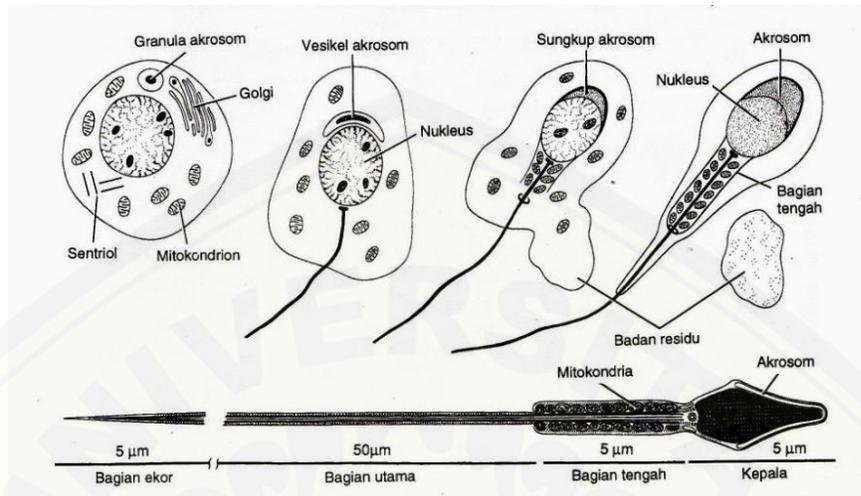


Gambar 2.2 Sperma (Sumber: Sridianti, 2016).

Tahap ketiga dalam spermatogenesis adalah spermiogenesis. Spermiogenesis merupakan transformasi dari spermatid menjadi spermatozoa, tanpa pembelahan sel (Toelihere, 1981). Dalam proses spermiogenesis terjadi tahap perubahan bentuk dan komposisi spermatid yang bundar menjadi bentuk kecebong yang memiliki kepala, leher, dan ekor serta motil (Guyton, 1994). Spermiogenesis mencakup pembentukan flagellum dan kehilangan sebagian besar sitoplasmanya. Dalam fase golgi, sentriol bermigrasi ke posisi dekat permukaan sel dan berlawanan dari lokasi akrosom. Pembentukan akrosom berflagel dimulai, dan sentriol bermigrasi kembali ke arah inti, sambil memilin komponen aksonema sewaktu bergeser (Junqueira, 1988).

Dalam fase akrosomal, vesikel dan granula akrosom menyebar yang dikenal dengan akrosom. Akrosom mengandung beberapa enzim hidrolitik seperti hialuronidase, neurominidase, fosfatase asam protease. Selama fase ini kutub anterior sel yang mengandung akrosom akan berorientasi ke arah lumen tubulus seminiferus. Salah satu sentriol berkembang bersama membentuk flagellum. Mitokondria berkumpul di sekitar bagian proksimal flagellum, membentuk daerah tengah (yang menebal). Pada fase terakhir tahap ini adalah fase dimana spermatid kehilangan sebagian besar sitoplasmanya. Sitoplasma residu dibuang dan difagositosis oleh sel sertoli dan spermatozoa dilepas ke dalam lumen tubulus (Junqueira, 1988)

Spermatozoa akhirnya dilepaskan dari sitoplasma sel-sel sertoli dan memasuki lumen tubuli seminiferi. Sperma kemudian masuk ke dalam epididimis dan mengalir ke vas deferens. Jalan sperma dari awal sampai ke vas deferens akan menyebabkan sperma menjadi motil dan mengalami pendewasaan (Toelihere, 1988).



Gambar 2.3 Spermiogenesis (Sumber : Junqueira *et al.*, 1995).

Sperma sebagian besar terdiri dari:

1. *Deoxyribonucleoprotein* yang terdapat dalam nucleus yang merupakan kepala dari sperma. Nukleoprotein dalam inti sperma semua spesies, terbentuk oleh asam *deoxyribonucleus* yang terikat pada protein. Akan tetapi pada spesies-spesies itu nukleoprotein-nukleoprotein-nukleoprotein tidak identik satu sama lain, melainkan ada perbedaan – perbedaannya yaitu terutama pada 4 bagian pokok ialah *adenine*, *quinine*, *oxytosine*, dan *thymine*.
2. *Muco-polysaccharide* yang terikat pada molekul-molekul protein terdapat di *acrosome*, yaitu bagian pembungkus kepala. *Polysaccharide* yang terdapat pada *acrosome* ini mengandung 4 macam gula – gula yaitu : *fucose*, suatu *methylpentose*, *galactose*, *mannose* dan *hexosamine*. Keempat unsur gula-gula ini terikat pada protein sehingga member reaksi pada zat warna asam, yaitu PAS (*Periodic Acid Schiff*). Fungsi dari *muco-polysaccharide* yang terikat pada molekul protein dalam metabolisme sperma tidak diketahui (Partodihardjo, 1980:520).

3. Plasmogen atau lemak aldehidrogen yang terdapat di bagian leher, badan dan ekor dari sperma, merupakan bahan yang dipergunakan oleh sperma itu untuk respirasi endogen.
4. Protein yang menyerupai keratin yang merupakan selubung tipis yang meliputi seluruh badan, kepala dan ekor sperma. Protein ini banyak mempunyai ikatan dengan unsur zat tanduk yaitu S (sulfur). Protein ini terutama banyak terdapat pada membran sel-sel dan fibril-fibrilnya. Mungkin protein yang mengandung banyak S ini bertanggung jawab terhadap sifat elastisitas permukaan sel sperma itu.
5. Enzim dan co-enzim, sperma mengandung bermacam - macam enzim – enzim dan co-enzim yang pada umumnya digunakan untuk proses hidrolisis dan oksidasi. Misalnya semua enzim dan co-enzim yang diperlukan dalam siklus glikolisis ada pada sel sperma. Sel sperma juga mengandung hialuronidase yang diduga berada dekat sekali ke permukaan sel, sehingga setiap saat dapat dilepaskan ke medium sekitarnya (Partodihardjo, 1980:520).

2.2.3 Kontrol Hormon Sistem Reproduksi Jantan

Sistem reproduksi jantan dikendalikan oleh poros hipotalamus-hipofisis-testis. Hormon yang dihasilkan oleh hipotalamus yang mempengaruhi reproduksi jantan adalah GnRH (*Gonadotropin Releasing Hormon*). GnRH terdiri dari FSH-RF dan LH-RF. Hipofisis menghasilkan hormon FSH (*Folicle Stimulating Hormon*) dan LH atau ICSH (*Interstitial Cell Stimulating Hormon*). Testis menghasilkan hormon testosteron yang dihasilkan oleh sel Leydig. FSH merangsang sel sertoli dalam pembentukan protein pengikat androgen (ABP). Protein pengikat androgen (ABP), berperan dalam pengangkutan testosteron ke dalam tubulus seminiferus dan epididimis. Mekanisme ini penting untuk mencapai kadar testosteron yang dibutuhkan untuk terjadinya spermatogenesis. Selain membentuk protein pengikat androgen (ABP), sel sertoli juga membentuk inhibin. Inhibin adalah suatu hormon nonsteroid yang mempunyai mekanisme umpan balik untuk menghambat produksi FSH yang berlebihan (Susetyarini, 2009:3-4).

Permulaan dan kelangsungan spermatogenesis dipengaruhi oleh tiga hormon yaitu FSH, LH, dan testosteron. Testosteron penting untuk perkembangan pematangan spermatozoa yang matang dan fertilitas. Hubungan topografi yang erat sel Leydig dengan tubulus seminiferus sangat penting untuk memperoleh konsentrasi yang besar dalam tubulus. Sel sertoli diduga menghasilkan protein pengikat androgen (ABP) yang mempertahankan konsentrasi androgen setempat yang tinggi di epitel tubulus. LH berfungsi untuk merangsang perkembangan sel Leydig dan produksi sekresi testosteron (dan estrogen). Pengaturan sekresi LH dari hipofisis dilakukan oleh umpan balik negatif testosteron. Pemberian testosteron mengakibatkan penurunan pelepasan LH, sedangkan kastrasi mengakibatkan peningkatan pelepasan LH. FSH diduga mempunyai efek stimulasi langsung pada spermatogenesis. Pengaturan pelepasan FSH dari hipofisis nampaknya merupakan umpan balik negatif dan zat yang menghambat telah diketahui dan disebut inhibin. Zat penghambat disekresi oleh sel Sertoli. Penghambatan dan sekresi FSH serta LH tampak oleh umpan balik melalui hipotalamus dan GnRH (Turner-Bagnara, 1986, dalam Susetyarini, 2009:3-4).

Spermatozoa matang dilepaskan dari sel sertoli dan menjadi bebas dalam lumen tubulus. Sel-sel sertoli mensekresikan ABP, inhibin, dan MIS. Sel-sel ini tidak mensekresi androgen, tetapi mengandung aromatase, enzim yang berperan dalam perubahan androgen menjadi estrogen. ABP mungkin berfungsi untuk mempertahankan pasokan androgen yang tinggi dan stabil dalam tubulus. Inhibin menghambat sekresi FSH. FSH dan androgen mempertahankan fungsi gametogenik testis. Pematangan dari spermatid menjadi spermatozoa bergantung pada androgen yang bekerja pada sel Sertoli. FSH bekerja pada stadium-stadium akhir pematangan spermatid. Selain itu FSH mendorong pembentukan ABP (Guyton, 2009). Bila kontrol hormonal pada sistem reproduksi jantan terganggu akan berakibat pada proses fertilisasi. Fertilisasi adalah pertemuan antar sel telur dan sel spermatozoa. Bila pematangan spermatozoa maka proses memfertilisasi dengan sel telur akan terganggu dampaknya jumlah embrio yang terbentuk setelah fertilisasi menurun dan janin yang

implantasi pada uterus juga menurun. Hal ini berarti jumlah anakan yang akan dilahirkan juga menurun (Susetyarini, 2009:3-4).

2.3 Fertilitas

Fertilitas dalam demografi merujuk pada kelahiran yaitu lepasnya bayi dalam rahim seorang wanita dengan adanya tanda-tanda kehidupan. Istilah fertilitas adalah sama dengan kelahiran akan tetapi berbeda dengan fekunditas. Fertilitas sebagai petunjuk kepada tindakan reproduksi yang menghasilkan kelahiran hidup, sedangkan fekunditas sebagai petunjuk kepada kemampuan fisiologis dan biologis seorang wanita atau pria. Fekunditas dipengaruhi oleh faktor fisik antara lain keturunan, kesehatan, umur, siklus ovulasi, jarak antara kehamilan, dorongan kelamin, dan faktor keguguran. Suatu kelahiran disebut lahir hidup bilamana pada saat dilahirkan terdapat tanda-tanda kehidupan seperti bernafas, denyut jantung, menangis, bergerak, dan lain sebagainya (Yani, 2005:1).

Fertilitas didefinisikan sebagai kemampuan untuk menghasilkan keturunan. Fertilitas pada hewan jantan dapat diukur melalui beberapa aspek, antara lain:

- a. Kemampuan memproduksi air mani, airnya dapat menghasilkan air mani yang banyak dengan kualitas yang baik, dan sel mani yang dihasilkan mempunyai kemampuan untuk membuahi sel telur dengan baik .
- b. Libido jantan dapat diukur dengan menentukan waktu reaksi, yaitu waktu yang diperhitungkan sejak seekor hewan jantan didekatkan pada hewan betina sampai saatnya kopulasi terjadi.
- c. Kemampuan berkopulasi, yaitu kemampuan hewan untuk melakukan perkawinan.
- d. Kondisi kelenjar asesoris, secara fisiologis kelenjar asesoris akan menghasilkan cairan untuk memelihara kehidupan sel mani di dalam saluran kelamin jantan maupun di saat setelah dipancarkan. Gangguan dalam kelenjar ini menyebabkan gangguan terhadap ekskresi cairan asesoris dan akan menurunkan kualitas air mani yang dihasilkan, selanjutnya akan menurunkan kesuburan hewan jantan tersebut (Jamil dalam Kristiana, 2011).

2.4 Kualitas Spermatozoa

Kualitas spermatozoa penting untuk diamati karena merupakan indikator yang penting dalam menentukan tingkat fertilitas individu jantan. Pengamatan kualitas semen secara makroskopis terhadap ejakulat segera dilakukan langsung dari tabung penampung. Pemeriksaan terdiri dari pengamatan terhadap volume yang diperoleh. Warna dan kekentalan semen. Untuk pengamatan mikroskopis, dimulai dengan melihat gerakan massa sperma di bawah lapangan pandang mikroskop dengan pembesaran 10x10. Spermatozoa dalam suatu kelompok mempunyai kecenderungan untuk bergerak bersama-sama ke suatu arah berupa gelombang yang tebal atau tipis. bergerak cepat atau lamban tergantung dari konsentrasi sperma hidup di dalamnya. Berdasarkan penilaian gerakan massa. kualitas semen dapat ditentukan sebagai berikut.

Tabel 2.2 Pemeriksaan kualitas spermatozoa

No	Kualitas semen	Penilaian	Keterangan
1	(+++)	Sangat baik	gelombang sangat besar, banyak, gelap, tebal aktif
2.	(++)	Baik	terlihat gelombang kecil, tipis, jarang, kurang jelas dan bergerak lamban
3.	(+)	Lumayan	Jika tidak terlihat gelombang melainkan hanya gerakan individu aktif progresif
4	(-)	Buruk	bila hanya sedikit atau tidak ada gerakan individu

(Sumber: Layi, 2002:3)

2.4.1 Konsentrasi Spermatozoa

Konsentrasi spermatozoa dalam semen harus cukup agar proses fertilisasi dapat terjadi. Hal tersebut dikarenakan spermatozoa merupakan komponen di dalam semen yang menentukan terjadinya kehamilan (Hamilton, 2012:16). Penentuan konsentrasi spermatozoa adalah salah satu aspek terpenting dalam analisis kualitas sperma untuk menentukan jumlah spermatozoa dalam volume tertentu (Nisa'ina, 2015:12). Sperma dianggap normal apabila konsentrasi spermatozoa lebih dari 20 juta

per mL semen dan dianggap infertile apabila konsentrasi sperma kurang dari 20 juta per mL semen (Nuraini, 2012).

2.4.2 Viabilitas Spermatozoa

Viabilitas spermatozoa dapat diartikan sebagai kemampuan spermatozoa untuk bertahan hidup di lingkungan tertentu. Spermatozoa yang hidup berhubungan erat dengan motilitas sperma karena spermatozoa hidup merupakan syarat mutlak bagi spermatozoa untuk dapat menghasilkan energi dan melakukan pergerakan. Perhitungan spermatozoa ini dilihat dari banyaknya spermatozoa yang mati (Bagia, 2011:6). Viabilitas spermatozoa dapat diketahui dengan cara pemberian zat warna eosin untuk sel spermatozoa yang hidup akan berwarna jernih atau tidak berwarna karena tidak menghisap zat warna, sedangkan sel spermatozoa yang mati akan menghisap zat warna sehingga di bawah mikroskop terlihat sangat kontras sesuai dengan zat warna yang diberikan (Partodiharjo, 1982:536).

2.4.3 Morfologi Spermatozoa

Morfologi spermatozoa merupakan salah satu parameter yang penting untuk menilai fertilitas individu jantan. Morfologi spermatozoa dapat dibedakan menjadi spermatozoa yang normal dan sperma abnormal (cacat). Spermatozoa yang normal memiliki kepala, leher, badan dan ekor. Kepala spermatozoa menciit berbentuk kait dan mempunyai panjang $\pm 0,008$ mm, adapun panjang keseluruhannya adalah $\pm 0,1226$ mm (Rugh, 1968). Abnormalitas sperma dapat diklasifikasikan menjadi dua yaitu abnormalitas primer yang terjadi karena kelainan, kelainan spermatogenesis di dalam tubuli seminiferi dan abnormalitas sekunder yang terjadi setelah spermatozoa meninggalkan tubuli seminiferi dan selama perjalanannya melalui epididimis.

Beberapa bentuk abnormalitas primer antara lain *macrocephalic* atau kepala terlalu besar yang kemungkinan dikarenakan mengandung kromosom diploid, *microcephalic* atau kepala terlalu kecil, kepala melebar (bulat), kepala ganda, bagian tengah melipat, ekor melingkar, putus atau terbelah. Apabila morfologi spermatozoa

mengalami kelainan (abnormal), maka gerakan spermatozoa menjadi terganggu. Spermatozoa normal mempunyai gerakan yang progresif yaitu gerakan yang aktif maju ke depan (Widiyani, 2006:6-7).

2.4.4 Motilitas Spermatozoa

Motilitas merupakan suatu kemampuan spermatozoa untuk bergerak secara progresif. Motilitas spermatozoa yang berasal dari gerakan mendorong spermatozoa pada bagian ekor yang menyerupai cambuk. Motilitas sangat diperlukan oleh spermatozoa untuk mencapai ovum, mencapai membran telur dan melakukan penetrasi dalam fertilisasi. Motilitas sperma dihitung secara kualitatif dengan berdasarkan pergerakan spermatozoa yang bergerak lurus ke depan dengan baik dan pergerakan spermatozoa yang bergerak lambat dan sulit maju lurus (bergerak di tempat) (Fauziyah, 2013:28-29). Motilitas adalah perbandingan antara jumlah spermatozoa yang bergerak aktif dengan jumlah total keseluruhan spermatozoa yang terdapat pada hasil pengamatan dalam satuan persen (%) (Fiarani, 2013:8).

2.5 Deskripsi Mencit

Mencit merupakan salah satu famili Muridae yang dominan di sebagian kawasan di dunia (Mjumani, 2016). Mencit (*Mus musculus* L.) sering ditemukan di dekat atau di dalam gedung dan rumah yang dihuni manusia. Mencit paling banyak digunakan sebagai hewan model laboratorium (khususnya digunakan dalam penelitian Biologi) karena memiliki keunggulan-keunggulan seperti siklus hidup relatif pendek, jumlah anak perkelahiran banyak, variasi sifat-sifatnya tinggi, mudah ditangani, mudah diperoleh dengan harga relatif murah dibandingkan hewan uji yang lain, serta sifat produksi dan karakteristik reproduksinya mirip hewan lain, seperti sapi, kambing, domba, dan babi. Mencit juga termasuk mamalia yang dianggap memiliki struktur anatomi mirip manusia (Smith dan Mangkoewidjojo, 1988:10-11).

Mencit memiliki ciri-ciri bentuk badan yang kecil dan berwarna putih. Tekstur rambutnya lembut dan halus. Bentuk hidungnya kerucut, badan berbentuk silindris

(Priyambodo, 2003:7). Mencit dapat dikandangkan dalam kotak sebesar kotak sepatu. Kotak dapat dibuat dari berbagai macam bahan, misalnya plastik (polipropilen atau polikarbonat), alumunium, atau baja tahan karat (*stainless steel*). Kotak mencit harus selalu bersih, steril, tahan lama, tahan digigit dan mencit tidak dapat lepas. Jadi seluruh sistem perkandangan harus dirancang sehingga mudah dirawat dan diperbaiki demi kesehatan hewan (Smith dan Mangkoewidjojo, 1988:12-14).

2.5.1 Klasifikasi Mencit

Kingdom	: Animalia
Subkingdom	: Bilateria
Infrakingdom	: Deuterostomia
Filum	: Chordata
Sub Filum	: Vertebrata
Intrafilum	: Gnathostomata
Superkelas	: Tetrapoda
Kelas	: Mamalia
Sub Kelas	: Theria
Infrakelas	: Eutheria
Ordo	: Rodentia
Subordo	: Myomorpha
Famili	: Muridae
Subfamili	: Murinae
Genus	: <i>Mus</i>
Spesies	: <i>Mus musculus</i> Linnaeus.

(ITIS, 2016)

2.5.2 Data Biologis Mencit

Lama hidup mencit yaitu 1-2 tahun, bisa sampai 3 tahun. Lama bunting mencit 19-21 hari kawin sesudah beranak 1-24 jam. Mencit disapih hingga umur 21 hari, mencapai dewasa pada umur 35 hari, umur dikawinkan setelah 8 minggu baik jantan ataupun betina. Siklus kelamin memiliki tipe poliestrus dengan siklus estrus 4-5 hari dan lama estrus mencapai 12-14 jam. Perkawinan mencit terjadi pada waktu estrus dengan ovulasi dekat akhir periode estrus. Fertilisasi terjadi setelah 2 jam sesudah kawin. Segmentasi ovum menjadi blastocoel 2,5-4,0 hari. Implantasi terjadi setelah 4-5 hari sesudah fertilisasi. Berat mencit jantan dewasa 20-40 gram dan betina dewasa 18-35 gram. Berat lahir 0,5-1,0 dengan jumlah anak rata-rata anak 6 ekor

sampai 15 ekor. Suhu rektal 35-30⁰C. Puting susu berjumlah 10, 3 pasang di daerah dada dan 2 pasang di daerah perut. Plasenta bertipe diskoidal hemokorial. Perkawinan kelompok, 4 betina dengan 1 jantan. Kecepatan tumbuh 1 g/hari (Smith dan Mangkoewidjojo, 1988:11-12).



Gambar 2.5 Mencit (*Mus musculus* L.) (Sumber : Shiroisi, 2009).

2.6 Booklet

Media cetak adalah media yang menggunakan bahan dasar kertas atau kain untuk menyampaikan pesan-pesannya. Unsur-unsur utamanya adalah tulisan (teks), gambar visualisasi, atau keduanya. Media cetak bisa dibuat untuk membantu fasilitator melakukan komunikasi interpersonal saat pelatihan atau kegiatan kelompok. Media cetak juga bisa dibuat sebagai bahan referensi (bahan bacaan) atau menjadi media instruksional untuk mengkomunikasikan teknologi baru dan cara-cara melakukan sesuatu (leaflet, brosur, buklet) (Falasifah, 2014:15).

Booklet adalah buku berukuran kecil (setengah kuarto) dan tipis yang berisi tulisan dan gambar-gambar. Ukuran *booklet* biasanya bervariasi mulai dari tinggi 8 cm sampai dengan 13 cm (Suiraoaka, dalam Puspitasari, 2012:15). Ada yang mengatakan bahwa istilah *booklet* berasal dari buku dan leaflet, artinya media *booklet* merupakan perpaduan antara leaflet dengan buku atau sebuah buku dengan format (ukuran) kecil seperti leaflet. Struktur isinya seperti buku (ada pendahuluan, isi, penutup) hanya saja cara penyajian isinya jauh lebih singkat daripada sebuah buku (BPTP, 2016).

Booklet memuat informasi atau penjelasan tentang suatu produk, layanan, fasilitas umum, profil perusahaan, sekolah atau tempat hiburan lainnya dengan maksud memperkenalkan produk dan sarana beriklan informasi dalam *booklet* ditulis dalam bahasa yang ringkas, dan dimaksudkan mudah dipahami dalam waktu singkat. *Booklet* adalah bagian dari *graphic design* yang masuk ke dalam karya komunikasi visual sehingga diperlukan kesan menarik, berisi informasi, dalam bentuk gambar dan tulisan yang saling mendukung. *Booklet* terdiri dari beberapa halaman dan seringkali memiliki sampul, halaman judul, dijilid baik secara sederhana menggunakan staples maupun dijilid dengan hiasan misalnya menggunakan ring (Sabetti, 2011:13).

Keunggulan dan kelemahan dari *booklet* adalah:

a. Keunggulan;

- 1) *Booklet* lebih terperinci dan jelas, karena lebih banyak bisa mengulas tentang pesan yang disampaikan.
- 2) *Booklet* dapat disimpan lama dan mudah dibawa juga dapat dibaca kembali jika pembaca lupa tentang informasi yang terdapat di dalam *booklet*
- 3) Sasaran dapat menyesuaikan diri dan belajar mandiri
- 4) *Booklet* ini menggunakan media cetak sehingga biaya yang dikeluarkannya itu bisa lebih murah jika dibandingkan dengan menggunakan media audio dan visual serta audio visual (Sabetti, 2011:10-11).

2. Kelemahan;

- *Booklet* ini tidak bisa menyebar ke seluruh masyarakat, karena disebabkan keterbatasan penyebaran booklet
- Tidak langsungnya proses penyampaiannya, sehingga umpan balik dari obyek kepada penyampai pesan tidak secara langsung (tertunda) memerlukan banyak tenaga dalam penyebarannya.

Dalam prinsip desain *booklet* ada enam elemen yang harus diperhatikan (Arsyad, dalam Gustaning, 2014:25-26). Enam elemen tersebut adalah konsistensi, format, organisasi, daya tarik, ukuran huruf, dan penggunaan spasi.

1. Konsistensi

Format dan jarak spasi harus konsisten, jika antara baris terlalu dekat akan membuat tulisan terlihat tidak jelas pada jarak tertentu. Format dan jarak yang konsisten akan membuat *booklet* terlihat lebih rapi dan baik.

2. Format

Format tampilan dalam *booklet* menggunakan tampilan satu kolom karena paragraf yang digunakan panjang. Setiap isi materi yang berbeda dipisahkan dan diberi label agar memudahkan untuk dibaca dan dipahami.

3) Organisasi

Booklet disusun secara sistematis dan dipisahkan dengan menggunakan kotak-kotak agar mudah untuk dibaca dan dipahami informasi yang ada di *booklet*.

4) Daya tarik

Booklet didesain dengan menarik seperti menambahkan gambar yang berhubungan dengan isi materi, sehingga memotivasi orang untuk terus membaca.

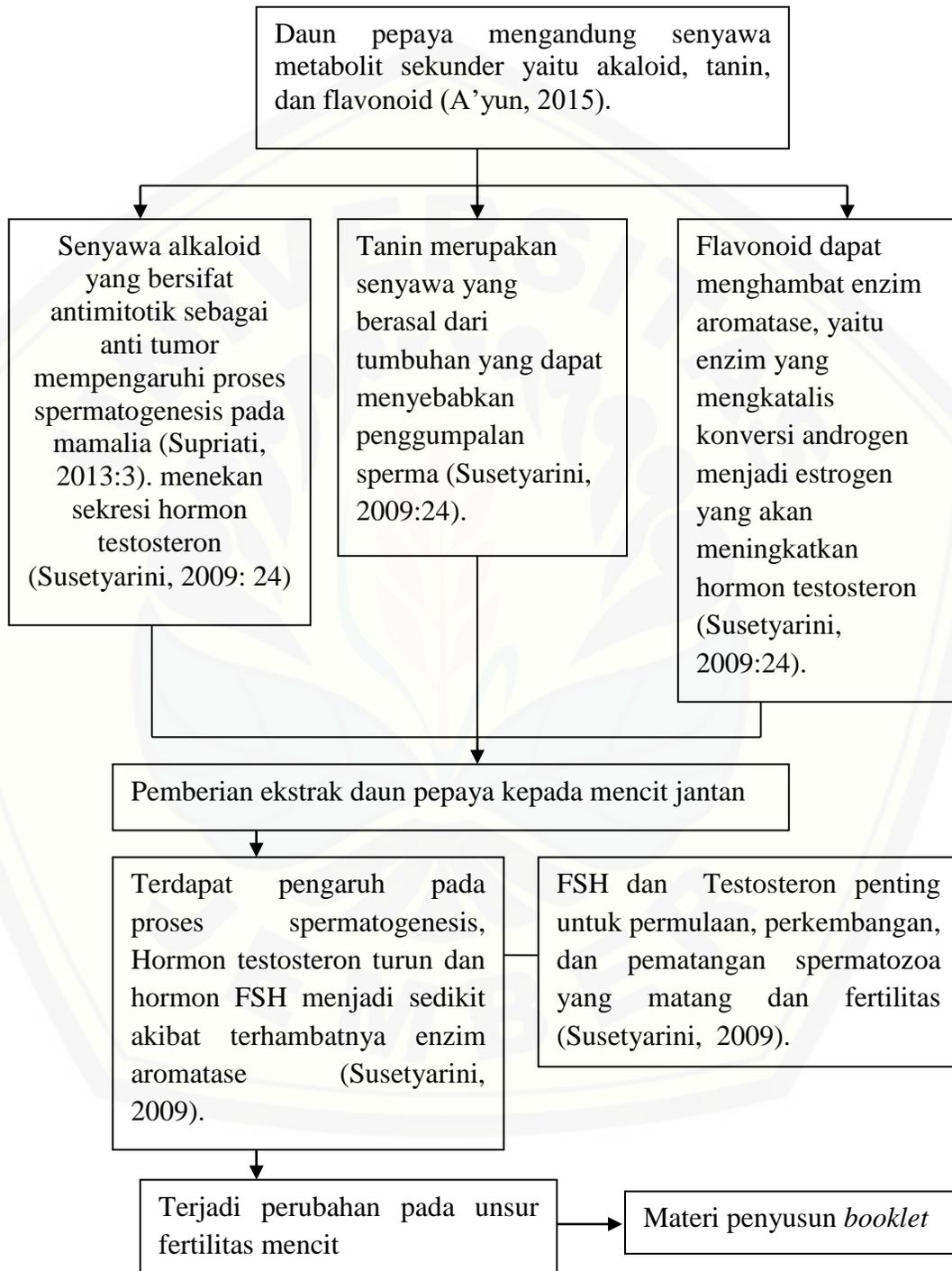
5) Ukuran huruf

Huruf yang digunakan dalam *booklet* yaitu arial dengan ukuran 11. Menghindari penggunaan huruf kapital pada seluruh teks, huruf kapital hanya digunakan sesuai dengan kebutuhan.

6) Ruang (spasi) kosong

Booklet diberi spasi kosong yang tidak berisi teks atau gambar, hal ini bertujuan memberikan kesempatan kepada pembaca untuk beristirahat pada titik tertentu. Spasi kosong dapat berbentuk ruangan sekitar judul, batas tepi (margin), spasi antar kolom, permulaan paragraf, dan antara spasi atau antara paragraf. Untuk meningkatkan tampilan dan keterbacaan dapat menyesuaikan spasi antar baris dan menambahkan spasi antar paragraf.

2.7 Landasan Kerangka Teoritis



Gambar 2.8 Landasan kerangka teoritis

2.8 Hipotesis

2.8.1 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka jawaban sementara (hipotesis) dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Terdapat pengaruh ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) varietas Thailand terhadap penurunan fertilitas mencit (*Mus musculus* L.) jantan Balb-C.
- b. Pada dosis sekitar 90 mg/20 g BB ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) varietas Thailand paling maksimal mempengaruhi fertilitas mencit (*Mus musculus* L.) jantan Balb-C.
- c. *Booklet* tentang pengaruh ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) varietas Thailand terhadap penurunan fertilitas mencit (*Mus musculus* L.) jantan Balb-C layak digunakan sebagai bahan wacana masyarakat.

2.8.2 Hipotesis Statistik

Hipotesis statistik yang dapat dirumuskan berdasarkan tinjauan pustaka adalah sebagai berikut.

- H_0 : Ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) varietas Thailand tidak berpengaruh terhadap penurunan fertilitas mencit (*Mus musculus* L.).
- H_1 : Ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) varietas Thailand berpengaruh terhadap penurunan fertilitas mencit (*Mus musculus* L.).

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorik dengan menggunakan rancangan acak lengkap untuk mengetahui pengaruh ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap penurunan fertilitas mencit (*Mus musculus* L.). Penelitian ini juga termasuk penelitian pengembangan karena hasil penelitian akan dikembangkan menjadi suatu produk buku yang disebut *booklet*.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Pelaksanaan penelitian dilakukan di Laboratorium Biomedik dan Biologi Fakultas Farmasi. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei 2016 sampai Oktober 2016. Pengekstrakan daun pepaya (*Carica papaya* L.) pada mencit (*Mus musculus* L.) dilakukan di Laboratorium Fitokimia Bagian Biologi Fakultas Farmasi Universitas Jember. Untuk perlakuan pemberian ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) dan pengamatan terhadap parameter konsentrasi, motilitas, morfologi dan viabilitas spermatozoa mencit dilakukan di Laboratorium Biomedik Fakultas Farmasi Universitas Jember. Penyusunan produk buku dilakukan di Pendidikan Biologi Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

3.3 Identifikasi Variabel

Variabel penelitian adalah segala sesuatu yang akan menjadi objek pengamatan penelitian. Variabel dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Variabel bebas adalah variabel yang dapat mempengaruhi atau menjadi penyebab perubahan atau timbulnya variabel terikat. Variabel bebas pada penelitian ini adalah pengaruh ekstrak daun pepaya yang meliputi beberapa dosis ekstrak
- b. Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas. Variabel terikat pada penelitian ini adalah penurunan

fertilitas mencit (*Mus musculus* L.).

- c. Variabel kontrol adalah variabel yang dikendalikan sehingga hubungan variabel bebas dan terikat tidak dipengaruhi oleh faktor luar yang tidak ikut diteliti. Variabel kontrol pada penelitian ini adalah kondisi psikologis, jenis kelamin, berat badan, usia, jenis makanan, dan jenis mencit (*Mus musculus* L.) yang digunakan.

3.4 Definisi Operasional

Peneliti memberikan pengertian untuk menjelaskan operasional penelitian agar tidak menimbulkan pengertian ganda pembaca. Adapun definisi operasional dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Ekstrak daun pepaya adalah daun pepaya yang dibuat simplisia kemudian dimaserasi dan difiltrasi dengan etanol 96%. Sampai terbentuk ekstrak kental Pembuatan ekstrak dilakukan di fakultas Farmasi Universitas Jember
- b. Konsentrasi spermatozoa adalah jumlah spermatozoa per volume semen, diketahui dengan cara menghitung kepala spermatozoa yang terdapat pada 5 petak yang diambil dari 5 kotak yang merupakan kamar hitung hemositometer (Partodiharjo, 1982).
- c. Viabilitas sperma merupakan pemeriksaan sperma untuk menentukan jumlah sperma yang masih hidup melalui pewarnaan supravital. Sperma yang masih hidup tidak berwarna sedangkan sperma mati pada bagian kepalanya berwarna merah (Adriani, 2015:5).
- d. Morfologi spermatozoa merupakan salah satu parameter yang penting untuk menilai fertilitas individu jantan (Widiyani, 2006:6-7). Pengamatan dilakukan pada kelainan bentuk atau abnormalitas spermatozoa yang meliputi abnormalitas bagian kepala, bagian tengah, dan ekor. Dari 100 spermatozoa dihitung jumlah spermatozoa normal dan abnormal.
- e. Motilitas spermatozoa adalah kemampuan spermatozoa untuk bergerak, yang diamati terhadap 100 sel spermatozoa kemudian dibedakan menjadi 3 kategori, yaitu *progressive motility*, *non-progressive motility*, dan *immotility*.

f. *Booklet* adalah media komunikasi massa yang bertujuan untuk menyampaikan pesan yang bersifat promosi, anjuran, larangan-larangan kepada khalayak massa, dan berbentuk cetakan, dengan dibuatnya *booklet* ini diharapkan masyarakat mendapatkan informasi tentang penelitian ini.

3.5 Alat dan Bahan Penelitian

3.5.1 Alat

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini meliputi gelas beaker, gelas ukur, timbangan hewan uji (Ohaus) kepekaan 0,1 gram, kandang, erlenmeyer, blender, botol, spatula, corong, kertas saring, lampu spiritus, *rotary evaporatory*, pinset, tissue, alat bedah, mikroskop, kaca benda, kaca penutup, sarung tangan, sonde lambung, botol vial, toples kaca, optic lab, hemositometer, pipet eritrosit, cawan petri, pipet tetes, pipet mikro, alat seksio, papan seksio dan kamera.

3.5.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi daun pepaya, mencit jantan, etanol 96%, kloroform, larutan CMC 1%, makan mencit (pelet ikan), aquades, Larutan NaCl dan eosin, air.

3.6 Rancangan Penelitian

Rancangan ini menggunakan rancangan menurut Federer (1995), yaitu dengan 6 kali pengulangan dan 4 kelompok perlakuan. Penelitian ini menggunakan 3 kelompok perlakuan dan 1 kelompok kontrol sehingga $t = 5$, maka :

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

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

$$4r - 4 - r + 1 \geq 15$$

$$3r - 3 \geq 15$$

$$3r \geq 18$$

$$r \geq 6 \text{ (ekor)}$$

Jumlah mencit yang digunakan sebanyak 6 ekor untuk masing-masing kelompok penelitian yaitu 3 kelompok perlakuan dan 1 kelompok kontrol. Sampel mencit yang digunakan adalah 24 ekor mencit. Rancangan ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan melakukan pengulangan sebanyak 6 kali.

Rancangan penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 6 kali pengulangan dengan 4 kelompok perlakuan. Rancangan penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Rancangan Penelitian

Perlakuan (P)	Pengulangan					
	1	2	3	4	5	6
K.0	K0.p.1	K0.p.2	K0.p.3	K0.p.4	K0.p.5	K0.p.6
P.1	P1.p.1	P1.p.2	P1.p.3	P1.p.4	P1.p.5	P1.p.6
P.2	P2.p.1	P2.p.2	P2.p.3	P2.p.4	P2.p.5	P2.p.6
P.3	P3.p.1	P3.p.2	P3.p.3	P3.p.4	P3.p.5	P3.p.6

Keterangan :

K0 = Perlakuan kontrol yang diinduksi dengan 0,2 ml aquades + 1% CMC Na

P1 = Induksi ekstrak daun pepaya 30 mg + 0,2 ml aquades + 1% CMC Na

P2 = Induksi ekstrak daun pepaya 60 mg + 0,2 ml aquades + 1% CMC Na

P3 = Induksi ekstrak daun pepaya 90 mg + 0,2 ml aquades + 1% CMC Na

p1 = Ulangan perlakuan ke-1

p2 = Ulangan perlakuan ke-2

p3 = Ulangan perlakuan ke-3

p4 = Ulangan perlakuan ke-4

p5 = Ulangan perlakuan ke-5

p6 = Ulangan perlakuan ke-6

3.7 Populasi dan Jumlah Sampel

3.7.1 Populasi Penelitian

Populasi penelitian ini adalah mencit (*Mus Musculus L.*) jantan strain Balb-C.

3.7.2 Jumlah Sampel

Jumlah sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah sebanyak 24 ekor mencit (*Mus Musculus L.*) jantan. Hewan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah mencit jantan Galur Balb-C, umur 2-3 bulan, sehat dan memiliki berat

badan 20-30 gram. Penelitian ini terdiri dari 4 kelompok perlakuan. Kelompok tanpa perlakuan sebagai kontrol tanpa pemberian ekstrak daun pepaya. Kelompok perlakuan 1 menggunakan konsentrasi ekstrak daun pepaya 30 mg/20g BB. Kelompok perlakuan 2 menggunakan konsentrasi ekstrak daun pepaya 60 mg/20g BB. Kelompok perlakuan 3 menggunakan konsentrasi ekstrak daun pepaya 90 mg/20g BB.

3.8 Prosedur Penelitian

3.8.1 Pembuatan Ekstrak

Daun pepaya yang digunakan berasal dari pohon pepaya varietas Thailand yang sudah matang, kemudian dikeringkan pada suhu kamar dan dihaluskan dengan blender sehingga terbentuk serbuk kering atau seperti tepung. Serbuk daun pepaya siap untuk dimaserasi dengan menggunakan etanol 96%. Cairan disaring dengan bantuan pompa vacum, filtrat dievaporasi menggunakan rotary evaporator hingga terbentuk ekstrak. Pada saat akan digunakan, ekstrak daun pepaya ditimbang sesuai dengan dosis perlakuan lalu disuspensi dengan larutan CMC 1%.

3.8.2 Pemeliharaan Mencit

Mencit jantan yang telah diperoleh dilakukan pemeliharaan selama satu minggu atau disebut dengan aklimatisasi untuk bisa beradaptasi dan dilakukan penimbangan berat badan setiap hari. Mencit dipelihara di dalam sebuah kandang yang terbuat dari kawat dan alas yang dilapisi sekam. Sekam harus terjaga selalu kebersihannya dengan cara membersihkan dan menggantinya setiap 3 hari sekali. Mencit diberi makan dengan pakan pelet dan air untuk minumnya.

3.8.3 Uji Pendahuluan

Uji pendahuluan dilakukan untuk mengetahui dan menentukan dosis ekstrak daun pepaya yang mempengaruhi fertilitas mencit dan mempermudah jalan dalam pelaksanaan uji akhir. Uji pendahuluan dilakukan dengan menggunakan 4 ekor

mencit jantan dengan perlakuan kontrol, perlakuan dosis 1, perlakuan dosis 2, dan perlakuan dosis 3.

a. Pembuatan Dosis

1) Perlakuan kontrol

Membuat larutan homogen 0,2 ml aquades serta menambahkan 1% CMC Na.

2) Perlakuan dosis 1

Menimbang sebanyak 21 mg/20g BB ekstrak daun pepaya kemudian dilarutkan dalam 0,2 ml aquades dan menambahkan 1% CMC Na.

3) Perlakuan dosis 2

Menimbang sebanyak 42 mg/20g BB ekstrak daun pepaya kemudian dilarutkan dalam 0,2 ml aquades dan menambahkan 1% CMC Na.

4) Perlakuan dosis 3

Menimbang sebanyak 84 mg/20g BB ekstrak daun pepaya kemudian dilarutkan dalam 0,2 ml aquades dan menambahkan 1% CMC Na.

b. Induksi ekstrak daun pepaya

Proses penginduksian dilakukan setiap hari pada pukul 08.00 sampai dengan 10.00 WIB selama 7 hari. Induksi dengan menggunakan alat sonde lambung pada 3 mencit perlakuan dosis ekstrak daun pepaya juga 1 mencit perlakuan kontrol.

3.8.4 Uji Akhir

Uji akhir dilakukan dengan menggunakan 4 kelompok perlakuan yaitu perlakuan kontrol, perlakuan dosis 30 mg/20g BB, perlakuan dosis 60 mg/20g BB dan 90 mg/20g BB dengan pengulangan tiap kelompok perlakuan 6 kali, sehingga mencit yang digunakan 24 ekor mencit jantan.

a. Pembuatan Dosis

1) Perlakuan kontrol

Membuat larutan homogen 0,2 ml aquades serta menambahkan 1% CMC Na.

2) Perlakuan dosis 1

Menimbang sebanyak 30 mg/20g BB ekstrak daun pepaya kemudian dilarutkan dalam 0,2 ml aquades dan menambahkan 1% CMC Na.

3) Perlakuan dosis 2

Menimbang sebanyak 60 mg/20g BB ekstrak daun pepaya kemudian dilarutkan dalam 0,2 ml aquades dan menambahkan 1% CMC Na.

4) Perlakuan dosis 3

Menimbang sebanyak 90 mg/20g BB ekstrak daun pepaya kemudian dilarutkan dalam 0,2 ml aquades dan menambahkan 1% CMC Na..

b. Induksi Ekstrak daun pepaya

Proses penginduksian dilakukan setiap dua hari sekali pada pukul 08.00 sampai dengan 10.00 WIB selama 20 hari. Induksi dengan menggunakan alat sonde lambung pada 3 kelompok mencit perlakuan dosis ekstrak daun pepaya juga 1 kelompok mencit perlakuan kontrol.

3.8.5 Pembuatan suspensi spermatozoa

Mencit dikorbankan dengan cara dislokasi leher lalu dilakukan pembedahan. Kedua testis pada mencit dikeluarkan, bagian epididimis dan lemak-lemak yang masih menempel pada kauda epididimis dibersihkan. Lalu mengambil semen dari epididimis dengan cara menjepit bagian ujung epididimis dan ditekan. Kemudian hasil semen yang telah dikeluarkan diletakkan di cawan petri. Selanjutnya semen dihisap dengan pipet eritrosit sampai tanda 0.2 lalu menghisap NaCl 0,9% sampai tanda 1.01, yaitu di atas bagian pipet yang membesar, kemudian menutup ujung pipet dengan jari (Partodiharjo, 1982: 533). Dengan demikian semen sudah dibuat pengenceran 500 kali. Hasil pengenceran ini digunakan untuk keperluan analisis spermatozoa.

a) konsentrasi Spermatozoa

Semen dipipet menggunakan pipet eritrosit sampai skala 0,2 kemudian ditambah larutan NaCl 0,9% sampai tanda 101 lalu dikocok sampai homogen. Larutan semen tersebut kemudian ditetaskan pada kamar hitung improved neubauer

lalu ditutup dengan cover glass. Sediaan tersebut dibiarkan kurang lebih 5 menit supaya sel-sel spermatozoa mengendap, sehingga memudahkan perhitungan. Pemeriksaan dilakukan di bawah mikroskop cahaya. Hasil perhitungan kemudian dihitung menggunakan rumus :

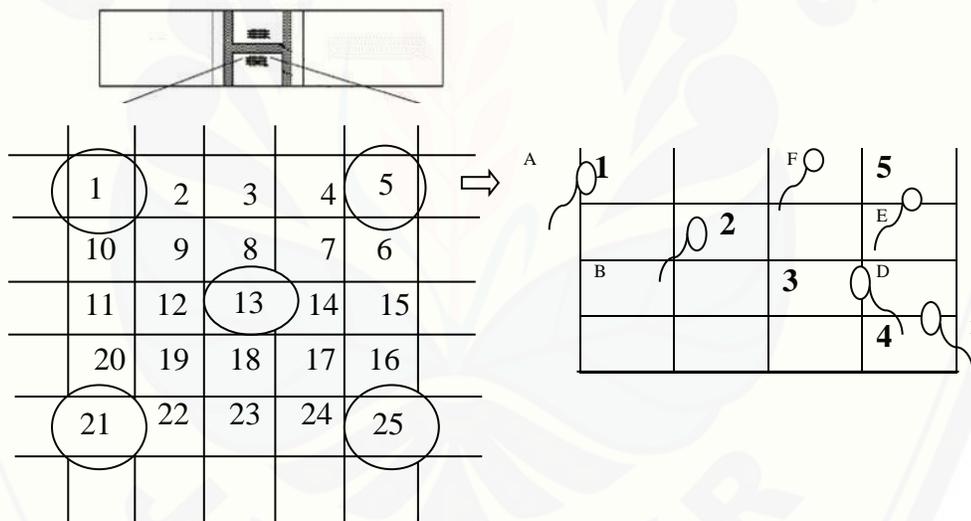
Jumlah spermatozoa : $N \times 500 \times 10^4$

N : Jumlah sperma yang dihitung dalam kamar hitung

500 : Faktor pengenceran

10^4 : Volume chamber hemocytometer (Knox, 2012).

Penentuan petak untuk mengitung konsentrasi spermatozoa dari masing-masing kotak hemositometer dapat dilihat pada dilihat pada Gambar 3.8 berikut.



Gambar 3.1 Cara menghitung bilangan spermatozoa dalam kotak hemositometer Spermatozoa A, B, dan C dihitung sedangkan spermatozoa D, E, dan F tidak dihitung (Sumber: Partodihardjo, 1982:534)

b) Morfologi Spermatozoa

Pengamatan morfologi dilakukan dengan membuat preparat awetan. Satu tetes suspensi semen diletakkan pada gelas obyek, lalu dikeringanginkan. Kemudian diberi satu tetes eosin 1% dan ditutup dengan kaca penutup lalu dikeringanginkan.

Selanjutnya diamati di bawah mikroskop. Pengamatan dilakukan pada kelainan bentuk atau abnormalitas spermatozoa yang meliputi abnormalitas bagian kepala, bagian tengah dan ekor. Dari 100 spermatozoa dihitung jumlah spermatozoa normal dan abnormal.

c) Viabilitas Spermatozoa

Viabilitas sperma merupakan pemeriksaan sperma untuk menentukan jumlah sperma yang masih hidup melalui pewarnaan supravital. Satu tetes suspensi sperma diteteskan pada kaca objek, kemudian dicampur dengan satu tetes larutan *eosin Y* dan ditutup dengan kaca penutup, dan diamati dengan mikroskop pembesaran 400 kali. Sperma yang masih hidup tidak berwarna sedangkan sperma mati pada bagian kepalanya berwarna merah (*pink*). Selanjutnya spermatozoa yang hidup (tidak berwarna) dihitung dalam 100 spermatozoa. Nilai dinyatakan dalam persen (Adriani, 2015:5).

d) Motilitas Spermatozoa

Pengamatan terhadap motilitas spermatozoa ini dilakukan dengan menggunakan objek yang sama dengan pengamatan konsentrasi spermatozoa, yaitu menggunakan kamar hitung hemositometer. Spermatozoa yang terhitung dari pengamatan konsentrasi spermatozoa di atas, selanjutnya diamati berdasarkan gerakannya. Motilitas spermatozoa dikatakan normal jika spermatozoa yang motil lebih dari 50% (Nuraini *et al.*, 2012: 11).

Motilitas spermatozoa diketahui dengan menghitung jumlah spermatozoa pada semua kategori dari 100 spermatozoa. Bila spermatozoa terhitung dari pengamatan konsentrasi lebih dari 100, maka diambil secara acak dari seluruh spermatozoa terhitung hanya 100 sperma yang diamati motilitasnya. Namun bila spermatozoa terhitung dari pengamatan konsentrasi tidak mencapai 100, maka perhitungan dilanjutkan terhadap spermatozoa yang tidak berada di dalam kamar hitung hemositometer sampai perhitungan mencapai 100 sperma. Persentase motilitas spermatozoa dihitung dengan formulasi sebagai berikut:

$$\text{motilitas spermatozoa} = \frac{\text{kategori motilitas a+b}}{\text{kategori motilitas a+b+c}} \times 100\%$$

Keterangan:

a = *progressive motility* (jika spermatozoa bergerak aktif, baik secara linier atau dalam lingkaran besar)

b = *non-progressive motility* (jika spermatozoa berenang dalam lingkaran kecil, kekuatan flagel tidak mampu mendorong kepala, atau hanya flagel yang bergetar)

c = *immotility* (jika spermatozoa tidak ada gerakan)

3.8.6 Penyusunan *Booklet*

Pemanfaatan hasil dari penelitian ini adalah dengan menyusun sebuah media cetak yang disebut dengan *booklet* yang nantinya akan digunakan sebagai bahan wacana untuk menambah pengetahuan dan wawasan bagi masyarakat luas. *Booklet* adalah bagian dari graphic design yang masuk ke dalam karya komunikasi visual sehingga diperlukan kesan menarik, berisi informasi, dalam bentuk gambar dan tulisan yang saling mendukung. *Booklet* terdiri dari beberapa halaman dan seringkali memiliki sampul, halaman judul, dijilid baik secara sederhana menggunakan staples maupun dijilid dengan hiasan misalnya menggunakan ring (Sabetti, 2011:13).

3.9 Analisis Data

3.9.1 Analisis Data Eksperimental

Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik, analisis data tersebut dibantu dengan software SPSS versi 17.0 analisis varian (ANOVA) dengan taraf signifikansi 5% ($p < 0,05$) untuk mengetahui pengaruh berbagai dosis ekstrak daun pepaya (*Carica papaya L.*) terhadap penurunan fertilitas mencit (*Mus musculus L.*) jantan. Jika ada beda nyata dilanjutkan dengan uji LSD pada taraf kepercayaan 95%.

3.9.2 Analisis Data *Booklet*

Untuk mengetahui kelayakan dari *booklet* yang disusun, dilakukan validasi oleh penilai yang ahli dalam bidangnya masing-masing. Validasi dilakukan oleh 3

orang penilai. Analisis data yang diperoleh dari penilai bersifat deskriptif yang berupa saran dan komentar.

Data yang diperoleh pada tahap pengumpulan data dengan instrumen pengumpulan data, dianalisis dengan menjumlahkan keseluruhan skor yang diperoleh. Data yang digunakan dalam penilaian *booklet* ini merupakan data kuantitatif dengan memakai 4 tingkatan penilaian dengan kriteria sebagai berikut;

Tabel 3.2 Kriteria Penilaian Booklet

No	Skor	Kriteria	Penilaian
1	4	Sangat baik	Jika masing-masing item pada aspek yang dinilai sangat sesuai dan tidak terdapat kekurangan pada produk <i>booklet</i> yang ada
2	3	Baik	Jika masing-masing item pada aspek yang dinilai sesuai, walaupun terdapat sedikit kekurangan pada produk <i>booklet</i> tersebut
3	2	Cukup baik	Jika masing-masing item pada aspek yang dinilai kurang sesuai dan terdapat sedikit kekurangan pada <i>booklet</i> tersebut
4	1	Kurang baik	Jika masing-masing item pada aspek yang dinilai tidak sesuai dan terdapat banyak kekurangan pada <i>booklet</i> tersebut

Data yang diperoleh menggunakan instrumen pengumpulan data selanjutnya dianalisis menggunakan teknik analisa data persentase dengan rumus berikut.

$$P = \frac{\sum x}{\sum y} \times 100\%$$

Keterangan:

- x = jumlah skor dari validator untuk seluruh aspek
- y = jumlah skor maksimum untuk seluruh aspek
- P = persentase nilai keseluruhan
- n = banyak aspek yang dinilai

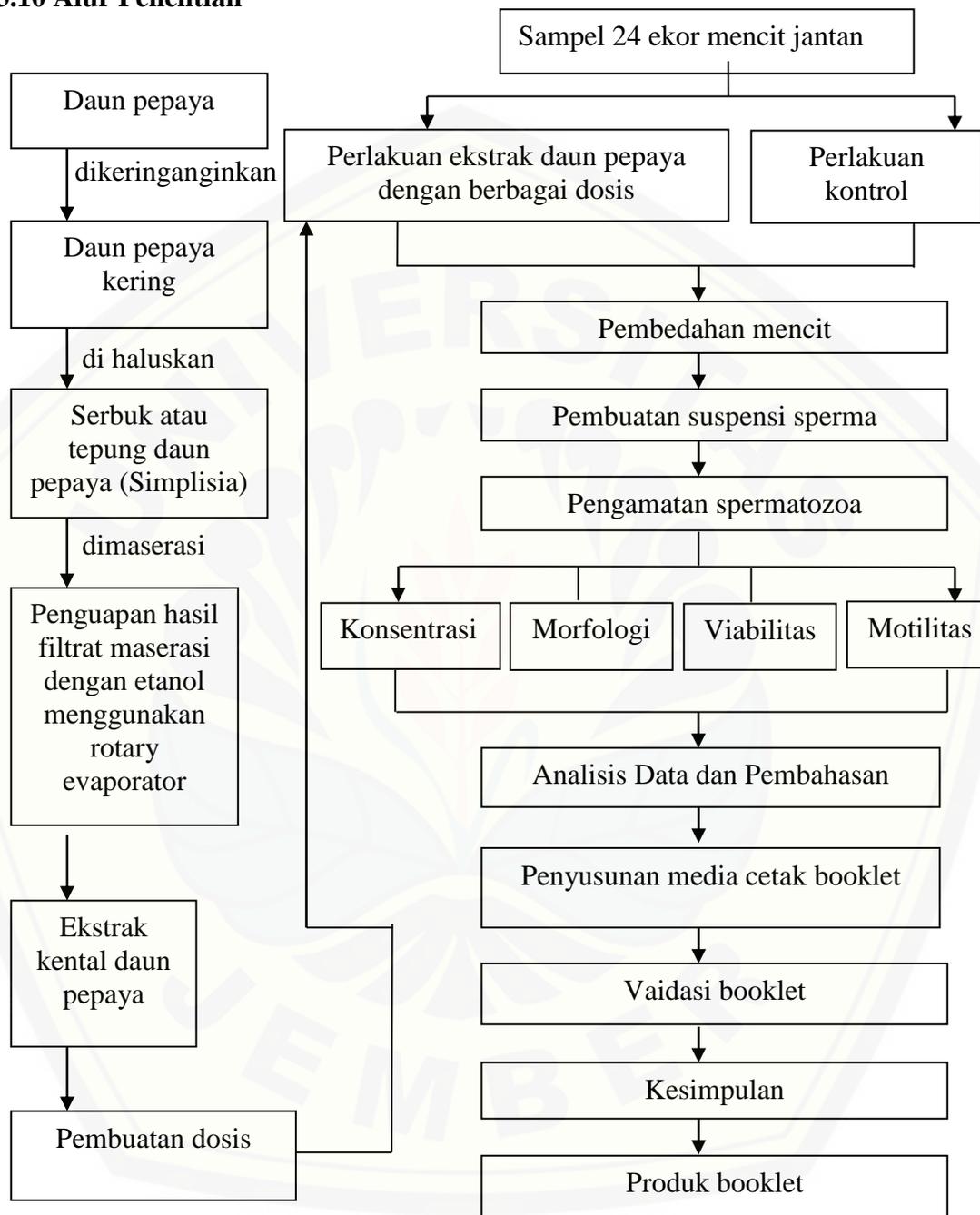
Data persentase penilaian yang telah diperoleh diubah menjadi data kualitatif deskriptif yang menggunakan kriteria validitas pada Tabel 3.3. berikut ini.

Tabel 3.3 Kriteria Pengkategorian Kevalidan *Booklet*

No	Tingkat Validitas	Kategori Kevalidan	Keputusan
1	36% - 52,72%	Tidak Valid	Produk baru siap dimanfaatkan di lapangan sebagai media komunikasi massa atau publikasi.
2	52,73% - 68,48%	Kurang Valid	Produk dapat dilanjutkan dengan menambahkan sesuatu yang kurang melakukan pertimbangan-pertimbangan tertentu. Penambahan yang dilakukan tidak terlalu besar dan tidak terlalu mendasar
3	68,49% - 84,24%	Valid	Merevisi dengan meneliti kembali secara seksama dan mencari kelemahan-kelemahan produk untuk disempurnakan
4	84,25% - 100%	Sangat Valid	Merevisi secara besar-besaran dan mendasar tentang isi produk

(Hasil Penelitian, 2017)

3.10 Alur Penelitian



Gambar 3.2 Alur Penelitian

BAB 5. PENUTUP

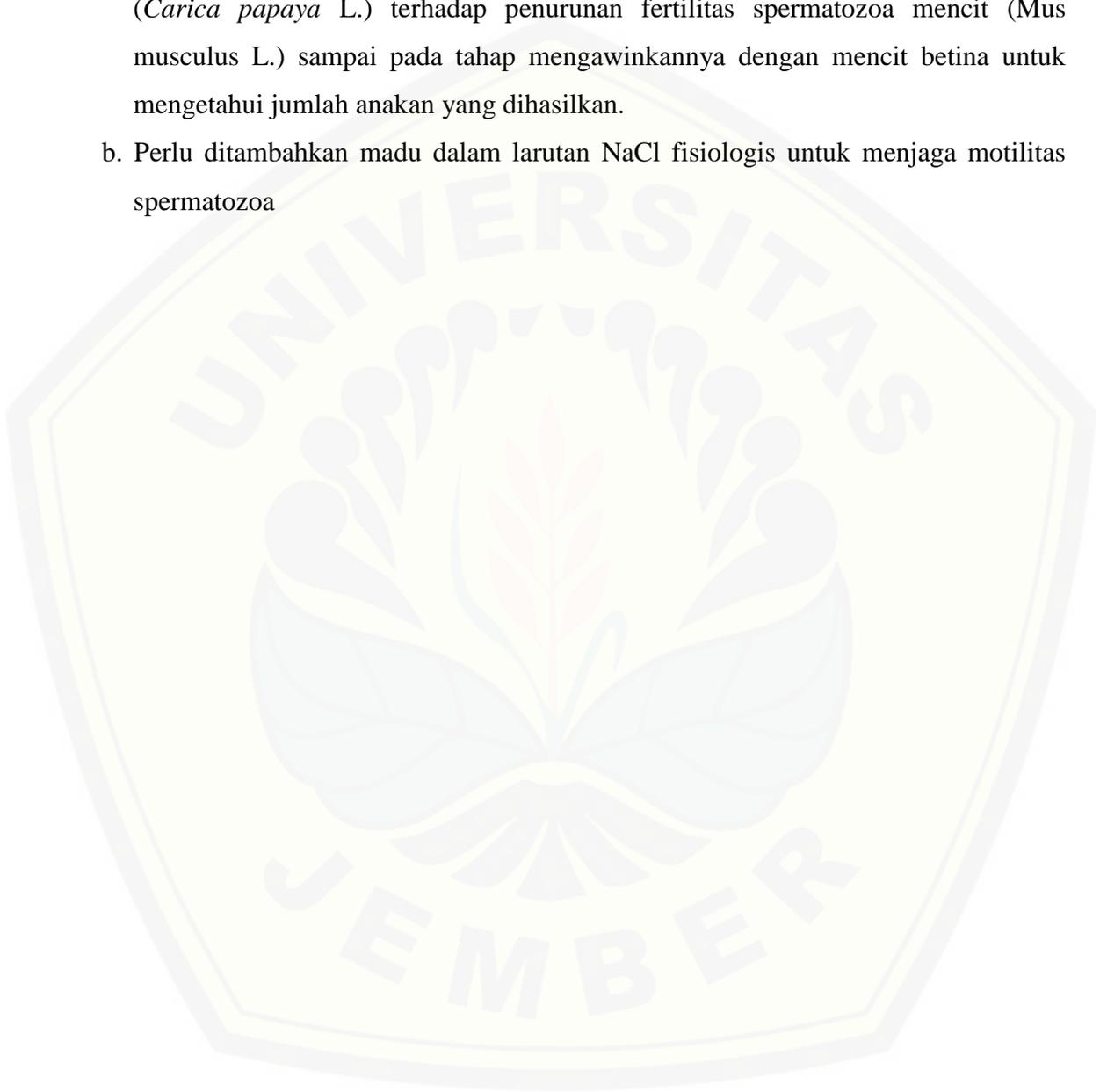
5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengaruh ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap penurunan fertilitas mencit (*Mus musculus* L.) Strain Balb-C dan pemanfaatannya sebagai *booklet* penyuluhan masyarakat, maka dapat disimpulkan sebagai berikut.

- a. Diketahui bahwa hasil penghitungan Anova menunjukkan untuk konsentrasi spermatozoa mencit dengan ($F= 117,145, p= 0,000, < 0,05$) yang berarti terdapat pengaruh ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) secara signifikan terhadap penurunan konsentrasi spermatozoa mencit. Untuk motilitas spermatozoa mencit dengan ($F= 94,751, p= 0,000, < 0,05$) yang berarti terdapat pengaruh ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) secara signifikan terhadap penurunan motilitas spermatozoa mencit. Untuk viabilitas spermatozoa mencit dengan ($F= 96,257, p= 0,000, < 0,05$) yang berarti terdapat pengaruh ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) secara signifikan terhadap penurunan viabilitas spermatozoa mencit. Untuk morfologi normal spermatozoa mencit dengan ($F=61,532, p= 0,000, < 0,05$) yang berarti terdapat pengaruh ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) secara signifikan terhadap penurunan morfologi normal mencit.
- b. Dosis ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) yang paling maksimal menurunkan fertilitas mencit (*Mus musculus* L.) adalah 90 mg/20 g BB.
- c. *Booklet* hasil penelitian tentang pengaruh ekstrak daun pepaya terhadap penurunan fertilitas spermatozoa mencit jantan layak digunakan sebagai buku bacaan masyarakat dengan nilai validasi sebesar 82,5% dari validator (ahli materi), sebesar 77% dari validator (ahli media) dan sebesar 82,1% dari validator masyarakat.

5.2 Saran

- a. Perlu diadakan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap penurunan fertilitas spermatozoa mencit (*Mus musculus* L.) sampai pada tahap mengawinkannya dengan mencit betina untuk mengetahui jumlah anakan yang dihasilkan.
- b. Perlu ditambahkan madu dalam larutan NaCl fisiologis untuk menjaga motilitas spermatozoa



DAFTAR PUSTAKA

- A'yun, Q., dan Laily, A. N. 2015. Analisis Fitokimia Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) di Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi, Kendalpayak, Malang. SP003- 020.
- Adi, L.T. 2016. *Terapi Herbal Berdasarkan Golongan Darah*. https://books.google.co.id/books?id=xMjx_JyhufEC&pg=PA120&dq=Adi+khasiat+daun+pepaya&hl=en&sa=X&ved=0ahUKEwj3_zqtdvOAhXEMY8KHbP0AHgQ6AEIHDAA#v=onepage&q=Adi%20khasiat%20daun%20pepaya&f=false (Diakses pada tanggal 17 Agustus 2016)
- Agroteknologi. 2016. *Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Pepaya*. <http://agroteknologi.web.id/klasifikasi-dan-morfologi-tanaman-pepaya/> (Diakses 17 Agustus 2016).
- Adriani, dan Nita, Sri. 2015. The Effect of Soybean Extract (*Glycine max*) on Quantity and Quality of Sperm the White Rat Male (*Rattus norvegicus*) Strain Sprague Dawley. *Jurnal Kedokteran Yarsi*. 23 (1) : 012-027 (2015).
- Ansah C, J.A Appiah, K.B Mensah, P.K Mante. 2016. Aqueous Leaf Extract Of *Carica Papaya* (Caricaceae) Linn. Causes Liver Injury And Reduced Fertility In Rats. *International Journal Of Pharmacy And Pharmaceutical Sciences*. ISSN 0975-1491. Vol 8, Issue 2.
- Arnadi. 2010. *Morfologi Pepaya*. <https://id.scribd.com/doc/34804609/MORFOLOGI-PEPAYA>. (Diakses pada tanggal 15 Februari 2016)
- Bagia, L.N, F. Lestari, R. Choesrina. 2011. Efek Ekstrak Etanol Daun Gandarusa (*Justicia gendarusa* Burm.f) Terhadap Sistem Reproduksi Dan Kualitas Spermatozoa Serta Reversibilitasnya Pada Mencit Janta Galur Swiss Webster. *Prosiding SnaPP2011 SAINS, Teknologi, dan Kesehatan*. ISSN : 2089-3582. Vol,2 No.1, TH, 2011.
- BPTP Jambi. 2016. *Booklet & Buku Saku*. <http://jambi.litbang.pertanian.go.id/ind/index.php/publikasi/media-cetak/booklet-a-buku-saku> (Diakses 17 Agustus 2016)
- Campbell, R.M. 2004. *Biologi, Edisi Kelima, jilid 3*. Jakarta: Erlangga.
- Christijanti, W. 2009. Penurunan Jumlah dan Motilitas Spermatozoa Setelah Pemberian Ekstrak Biji Pepaya (Kajian Potensi Biji Papaya sebagai Bahan Kontrasepsi Alternatif). *BIOSA IKA*. Volume 1.

- Direktorat Obat Asli Indonesia. 2010. *Acuan Sediaan Herbal Volume Kelima Edisi Pertama*. Jakarta : Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia.
- Ekong, M.B. 2011. Morphometric Malformations In Fetal Rats Following Treatment With Aqueous Leaf Extract Of Carica Papaya. *Asian Journal of Medical Sciences* . Vol: 2 18-22.
- Falasifah. 2014. Pengembangan Bahan Ajar Berbentuk *Leaflet* Berbasis Sejarah Lokal Dengan Materi Pertempuran Lima Hari Di Semarang Pada Siswa Kelas Xi Ips Di Sma Negeri 2 Pemalang Tahun Ajaran 2013-2014. *Skripsi*. Semarang : Universitas Negeri Semarang.
- Fauziyah, A. 2013. Pengaruh Radiasi Sinar X Terhadap Motilitas Sperma Pada Tikus Mencit *Mus musculus*. *Unnes Physics Journal*. Vol 2 (2).
- Fiarani, H.S. 2013. Pengaruh Pemberian Methoxychlor Pada Periode Laktasi Terhadap Kualitas Spermatozoa Mencit (*Mus Musculus L.*) Strain Balb C. *Skripsi*. Jember : Universitas Jember.
- Greenstein, B. & Wood, D. F. 2010. *At a Galance Sistem Endokrin Edisi 2*. Alih Bahasa: Penerbit Erlangga. Jakarta: Erlangga Medical Series.
- Gustaning, G. 2014. Pengembangan Media *Booklet* Menggambar Macam-Macam Celana Pada Kompetensi Dasar Menggambar Celana Siswa Smk N 1 Jenar. *Skripsi*. Yogyakarta : Universitas Negeri Yogyakarta.
- Guyton, Arthur C. 1994. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran Edisi 7 Bagian III*. Jakarta: EGC Penerbit Buku Kedokteran.
- Hamilton, J.W.,. 2012. Pengaruh Pemberian Ekstrak Dimer Isoeugenol Secara Oral Terhadap Kualitas Spermatozoa Mencit (*Mus musculus L.*) Jantan Galur DDY. *Skripsi*. Depok : Universitas Indonesia.
- Harborne, J.B. 1987. Metode fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan. Bandung : ITB.
- Harumi, R.A. 2014. Pengembangan Modul Pembelajaran Muatan Lokal Etnobotani Masyarakat Using di SMA Negeri 1 Giri Banyuwangi. *Skripsi*. Jember : Universitas Jember.
- Hidayati, N. L. D, R. Kristianti, G. Taufik. 2015. Potensi Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona Squamosal L.*) sebagai Antifertilitas pada Tikus Putih Betina Galur *Wistar*. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada*. Volume 13 Nomor 1.

- Isti Qomah. 2015. Identifikasi Tumbuhan Berbiji (*Spermatophyta*) Di Lingkungan Kampus Universitas Jember Dan Pemanfaatannya Sebagai *Booklet*. *Skripsi*. Jember : Universitas Jember.
- Itis. 2016. <http://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt> (diakses 10 Januari 2016)
- Junqueira, L.C., Carneiro, J., dan Kelley, R.O. 1995. *Histologi Dasar*. Alih bahasa oleh Jan Tambayong. 1997. Edisi VIII. Jakarta: EGC Penerbit Buku Kedokteran.
- Junqueira, L.C., Carneiro, J. 1988. *Basic Histology*. 3rd Edition. Terjemahan: H. Dharma. Jakarta : EGC Penerbit Buku Kedokteran.
- Kalie, B.M., 2002. *Bertanam Pepaya*. Jakarta : Swadaya.
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. 2016. *Basis Data Statistik Pertanian*. <https://aplikasi.pertanian.go.id/bdsp/hasilKom.asp>. (Diakses pada tanggal 15 Februari 2016)
- Knox, R.V. 2012. Semen Processing, Extending & Storage For Artificial Insemination In Swine. *Department of Animal Sciences University of Illinois*.
- Krishna, K.L., M. Paridhavi, J.A. Patel, 2008. Review On Nutritional, Medicinal and Pharmacological Properties Of Papaya (*Carica Papaya L.*). *Natural product Radiance*. Vol: 7(4).
- Kristiana, E. 2011. Pengaruh Ekstrak Biji Pepaya Bangkok (*Carica Papaya [L.] Var. Bangkok*) Terhadap Penurunan Fertilitas Mencit (*Mus Musculus L.*) Strain Balb-C Betina. *Skripsi*. Jember : Universitas Jember.
- Layi,A, Z. dan Aminah, S. 2002. Uji Kualitas Sperma Dan Penghitungan Jumlah Pengencer Dalam Upaya Menentukan Keberhasilan Inseminasi Buatan. *Tenne Teknis Fangsionol A'on Penelin*.
- Lusiana, F. Dhafir, Masrianih. Pengeruh Pemberian Ekstrak Daun Pegagan (*Centella Asiatica*) terhadap Motilitas Spermatozoa Mencit (*Mus Musculus*) Galur Ddy. *E-Jipbiol*. ISSN : 2338-1795. Vol 2.
- Mjumani. 2013. *Mencit Mus musculus*. <http://www.mjumani.net/2013/05/mencit-mus-musculus.html> (Diakses 24 Desember 2015)
- Nasional Kompas. 2015. *Mengkhawatirkan Angka Kelahiran di RI Tiap Tahun Sejumlah Penduduk Singapura*. <http://nasional.kompas/read/2015/09/29/13574351/Mengkhawatirkan.Angka.Kelahiran.di.RI.Tiap.Tahun.sejumlah.Penduduk.Singapura> (Diakses 20 Januari 2016)

- Nisa'ina, A. 2015. Pengaruh Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum Americanum L.*) Terhadap Kualitas Spermatozoa Mencit (*Mus Musculus L.*) Strain Balb-C Dan Pemanfaatannya Sebagai Buku Ilmiah Populer. *Skripsi*. Jember : Universitas Jember.
- Nuraini, T., D. Kusuma, E. Afifah. 2012. Penyuntikan Ekstrak Biji Carica Pepaya L. Varietas Cibinong Pada *Macaca Fascicularis L.* Dan Kualitas Spermatozoa Serta Kadar Hormon Testosteron. *Makara, Kesehatan*. Vol. 16, No. 1.
- Partodihardjo, S. 1982. *Ilmu Reproduksi Hewan*. Jakarta : Mutiara.
- Priyambodo, S. 2003. *Pengendalian Hama Tikus Terpadu*. Jakarta : Swadaya.
- Purwaningsih, Endang. 2003. Pengaruh Ekstrak Daun Kemuning (*Murraya paniculata L.*) terhadap Kualitas Sperma Manusia In Vitro. *Jurnal Kedokteran YARSI*. 11 (2): 77-84.
- Purwoistri, R.T. 2010. Pengaruh Ekstrak Biji Pepaya (*Carica papaya L.*) Terhadap Spermatogenesis Dan Tebal Epitel Tubulus Seminiferus Testis Mencit (*Mus musculus L.*) Jantan. *Skripsi*. Malang : Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Puspitasari, A.W. 2012. Analisis Efektivitas Pemberian *Booklet* Obat Terhadap Tingkat Kepatuhan Ditinjau Dari Kadar Hemoglobin Terглиkasi (HbA1c) Dan *Morisky Medication Andherence Scale* (MMAS)-8 Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Puskesmas Bakti Jaya Kota Depok. *Skripsi*. Depok : Universitas Indonesia.
- Rizal, A. 2016. *Varietas Unggulan Pepaya Merah Delima Kuansingfarm* <http://kuansingfarm.com/2/ARTIKEL/13/Varietas-Unggulan-Pepaya-Merah-Delima-Kuansingfarm>. (Diakses 25 Desember 2015)
- Rugh, R. 1968. *The Mouse: Its Reproduction and Developmental*. Burgess Publishing Company.
- Rukmana, R. 1995. *Pepaya Budidaya & Pasca Panen*. Yogyakarta : Kanisius.
- Sabetti, R. 2011. Perancangan Booklet Studio Gambar Sebagai Promosi Jurusan Seni Rupa FBS UNNES. *Skripsi*. Semarang : UNNES.
- Satwa. 2016. *Buah Pepaya Manfaat Kandungan dan Klasifikasi Pepaya*. <http://www.satwa.net/426/buah-pepaya-manfaat-kandungan-dan-klasifikasi-pepaya.html> (Diakses 19 Januari 2016)
- Satriyasa, B. K. 2008. Fraksi Heksan Ekstrak Biji Pepaya Muda Dapat Menghambat Proses Spermatogenesis Mencit Jantan Lebih Besar Daripada Fraksi Metanol

- Ekstrak Biji Pepaya Muda. *Jurnal Penelitian Juli 2005*. Bagian Farmakologi Ilmu Kedokteran Universitas Udayana Denpasar-Bali.
- Satriyasa B.K., W.I Pangkahila. 2010. Hexane Fraction And Methanol Fraction Of Unripe Papaya Seed Extract (*Carica Papaya*, Linn) Inhibits Spermatogonia A Of Male Mice (*Mus Musculus*). *Jurnal Veteriner*. Issn : 1411 – 8327. Vol. 11 No. 1 : 36-40.
- Setyaningsih, R.V. 2011. Pengaruh Pemberian Infus Simplisia Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) Secara Oral Terhadap Kualitas Spermatozoa Mencit (*Mus mucusL.*) Jantan Galur DDY. *Skripsi*. Depok : Universitas Indonesia.
- Shiroisi. 2009. *BALB/c Hbb Congenic Strains Sustaining Hemoglobin Beta Chain Variation*. http://mus.brc.riken.jp/en/mouse_of_month/jan_2009_mm. (Diakses 16 Maret 2016)
- Smith & Mangkoewidjojo. 1988. *Pemeliharaan, Pembiakan dan Penggunaan Hewan Percobaan di Daerah Tropis*. Jakarta : UI Press.
- Sridianti. 2016. *Pengertian Spermatogenesis*. <http://www.sridianti.com/pengertian-spermatogenesis.html> (Diakses 6 Januari 2016)
- Supriati, R., B. Karyadi, Maherawati. 2010. Pengaruh Pemberian Getah Buah Pepaya (*Carica Papaya* Linn.) terhadap Daya Fertilitas Mencit (*Mus Musculus*) Balb/C Betina. *Konservasi Hayati*. ISSN : 0216-9487. Vol.06 No. 02.
- Supriati, R., N.Kurnia, B. Karyadi. 2013. Pengaruh Pemberian Getah Buah Pepaya (*Carica Papaya* Linn.) Terhadap Fertilitas Mencit Jantan (*Mus Musculus*) Balb/C. *Konservasi Hayati*. ISSN : 0216-9487. Vol.09 No. 01, hlm. 13-19.
- Suresh, K. 2008. Antimicrobial and Phytochemical Investigation of the Leaves of *Carica papaya* L., *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Euphorbia hirta* L., *Melia azedarach* L. and *Psidium guajava* L. *Ethnobotanical Leaflets*. 12: 1184-91.
- Susetyarini, E. Rr. 2009. Efek Senyawa Aktif Daun Beluntas Terhadap Kadar Testosteron Tikus Putih (*Ratus Norwegicus*) Jantan. *GAMMA*. Vol. V, Nomor 1 : 21-27.
- Tjitrosoepomo, Gembong. 2005. *Morfologi Tumbuhan*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Toelihere, M. R. 1981. *Fisiologi Reproduksi Pada Ternak*. Bandung : Angkasa Bandung.
- Trianto. 2013. *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.

- Tukiran. 2014. Phytochemical Screening On Several Extracts Of Bugenvil (*Bougainvillea Glabra*), Bunga Sepatu (*Hibiscus Rosa-Sinensis L.*), And Daun Ungu (*Graptophyllum Pictum Griff.*). *Prosiding Seminar Nasional Kimia*. ISBN : 978-602-0951-00-3.
- Wardani, F.R. 2012. Potensi Perasan Daun Pepaya (*Carica Papaya L.*) Terhadap Jumlah Makrofag Pasca Gingivektomi Pada Tikus Wistar Jantan. *Skripsi*. Jember : Universitas Jember.
- Widiyani, T. 2006. Efek Antifertilitas Ekstrak Akar Som Jawa (*Talinum Paniculatum Gaertn.*) Pada Mencit (*Mus Musculus L.*) Jantan. *Bul. Penel. Kesehatan*, Vol. 34, No. 3, 2006:119 – 128.
- Winarno, M. Wien dan Dian Sundari. 1997. Informasi Tanaman Obat untuk Kontrasepsi Tradisional Jurnal Cermin Dunia Kedokteran. (120):25-28.
- Yani, R.W.E. 2005. *Fertilitas dan Mortalitas*. Jember : Universitas Jember.
- Yatim, Wildan. 1996. *Biologi Modern : Biologi Sel*. Bandung : Tarsito.
- Yudita, S.P. 2013. Perancangan Promosi Wisata Budaya Kabupaten Tanah Datar dalam Media “Booklet”. *Skripsi*. Padang : Universitas Negeri Padang.

Lampiran A. Matriks Penelitian

Judul	Latar Belakang	Permasalahan	Variabel	Indikator	Metode Penelitian
Pengaruh Ekstrak Daun Pepaya Lokal (<i>Carica Papaya</i> L.) Terhadap Penurunan Fertilitas Mencit (<i>Mus Musculus</i> L.) Jantan Strain Balb-C Dan Pemanfaatannya Sebagai Booklet Penyuluhan Masyarakat	Masyarakat dunia saat ini cenderung beralih ke alam termasuk di bidang obat-obatan, tumbuhan obat memiliki beberapa kelebihan yaitu tidak ada efek samping bila digunakan secara benar, efektif dan harganya murah. Tanaman merupakan sumbernya bahan kimia, sebagian dari fungsi dan perannya belum diketahui. Berbagai senyawa bioaktif pada tanaman memiliki khasiat sebagai bahan pengatur fertilitas. Seperti yang kita ketahui bahwa Indonesia pada tahun 2050 penduduk diperkirakan akan bertambah menjadi 337 juta dengan laju pertumbuhan 1,49% per tahun. Jika tidak terkendali maka akan berdampak negatif. Untuk menekan dan mengendalikan pertumbuhan	a. Adakah pengaruh ekstrak daun pepaya lokal (<i>Carica papaya</i> L.) terhadap penurunan fertilitas mencit (<i>Mus musculus</i> L.) jantan strain Balb-C ? b. Berapakah dosis ekstrak daun pepaya lokal (<i>Carica papaya</i> L.) yang paling efektif terhadap penurunan fertilitas mencit (<i>Mus musculus</i> L.) jantan strain Balb-C ? c. Apakah <i>booklet</i> penyuluhan masyarakat tentang pengaruh ekstrak daun pepaya lokal (<i>Carica papaya</i> L.) terhadap penurunan fertilitas mencit (<i>Mus musculus</i> L.) jantan strain Balb-C layak digunakan sebagai buku bacaan masyarakat ?	- Variabel bebas : pengaruh ekstrak daun pepaya (<i>Carica papaya</i> L.) lokal yang meliputi dosis ekstrak - Variabel terikat : Penurunan fertilitas mencit berupa hasilnya	- Dosis ekstrak daun pepaya (<i>Carica papaya</i> L.) lokal - Konsentrasi spermatozoa, Viabilitas spermatozoa, Morfologi spermatozoa dan Motilitas spermatozoa	- Penelitian ini merupakan eksperimental laboratories dengan 6 kali pengulangan - Mengekstrak daun pepaya lokal - Mencit jantan yang telah diperoleh dipelihara selama 1 minggu dan diberi makan juga minum atau bisa disebut dengan aklimasi - Membuat dosis ekstrak dengan rumus konversi dosis - Melakukan induksi ekstrak daun pepaya dengan menggunakan alat sonde lambung pada mencit perlakuan - Pembedahan mencit untuk diambil spermanya, dan dilakukan pengamatan spermatozoa di mikroskop cahaya - Analisis spermatozoa meliputi konsentrasi spermatozoa, viabilitas spermatozoa, morfologi spermatozoa dan motilitas spermatozoa. - Menganalisis hasil menggunakan uji Anova - Membuat produk berupa <i>booklet</i> sebagai buku bacaan masyarakat - Uji produk oleh dosen dan ahli validasi

<p>jumlah penduduk maka pemerintah menggalakkan program KB bagi suami istri, namun pada saat ini individu yang ikut serta dalam pelaksanaan KB mayoritas adalah para istri. Keikutsertaan suami masih terbilang rendah karena pilihan alat kontrasepsi yang masih terbatas. Alat kontrasepsi yang sudah ada seperti kondom dan vasektomi memiliki beberapa kelemahan didalamnya. Perlu dilakukan pembaharuan suatu sumber bahan kontrasepsi sebagai bahan pengatur fertilitas bagi pria. Pembaruan tersebut dilakukan dengan memanfaatkan tanaman obat-obatan alami yaitu salah satunya tanaman pepaya. Bagian dari tanaman pepaya yaitu daun pepaya memiliki beberapa kandungan kimia seperti alkaloid flavonoid dan tannin yang dapat</p>				
---	--	--	--	--

<p>berperan sebagai antifertilitas. Pengetahuan mengenai manfaat tanaman obat belum sampai ke lingkungan masyarakat luas sehingga masyarakat tidak mengerti dan paham tentang hal tersebut. Oleh karena itu, diperlukan suatu produk penelitian berupa booklet sebagai buku bacaan yang menarik dan mudah dipahami. <i>Booklet</i> adalah media komunikasi massa yang bertujuan untuk menyampaikan pesan yang bersifat promosi, anjuran, larangan-larangan kepada khalayak masyarakat, dan berbentuk cetakan. Dengan demikian, pembuatan booklet bertujuan agar masyarakat yang menjadi target pesan memahami dan menuruti pesan yang terkandung dalam media komunikasi massa tersebut</p>				
--	--	--	--	--

Lampiran B. Hasil Penelitian

a. Parameter: Konsentrasi Spermatozoa (juta/ml) Tiap Perlakuan

Ulangan	Kontrol	P1	P2	P3
1	70	53	40	13
2	77	54	34	16
3	68	52	30	7
4	66	57	31	13
5	87	51	33	8
6	63	41	28	12
Rerata	71,8	51,3	32,6	11,5

b. Parameter: Motilitas Spermatozoa (%) Tiap Perlakuan

Ulangan	Kontrol	P1	P2	P3
1	76	69	51	36
2	78	60	49	28
3	71	59	40	27
4	73	61	46	26
5	75	57	45	25
6	72	48	37	29
Rerata	74,1	58,5	44,6	28,5

c. Parameter: Viabilitas Spermatozoa (%) Tiap Perlakuan

Ulangan	Kontrol	P1	P2	P3
1	66	58	49	35
2	76	57	45	32
3	70	56	47	24
4	69	48	50	29
5	68	59	49	25
6	70	62	43	37
Rerata	69,8	56,6	47,1	30,3

d. Parameter: Morfologi Normal Spermatozoa (%) Tiap Perlakuan

Ulangan	Kontrol	P1	P2	P3
1	55	40	32	20
2	50	43	37	24
3	49	40	32	15
4	44	50	33	17
5	50	51	30	22
6	46	50	24	14
Rerata	49	45,6	31,3	18,6

- Keterangan: Kontrol = tanpa pemberian ekstrak daun pepaya
P1 = pemberian dosis ekstrak daun pepaya 30 mg/20 g BB
P2 = pemberian dosis ekstrak daun pepaya 60 mg/20 g BB
P3 = pemberian dosis ekstrak daun pepaya 90 mg/20 g BB



Lampiran C. Hasil Analisis SPSS 18.0

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
KONSENTRASI	24	41.8333	23.44961	7.00	87.00
MOTILITAS	24	51.5833	17.88591	25.00	78.00
VIABILITAS	24	51.0000	15.20297	24.00	76.00
MORFOLOGI	24	36.1667	13.00056	14.00	55.00

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		KONSENTRASI	MOTILITAS	VIABILITAS	MORFOLOGI
N		24	24	24	24
Normal Parameters ^{a, b}	Mean	41.8333	51.5833	51.0000	36.1667
	Std. Deviation	23.44961	17.88591	15.20297	13.00056
Most Extreme Differences	Absolute	.115	.127	.088	.130
	Positive	.115	.105	.071	.117
	Negative	-.110	-.127	-.088	-.130
Kolmogorov-Smirnov Z		.562	.620	.432	.636
Asymp. Sig. (2-tailed)		.910	.837	.992	.813

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Test of Homogeneity of Variances

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
KONSENTRASI	1.837	3	20	.173
MOTILITAS	.686	3	20	.571
VIABILITAS	1.080	3	20	.380
MORFOLOGI	1.071	3	20	.384

Descriptives

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
						Lower Bound	Upper Bound		
KONSENTRASI	K	6	71.8333	8.79583	3.59088	62.6027	81.0640	63.00	87.00
	P1	6	51.3333	5.46504	2.23109	45.5981	57.0685	41.00	57.00
	P2	6	32.6667	4.17931	1.70620	28.2807	37.0526	28.00	40.00
	P3	6	11.5000	3.39116	1.38444	7.9412	15.0588	7.00	16.00
	Total	24	41.8333	23.44961	4.78663	31.9314	51.7352	7.00	87.00
MOTILITAS	K	6	74.1667	2.63944	1.07755	71.3967	76.9366	71.00	78.00
	P1	6	59.0000	6.78233	2.76887	51.8824	66.1176	48.00	69.00
	P2	6	44.6667	5.31664	2.17051	39.0872	50.2461	37.00	51.00
	P3	6	28.5000	3.93700	1.60728	24.3684	32.6316	25.00	36.00
	Total	24	51.5833	17.88591	3.65095	44.0308	59.1359	25.00	78.00
VIABILITAS	K	6	69.8333	3.37145	1.37639	66.2952	73.3715	66.00	76.00
	P1	6	56.6667	4.71876	1.92642	51.7146	61.6187	48.00	62.00
	P2	6	47.1667	2.71416	1.10805	44.3183	50.0150	43.00	50.00
	P3	6	30.3333	5.27889	2.15510	24.7935	35.8732	24.00	37.00
	Total	24	51.0000	15.20297	3.10329	44.5803	57.4197	24.00	76.00
MORFOLOGI	K	6	49.0000	3.79473	1.54919	45.0177	52.9823	44.00	55.00
	P1	6	45.6667	5.24087	2.13957	40.1667	51.1666	40.00	51.00
	P2	6	31.3333	4.27395	1.74483	26.8481	35.8186	24.00	37.00
	P3	6	18.6667	3.98330	1.62617	14.4865	22.8469	14.00	24.00
	Total	24	36.1667	13.00056	2.65373	30.6770	41.6563	14.00	55.00

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
KONSENTRASI	Between Groups	11966.333	3	3988.778	117.145	.000
	Within Groups	681.000	20	34.050		
	Total	12647.333	23			
MOTILITAS	Between Groups	6874.167	3	2291.389	94.751	.000
	Within Groups	483.667	20	24.183		
	Total	7357.833	23			
VIABILITAS	Between Groups	4971.667	3	1657.222	96.257	.000
	Within Groups	344.333	20	17.217		
	Total	5316.000	23			
MORFOLOGI	Between Groups	3507.333	3	1169.111	61.532	.000
	Within Groups	380.000	20	19.000		
	Total	3887.333	23			

KONSENTRASI

PERLAKUAN	N	Subset			
		1	2	3	4
Duncan ^a P3 .b	6	11.5000			
P2	6		32.6667		
P1	6			51.3333	
K	6				71.8333
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 34.050.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 6.000.

KONSENTRASI

PERLAKUAN	N	Subset			
		1	2	3	4
Duncan ^a P3 ..b	6	11.5000			
P2	6		32.6667		
P1	6			51.3333	
K	6				71.8333
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 34.050.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 6.000.

b. Alpha = .05.

MOTILITAS

PERLAKUAN	N	Subset			
		1	2	3	4
Duncan ^a P3 ..b	6	28.5000			
P2	6		44.6667		
P1	6			59.0000	
K	6				74.1667
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 24.183.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 6.000.

b. Alpha = .05.

VIABILITAS

PERLAKUAN	N	Subset			
		1	2	3	4
Duncan ^a P3 .,b	6	30.3333			
P2	6		47.1667		
P1	6			56.6667	
K	6				69.8333
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 17.217.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 6.000.

b. Alpha = .05.

MORFOLOGI

PERLAKUAN	N	Subset		
		1	2	3
Duncan ^a P3 .,b	6	18.6667		
P2	6		31.3333	
P1	6			45.6667
K	6			49.0000
Sig.		1.000	1.000	.200

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 19.000.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 6.000.

b. Alpha = .05.

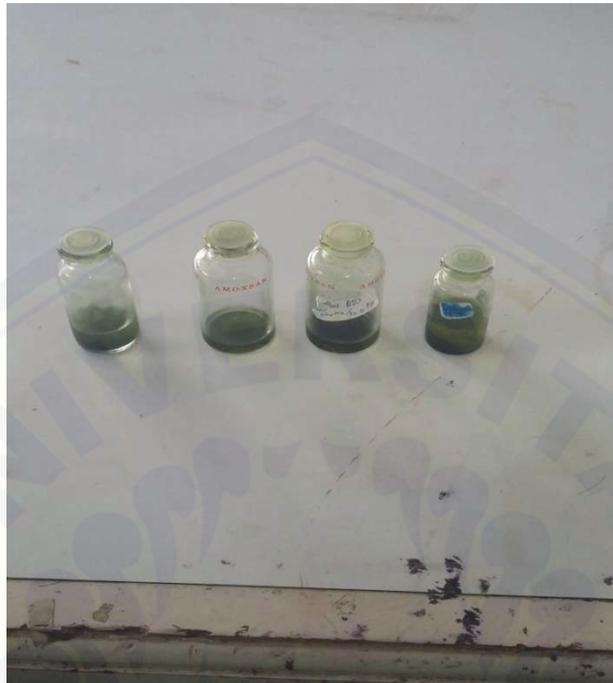
Lampiran D. Dokumentasi Penelitian



Gambar D.1 Bak pemeliharaan mencit



Gambar D.2 Alat penelitian



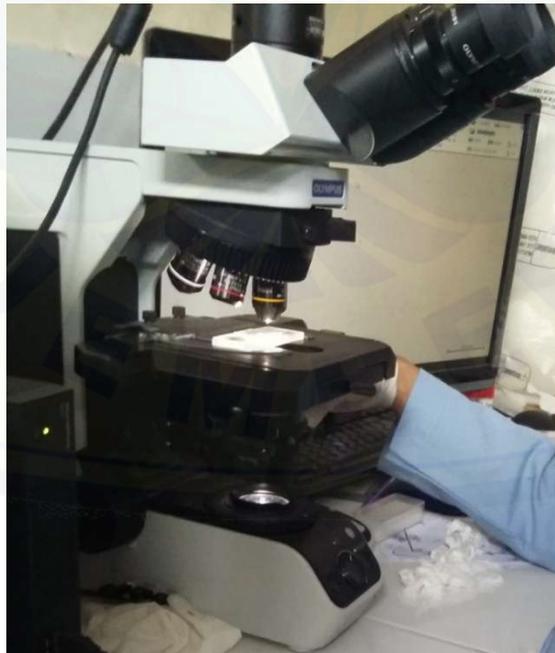
Gambar D.3 Larutan Ekstrak



Gambar D.4 Pemberian perlakuan kepada mencit (induksi)



Gambar D.5 Pengambilan dan Pengenceran spermatozoa

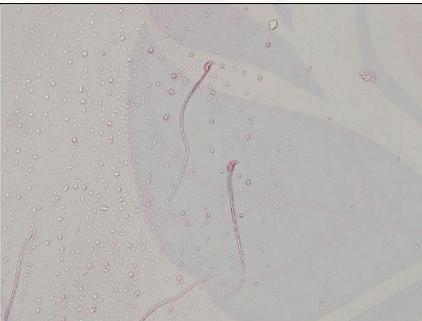
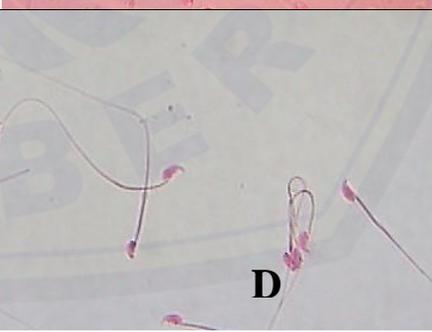


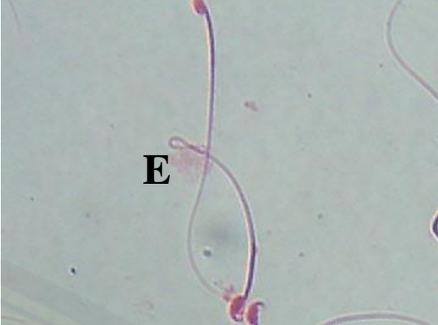
Gambar D.6 Pengamatan Spermatozoa menci

Lampiran E. Viabilitas dan Morfologi Spermatozoa

Gambar E.1 Viabilitas spermatozoa mencit. A (Spermatozoa yang mati karena membran plasma sel menyerap zat warna eosin sehingga berwarna gelap). B (Spermatozoa yang hidup karena membran plasma tidak menyerap zat warna eosin).

Tabel E.2 Morfologi Spermatozoa Mencit

No	Morfologi Spermatozoa Normal	Morfologi Spermatozoa Abnormal	Keterangan
1.			A. Ekor Patah
e2			B. Kepala salah bentuk
3			C. Kepala tidak memiliki kait
4			D. Kepala ganda

5		 <p>E</p>	E. Ekor tergulung
6		 <p>F</p>	F. Kepala terpisah dengan ekor



*Lampiran F. Lembar Validasi Booklet***F.1 Instrumen Penilaian *Booklet* oleh Ahli Materi****I. Identitas Peneliti**

Nama : Riski Cahya H
NIM : 120210103006
Jurusan/Program Studi : Pendidikan MIPA/Pendidikan Biologi
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP)
Universitas Jember

II. Pengantar

Dalam rangka menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada program studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember, peneliti melaksanakan penelitian sebagai salah satu bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Judul penelitian yang dilakukan penyusun adalah **“Pengaruh Ekstrak Daun Pepaya (*Carica Papaya L.*) Varietas Thailand terhadap Penurunan Fertilitas Mencit (*Mus Musculus L.*) Jantan Strain Balb-C dan Pemanfaatannya sebagai *Booklet* Penyuluhan Masyarakat”**.

Untuk mencapai tujuan tersebut, peneliti dengan hormat meminta kesediaan Bapak/Ibu untuk membantu dalam menilai produk buku dengan melakukan pengisian lembar kuesioner yang peneliti ajukan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Kerahasiaan jawaban serta identitas Bapak/Ibu akan dijamin sesuai kode etik dalam penelitian. Penulis menyampaikan banyak terima kasih atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar kuesioner yang sudah diajukan.

Hormat saya,

Peneliti

III. Identitas Responden

Nama :
 Alamat :
 No.Telp./Handphone :
 Usia :
 Pendidikan Terakhir :
 Pekerjaan :

IV. Instrumen Penilaian *Booklet*

Petunjuk:

1. Lembar kuesioner atau lembar validasi ini terdiri atas aspek: pemahaman *booklet*, dan kualitas materi *booklet*.
2. Rentangan skor penilaian mulai dari 1-4, dan penilaian dilakukan dengan melingkari salah satu skor pada kolom yang sudah tersedia. Adapun keterangan untuk skor penilaian adalah sebagai berikut.

No.	Skor	Keterangan
1	4	Apabila validator memberikan penilaian sangat baik
2	3	Apabila validator memberikan penilaian baik
3	2	Apabila validator memberikan penilaian cukup baik
4	1	Apabila validator memberikan penilaian kurang baik

Butir Penilaian

NO.	URAIAN	SKOR
A. KEPEMAHAMAN MATERI <i>BOOKLET</i>		
1.	Penyajian sederhana, materi ringkas dan menyeluruh	1 2 3 4
2.	Keunggulan dan kemenarikan materi yang disajikan	1 2 3 4
3.	Kejelasan dan kemudahan bahasa yang digunakan	1 2 3 4
4.	Dapat meningkatkan kephahaman pembaca	1 2 3 4
B. KUALITAS MATERI <i>BOOKLET</i>		
1.	Ketepatan isi materi dan kelengkapan materi	1 2 3 4
2.	Penyajian materi/isi menumbuhkan motivasi untuk mengetahui lebih jauh	1 2 3 4
3.	Kedalaman materi sesuai dengan tujuan penyusunan <i>booklet</i>	1 2 3 4
4.	Keaktualan isi atau pesan dalam <i>booklet</i>	1 2 3 4
5.	<i>Booklet</i> menyuguhkan temuan baru	1 2 3 4

6.	Penyusunan materi <i>booklet</i> runtun dan terstruktur dengan baik	1 2 3 4
----	---	---------

Sumber: dimodifikasi dari Gustaning (2014)

Komentar Umum:

.....

.....

.....

Saran:

.....

.....

.....

Simpulan Akhir:

Dilihat dari semua aspek, apakah buku ini layak atau tidak layak untuk digunakan sebagai buku bacaan atau sumber belajar siswa?

Layak

Tidak Layak

Jember,2017

Validator,

.....

V. Rubrik Penilaian Masing-Masing Skor

NO.	SKOR	KRITERIA	RUBRIK PENILAIAN
1.	4	Sangat Baik	Jika masing-masing item pada unsur yang dinilai sangat sesuai dan tidak terdapat kekurangan dengan produk <i>booklet</i> yang ada.
2.	3	Baik	Jika masing-masing item pada aspek yang dinilai sesuai, walaupun terdapat sedikit kekurangan pada produk <i>booklet</i> tersebut.
3.	2	Cukup	Jika masing-masing item pada aspek yang dinilai kurang sesuai dan terdapat sedikit kekurangan pada <i>booklet</i> tersebut.
4.	1	Kurang	Jika masing-masing item pada aspek yang dinilai tidak sesuai dan terdapat kekurangan dengan <i>booklet</i> tersebut.

F.2 Instrumen Penilaian *Booklet* oleh Ahli Media

I. Identitas Peneliti

Nama : Riski Cahya H
NIM : 120210103006
Jurusan/Program Studi : Pendidikan MIPA/Pendidikan Biologi
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP)
Universitas Jember

II. Pengantar

Dalam rangka menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada program studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember, peneliti melaksanakan penelitian sebagai salah satu bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Judul penelitian yang dilakukan penyusun adalah **“Pengaruh Ekstrak Daun Pepaya (*Carica Papaya* L.) Varietas Thailand terhadap Penurunan Fertilitas Mencit (*Mus Musculus* L.) Jantan Strain Balb-C dan Pemanfaatannya sebagai *Booklet* Penyuluhan Masyarakat”**.

Untuk mencapai tujuan tersebut, peneliti dengan hormat meminta kesediaan Bapak/Ibu untuk membantu dalam menilai produk buku dengan melakukan pengisian lembar kuesioner yang peneliti ajukan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Kerahasiaan jawaban serta identitas Bapak/Ibu akan dijamin sesuai kode etik dalam penelitian. Penulis menyampaikan banyak terima kasih atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar kuesioner yang sudah diajukan.

Hormat saya,

Peneliti

III. Identitas Responden

Nama :
 Alamat :
 No.Telp./Handphone :
 Usia :
 Pendidikan Terakhir :
 Pekerjaan :

IV. Instrumen Penilaian *Booklet*

Petunjuk:

3. Lembar kuesioner atau lembar validasi ini terdiri atas aspek: fungsi dan manfaat *booklet*, karakteristik tampilan *booklet*, keunggulan dan kemenarikan *booklet*.
4. Rentangan skor penilaian mulai dari 1-4, dan penilaian dilakukan dengan melingkari salah satu skor pada kolom yang sudah tersedia. Adapun keterangan untuk skor penilaian adalah sebagai berikut.

No.	Skor	Keterangan
1	4	Apabila validator memberikan penilaian sangat baik
2	3	Apabila validator memberikan penilaian baik
3	2	Apabila validator memberikan penilaian cukup baik
4	1	Apabila validator memberikan penilaian kurang baik

Butir Penilaian

NO.	URAIAN	SKOR
B. FUNGSI DAN MANFAAT MEDIA <i>BOOKLET</i>		
1.	Memperjelas dan mempermudah proses penyerapan informasi	1 2 3 4
2.	Mengatasi keterbatasan ruang, waktu, dan daya indera	1 2 3 4
3.	Menarik perhatian pembaca atau pengguna	1 2 3 4
4.	Memberikan pedoman kepada masyarakat	1 2 3 4
5.	Meningkatkan motivasi memperoleh ilmu pengetahuan	1 2 3 4
B. KARAKTERISTIK TAMPILAN <i>BOOKLET</i>		
1.	Kualitas gambar yang disajikan	1 2 3 4
2.	Format keterbacaan tulisan (segi ukuran dan bentuk tulisan)	1 2 3 4
3.	Konsisten dalam penyusunan atau penataan gambar, keterangan, penggunaan kata	1 2 3 4
4.	Jumlah halaman dan ukuran kertas	1 2 3 4

5.	Kemenarikan desain <i>layout</i> atau tata letak	1	2	3	4
6.	Sistematika: terdapat sampul depan, bagian awal (kata pengantar dan daftar isi), bagian isi, dan bagian akhir (daftar pustaka)	1	2	3	4

(Sumber: dimodifikasi dari Gustaning, 2014)

Komentar Umum:

.....

.....

.....

Saran:

.....

.....

.....

Simpulan Akhir:

Dilihat dari semua aspek, apakah buku ini layak atau tidak layak untuk digunakan sebagai buku bacaan atau sumber belajar siswa?

Layak

Tidak Layak

Jember,2017

Validator,

.....

V. Rubrik Penilaian Masing-Masing Skor

NO.	SKOR	KRITERIA	RUBRIK PENILAIAN
1.	4	Sangat Baik	Jika masing-masing item pada unsur yang dinilai sangat sesuai dan tidak terdapat kekurangan dengan produk <i>booklet</i> yang ada.
2.	3	Baik	Jika masing-masing item pada aspek yang dinilai sesuai, walaupun terdapat sedikit kekurangan pada produk <i>booklet</i> tersebut.
3.	2	Cukup	Jika masing-masing item pada aspek yang dinilai kurang sesuai dan terdapat sedikit kekurangan pada <i>booklet</i> tersebut.
4.	1	Kurang	Jika masing-masing item pada aspek yang dinilai tidak sesuai dan terdapat kekurangan dengan <i>booklet</i> tersebut.

F.3. Instrumen Penilaian *Booklet* oleh Masyarakat

I. Identitas Peneliti

Nama : Riski Cahya H
NIM : 120210103006
Jurusan/Program Studi : Pendidikan MIPA/Pendidikan Biologi
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP)
Universitas Jember

II. Pengantar

Dalam rangka menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada program studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember, peneliti melaksanakan penelitian sebagai salah satu bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Judul penelitian yang dilakukan penyusun adalah **“Pengaruh Ekstrak Daun Pepaya (*Carica Papaya L.*) Varietas Thailand terhadap Penurunan Fertilitas Mencit (*Mus Musculus L.*) Jantan Strain Balb-C dan Pemanfaatannya sebagai Booklet Penyuluhan Masyarakat”**.

Untuk mencapai tujuan tersebut, peneliti dengan hormat meminta kesediaan Bapak/Ibu untuk membantu dalam menilai produk buku dengan melakukan pengisian lembar kuesioner yang peneliti ajukan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Kerahasiaan jawaban serta identitas Bapak/Ibu akan dijamin sesuai kode etik dalam penelitian. Penulis menyampaikan banyak terima kasih atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar kuesioner yang sudah diajukan.

Hormat saya,

Peneliti

III. Identitas Responden

Nama :

Alamat :

No.Telp./Handphone :

Usia :

Pendidikan Terakhir :

Pekerjaan :

IV. Instrumen Penilaian *Booklet*

Petunjuk:

5. Lembar kuesioner atau lembar validasi ini terdiri atas aspek: fungsi dan manfaat *booklet*, karakteristik tampilan *booklet*, keunggulan dan kemenarikan *booklet*, pemahaman *booklet*, dan kualitas materi *booklet*.
6. Rentangan skor penilaian mulai dari 1-4, dan penilaian dilakukan dengan melingkari salah satu skor pada kolom yang sudah tersedia. Adapun keterangan untuk skor penilaian adalah sebagai berikut.

No.	Skor	Keterangan
1	4	Apabila validator memberikan penilaian sangat baik
2	3	Apabila validator memberikan penilaian baik
3	2	Apabila validator memberikan penilaian cukup baik
4	1	Apabila validator memberikan penilaian kurang baik

Butir Penilaian

NO.	URAIAN	SKOR
C. FUNGSI DAN MANFAAT MEDIA <i>BOOKLET</i>		
1.	Memperjelas dan mempermudah proses penyerapan informasi	1 2 3 4
2.	Mengatasi keterbatasan ruang, waktu, dan daya indera	1 2 3 4
3.	Menarik perhatian pembaca atau pengguna	1 2 3 4
4.	Memberikan pedoman kepada masyarakat	1 2 3 4
5.	Meningkatkan motivasi memperoleh ilmu pengetahuan	1 2 3 4
B. KARAKTERISTIK TAMPILAN <i>BOOKLET</i>		
1.	Kualitas gambar yang disajikan	1 2 3 4
2.	Format keterbacaan tulisan (segi ukuran dan bentuk tulisan)	1 2 3 4

3.	Konsisten dalam penyusunan atau penataan gambar, keterangan, penggunaan kata	1 2 3 4
4.	Jumlah halaman dan ukuran kertas	1 2 3 4
5.	Kemenarikn desain <i>layout</i> atau tata letak	1 2 3 4
6.	Sistematika: terdapat sampul depan, bagian awal (kata pengantar dan daftar isi), bagian isi, dan bagian akhir (daftar pustaka)	1 2 3 4
C. KEPEMAHAMAN MATERI <i>BOOKLET</i>		
1.	Penyajian sederhana, materi ringkas, dan menyeluruh	1 2 3 4
2.	Kejelasan dan kemudahan bahasa yang digunakan	1 2 3 4
3.	Keunggulan dan kemenarikan materi yang disajikan	1 2 3 4
4.	Dapat meningkatkan kephahaman pembaca	1 2 3 4
D. KUALITAS MATERI <i>BOOKLET</i>		
1.	Ketepatan isi materi dan kelengkapan materi	1 2 3 4
2.	Kedalaman materi sesuai dengan tujuan penyusunan <i>booklet</i>	1 2 3 4
3.	Penyajian materi/isi menumbuhkan motivasi untuk mengetahui lebih jauh	1 2 3 4
4.	Isi atau pesan dalam <i>booklet</i> menghindari masalah SARA, bias <i>gender</i> , dan pelanggaran HAM	1 2 3 4
5.	Keaktualan isi atau pesan dalam <i>booklet</i>	1 2 3 4
6.	Penyusunan materi <i>booklet</i> runtun dan terstruktur dengan baik	1 2 3 4

Sumber: dimodifikasi dari Gustaning (2014)

Komentar Umum:

.....

Saran:

.....

Simpulan Akhir:

Dilihat dari semua aspek, apakah buku ini layak atau tidak layak untuk digunakan sebagai sumber belajar siswa?

Layak

Tidak Layak

Jember,2017

Validator,

.....

Rubrik Penilaian Masing-Masing Skor

NO.	SKOR	KRITERIA	RUBRIK PENILAIAN
1.	4	Sangat Baik	Jika masing-masing item pada unsur yang dinilai sangat sesuai dan tidak terdapat kekurangan dengan produk <i>booklet</i> yang ada.
2.	3	Baik	Jika masing-masing item pada aspek yang dinilai sesuai, walaupun terdapat sedikit kekurangan pada produk <i>booklet</i> tersebut.
3.	2	Cukup	Jika masing-masing item pada aspek yang dinilai kurang sesuai dan terdapat sedikit kekurangan pada <i>booklet</i> tersebut.
4.	1	Kurang	Jika masing-masing item pada aspek yang dinilai tidak sesuai dan terdapat kekurangan dengan <i>booklet</i> tersebut.

1. Hasil Validasi Booklet oleh Ahli Materi

Lampiran F. Instrumen Penilaian Booklet oleh Ahli Materi

LEMBAR KUESIONER

Penilaian Kelayakan Produk *Booklet* “Pengaruh Ekstrak Daun Pepaya (*Carica Papaya L.*) Varietas Thailand terhadap Penurunan Fertilitas Mencit (*Mus Musculus L.*) Jantan Strain Balb-C dan Pemanfaatannya sebagai *Booklet* Penyuluhan Masyarakat” oleh Ahli Materi

I. Identitas Peneliti

Nama : Riski Cahya H
NIM : 120210103006
Jurusan/Program Studi : Pendidikan MIPA/Pendidikan Biologi
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP)
Universitas Jember

II. Pengantar

Dalam rangka menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada program studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember, peneliti melaksanakan penelitian sebagai salah satu bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Judul penelitian yang dilakukan penyusun adalah “Pengaruh Ekstrak Daun Pepaya (*Carica Papaya L.*) Varietas Thailand terhadap Penurunan Fertilitas Mencit (*Mus Musculus L.*) Jantan Strain Balb-C dan Pemanfaatannya sebagai *Booklet* Penyuluhan Masyarakat”.

Untuk mencapai tujuan tersebut, peneliti dengan hormat meminta kesediaan Bapak/Ibu untuk membantu dalam menilai produk buku dengan melakukan pengisian lembar kuesioner yang peneliti ajukan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Kerahasiaan jawaban serta identitas Bapak/Ibu akan dijamin sesuai kode etik dalam penelitian. Penulis menyampaikan banyak terima kasih atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar kuesioner yang sudah diajukan.

Hormat saya,

Peneliti

III. Identitas Responden

Nama *Vendi Eko Suhilo, S-ped. M.Si*
 Alamat *Desa Lebansari mudi Blok 4.11*
 No.Telp./Handphone *085 313 088 945*
 Usia *29*
 Pendidikan Terakhir *S2*
 Pekerjaan *Dosen*

IV. Instrumen Penilaian Booklet

Petunjuk:

1. Lembar kuesioner atau lembar validasi ini terdiri atas aspek: pemahaman *booklet*, dan kualitas materi *booklet*.
2. Rentangan skor penilaian mulai dari 1-4, dan penilaian dilakukan dengan melingkari salah satu skor pada kolom yang sudah tersedia. Adapun keterangan untuk skor penilaian adalah sebagai berikut.

No.	Skor	Keterangan
1	4	Apabila validator memberikan penilaian sangat baik
2	3	Apabila validator memberikan penilaian baik
3	2	Apabila validator memberikan penilaian cukup baik
4	1	Apabila validator memberikan penilaian kurang baik

Butir Penilaian

NO.	URAIAN	SKOR
A. KEPEMAHAMAN MATERI BOOKLET		
1.	Penyajian sederhana, materi ringkas dan menyeluruh	1 2 3 4
2.	Keunggulan dan kemenarikan materi yang disajikan	1 2 3 4
3.	Kejelasan dan kemudahan bahasa yang digunakan	1 2 3 4
4.	Dapat meningkatkan kepaahaman pembaca	1 2 3 4
5.	Kemudahan dalam penggunaan	
B. KUALITAS MATERI BOOKLET		
1.	Ketepatan isi materi dan kelengkapan materi	1 2 3 4
2.	Penyajian materi/isi menumbuhkan motivasi untuk mengetahui lebih jauh	1 2 3 4

3.	Kedalaman materi sesuai dengan tujuan penyusunan <i>booklet</i>	1	2	<input checked="" type="radio"/>	4
4.	Keaktualan isi atau pesan dalam <i>booklet</i>	1	2	<input checked="" type="radio"/>	4
5.	<i>Booklet</i> menyuguhkan temuan baru	1	2	<input checked="" type="radio"/>	4
6.	Penyusunan materi <i>booklet</i> runtun dan terstruktur dengan baik	1	2	3	<input checked="" type="radio"/>

Sumber: dimodifikasi dari Gustaning (2014)

Komentar Umum:

Booklet ini pada dasarnya telah disusun dengan baik, terstruktur dan runt.

Saran:

ada beberapa kesalahan dalam redaksi, bila memungkinkan diberikan sumbu warna dan bahan alat dari dan paper untuk warn pengalihan

Simpulan Akhir:

Dilihat dari semua aspek, apakah buku ini layak atau tidak layak untuk digunakan sebagai buku bacaan atau sumber belajar siswa?

Layak

Tidak Layak

Jember, 06 Juni 2017

Validator,

[Signature]
Vendi Eko Susilo, S.Pd., M.Si.

V. Rubrik Penilaian Masing-Masing Skor

NO.	SKOR	KRITERIA	RUBRIK PENILAIAN
1.	4	Sangat Baik	Jika masing-masing item pada unsur yang dinilai sangat sesuai dan tidak terdapat kekurangan dengan produk <i>booklet</i> yang ada.
2.	3	Baik	Jika masing-masing item pada aspek yang dinilai sesuai, walaupun terdapat sedikit kekurangan pada produk <i>booklet</i> tersebut.
3.	2	Cukup	Jika masing-masing item pada aspek yang dinilai kurang sesuai dan terdapat sedikit kekurangan pada <i>booklet</i> tersebut.
4.	1	Kurang	Jika masing-masing item pada aspek yang dinilai tidak sesuai dan terdapat kekurangan dengan <i>booklet</i> tersebut.

Hasil Validasi *Booklet* oleh Ahli Media

Lampiran H. Instrumen Penilaian *Booklet* oleh Ahli Media

LEMBAR KUESIONER

Penilaian Kelayakan Produk *Booklet* “Pengaruh Ekstrak Daun Pepaya (*Carica Papaya L.*) Varietas Thailand terhadap Penurunan Fertilitas Mencit (*Mus Musculus L.*) Jantan Strain Balb-C dan Pemanfaatannya sebagai *Booklet* Penyuluhan Masyarakat” oleh Ahli Media

I. Identitas Peneliti

Nama : Riski Cahya H
NIM : 120210103006
Jurusan/Program Studi : Pendidikan MIPA/Pendidikan Biologi
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP)
Universitas Jember

II. Pengantar

Dalam rangka menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada program studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember, peneliti melaksanakan penelitian sebagai salah satu bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Judul penelitian yang dilakukan penyusun adalah “Pengaruh Ekstrak Daun Pepaya (*Carica Papaya L.*) Varietas Thailand terhadap Penurunan Fertilitas Mencit (*Mus Musculus L.*) Jantan Strain Balb-C dan Pemanfaatannya sebagai *Booklet* Penyuluhan Masyarakat”.

Untuk mencapai tujuan tersebut, peneliti dengan hormat meminta kesediaan Bapak/Ibu untuk membantu dalam menilai produk buku dengan melakukan pengisian lembar kuesioner yang peneliti ajukan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Kerahasiaan jawaban serta identitas Bapak/Ibu akan dijamin sesuai kode etik dalam penelitian. Penulis menyampaikan banyak terima kasih atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar kuesioner yang sudah diajukan.

Hormat saya,

Peneliti

III. Identitas Responden

Nama :
 Alamat :
 No.Telp./Handphone :
 Usia :
 Pendidikan Terakhir :
 Pekerjaan :

IV. Instrumen Penilaian *Booklet*

Petunjuk:

1. Lembar kuesioner atau lembar validasi ini terdiri atas aspek: fungsi dan manfaat *booklet*, karakteristik tampilan *booklet*, keunggulan dan kemenarikan *booklet*.
2. Rentangan skor penilaian mulai dari 1-4, dan penilaian dilakukan dengan melingkari salah satu skor pada kolom yang sudah tersedia. Adapun keterangan untuk skor penilaian adalah sebagai berikut.

No.	Skor	Keterangan
1	4	Apabila validator memberikan penilaian sangat baik
2	3	Apabila validator memberikan penilaian baik
3	2	Apabila validator memberikan penilaian cukup baik
4	1	Apabila validator memberikan penilaian kurang baik

Butir Penilaian

NO.	URAIAN	SKOR
A. FUNGSI DAN MANFAAT MEDIA <i>BOOKLET</i>		
1.	Memperjelas dan mempermudah proses penyerapan informasi	1 2 3 4
2.	Mengatasi keterbatasan ruang, waktu, dan daya indera	1 2 3 4
3.	Menarik perhatian pembaca atau pengguna	1 2 3 4
4.	Memberikan pedoman kepada masyarakat	1 2 3 4
5.	Meningkatkan motivasi memperoleh ilmu pengetahuan	1 2 3 4
B. KARAKTERISTIK TAMPILAN <i>BOOKLET</i>		
1.	Kualitas gambar yang disajikan	1 2 3 4
2.	Format keterbacaan tulisan (segi ukuran dan bentuk tulisan)	1 2 3 4
3.	Konsisten dalam penyusunan atau penataan gambar, keterangan, penggunaan kata	1 2 3 4

4.	Jumlah halaman dan ukuran kertas	1 2 3 4
5.	Kemenarikan desain <i>layout</i> atau tata letak	1 2 3 4
6.	Sistematika: terdapat sampul depan, bagian awal (kata pengantar dan daftar isi), bagian isi, dan bagian akhir (daftar pustaka)	1 2 3 4

(Sumber: dimodifikasi dari Gustaning, 2014)

Komentar Umum: • Cover dibuat full saja.

• Di awal BAB, seharusnya judul title di bawah letakkan di tengah atau atas. Dan buat judul itu lebih dominan dari yg lainnya. Mungkin desain perlu dipikir ulang.

Saran:

- Layout banyak (halaman) mungkin bisa dipersempit sedikit
- Jangan menggunakan simbol pada sub Bab.
- Hal 8 tidak konsisten
- Gambar Hal 26 (Gambar 6A) tidak jelas

Simpulan Akhir:

Dilihat dari semua aspek, apakah buku ini layak atau tidak layak untuk digunakan sebagai buku bacaan atau sumber belajar siswa?

Layak Dengan Revisi

Tidak Layak

Jember, 06 Juni 2017

Validator,


Ika Lia N., S.Pd
NIP. 8863040017

V. Rubrik Penilaian Masing-Masing Skor

NO.	SKOR	KRITERIA	RUBRIK PENILAIAN
1.	4	Sangat Baik	Jika masing-masing item pada unsur yang dinilai sangat sesuai dan tidak terdapat kekurangan dengan produk <i>booklet</i> yang ada.
2.	3	Baik	Jika masing-masing item pada aspek yang dinilai sesuai, walaupun terdapat sedikit kekurangan pada produk <i>booklet</i> tersebut.
3.	2	Cukup	Jika masing-masing item pada aspek yang dinilai kurang sesuai dan terdapat sedikit kekurangan pada <i>booklet</i> tersebut.
4.	1	Kurang	Jika masing-masing item pada aspek yang dinilai tidak sesuai dan terdapat kekurangan dengan <i>booklet</i> tersebut.

Hasil Validasi *Booklet* oleh Masyarakat

Lampiran J. Instrumen Penilaian *Booklet* oleh Masyarakat

LEMBAR KUESIONER
Penilaian Kelayakan Produk *Booklet* “Pengaruh Ekstrak Daun Pepaya (*Carica Papaya L.*) Varietas Thailand terhadap Penurunan Fertilitas Mencit (*Mus Musculus L.*) Jantan Strain Balb-C dan Pemanfaatannya sebagai *Booklet* Penyuluhan Masyarakat” oleh Masyarakat

I. Identitas Peneliti

Nama : Riski Cahya H
NIM : 120210103006
Jurusan/Program Studi : Pendidikan MIPA/Pendidikan Biologi
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP)
Universitas Jember

II. Pengantar

Dalam rangka menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada program studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember, peneliti melaksanakan penelitian sebagai salah satu bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Judul penelitian yang dilakukan penyusun adalah “Pengaruh Ekstrak Daun Pepaya (*Carica Papaya L.*) Varietas Thailand terhadap Penurunan Fertilitas Mencit (*Mus Musculus L.*) Jantan Strain Balb-C dan Pemanfaatannya sebagai *Booklet* Penyuluhan Masyarakat”.

Untuk mencapai tujuan tersebut, peneliti dengan hormat meminta kesediaan Bapak/Ibu untuk membantu dalam menilai produk buku dengan melakukan pengisian lembar kuesioner yang peneliti ajukan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Kerahasiaan jawaban serta identitas Bapak/Ibu akan dijamin sesuai kode etik dalam penelitian. Penulis menyampaikan banyak terima kasih atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar kuesioner yang sudah diajukan.

Hormat saya,

Peneliti

III. Identitas Responden

Nama : *Angga Septio Rismasanto*
 Alamat : *Jl. Gajah Mada No 70 Kambajuri - Jember*
 No.Telp./Handphone : *082 190720777*
 Usia : *29 Tahun*
 Pendidikan Terakhir : *D IV*
 Pekerjaan : *Wiraswasta*

IV. Instrumen Penilaian Booklet

Petunjuk:

1. Lembar kuesioner atau lembar validasi ini terdiri atas aspek: fungsi dan manfaat *booklet*, karakteristik tampilan *booklet*, keunggulan dan kemenarikan *booklet*, pemahaman *booklet*, dan kualitas materi *booklet*.
2. Rentangan skor penilaian mulai dari 1-4, dan penilaian dilakukan dengan melingkari salah satu skor pada kolom yang sudah tersedia. Adapun keterangan untuk skor penilaian adalah sebagai berikut.

No.	Skor	Keterangan
1	4	Apabila validator memberikan penilaian sangat baik
2	3	Apabila validator memberikan penilaian baik
3	2	Apabila validator memberikan penilaian cukup baik
4	1	Apabila validator memberikan penilaian kurang baik

Butir Penilaian

NO.	URAIAN	SKOR
A. FUNGSI DAN MANFAAT MEDIA BOOKLET		
1.	Memperjelas dan mempermudah proses penyerapan informasi	1 2 3 ④
2.	Mengatasi keterbatasan ruang, waktu, dan daya indera	1 2 ③ 4
3.	Menarik perhatian pembaca atau pengguna	1 2 ③ 4
4.	Memberikan pedoman kepada masyarakat	1 2 ③ 4
5.	Meningkatkan motivasi memperoleh ilmu pengetahuan	1 2 ③ 4
B. KARAKTERISTIK TAMPILAN BOOKLET		
1.	Kualitas gambar yang disajikan	1 2 3 ④
2.	Format keterbacaan tulisan (segi ukuran dan bentuk tulisan)	1 2 ③ 4
3.	Konsisten dalam penyusunan atau penataan gambar, keterangan, penggunaan kata	1 2 ③ 4

4.	Jumlah halaman dan ukuran kertas	1 2 ③ 4
5.	Kemernarikan desain <i>layout</i> atau tata letak	1 2 3 ④
6.	Sistematika: terdapat sampul depan, bagian awal (kata pengantar dan daftar isi), bagian isi, dan bagian akhir (daftar pustaka)	1 2 3 ④
C. KEPEMAHAMAN MATERI <i>BOOKLET</i>		
1.	Penyajian sederhana, materi ringkas, dan menyeluruh	1 2 ③ 4
2.	Kejelasan dan kemudahan bahasa yang digunakan	1 2 ③ 4
3.	Keunggulan dan kemenarikan materi yang disajikan	1 2 3 ④
4.	Dapat meningkatkan kephahaman pembaca	1 2 ③ 4
5.	Kemudahan dalam penggunaan	
D. KUALITAS MATERI <i>BOOKLET</i>		
1.	Ketepatan isi materi dan kelengkapan materi	1 2 ③ 4
2.	Kedalaman materi sesuai dengan tujuan penyusunan <i>booklet</i>	1 2 3 ④
3.	Penyajian materi/isi menumbuhkan motivasi untuk mengetahui lebih jauh	1 2 ③ 4
4.	Isi atau pesan dalam <i>booklet</i> menghindari masalah SARA, bias <i>gender</i> , dan pelanggaran HAM	1 2 ③ 4
5.	Keaktualan isi atau pesan dalam <i>booklet</i>	1 2 ③ 4
6.	Penyusunan materi <i>booklet</i> runtun dan terstruktur dengan baik	1 2 ③ 4

Sumber: dimodifikasi dari Gustaning (2014)

Komentar Umum:

Saya sangat mengapresiasi telah dibuatnya buku tentang khasiat daun pepaya ini. Buku ini benar-benar membantu masyarakat memahami tentang khasiat tumbuhan tersebut.

Saran:

Buku tentang khasiat Daun Pepaya ini sudah sangat baik. Menurut saya jangan hanya khasiat Daun Pepaya saja untuk buku-buku selanjutnya, karena masyarakat juga butuh informasi tentang khasiat dari tumbuhan yang lainnya.



Lampiran G. Angket Analisis Kebutuhan**ANGKET ANALISIS KEBUTUHAN****Petunjuk Umum**

1. Mohon Bapak/Ibu/Saudara/I memberikan penilaian dengan memberikan tanda centang pada kotak yang tersedia dalam angket ini.
2. Sebelum memberikan penilaian dalam angket ini, dimohon Bapak/Ibu/Saudara/I terlebih dahulu mengisi identitas diri pada tempat yang sudah disediakan di bawah ini.
3. Angket yang telah diisi dapat diserahkan kembali.

Identitas Responden

Nama Lengkap :
Jenis Kelamin :
Tempat dan Tanggal Lahir :
Alamat :

Pekerjaan :
Pendidikan Terakhir :

1. Apakah Bapak/Ibu/Saudara/I mengenal tanaman pepaya?

Ya

Tidak

2. Pernahkah Bapak/Ibu/Saudara/I memakan daun pepaya?

Ya

Tidak

3. Apa saja manfaat daun pepaya yang Bapak/Ibu/Saudara/I ketahui? (boleh memilih lebih dari satu)

Lalapan

Sayur

Obat

(Jika anda tahu manfaat lain, tuliskan di bawah ini)

.....

.....

.....

4. Tahukah Bapak/Ibu/Saudara/I bahwa daun pepaya dapat menurunkan kesuburan pria?

Ya

Tidak

5. Apakah Bapak/Ibu/Saudara/I mengetahui tentang sperma atau sel kelamin pria?

Ya

Tidak

6. Tahukah Bapak/Ibu/Saudara/I tentang proses pembentukan sperma?

Ya

Tidak

7. Tahukah Bapak/Ibu/Saudara/I hormon-hormon tubuh yang bekerja pada proses pembentukan sperma?

Ya

Tidak

(Jika anda tahu, tuliskan hormon-hormon tersebut di bawah ini)

.....
.....
.....

8. Tahukah Bapak/Ibu/Saudara/I bahwa daun pepaya dapat mempengaruhi fungsi dan peran dari hormon-hormon yang bekerja pada proses pembentukan sperma atau spermatogenesis?

Ya

Tidak

9. Apakah Bapak/Ibu/Saudara/I setuju apabila akan disusun buku yang berisi informasi tentang pengaruh daun pepaya terhadap penurunan fertilitas sperma?

Ya

Tidak

10. Tuliskan saran Bapak/Ibu/Saudara/I tentang buku seharusnya disusun untuk memberikan informasi kepada masyarakat umum mengenai khasiat daun pepaya dalam menurunkan kesuburan pria (kontrasepsi herbal)!

.....
.....
.....

Terima Kasih

Hasil Angket Analisis Kebutuhan

ANGKET ANALISIS KEBUTUHAN

Petunjuk Umum

1. Mohon Bapak/Ibu/Saudara/I memberikan penilaian dengan memberikan tanda centang pada kotak yang tersedia dalam angket ini.
2. Sebelum memberikan penilaian dalam angket ini, dimohon Bapak/Ibu/Saudara/I terlebih dahulu mengisi identitas diri pada tempat yang sudah disediakan di bawah ini.
3. Angket yang telah diisi dapat diserahkan kembali.

Identitas Responden

Nama Lengkap : *Anggo Septia Rismawanto.*
Jenis Kelamin : *Laki-laki*
Tempat dan Tanggal Lahir : *Jember, 03 September 1993.*
Alamat : *Jl. Gajah Mada No. 70 Rambipuji - Jember.*

Pekerjaan : *Wiraswasta.*
Pendidikan Terakhir : *DIY*

1. Apakah Bapak/Ibu/Saudara/I mengenal tanaman pepaya?

Ya

Tidak

2. Pernahkah Bapak/Ibu/Saudara/I memakan daun pepaya?

Ya

Tidak

3. Apa saja manfaat daun pepaya yang Bapak/Ibu/Saudara/I ketahui? (boleh memilih lebih dari satu)

Lalapan

Sayur

Obat

(Jika anda tahu manfaat lain, tuliskan di bawah ini)

*Melancarkan pencernaan untuk buah Pepaya dan
sedangkan daunnya menuliskan tekanan darah*

4. Tahukah Bapak/Ibu/Saudara/I bahwa daun pepaya dapat menurunkan kesuburan pria?

Ya

Tidak

5. Apakah Bapak/Ibu/Saudara/I mengetahui tentang sperma atau sel kelamin pria?

Ya

Tidak

6. Tahukah Bapak/Ibu/Saudara/I tentang proses pembentukan sperma?

Ya

Tidak

7. Tahukah Bapak/Ibu/Saudara/I hormon-hormon tubuh yang bekerja pada proses pembentukan sperma?

Ya

Tidak

(Jika anda tahu, tuliskan hormon-hormon tersebut di bawah ini)

.....
.....
.....

8. Tahukah Bapak/Ibu/Saudara/I bahwa daun pepaya dapat mempengaruhi fungsi dan peran dari hormon-hormon yang bekerja pada proses pembentukan sperma atau spermatogenesis?

Ya

Tidak

9. Apakah Bapak/Ibu/Saudara/I setuju apabila akan disusun buku yang berisi informasi tentang pengaruh daun pepaya terhadap penurunan fertilitas sperma?

Ya

Tidak

10. Tuliskan saran Bapak/Ibu/Saudara/I tentang buku seharusnya disusun untuk memberikan informasi kepada masyarakat umum mengenai khasiat daun pepaya dalam menurunkan kesuburan pria (kontrasepsi herbal)!

Menurut saran saya buku tentang khasiat daun pepaya sangat membantu berbagi informasi, karena hal-hal yang seperti ini tidak begitu penting menurut masyarakat mereka akan menghiraukan, tapi dengan adanya buku ini masyarakat tua sedikitnya sedikit membawa manfaatnya.

Terima Kasih