

**EFEKTIVITAS SUPLEMENTASI TEPUNG KROKOT (*Portulaca oleracea*)
TERHADAP WARNA, VOLUME, KONSISTENSI, DAN pH SEMEN
KAMBING JAWARANDU (*Capra aegagrus hircus*)**

(Skripsi)

Oleh

Danar Supriyadi



**JURUSAN PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG**

2021

**EFEKTIVITAS SUPLEMENTASI TEPUNG KROKOT (*Portulaca oleracea*)
TERHADAP WARNA, VOLUME, KONSISTENSI, DAN pH SEMEN
KAMBING JAWARANDU (*Capra aegagrus hircus*)**

Oleh

DANAR SUPRIYADI

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PETERNAKAN**

pada

**Jurusan Peternakan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**JURUSAN PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2021**

ABSTRAK

EFEKTIVITAS SUPLEMENTASI TEPUNG KROKOT (*Portulaca oleracea*) TERHADAP WARNA, VOLUME, KONSISTENSI, DAN pH SEMEN KAMBING JAWARANDU (*Capra aegagrus hircus*)

Oleh

Danar Supriyadi

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian dan pemberian terbaik terhadap ransum dengan penambahan tepung Krokot (*portulaca oleraceae*) yang berbeda terhadap warna, volume, konsistensi dan pH semen Kambing Jawarandu (*Capra aegagrus hircus*). Penelitian ini dilaksanakan pada Februari -- April 2021 di Kelompok Ternak Rambon Asri Desa Rejo Asri, Kecamatan Seputih Raman, Kabupaten Lampung Tengah Provinsi Lampung.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan yang diberikan yaitu ransum basal (P0), ransum basal dengan suplementasi 5% tepung Krokot (P1), ransum basal dengan suplementasi 10% tepung Krokot (P2), dan ransum basal dengan suplementasi 15% tepung Krokot (P3). Data warna dan konsistensi semen yang diperoleh dianalisis secara deskriptif. Data volume dan pH semen yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam dengan taraf nyata 1% dan 5% kemudian diuji lanjut dengan menggunakan uji BNT (beda nyata terkecil) jika perlakuan berpengaruh nyata. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian tepung Krokot tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) pada warna, konsistensi, dan volume semen Kambing Jawarandu. Pada perlakuan P2 menghasilkan pH semen terbaik diantara empat perlakuan dan pemberian suplementasi tepung Krokot berpengaruh sangat nyata ($P<0,01$) pada nilai pH semen Kambing Jawarandu.

Kata Kunci: Kambing, Kambing Jawarandu, Kualitas Semen, Semen Kambing

ABSTRACT

THE EFFECTIVENESS OF SUPPLEMENTATION OF PURPLE FLOUR (*Portulaca oleracea*) ON COLOR, VOLUME, CONSISTENCY, AND pH OF JAWARANDU GOAT SEMEN (*Capra aegagrus hircus*)

By

Danar Supriyadi

*This study aims to determine the effect of giving and giving the best diet with the addition of different purslane flour (*Portulaca oleraceae*) on the color, volume, consistency and pH of the semen of the Jawarandu Goat (*Capra aegagrus hircus*). This research was carried out in February - April 2021 at the Rambon Asri Livestock Group, Rejo Asri Village, Seputih Raman District, Central Lampung Regency, Lampung Province.*

The experimental design used was a completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 5 replications. The treatments were basal ration (P0), basal ration with 5% purslane flour supplementation (P1), basal ration with 10% purslane flour supplementation (P2), and basal ration with 15% purslane flour supplementation (P3). The color and consistency data obtained were analyzed descriptively. The semen volume and pH data obtained were analyzed using analysis of variance with a significance level of 1% and 5% and then further tested using the BNT test (smallest significant difference) if the treatment had a significant effect. The results showed that the provision of purslane flour had no significant effect ($P > 0.05$) on the color, consistency, and volume of the Jawarandu Goat semen. In treatment P2 resulted in the best cement pH among the four treatments and supplementation with purslane flour had a very significant effect ($P < 0.01$) on the pH value of Jawarandu Goat semen.

Keywords: Goat, Jawarandu Goat, Semen Quality, Goat Semen

Judul Skripsi : Efektivitas Suplementasi Tepung Krokot
(*Portulaca oleraceae*) terhadap Warna, Volume,
Konsistensi, dan pH Semen Kambing Jawarandu
(*Capra aegagrus hircus*)

Nama Mahasiswa : Dinar Supriyadi

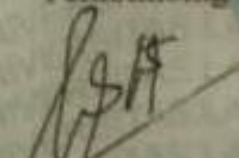
Nomor Pokok Mahasiswa : 1714141014

Jurusan : Peternakan

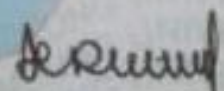
Fakultas : Pertanian



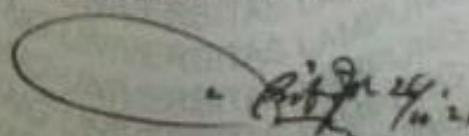
Pembimbing I


drh. Madi Hartono, M.P.
NIP 19660708 199203 1 004

Pembimbing II


Sri Suharyati, S.Pt, M.P.
NIP 19680728 199402 2 002

Ketua Jurusan Peternakan

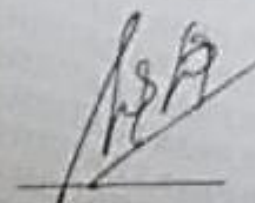


Dr. Ir Arif Qisthon, M. Si.
NIP 19670603 199303 1 002

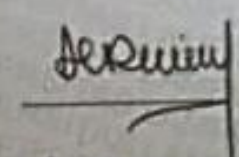
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

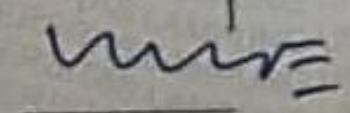
Ketua : drh. Madi Hartono M.P.



Sekretaris : Sri Suharyati, S.Pt, M.P.



Penguji : Dr. Ir. Erwanto, M.S.



Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Irwan Sukri Banuwa, M.Si,
19670201986031002

Tanggal lulus ujian skripsi : 23 Agustus 2021

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Sekampung, Lampung Timur pada 23 Juli 1999, sebagai anak kedua dari 3 bersaudara dari Bapak Sukarsi dan Ibu Sustiah. Pendidikan Taman Kanak-Kanak (TK) Sumbersari diselesaikan pada tahun 2005, sekolah dasar (SD) di SDN 3 Hargomulyo dan diselesaikan pada tahun 2011, sekolah menengah pertama (SMP) di SMP N 2 Sekampung pada tahun 2014, serta sekolah menengah atas (SMA) di SMA N 1 Sekampung pada tahun 2017.

Pada tahun 2017 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian UNILA melalui jalur SBMPTN. Selama menjadi mahasiswa penulis pernah menjadi asisten dosen Pengetahuan Bahan Pakan dan Mikrobiologi Ternak dan aktif diorganisasi Himpunan Mahasiswa Peternakan (HIMAPET) dan Pramuka Unila. Pada tahun 2017 penulis melakukan magang kerja perusahaan pada perusahaan Ciomas Tulang Bawang. Pada tahun 2020 penulis juga melakukan Praktik Umum di Kelompok Ternak Rukun Amrih Sentosa Sukoharjo 1 Kab. Pringsewu. Pada tahun 2020 penulis memperoleh pendanaan Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) pada bidang penelitian eksakta.

KEPADA AYAHANDA DAN IBUNDA TERSAYANG

MOTTO

Kesempatan tidak pernah hilang; orang lain lah yang akan mengambil apa yang telah kau sia-siakan
(Author Unknown)

Kesempatan itu selangka oksigen. Orang biasanya menghirupnya dan tidak memahaminya
(Doc Sane)

Rahasia sukses dalam hidup bagi seseorang adalah siap menghadapi saat kesempatan datang padanya
(Benjamin Disraeli)

Kesempatan sering sulit dikenali; kita biasanya mengharapkan kesempatan memberikan isyarat kepada kita dengan bunyi 'tit' dan papan pengumuman
(William Arthur Ward)

Yang saya ketahui adalah, jika seseorang ingin menaiki perahu, ia harus dekat dengan sungai
(Anchee Min)

Rahasia kesuksesan adalah mengetahui yang orang lain tidak ketahui
(Aristotle Onassis)

Orang yang akan sukses bukanlah orang yang pintar bukan pula orang yang beruntung, tetapi mereka adalah orang yang dapat memaksimalkan kesempatan dan peluang.

SANWACANA

Puji syukur kehadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Efektivitas Suplementasi Tepung Krokot (*Portulaca oleraceae*) terhadap Warna, Volume, Konsistensi, dan pH semen Kambing Jawarandu (*Capra aegragus hircus*)” adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana peternakan di Universitas Lampung.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.--selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung atas izin yang diberikan untuk melaksanakan penelitian;
2. Bapak Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si.--selaku Ketua Jurusan Peternakan Universitas Lampung--atas izin dan arahan yang telah diberikan;
3. Bapak Dr. Kusuma Adhianto, S.Pt, M.P.--selaku pembimbing akademik-- atas saran dan bimbingan yang telah diberikan;
4. Bapak drh Madi Hartono, M.P.--selaku pembimbing utama--atas saran, nasehat, dan bimbingan dalam menyelesaikan skripsi;

5. Ibu Sri Suharyati, S.Pt, M.P.–selaku pembimbing anggota--atas motivasi, izin dan bimbingannya;
6. Bapak Dr. Ir. Erwanto, M.S.–selaku pembahas--atas motivasi, izin dan bimbingannya;
7. Bapak Agung Kusuma Wijaya, S.Pt., M.P.–selaku dosen jurusan peternakan--atas motivasi, izin dan bimbingannya;
8. Bapak Sukarsi dan Ibu Susti'ah tercinta atas segala do'a, motivasi, pengorbanan, dan kasih sayang yang tulus ikhlas serta senantiasa berjuang untuk keberhasilan penulis;
9. Bapak Choirul, Bapak Indra dan seluruh keluarga Balai Ternak Rambon Asri yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu atas kekeluargaan dan ilmu yang diberikan;
10. Teman seperjuangan Andriyanto, Irfan Nul Hakim, M Izzul Haq, M Firmansyah, Edho Pangestu, teman-teman Jurusan Peternakan angkatan 2013-2019 dan seluruh dosen peternakan atas kekeluargaan, persahabatan, motivasi, yang diberikan kepada penulis;
11. Seluruh keluarga besar asrama beasiswa RK Balikk(l)ampung, Asrama Poza dan Pon-Pes Darussalam;
12. Indah Wulansari, A.Md.Kep. terima kasih atas dukungan dan kasih sayang selama ini baik moril atau materil.

Semoga semua bantuan dan jasa yang telah diberikan kepada penulis mendapat pahala dari Allah SWT, dan semoga laporan ini bermanfaat bagi semua. Aminn.

Bandar Lampung, Oktober 2021

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan Penelitian	5
C. Manfaat Penelitian	5
D. Kerangka Pemikiran.....	5
E. Hipotesis.....	9
II. TINJAUAN PUSTAKA	10
A. Kambing	10
B. Kambing Jawarandu (<i>Capra aegagrus hircus</i>).....	13
C. Daun Krokot (<i>Portulaca oleracea</i>).....	16
D. Kualitas Semen	20
1. Warna semen.....	25
2. Volume semen.....	26
3. Derajat keasaman	27
4. Konsistensi	28

III. BAHAN DAN METODE PENELITIAN	30
A. Waktu dan Tempat Penelitian	30
B. Alat dan Bahan Penelitian.....	30
C. Metode Penelitian.....	31
D. Prosedur Penelitian.....	32
E. Analisis Data	34
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	35
A. Pengaruh Perlakuan terhadap Warna Semen Kambing Jawarandu (<i>Capra aegagrus hircus</i>)	35
B. Pengaruh Perlakuan terhadap Konsistensi Semen Kambing Jawarandu (<i>Capra aegagrus hircus</i>)	38
C. Pengaruh Perlakuan terhadap Volume Semen Kambing Jawarandu (<i>Capra aegagrus hircus</i>)	41
D. Pengaruh Perlakuan terhadap pH Semen Kambing Jawarandu (<i>Capra aegagrus hircus</i>)	44
V. SIMPULAN DAN SARAN	35
A. Simpulan.....	35
B. Saran	35
DAFTAR PUSTAKA	36

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan kimia dalam Krokot (<i>Portulaca oleracea</i>)	18
2. Perbandingan nutrien beberapa ransum penelitian	31
3. Warna semen Kambing Jawarandu (<i>Capra aegagrus hircus</i>)	35
4. Konsistensi semen Kambing Jawarandu (<i>Capra aegagrus hircus</i>)	39
5. Rata-rata total volume Kambing Jawarandu (<i>Capra aegagrus hircus</i>) ..	42
6. Rata-rata total pH Kambing Jawarandu (<i>Capra aegagrus hircus</i>)	44
7. Analisis ragam konsentrasi semen	55
8. Analisis ragam pH semen.....	56
9. Analisis ragam volume semen	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Mekanisme suplementasi Krokot untuk semen Kambing Jawarandu ...	8
2. Kambing Jawarandu (<i>Capra aegagrus hircus</i>).....	14
3. Tanaman Krokot (<i>Portulaca oleraceae</i>).....	17
4. Tata letak percobaan	31
5. Sampel Kambing Jawarandu.....	53
6. Penggilingan Krokot	53
7. Penimbangan dan pemberian pakan.....	53
8. Persiapan pengambilan sampel semen Kambing Jawarandu	53
9. Sampel konsistensi semen Kambing Jawarandu.....	54
10. Sampel warna semen Kambing Jawarandu.....	54
11. Sampel volume semen Kambing Jawarandu.....	54
12. Sampel pH semen Kambing Jawarandu.....	54

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pembangunan sektor peternakan merupakan bagian dari pembangunan sektor pertanian dan pembangunan nasional, sektor peternakan memberikan kontribusi yang cukup besar dalam menciptakan nilai tambah dari sektor pertanian. Berbagai kebijakan telah ditempuh oleh pemerintah dalam upaya pemenuhan konsumsi daging dalam negeri termasuk program swasembada daging, Namun sampai saat ini dari berbagai program tersebut belum maksimal memberikan perubahan signifikan yang menandai perkembangan peternakan menjadi lebih baik setiap tahunnya.

Salah satu pemasok daging yang dapat membantu pemenuhan konsumsi daging nasional berasal dari ternak kambing. Dengan demikian, peningkatan jumlah produksi dan populasi ternak terutama kambing harus tetap ditingkatkan untuk dapat memenuhi kebutuhan akan daging dan pemenuhan akan protein hewani (Anonim, 2000a). Rini (2012) menyatakan bahwa salah satu komoditi peternakan yang memberikan kontribusi yang cukup besar terhadap gizi masyarakat adalah ternak kambing. Ternak kambing merupakan ternak yang termasuk ke dalam

ternak kecil yang memberikan manfaat untuk memenuhi kebutuhan konsumsi daging. Selain itu, ternak kambing juga merupakan ternak penghasil kulit, susu dan feses. Dari data Himpunan Peternak Domba dan Kambing Indonesia (HPDKI) setidaknya ada 6--7 juta peternak kambing dan domba di Indonesia. Mereka menjadi pemasok kebutuhan utama daging kambing di Indonesia yang rata-rata sebanyak 10 juta ekor kambing per tahun. Angka ini terus meningkat setiap tahunnya. Menurut data *Organization for Economic Co-operation and Development* (OECD) yang dirilis pada 2018, konsumsi daging pada masyarakat Indonesia pada 2017 baru mencapai rata-rata 1,8 kg untuk daging sapi, 7 kg daging ayam, 2,3 kg daging babi, dan 0,4 kg daging kambing. Rata-rata tingkat konsumsi daging di Indonesia juga masih jauh di bawah rata-rata tingkat konsumsi dunia yang mencapai 6,4 kg daging sapi, 14 kg daging ayam, 12,2 kg daging babi, dan 1,7 kg daging kambing. Tentu saja dengan rendahnya tingkat konsumsi daging ini juga berpengaruh pada rendahnya tingkat asupan protein hewani pada masyarakat Indonesia, terutama untuk golongan ekonomi menengah ke bawah.

Ternak kambing merupakan ternak yang dalam kehidupannya sehari-hari dekat hubungannya dengan peternak kecil di pedesaan, keberadaan ternak kambing ditengah-tengah masyarakat kecil sangat membantu perekonomian mereka. Bagi peternak, kambing dapat berfungsi sebagai tabungan yang sewaktu-waktu diperlukan dapat digunakan untuk mengatasi keperluan yang mendesak tersebut.

Peningkatan populasi ternak kambing sangat tergantung pada efisiensi reproduksi dan fertilitas ternak (Frandsen, 2002). Perbaikan mutu genetik melalui penerapan bioteknologi reproduksi ternak yaitu Inseminasi Buatan. Program inseminasi

buatan (IB) merupakan suatu cara perkawinan yang lebih efisien dalam penggunaan semen pejantan dibandingkan dengan perkawinan alami. Selanjutnya keberhasilan IB tersebut sangat ditentukan oleh kualitas semen beku pejantan. Rendahnya kualitas semen berimbas pada turunnya angka konsepsi sehingga nilai *conception rate* (C/R) menjadi rendah (Ratnawati dkk., 2008). Oleh karena itu diperlukan upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut, diantaranya dengan melakukan perbaikan kualitas semen pejantan melalui suplementasi (vitamin E).

Sumber vitamin E didapat secara alami dari alam yang banyak terkandung pada tanaman Krokot (*Portulaca oleracea*). Tanaman Krokot memiliki ciri khas batang berwarna ungu, bulat dan mulai muncul percabangan pada pangkal batang yang bersinggungan dengan tanah. Daun Krokot berwarna hijau untuk permukaan atas dan sedikit kemerahan pada bagian permukaan bawah, berair dan agak tebal. Meskipun Krokot hanyalah tanaman gulma, semua bagian tanaman Krokot dapat digunakan sebagai obat. Krokot merupakan salah satu tumbuhan yang mengandung antioksidan alami dan mempunyai konsentrasi vitamin E yang tinggi.

Senyawa antioksidan endogen di dalam Krokot adalah *alfa tokoferol*, *beta karoten* dan glutathion. Dalam 100 gram daun Krokot segar, ditemukan sekitar 12,2 mg *alfa tokoferol*; 1,9 mg *karoten beta*; serta 14,8 mg *glutathion* (Simopoulos, 2004). Menurut Irawan dkk. (2003), Krokot memiliki potensi yang tinggi untuk meningkatkan kesehatan masyarakat. Setiap 100 gram Krokot mengandung 5,4 mg betakaroten, dan 22,2 mg vitamin C.

Vitamin E berfungsi sebagai antioksidan pemutus rantai yang menangkap radikal bebas di membran sel dan lipoprotein plasma bereaksi dengan radikal peroksida

lipid yang dibentuk oleh peroksidasi asam lemak tak jenuh ganda (Murray, 2006). Vitamin E berperan sebagai antioksidan dan dapat melindungi aksi kerusakan membran biologis akibat radikal bebas. Vitamin E melindungi asam lemak tidak jenuh pada membran fosfolipid. Radikal peroksi bereaksi 1.000 kali lebih cepat dengan vitamin E daripada asam lemak tidak jenuh, dan membentuk radikal tokoferoksil (Gunawan, 2007).

Kualitas *spermatozoa* dipengaruhi oleh banyak faktor antara lain pakan, suhu dan musim, frekuensi ejakulasi, libido, umur, penyakit, herediter dan gerak badan. Pakan adalah salah satu faktor penting untuk mendapatkan produksi *spermatozoa* yang berkualitas. Pakan yang mengandung cukup keseimbangan nutrisi akan sangat membantu ternak untuk bisa tetap tumbuh dan berproduksi secara normal. Defisiensi pakan dapat menunda pubertas dan menghambat fungsi testikuler pada ternak jantan dewasa (Toelihere dkk., 2005).

Vitamin E berperan sebagai antioksidan yang dapat menekan radikal bebas dari lingkungan luar pada semen Kambing Jawarandu (*Capra aegagrus hircus*) sehingga kualitas semen Kambing Jawarandu dapat di pertahankan dan bahkan dapat ditingkatkan kualitasnya. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menemukan peningkatan kualitas *spermatozoa* Kambing Jawarandu yang diberi ransum complet feed dengan yang diberi ransum suplementasi tepung Krokot. Dengan cara mengamati kualitas makroskopis semen yaitu warna, volume, konsistensi dan pH semen Kambing Jawarandu. Diharapkan dengan pemberian penambahan tepung Krokot dapat meningkatkan kualitas makroskopis semen Kambing Jawarandu (warna, volume, konsistensi dan pH semen) dengan memanfaatkan kandungan vitamin E yang terdapat pada Krokot.

B. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah

- a. mengetahui pengaruh pemberian ransum dengan penambahan Krokot (*Portulaca oleraceae*) yang berbeda terhadap warna, volume, konsistensi dan pH semen Kambing Jawarandu (*Capra aegagrus hircus*).
- b. mengetahui persentase penambahan Krokot yang optimal untuk meningkatkan kualitas semen Kambing Jawarandu (*Capra aegagrus hircus*).

C. Kegunaan Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang manfaat pemberian Krokot (*Portulaca oleraceae*) terhadap kualitas makroskopis semen yaitu warna, volume, konsistensi dan pH pada semen Kambing Jawarandu (*Capra aegagrus hircus*) sehingga dapat diimplementasikan oleh peternak.

D. Kerangka Pemikiran

Pembangunan sektor peternakan merupakan bagian dari pembangunan sektor pertanian dan pembangunan nasional, sektor peternakan memberikan kontribusi yang cukup besar dalam menciptakan nilai tambah dari sektor pertanian. Dengan demikian, peningkatan jumlah produksi dan populasi ternak terutama kambing harus tetap ditingkatkan untuk dapat memenuhi kebutuhan akan daging dan pemenuhan akan protein hewani.

Peningkatan populasi ternak kambing sangat tergantung pada efisiensi reproduksi dan fertilitas ternak (Frandsen, 2002). Perbaikan mutu genetik melalui penerapan

bioteknologi reproduksi ternak yaitu Inseminasi Buatan. Program inseminasi buatan (IB) merupakan suatu cara perkawinan yang lebih efisien dalam penggunaan semen pejantan dibandingkan dengan perkawinan alami. Selanjutnya keberhasilan IB tersebut sangat ditentukan oleh kualitas semen beku pejantan. Rendahnya kualitas semen berimbas pada turunnya angka konsepsi sehingga nilai *conception rate* (C/R) menjadi rendah (Ratnawati dkk., 2008).

Vitamin E (*alfa tocopherol*) merupakan salah satu vitamin yang bersifat sebagai anti oksidan yang larut dalam lemak yang mampu menangkap radikal bebas dan mencegah terjadinya reaksi berantai. Vitamin E berfungsi sebagai antioksidan intra seluler yang paling kuat dalam mencegah peroksidasi asam lemak tak jenuh di dalam dan di dinding sel, sehingga dapat menghindari kerusakan peroksidatif yang berpengaruh terhadap viabilitas dan fertilitas *spermatozoa* (Sutama, 2004).

Gunawan (2007) menyatakan bahwa vitamin E berperan sebagai antioksidan dan dapat melindungi aksi kerusakan membran biologis akibat radikal bebas. Vitamin E melindungi asam lemak tidak jenuh pada membran fosfolipid. Radikal peroksi bereaksi 1.000 kali lebih cepat dengan vitamin E daripada asam lemak tidak jenuh, dan membentuk radikal tokoferoksil.

Berdasarkan hasil studi yang telah dilakukan oleh Yousef dkk. (2003), dinyatakan bahwa vitamin E merupakan komponen primer pada sistem antioksidan yang dimiliki oleh *spermatozoa*. Vitamin E merupakan pelindung mayor pada membran semen terhadap ROS dan peroksidasi lipid. Vitamin E dapat dijadikan lini utama dalam melindungi membran sel semen dari kerusakan akibat ROS dan peroksidasi

lipid. Hal ini disebabkan oleh membran seluler dan subseluler fosfolipid tersusun atas polyunsaturated fatty acid, sedangkan vitamin E bersifat larut lipid.

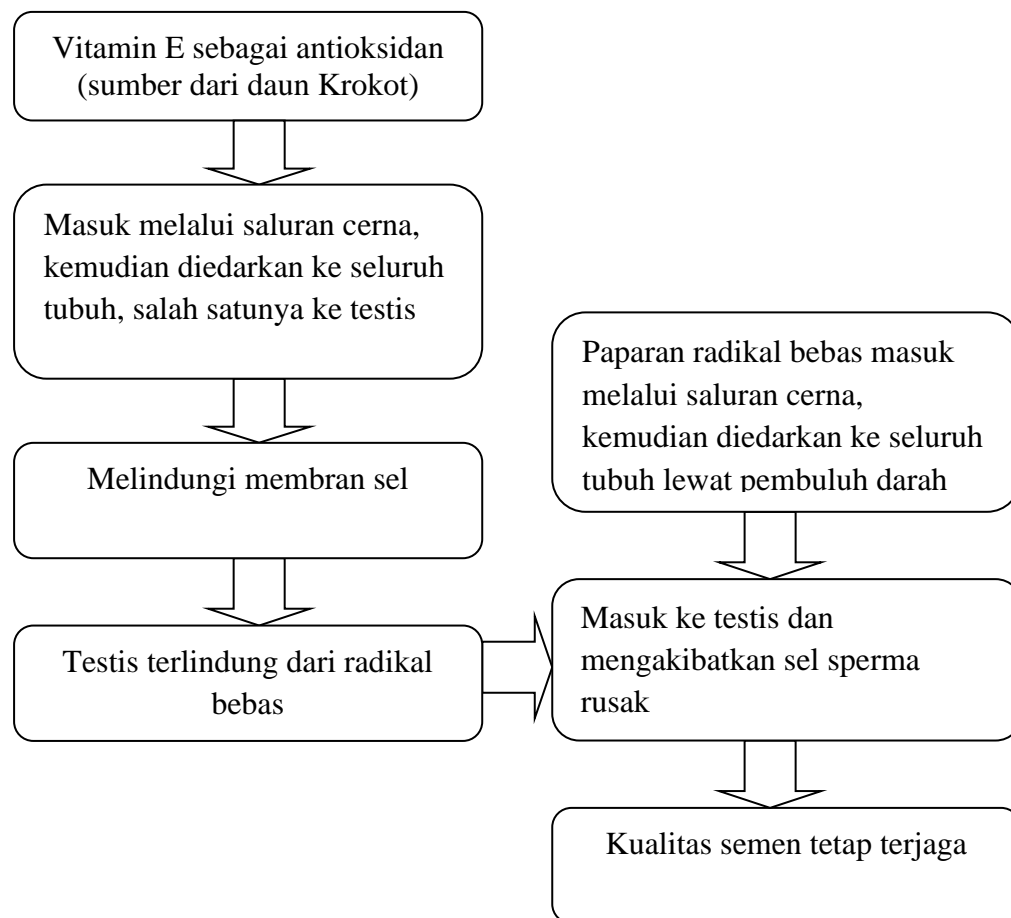
Hasil penelitian Dasrul dkk. (2012) menunjukkan bahwa persentase motilitas dan daya hidup *spermatozoa* mengalami peningkatan karena penambahan vitamin E dalam medium pencucian EBSS dengan sentrifugasi. Catala (2009) melaporkan bahwa penambahan vitamin E yang dikombinasikan dengan kalsium dapat mempertinggi kadar Na^+ dan K^+ serta aktifitas ATPase dan suksinat dehidrogenase, sehingga mengakibatkan terjadinya peningkatan metabolisme energi *spermatozoa*.

Senyawa antioksidan endogen di dalam Krokot adalah *alfa tokoferol*, *beta karoten* dan *glutation*. Dalam 100 gram daun Krokot segar, ditemukan sekitar 12,2 mg *alfa tokoferol*; 1,9 mg *karoten beta*; serta 14,8 mg *glutation* (Simopoulos, 2004). Menurut Irawan dkk. (2003), Krokot memiliki potensi yang tinggi untuk meningkatkan kesehatan masyarakat. Setiap 100 gram Krokot mengandung 5,4 mg *betakaroten*, dan 22,2 mg vitamin C.

Pemberian vitamin E dosis 100 mg/kg ransum tidak hanya berefek pada peningkatan berat testis, jumlah sperma, motilitas sperma, dan produksi estrogen, tetapi juga meningkatkan kelangsungan hidup dan perkembangan sperma (Momeni dkk., 2009). Pemberian vitamin E 200 mg/kg ransum memberikan efek protektif yang sama terhadap kerusakan *spermatozoa* terutama dalam aspek motilitas dan morfologi karena paparan cisplatin (Visa, 2018).

Vitamin E juga terbukti memperbaiki kualitas semen melalui penelitian in vitro pada pasien dengan infertilitas non obstruksi. Diharapkan juga akan membantu

meningkatkan jumlah spermatogonium, sel Leydig dan sel Sertoli, serta diikuti dengan peningkatan jumlah hormon testoteron dan perbaikan spermatogenesis, sehingga perbaikan motilitas dan morfologi sel *spermatozoa* dapat dicapai (Visa, 2018). Berikut adalah mekanisme Krokot yang digunakan untuk peningkatan kualitas semen Kambing Jawarandu dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. mekanisme suplementasi Krokot untuk semen Kambing Jawarandu

E. Hipotesis

Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini:

- a. terdapat pengaruh suplementasi tepung Krokot (*Portulaca oleraceae*) terhadap warna, volume, konsistensi dan pH semen Kambing Jawarandu (*Capra aegagrus hircus*).
- b. ditemukan persentase penambahan suplementasi Krokot (*Portulaca oleraceae*) yang terbaik terhadap warna, volume, konsistensi dan pH semen Kambing Jawarandu (*Capra aegagrus hircus*).

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Kambing

Kambing diklasifikasikan ke dalam *kingdom* : *Animalia*; *pHylum* : *Chordata*; *group*: *Cranita (Vertebrata)*; *class* : *Mammalia*; *ordo* : *Artiodactyla*; *sub-ordo* : *Ruminantia*; *family* : *Bovidae*; *sub-family* : *Caprinae*; *genus* : *Capra* atau *Hemitragus*; *spesies* : *Capra hircus*, *Capra ibex*, *Capra caucasica*, *Capra pyrenaica*, *Capra falconeri* (Anonim, 2006).

Kambing merupakan salah satu jenis binatang memamah biak yang berukuran sedang. Kambing liar jantan maupun betina memiliki tanduk sepasang, namun tanduk pada kambing jantan lebih besar. Kambing, umumnya mempunyai jenggot, dahi cembung, ekor agak ke atas, dan kebanyakan berbulu lurus dan kasar. Panjang tubuh 6 kambing liar, tidak termasuk ekor, adalah 1,3--1,4 m, sedangkan ekornya 12--15 cm. Bobot yang betina 50--55 kg, sedangkan yang jantan bisa mencapai 120 kg (Batubara, 2007).

Kambing adalah hewan kedua yang didomestifikasi setelah anjing. Menurut Pamungkas dkk. (2009), diantara macam-macam jenis kambing yang berhasil dikembangkan orang menjadi binatang ternak adalah kambing jinak *Capra*

aegagrus hircus. Kambing *Aegagrus* alias *Wild goat* terdiri dari beberapa jenis anak, diantaranya adalah *Capra aegagrus aegarus* alias kambing liar Asia minor, *Capra aegagrus blithy* alias kambing liar India (*sind wil goat*), dan *Capra aegagrus hircus* alias Bezoar atau kambing jinak (*domestik goat*) yang tersebar di daerah Pakistan dan Turki. Kambing merupakan ternak ruminansia kecil, yang mempunyai kebiasaan makan khusus. Dengan lidah yang cekatan kambing dapat memakan rerumputan yang sangat pendek dan memakan daun pepohonan/semak belukar (*to browse foliage*) yang biasa tidak dimakan ternak ruminansia lain. Kebiasaan makan yang serba ingin mengetahui rasa makanan yang baru, memungkinkan kambing memperbanyak macam makanan yang disukai sehingga mampu hidup dalam situasi terbatas. Meskipun kambing mau memakan berbagai macam pakan tetapi kambing juga bersifat selektif, yang tidak mau mengonsumsi pakan yang telah dikotori oleh ternak lain. Kambing bisa membedakan antara rasa pahit, manis, asin dan asam. Kualitas ini sangat membantu kambing dalam memilih pakan, yang tidak dimiliki oleh ternak lain (Feradis, 2010).

Kambing (*Capra hircus*) merupakan salah satu jenis ternak yang pertama dibudidayakan oleh manusia untuk keperluan sumber daging, susu, kulit dan bulu. Secara biologis ternak kambing cukup produktif dan mudah beradaptasi dengan berbagai kondisi lingkungan di Indonesia, mudah pemeliharaannya, sehingga mudah dalam pengembangannya (Sutama, 2004).

Berbagai jenis kambing sendiri digolongkan menjadi kambing pedaging dan kambing perah. Kambing perah disebut pula kambing bertipe dwiguna karena selain menghasilkan susu, dagingnya juga bisa dikonsumsi. Namun, tampaknya lebih pas bila kambing perah disebut sebagai kambing multiguna. Selain

menghasilkan susu dan daging, kambing perah juga menghasilkan anakan yang bisa dijual, menghasilkan kulit sebagai bahan kerajinan, serta menghasilkan pupuk organik dan biogas (Hariyatmi, 2004)

Kemampuan kambing dalam mengonsumsi bahan pakan ternyata lebih efisien dari pada sapi. Kambing dapat mengonsumsi bahan kering 5--7% dari bobot badan sedangkan sapi hanya 2--3% dari bobot badannya. Kambing juga lebih efisien dalam mencerna pakan yang mengandung serat kasar tinggi dibandingkan sapi atau domba (Mulyono dkk., 2008).

Penyebaran ternak kambing di wilayah Indonesia cukup luas karena sebagian besar masyarakat pedesaan memelihara kambing dengan motivasi sebagai tabungan dan tujuan pemeliharaan untuk mendapatkan keturunan. Kambing banyak dipelihara masyarakat pedesaan karena mudah dipelihara, tidak membutuhkan lahan yang luas, bahan pakan mudah diperoleh di pedesaan, daya reproduksinya cukup tinggi dan lama pemeliharaan hingga dewasa relatif cepat. Potensi ternak kambing sebagai kontributor terhadap penyediaan daging secara nasional saat ini masih relatif rendah yaitu sekitar 5% tetapi potensial sebagai pendukung ketahanan pangan asal ternak di masa yang akan datang dan sebagai komoditas ekspor yang prospektif (Sarwono, 2008).

Menurut Anonim (2000b), nilai ekonomi, sosial, dan budaya beternak kambing sangat nyata. Dijelaskan lebih lanjut, besarnya nilai sumber daya bagi pendapatan keluarga petani bisa mencapai 14--25 % dari total pendapatan keluarga dan semakin rendah tingkat per luasan lahan pertanian, semakin besar nilai sumber daya yang diusahakan dari beternak kambing. Sistem pemeliharaan secara semi

intensif merupakan gabungan pengelolaan ekstensif (tanpa penggembalaan) dengan intensif, tetapi biasanya membutuhkan penggembalaan terkontrol dan pemberian pakan konsentrat tambahan.

B. Kambing Jawarandu (*Capra aegagrus hircus*)

Kambing Jawarandu (*Capra aegagrus hircus*) memiliki nama lain Bligon, Gumbolo, Koplo, dan Kacukan. Jantan ataupun betina Kambing Jawarandu merupakan kambing dengan tipe pedaging. Kambing Jawarandu ini dapat menghasilkan susu sebanyak 1,5 liter/hari, sedangkan kambing PE bisa memproduksi susu hingga 3 liter/hari dengan masa laktasi 7--10 bulan (Sarwono., 2008).

Menurut Batubara (2007), Kambing Jawarandu memiliki karakteristik sebagai berikut :

- a. memiliki tubuh lebih kecil dari kambing Ettawa, dengan bobot kambing jantan dewasa dapat lebih dari 40 kg, sedangkan betina dapat mencapai bobot 40 kg.
- b. kambing jantan maupun kambing betina mempunyai tanduk.
- c. memiliki telinga lebar terbuka, panjang dan terkulai.

Kambing Bligon atau Gumbolo alias Jawarandu yang memiliki persentase darah kambing Kacang lebih dari 50% memiliki telinga tebal dan lebih panjang dari kepalanya, leher tidak bersurai, sosok tubuh terlihat tebal dan mempunyai bulu yang kasar. Pemeliharaan kambing ini sangat mudah karena menyukai jenis pakan apa saja, termasuk rumput-rumputan lapangan. Selain itu anak yang dilahirkannya

memiliki pertumbuhan yang cepat sehingga sangat tepat dijadikan sebagai ternak potong (Sarwono, 2008).

Sarwono (2008) menyatakan Kambing Jawarandu merupakan hasil persilangan pejantan Ettawa dengan Kambing Kacang sebagai upaya peningkatan produktivitas ternak lokal juga menjelaskan bahwa Kambing Jawarandu di Indonesia nenek moyangnya berasal dari India yaitu Kambing Ettawa. Peranakan persilangan Kambing Ettawa dengan Kambing Kacang yang penampilannya lebih mirip kambing Kacang (sifat fisiknya) disebut Jawarandu yang dipelihara untuk tujuan ternak potong. Hasil persilangan yang penampilannya lebih mirip Ettawa disebut PE (peranakan Ettawa) dan merupakan ternak dengan tipe dwigunayaitu sebagai penghasil susu dan penghasil daging. Gambar Kambing Jawarandu (*Capra aegagrus hircus*) dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Kambing Jawarandu (*Capra aegagrus hircus*)
(Sumber : Koleksi Pribadi)

Kambing Jawarandu merupakan kambing hasil persilangan antara kambing lokal (Kambing Kacang) dengan Kambing Peranakan Ettawa (PE). Kambing hasil persilangan ini memiliki moncong lancip, telinganya tebal dan lebih panjang dari

pada kepalanya, lehernya tidak bersurai, tubuhnya terlihat tebal dan bulu tubuhnya kasar. Ciri khas Kambing Jawarandu antara lain bentuk muka cembung dan dagu berjanggut, di bawah leher terdapat gelambir yang tumbuh berawal dari sudut janggut, telinga panjang, lembek, menggantung dan ujungnya agak berlipat, tanduk berdiri tegak mengarah ke belakang, panjang 6,5--24,5 cm, tinggi tubuh (gumba) 70--90 cm, tubuh besar dan pipih, bentuk garis punggung seolah-olah mengombak ke belakang, bulu tubuh tampak panjang di bagian leher, pundak, punggung dan paha (Feradis, 2010)

Sutama (2004) menyatakan bahwa Kambing Jawarandu memiliki bentuk tubuh yang agak kompak dan perototan yang cukup baik. Kambing jenis ini mampu tumbuh 50 sampai 100 g/hari. Kambing Jawarandu memiliki sifat antara Kambing Ettawah dengan Kambing Kacang. Spesifikasi dari kambing ini adalah hidung agak melengkung, telinga agak besar dan terkulai, dengan berat badan antara 35--45 kg pada betina, sedangkan pada kambing jantan berkisar antara 40 -- 60 kg dan produksi susu berkisar 1--1,5 /hari. Kambing ini merupakan jenis kambing perah dan dapat pula menghasilkan daging.

Kambing Jawarandu termasuk kambing yang prolifk (subur) dengan menghasilkan anak 1--3 ekor per kelahiran, tergantung dari kualitas bibit dan manajemen pemeliharaannya. Kambing Jawarandu dapat beranak tiga kali setiap dua tahun dengan jumlah anak setiap kelahiran 2--3 ekor dengan pengelolaan budi daya secara intensif. Kambing Jawarandu dapat beranak tunggal maupun kembar dan rata-rata litter size Kambing Jawarandu 2 ekor (Pamungkas dkk., 2009).

Sarwono (2008) menyatakan bahwa sebagai kambing peliharaan, Kambing Jawarandu memiliki dua kegunaan yaitu sebagai penghasil susu (perah) dan pedaging. Kambing Jawarandu termasuk ternak yang mudah dipelihara karena dapat mengkonsumsi berbagai hijauan, termasuk rumput lapangan. Kambing ini cocok dipelihara sebagai kambing potong karena anak yang dilahirkan cepat besar. Kambing Jawarandu juga merupakan kambing yang lazim dipelihara masyarakat petani ternak di Indonesia. Kambing Jawarandu sangat dikenal dan potensial dikembangkan karena memiliki laju reproduksi dan produktifitas induk yang baik.

Suparman (2007) menyatakan bahwa Kambing Jawarandu banyak dibudidayakan di daerah pesisir pantai utara, contohnya di Brebes, Tegal, dan Pekalongan. Kambing Jawarandu berpotensi sebagai tipe kambing dwiguna (perah dan pedaging), pemanfaatannya lebih dominan sebagai kambing tipe pedaging. Kambing Jawarandu lebih cocok diusahakan di dataran sedang (500--700 m dpl) sampai dataran rendah yang panas.

C. Krokot (*Portulaca oleracea*)

Krokot (*Portulaca oleracea*) merupakan tumbuhan yang berbentuk terna serta batang berwarna ungu, bulat, dan mulai muncul percabangan pada pangkal batang yang bersinggungan dengan tanah. Daun Krokot berwarna hijau untuk untuk permukaan atas dan sedikit kemerahan pada bagian permukaan bawah, berair dan agak tebal. Meskipun Krokot hanyalah tanaman gulma, semua bagian tanaman Krokot dapat digunakan sebagai obat. Krokot merupakan salah satu tumbuhan yang

mengandung antioksidan alami dan mempunyai konsentrasi vitamin E 6 kali lebih banyak dari pada daun bayam, Fungsi utama vitamin E di dalam tubuh adalah sebagai antioksidan alami yang membuang radikal bebas dan senyawa oksigen. Secara partikular, vitamin E juga penting dalam mencegah peroksidasi membran asam lemak tak jenuh (Lyn, 2006). Berikut adalah Krokot yang saya gunakan dalam penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Tanaman Krokot (*Portulaca oleraceae*)
(Sumber : Koleksi pribadi)

Krokot dapat tumbuh baik di dataran rendah dan tinggi, di tanah yang gembur dan subur, dengan pH tanah 5,5--6, curah hujan 200 mm/bulan dengan bulan kering 2--4 bulan pertahun. Krokot dapat tumbuh di tempat terbuka maupun di sela-sela tanaman lain. Tanaman ini menyukai tanah-tanah yang cenderung basah.

Tanaman Krokot dapat dipanen pada umur ke 2--3 bulan setelah tanam. Panen dilakukan dengan cara memangkas sebagian tanaman lebih kurang 10 cm dari pangkal batang atau pangkas bagian tanaman muda (lunak) (Anonim, 2020c).

Tanaman Krokot (*Portulaca oleracea*) memiliki ciri khas batang berwarna ungu, bulat dan mulai muncul percabangan pada pangkal batang yang bersinggungan dengan tanah. Meskipun Krokot hanyalah tanaman gulma, semua bagian tanaman Krokot dapat digunakan sebagai obat. Krokot merupakan salah satu tumbuhan yang mengandung antioksidan alami dan mempunyai konsentrasi vitamin E yang tinggi (Anonim, 2020c). Berikut adalah kandungan nutrisi Krokot yang saya gunakan dalam penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan kimia dalam Krokot (*Portulaca oleracea*)

No	Komponen Kimia	Seluruh Tanaman Tanpa Akar (ppm)
1	Asam Lemak Omega-3	30.000
2	Asam Eicosapentaenoic (EPA)	10
3	Asam Linolenic (ALA)	40.00-80.000
4	Asam Decosaheanoic (DHA)	*
5	Saponin	*
6	Dopa	*
7	Tanin	*
8	L-Nonadrenalin	2.500
9	Alanin	570-13.400
10	Alkaloid	300
11	Oksalat	1679-16.790
12	Threonin	470-9.400
13	TryptopHan	160-3.400
14	Lisin	650-13.200
15	Asam Kafein	*
16	alfa tokoferol	12,2 mg/100gram
17	Glutation	14,8 mg/100gram
18	Betakaroten	5,4 mg/100gram
19	vitamin C	22,2 mg/100gram

Keterangan : * mengandung komponen kimia yang jumlahnya belum diketahui (ppm = mg/L; 10000 ppm = 1%)

Sumber : (Ezekwe, 2009) (Simopoulos, 2004) (Irawan dkk., 2003)

Rashed dkk. (2004) memperlihatkan bahwa seluruh bagian tumbuhan ini mengandung karbohidrat, 1-norepinefrin, fruktosa, vitamin A, vitamin B1,

vitamin B2, vitamin E, dan kaya akan asam askorbat. Vitamin E dan C berhubungan dengan efektifitas antioksidan masing-masing. α -tokoferol yang aktif dapat diregenerasi oleh interaksi dengan vitamin C yang menghambat oksidasi radikal bebas peroksi. Alternatif lain, α -tokoferol dapat membuang dua radikal bebas peroksi dan mengkonjugasinya menjadi glukuronat ketika ekskresi di ginjal (Hariyatmi, 2004). Antioksidan nonenzimatik seperti vitamin E diperlukan untuk dapat mengatasi stress oksidatif dalam tubuh (Quratul'ainy, 2006).

Tanaman Krokot (*Portulaca oleracea*) merupakan jenis tanaman yang banyak digunakan sebagai tanaman pengobatan. Herbal Krokot telah banyak digunakan oleh masyarakat sebagai obat tradisional diantaranya penurun panas, antiseptik, vermifuge. Senyawa yang dapat meningkatkan sistem imun adalah golongan flavonoid, kurkumin, limonoid, vitamin C, vitamin E dan katekin (Hariana, 2005)

Vitamin E merupakan vitamin larut dalam lemak, terdiri dari campuran tokoferol (a, b, g, dan d) dan tokotrienol (a, b, g, dan d). Vitamin E merupakan pemutus rantai peroksida lemak pada membran dan Low Density Lipoprotein (LDL).

Menurut Dutta-Roy dkk. (2004), vitamin E merupakan antioksidan yang melindungi polyunsaturated fatty acid's (PUFAs) dan komponen sel serta membran sel dari oksidasi radikal bebas. Vitamin E berperan sebagai antioksidan dan dapat melindungi aksi kerusakan membran biologis akibat radikal bebas.

Vitamin E melindungi asam lemak tidak jenuh pada membran fosfolipid. Radikal peroksi bereaksi 1.000 kali lebih cepat dengan vitamin E daripada asam lemak tidak jenuh, dan membentuk radikal tokoferoksil (Gunawan, 2007).

D. Kualitas Semen

Semen adalah cairan atau suspensi seigelatinous yang mengandung gamet jantan atau *spermatozoa* dan sekresi kelenjar pelengkap saluran reproduksi jantan.

Bagian cairan dari suspensi tersebut yang terbentuk pada ejakulat disebut plasma semen. Semen adalah sekresi kelamin jantan yang secara normal diejakulasikan ke dalam saluran kelamin betina sewaktu kopulasi, tetapi dapat pula ditampung dengan berbagai cara untuk keperluan inseminasi buatan. Semen mengandung banyak *spermatozoa* yang berada dalam medium cair, yaitu plasma-plasma. Tiap *spermatozoa* terdiri dari bagian kepala untuk menyimpan bahan-bahan genetik dan bagian ekor yang menyebabkan *spermatozoa* dapat bergerak maju sendiri. Sel *spermatozoa* mempunyai fungsi dalam pembuahan ovum hewan betina (Feradis, 2010).

Spermatozoa dibentuk di dalam testis melalui proses yang disebut sementogenesis, tetapi mengalami pematangan lebih lanjut di dalam epididimis dimana semen disimpan sampai ejakulasi. Kapasitas produksi semen testes sudah ditentukan terlebih dahulu oleh hereditas dan semen hidup hewan tersebut dikendalikan oleh kelenjar adenohipofisis dan faktor-faktor lain yang mempengaruhi testes secara tidak langsung melalui kelenjar hipofisis atau secara langsung terhadap testis itu sendiri (Feradis, 2010). Permukaan *spermatozoa* dibungkus oleh suatu membran lipoprotein. Apabila sel tersebut mati, permeabilitas membrannya meninggi, terutama di daerah pangkal kepala, dan hal ini merupakan dasar pewarnaan semen yang membedakan *spermatozoa* hidup dan yang mati (Feradis, 2010).

Semen adalah sekresi kelamin jantan yang secara umum diejakulasikan ke dalam saluran kelamin betina sewaktu kopulasi. Evaluasi semen segar yang telah ditampung dimaksudkan untuk mengetahui kadar pengenceran yang dibutuhkan serta untuk menentukan apakah semen tersebut layak atau tidak diproses lebih lanjut. Kualitas dan kuantitas semen dapat dilihat baik secara makroskopis (volume, warna, pH, konsistensi) dan mikroskopis (motilitas, persentase hidup, konsentrasi, gerakan individu dan gerakan massa) (Setiadi dkk., 2002).

Warna Semen erat kaitannya dengan konsistensi dan konsentrasi *spermatozoa*. Semen dengan warna pudar menunjukkan encernya Semen dan rendahnya konsentrasi *spermatozoa* (Setiadi dkk., 2002). Semen juga mengandung enzim yang disebut (fosfolipase A) yang disekresikan oleh kelenjar bulbo-uretralis yang bersifat toksik terhadap semen. Volume merupakan salah satu parameter yang umum digunakan dalam evaluasi Semen. Rataan volume Semen pada kambing bervariasi yaitu 0,3--1,4 cc, dengan warna normal yaitu putih susu sampai warna krem hingga kekuningan (Setiadi dkk., 2002).

Nilai pH (derajat keasaman) semen merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas Semen, pH akan menyebabkan kematian pada *spermatozoa* jika terlalu rendah maupun tinggi. Nilai pH semen kambing berkisar antara 6-7. Variasi pH ini terdapat kaitannya dengan kadar asam laktat yang dihasilkan dalam proses akhir metabolisme anaerobik pada semen (Balai Inseminasi Buatan, 2011).

Tingkat motilitas semen Kambing Jawarandu (*Capra aegagrus hircus*) rata-rata antara 40--70% dan persentase *spermatozoa* hidup antara 54--81% dengan

konsentrasi spermatozoa dengan variasi 1,56--5,7 milyar/cc (Setiadi dkk., 2002). Motilitas semen dipengaruhi oleh umur semen, maturasi semen, penyimpan energi (ATP), agen aktif, fisiologik, cairan suspensi, dan adanya rangsangan atau hambatan. Motilitas semen erat kaitannya dengan presentase hidup sperma. Pada Kambing Peranakan Ettawa presentase hidup dapat mencapai angka 94% (Setiadi dkk., 2002) dan pada Kambing Kacang sekitar 95% (Toelihere, 2005).

Abnormalitas merupakan keadaan dimana terjadi kelainan pada kepala, ekor, maupun terpisahnya antara kepala dan ekor semen. Persentase abnormalitas *spermatozoa* kambing bervariasi antara 3--9%. Terdapat faktor yang menyebabkan terjadinya abnormalitas semen, yaitu terkontaminasinya semen oleh bahan lain seperti urine yang mengandung air (Setiadi dkk., 2002). Faktor lain yang menyebabkan abnormalitas semen kambing akan meningkat jika kambing pejantan terlalu sering kawin atau ditampung semennya, karena terlalu cepatnya semen diangkut melalui epididimis. Syarat semen segar yang akan dibekukan yaitu minimal persentase motilitas 70%, konsentrasi 2×10^9 juta sel/ml, gerakan massa ++/+++ , persentase hidup minimal 80% dan persentase abnormal tidak lebih dari 15% (Tambing dkk., 2000).

Penilaian konsentrasi adalah penilaian jumlah spermatozoa per milliliter semen. Konsentrasi spermatozoa dapat dinilai dengan beberapa cara, diantaranya cara estimasi dengan melihat jarak antar kepala, menggunakan *counting chamber*, *spectrophotometer*, pHotometer SDM 5 atau 6, dan *spermacue* (Arifiantini, 2012). Konsentrasi semen kambing sebesar $200\text{--}600 \times 10^7$ sel/ml, atau 283×10^7 sel/ml (Arifiantini, 2012). Sedangkan menurut Toelihere (2005), konsentrasi semen kambing Kacang sebesar 419×10^7 sel/ml, atau 280×10^7 pada kambing PE

(Tambing dkk., 2000). Menurut Frandson (2002), peningkatan produksi *spermatozoa* berhubungan dengan umur pada periode setelah pubertas dan perubahan cuaca pada banyak spesies.

Arifiantini (2012) menyatakan bahwa gerakan massa adalah evaluasi yang dilakukan untuk melihat gerakan *spermatozoa* yang bergerak bersama-sama. Penilaian dilakukan dengan melihat tebal tipisnya gelombang massa *spermatozoa* dan kecepatan gelombang *spermatozoa* berpindah tempat, dengan kriteria sebagai berikut:

- +++ : gelombang massa tebal dan cepat berpindah tempat
- ++ : gelombang massa tebal tapi lambat berpindah tempat atau gelombang massa sedang tapi cepat berpindah tempat
- + : gelombang massa tipis dan lambat berpindah tempat

Gerakan individu atau motilitas adalah gerakan *spermatozoa* secara individual, baik kecepatan atau perbandingan antara yang bergerak aktif progresif dengan gerakan-gerakan *spermatozoa* yang lainnya. Penilaian motilitas umumnya di setiap laboratorium dilakukan secara subyektif. Untuk dapat menilai gerakan individu, *spermatozoa* harus dinilai secara individual. Karena semen mengandung jutaan *spermatozoa*, semen harus diencerkan menggunakan cairan fisiologis seperti NaCl fisiologis, sehingga memudahkan pengamatan. Perbandingan antara bahan pengencer dengan semen harus memperhatikan karakteristik semen yang akan dinilai, dimana setiap membuat preparat diusahakan setiap lapang pandang yang diamati hanya berisi 10 sampai 20 sel *spermatozoa*. Semen domba atau kambing dapat menggunakan perbandingan 1:8--10 dengan pengencer. Pada umumnya dan yang terbaik adalah gerakan progresif atau gerakan aktif maju ke

depan. Gerakan individu dinilai dengan skor kecepatan *spermatozoa* bergerak ke depan (bisa 1--5 atau 1--3) (Arifiantini, 2012).

Motilitas dinilai dalam persen, yang dinilai adalah semen yang bergerak aktif progresif. Kebanyakan pejantan yang fertil mempunyai 50--80% *spermatozoa* yang motil aktif progresif (Arifiantini, 2012).

Rasio *spermatozoa* hidup dan mati mempunyai prinsip yang sama dengan pemeriksaan keutuhan membrane plasma, yaitu berdasarkan pompa ion ke dalam dan ke luar sel *spermatozoa*. Spermatozoa yang mati mempunyai permeabilitas membrane yang tinggi, sehingga akan menyerap warna yang dipaparkan. Sebaliknya spermatozoa yang hidup tidak akan menyerap warna. Pewarnaan semen untuk melihat rasio spermatozoa yang hidup dan mati biasanya dilakukan menggunakan pewarnaan eosin 2% atau eosin negrosin (Arifiantini, 2012).

Morfologi *spermatozoa* yang abnormal banyak mempengaruhi fertilitas. Membagi determinasi abnormalitas *spermatozoa* ke dalam dua kategori. Kategori pertama adalah kerusakan *spermatozoa* yang bersifat primer dan sekunder. Abnormalitas *spermatozoa* yang bersifat primer adalah kelainan yang terjadi pada saat proses spermatogenesis, sedangkan abnormalitas yang bersifat sekunder terjadi setelah spermiasi (pelepasan *spermatozoa* ke lumen tubulus seminiferus). Kategori kedua adalah kerusakan mayor dan minor. Pengelompokan kerusakan mayor dan minor berdasarkan dampaknya pada fertilitas pejantan tersebut. Kelainan mayor akan berdampak besar pada fertilitas, sebaliknya kelainan yang bersifat minor dampaknya kecil pada fertilitas (Arifiantini, 2012).

Tambing., dkk (2000) mengelompokkan abnormalitas *spermatozoa* ke dalam tiga kategori, yaitu primer (mempunyai hubungan erat dengan kepala *spermatozoa* dan akrosom), sekunder (keberadaan drolet pada bagian tengah ekor), dan tersier (kerusakan pada ekor). Pada domba atau kambing yang mempunyai lebih dari 14% semen abnormal di dalam semennya menunjukkan gejala infertilitas apabila pejantan tersebut lama tidak ditampung semennya. Apabila semen abnormalnya mencapai 50% maka pejantan tersebut dapat dikatakan steril.

1. Warna semen

Warna semen pada kambing yaitu putih dan krem jika konsentrasi *spermatozoa* tinggi. Kadang-kadang sering berwarna kuning, karena mengandung riboflavin yang disekresikan oleh kelenjar vesikula. Warna merah biasanya akibat semen tercampur dengan darah akibat adanya perlakuan pada saluran reproduksi jantan (Herdis, 2008).

Semen domba dan kambing berwarna krem. Secara umum warna semen adalah putih keruh, putih susu, krem, krem kekuningan, sampai warna putih keabu-abuan (Arifiantini, 2012). Warna tersebut adalah normal, warna yang tidak normal adalah putih kemerah-merahan yang menunjukkan luka di saluran uretra, atau putih agak kehijau-hijauan yang menunjukkan adanya kandungan bakteri tertentu. Warna semen dipengaruhi oleh sekresi kelenjar asesoris, terutama dari kelenjar vesikularis. Warna semen juga dipengaruhi oleh pakan, misalkan jagung yang dapat memberikan warna kekuningan pada semen (Arifiantini, 2012).

2. Volume semen

Volume semen yang tertampung dapat langsung terbaca pada tabung penampung semen yang berskala. Semen sapi dan domba mempunyai volume rendah tetapi konsentrasi semen tinggi sehingga memperlihatkan warna krem atau warna susu. Volume semen per ejakulat berbeda menurut bangsa, umur, ukuran badan, tingkatan makanan, frekuensi penampungan dan berbagai faktor lain. Pada umumnya, hewan muda yang berukuran kecil dalam satu spesies menghasilkan volume semen yang rendah. Ejakulasi yang sering menyebabkan penurunan volume dan apabila dua ejakulat diperoleh berturut-turut dalam waktu yang singkat maka umumnya ejakulat yang kedua mempunyai volume yang lebih rendah (Feradis, 2010).

Volume semen dapat diketahui dengan menggunakan gelas penampungan yang berskala atau untuk lebih akurat dengan menggunakan pipet ukur, penampungan semen pada kambing dengan menggunakan vagina buatan akan didapatkan volume sekitar 1,0 ml tergantung pada umur, kondisi hewan, frekuensi penampungan dan keahlian dari operator. Volume semen kambing per ejakulat berkisar 0,5--2,0 ml (Feradis, 2010). Volume semen dapat dinilai dengan melihat skala pada tabung penampung semen. Jika tabung penampung tidak menggunakan skala, pengukuran semen dapat menggunakan pipet ukur yang dilengkapi dengan *bulb*. Rata-rata volume semen domba dan kambing adalah 0,5--2 ml (Arifiantini, 2012); 0,9--1,2 ml (Tambing dkk., 2000); 1,6--2,0 ml (Hardis, 2008). Sedangkan menurut Frandson (2002), volume semen kambing berkisar 0,5--1,2 ml dengan rata-rata 1,0 ml per ejakulat. Volume semen kambing per ejakulat

dipengaruhi oleh adanya perbedaan bangsa, umur, ukuran badan, nutrisi, frekuensi penampungan dan berbagai faktor lain. Menurut Arifiantini (2012), volume ejakulat semen domba atau kambing berkisar 0,8--1,2 ml, pH 5,9--7,3, konsentrasi 2.000—3.000 juta/ml, motilitas 60--80%, *spermatozoa* normal 80--95%.

3. Derajat keasaman semen

Derajat keasaman semen mamalia berkisar antara 6,2--6,9 (Tambing dkk., 2000); 6--7,5 (Arifiantini, 2012); dan menurut Herdis (2008), kurang lebih semen kambing mempunyai pH 6,5. Derajat keasaman semen diukur dengan pH meter atau kertas lakmus. Nilai pH semen yang normal adalah sekitar 7,0. Derajat keasaman semen dipengaruhi oleh konsentrasi *spermatozoa* yang terkandung didalamnya. Semakin tinggi konsentrasi *spermatozoa*, semakin rendah pH semen. Hal ini disebabkan oleh *spermatozoa* dalam jumlah banyak akan menghasilkan asam laktat dalam jumlah banyak pula sehingga semen semakin asam atau pH semakin rendah (Herdis, 2008). Variabel pemeriksaan bau semen jarang dilakukan karena tidak berhubungan dengan kualitas *spermatozoa*. Umumnya bau semen dikategorikan sebagai bau khas (Herdis, 2008).

4 Konsistensi

Konsistensi atau kekentalan semen segar dilihat dengan cara memiringkan tabung semen secara perlahan dan mengembalikan semen komposisi semula sehingga dapat ditentukan apakah cairan semen tersebut encer, sedang atau kental. Semen sapi dan domba mempunyai konsistensi kental berwarna krem, sedangkan semen kuda dan babi cukup encer berwarna terang sampai kelabu. Semen cair berwarna

atau hanya sedikit kekeruhan memiliki konsentrasi sekitar 100 juta sel *spermatozoa* per ml dan yang jernih seperti air kurang dari 50 juta per ml (Feradis, 2010).

Penilaian konsistensi dapat memberikan gambaran konsentrasi *spermatozoa* yang terkandung di dalam semen. Berdasarkan karakteristiknya, masing-masing ternak akan menunjukkan nilai konsistensi yang berbeda. Cara menilai konsistensi adalah dengan memiringkan tabung yang berisi semen dan mengembalikan pada posisi semula. Konsistensi dapat dinilai berdasarkan kecepatan semen kembali ke dasar tabung penampung.

- a. Encer : semen akan segera kembali ke dasar tabung
- b. Sedang : semen akan segera kembali ke dasar tabung lebih lambat dari yang pertama, sebagian semen masih menempel di dinding tabung
- c. Kental : semen kembali ke dasar tabung secara perlahan dan menyisakan sebagian semen di pinggiran tabung

Berdasarkan karakteristiknya, konsistensi semen kambing dan domba adalah sedang sampai kental (Lubis dkk., 2013).

III. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada Februari 2021 – April 2021 di Kelompok Ternak Rambon Asri Desa Rejo Asri Kecamatan Seputih Raman Kabupaten Lampung Tengah Provinsi Lampung.

B. Alat dan Bahan Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kandang pemeliharaan Kambing Jawarandu (*Capra aegagrus hircus*) sebanyak 20 kandang individu (125 cm x 100 cm x 175 cm) dan tempat pakan, timbangan pakan, sekop, ember, cangkul, golok/sabit, selang air, timbangan digital, PH meter, vagina buatan, alat kebersihan dan alat tulis. Bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah 20 ekor Kambing Jawarandu jantan dengan berat badan 24-26 Kg dan umur rata-rata 12 bulan, daun jagung, bungkil kelapa, onggok, dedak, bungkil kedelai, mineral organik (Zn, Cu, Se, dan Cr). Kandungan nutrisi bahan penyusun ransum penelitian dan formulasi ransum penelitian disajikan pada Tabel 2.

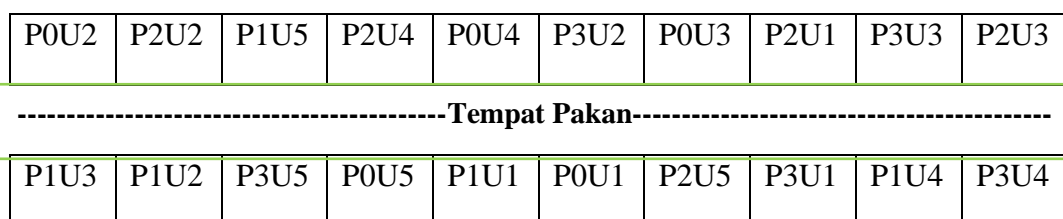
Tabel 2. Perbandingan nutrisi beberapa ransum penelitian

Komposisi Kimia	Tepung Krokot	Basal	Basal + 5% Krokot	Basal + 10% Krokot	Basal + 15% Krokot
Bahan Kering (%)	93,05	70,1	71,22	72,24	73,17
Protein Kasar (%)	16,87	14,54	14,55	14,56	14,57
Lemak Kasar (%)	7,06	3,46	3,38	3,31	3,24
Serat Kasar (%)	14,53	12,71	12,8	12,87	12,95
Abu (%)	19,36	8,49	8,14	7,81	7,52
Bahan Ekstrat Tanpa Nitrogen (%)	35,20	59,8	59,88	59,96	60,03
TDN (%)	79,00	66,06	66,68	67,24	67,75

Keterangan : BK (bahan kering), PK (protein kasar), LK (lemak kasar), SK (serat kasar), abu (mineral), BETN (bahan ekstrak tanpa nitrogen), TDN (*total digesti of nutrient*)

C. Metode Penelitian

Metode yang digunakan adalah metode eksperimen. Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 pengulangan. Berikut adalah tata letak yang saya gunakan dalam penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Tata letak percobaan

D. Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan melalui beberapa tahapan yaitu persiapan tempat alat, dan bahan, Kambing Jawarandu ditempatkan seperti yang tertera pada Gambar 4. Kambing diberi pakan dengan masing-masing ransum P0, P1, P2, dan P3 yang dipisah sesuai kandang.

Penelitian dilaksanakan selama 2 bulan. Dengan rincian 1 minggu penyesuaian terhadap pakan, 6 minggu lanjutan pemberian pakan, 1 minggu pengambilan sampel dan pengecekan kandungan kualitas semen yang diberi makan ransum P0, P1, P2, dan P3.

Krokot yang digunakan didapatkan dari daerah Tanggamus yang daerah geografisnya berupa dataran tinggi sehingga Krokot banyak tumbuh subur diantara sayuran. Krokot yang telah diperoleh dikeringkan hingga kandungan kadar airnya berkurang setelah dianggap kering Krokot digiling dan dijadikan tepung Krokot.

Jumlah ransum yang akan diberikan sebanyak 2,5 kg/hari dan suplementasi tepung Krokot sebagai sumber dari vitamin E. Pemberiannya dilakukan setiap hari selama penelitian per ekor per hari. Pengambilan data dilakukan dengan melihat produksi semen yang dihasilkan yaitu dari warna, volume, konsistensi, dan pH.

Pembersihan kandang dilakukan sebelum penelitian dengan cara membersihkan kotoran kandang dan sekitar kandang, dilanjutkan dengan desinfeksi. Pemberian

sekat pada bak pakan dilakukan untuk mencegah kambing memakan pakan ternak lainya.

Persiapan ransum dilakukan dengan menghitung kandungan pakan yang akan digunakan dan menghitung formulasi ransum dengan kadar protein 13 %. Ransum kemudian dihitung kebutuhan untuk konsumsi kambing selama pemeliharaan. Ransum yang digunakan berbentuk silase dengan pemberian ransum 10% dari bobot tubuh atau kurang lebih 2,5 kg/ekor/hari. Pemberian ransum dilakukan dua kali sehari pada pukul 08.00 WIB dan 15.00 WIB dengan pola pemberian suplementasi tepung Krokot sebanyak 0%, 5%, 10%, dan 15% selama delapan minggu. Pemberian air minum dilakukan secara *ad libitum*.

Penampungan semen dilakukan sekali pada hari ke 45 dari awal pemberian suplementasi tepung Krokot dengan menggunakan vagina buatan (VB), penampungan dimulai kira-kira pukul 07.00 pagi. Proses penampungan semen meliputi persiapan semua peralatan untuk penampungan semen dan persiapan ternak pemancing. Pelaksanaan penampungan dibantu oleh dua orang petugas penampung. Semen yang diperoleh langsung dilakukan analisis kualitasnya. Produksi semen dilihat dari jumlah volume semen yang diejakulasikan dari setiap ekor pejantan dengan melihat pada skala tabung penampungan. Uji warna dan konsistensi dilakukan pengamatan secara langsung dengan cara melihat langsung pada tabung penampungan semen. Uji pH semen diamati menggunakan alat pengukur pH yaitu menggunakan pH meter.

E. Analisis Data

Data warna dan konsistensi semen yang diperoleh dianalisis secara deskriptif, sedangkan data volume dan pH semen dianalisis secara statistik dengan menggunakan analisis ragam pada taraf nyata 5% dan 1%, jika didapatkan hasil yang berpengaruh nyata dilanjutkan dengan BNT (beda nyata terkecil) untuk mendapatkan persentase suplementasi tepung Krokot yang memberikan pengaruh terbaik terhadap warna, volume, konsistensi, dan pH semen Kambing Jawarandu.

IV. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

- a. Pemberian tepung Krokot tidak mempengaruhi warna dan konsistensi semen Kambing Jawarandu serta tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) pada volume semen Kambing Jawarandu.
- b. Perlakuan P2 menghasilkan pH semen terbaik diantara empat perlakuan ($P < 0,01$).

B. Saran

Saran yang diajukan penulis berdasarkan penelitian ini adalah perlu adanya penelitian lanjut mengenai produktivitas tanaman Krokot agar manfaat yang diperoleh maksimal sehingga dapat secara mudah diaplikasikan dilapangan dan analisis lebih lanjut tentang kandungan nutrisi yang terkandung pada tanaman Krokot serta analisis lebih lanjut tentang kandungan vitamin E pada tanaman Krokot dan ransum basal.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggorodi, R. 1994. Ilmu Makanan Ternak Umum. Penerbit Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Anggrahini, S. 2007. Pengaruh lama pengecambahan terhadap kandungan α tokoferol dan senyawa proksimat kecambah Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus*). *J. Agritech. Sci* 27: 152-157
- Anonim. 2006. Nubian Goat. http://en.wikipedia.org/wiki/Nubian_goat. Diakses pada 5 Januari 2021
- _____. 2020a. Meat Consumption. <https://data.oecd.org/agroutput/meat-consumption.htm>. Diakses pada 23 September 2020
- _____. 2020b. Pengembangan Domba dan Kambing untuk Memenuhi Permintaan Domestik dan Ekspor yang Berkelanjutan. <https://hpdki.org/>. Diakses pada 23 September 2020
- _____. 2020c. Portulaca Oleracea (Purslane, Ma Chi Xian). <http://www.chineseherbshealing.com/portulaca-oleracea/>. Diakses pada 24 Januari 2021
- Arifiantini I. 2012. Teknis Koleksi dan Evaluasi Semen pada Hewan. Institut Pertanian Bogor (IPB)-Press. Bogor
- Badan Pusat Statistik. 2018. Populasi Ternak (Kambing) Menurut Kabupaten/Kota di Provinsi Lampung, 2016-2018. Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung
- Balai Inseminasi Buatan. 2011. Petunjuk Teknis (Juknis) Produksi Semen Beku. Penerbit Ungaran, Semarang
- Batubara, A. 2007. Tujuh Plasma Nutfah Kambing Lokal Indonesia. Sinar Tani. Edisi 25 April – 1 Mei 2007
- Catala, A. 2009. Lipid peroxidation of membrane phospholipids generates hydroxy-alkenals and oxidized phospholipids active in physiological and/or pathological conditions. *J. Chemistry and physics of lipids*. 15 : 1-11

- Dasrul, Rasmaidar, dan A. Harris. 2012. Efektivitas penambahan vitamin E (*alfa-tokoferol*) dalam medium pencucian semen dengan sentrifugasi terhadap kualitas spermatozoa Sapi Brahman. *J.Agripet*. 12 : 7-13
- Dutta-Roy, J.Gorden, F.M Campbell, G.Duthie, dan P.James. 2004. Vitamin E requirements, transport, and metabolism: role of *a-tokoferol* binding proteins. *J.Nutr Biochem*. 5: 562 – 570
- Ezekwe, I. C. (2009). A Geology of the Okigwe Area of South Eastern Nigeria. Unpublished PGD. Thesis, Department of Geological Sciences, Awka: Nnamdi Azikiwe University
- Feradis, 2010. Bioteknologi Reproduksi pada Ternak. Penerbit Alfabeta. Bandung
- Franson R. D., 2002. Anatomi dan Fisiologi Ternak. Edisi 4. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Gunawan SG. 2007. Farmakologi dan Terapi, Edisi 5. FKUI. Jakarta
- Hariana A, 2005. Tumbuhan Obat dan Khasiatnya. Seri 2. Penerbit Pesebar Swadaya. Jakarta
- Hariyatmi. 2004. Kemampuan vitamin E sebagai antioksidan terhadap radikal bebas pada usia lanjut. *J. MIPA*. Universitas Muhammadiyah Surakarta. 14 : 52-60
- Herdis., M. R. Toelihere., I. Supriatna., B. Purwantara., dan R.T.S. Adikara. 2005. Optimalisasi waktu ekuilibrasi dan metode pencairan kembali pada proses pembekuan semen domba garut (*ovis aries*). *J.Animal Production*. 7 :81–88
- Irawan, H.Wijaya, P. Hariyadi . 2003. The Potency of Krokot (*Portulaca oleracea*) As Functional Food Ingredients. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Kartasudjana, R. 2001. Teknik Inseminasi Buatan Pada Ternak. http://mirror.com/...ternak./teknik_inseminasi_pada_ternak.pdf. Diakses pada 13 Februari 2021
- Lubis, T.M., Dasrul, C.N. Thasmi, dan T. Akbar. 2013. Efektifitas penambahan vitamin C dalam pengencer susu skim kuning telur terhadap kualitas spermatozoa Kambing Boer setelah penyimpanan dingin. *J. Sains Pertanian*. 3: 347-361
- Lyn P. 2006. Lead toxicity part 2 : The role of free radical damage and the use of antioxidants in the pathology and treatment of lead toxicity. *J. Alternative Medicine*. 2:114-127
- Momeni H.R, M.S Mehranjan, M.H Abnosi, M. Mahmoodi. 2009. Effects of vitamin E on sperm parameters and reproductive hormones in developing rats treated with para-nonylphenol. *J. Iranian Journal Of Reproductive Medicine*. 7 : 111-116

- Mulyono, Subangkit. dan B. Sarwono. 2008. Penggemukan Kambing Potong. Penerbit Penebar Swadaya. Jakarta
- Murray R.K. 2006. Biokimia Herper. Edisi 25. Penerbit Penebar Swadaya. Jakarta
- Pamungkas, F. A., A. Batubara., M. Doloksaribu., dan E. Sihite. 2009. Petunjuk Teknis Potensi Beberapa Plasma Nutfah Kambing Lokal Indonesia. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian, Bogor
- Quratul'ainy, S. 2006. Pengaruh Pemberian Vitamin E terhadap Jumlah Spermatozoa Mencit Jantan Strain Balb/C yang Diberi Paparan Asap Rokok. Skripsi. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Semarang
- Rashed, M.S, H.Y Enein, dan L.I Aboul. 2004. TLC assay of thymoquinone in black seed oil (*Nigella sativa*) and identification of dithymoquinon and thymol. *J. Liquid Chromatogr.* 18 : 105-115
- Ratnawati, M. Dicky, dan L. Affandhi. 2010. Petunjuk Teknis Perbaikan Teknologi Reproduksi Sapi Potong Induk. Loka Penelitian Sapi Potong. Grati. Pasuruan
- Rini. 2012. Pengaruh Performance Eksterior Sebagai Penentu Harga Jual Ternak Kambing pada Pedagang Pengecer di Makassar. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. Makasar
- Salisbury, G.W., N.L. Vademark, dan R. Djanuar. 2005. Fisiologi Reproduksi dan Inseminasi Buatan pada Sapi. Gajah Mada University Press, Yogyakarta
- Sarwono, B. 2008. Beternak Kambing Unggul. Penerbit Penebar Swadaya, Jakarta
- Setiadi. B., Subandriyo, M. Martawidjaja, I.K. Utama, U. Adiati, D. Yulistiani dan D. Priyanto. 2002. Evaluasi Keunggulan Produktivitas dan Pemantapan Kambing Persilangan. Kumpulan hasil-hasil penelitian APBN Tahun Anggaran 2001. Balai Penelitian Ternak Ciawi, Bogor
- Simopoulos A.R. 2004. Omega-3 fatty acids and antioxidants in edible wild plants. *J. Biol Res.* 37 : 263-77
- Suparman. 2007. Beternak Kambing. Azka Press. Jakarta
- Sutama, I. K. 2004. Tantangan dan Peluang Peningkatan Produktivitas Melalui Inovasi Teknologi Reproduksi. Balai Penelitian Ternak, Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor
- Tambing. S. N., M. R. Toelihere, T. L. Yusuf., dan I. K. Utama. 2000. Motilitas daya hidup dan tudung akrosom utuh semen kambing Peranakan Etawah pada berbagai suhu thawing. Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner. 18 – 19 Oktober 1999. Puslitbang Peternakan, Bogor
- Toelihere. 2005. Inseminasi Buatan pada Ternak. Penerbit Angkasa. Bandung

- Visa, A. 2018. Efek Pemberian Vitamin E (*a-tocopherol*) Pada Perubahan Motilitas dan Morfologi Semen Tikus Strain Sprague Dawley yang Terpapar Cisplatin. Tesis. Fakultas Kedokteran. Universitas Airlangga. Surabaya
- Yousef, M.I., G.A. Abdallah, and K.I. Kamel. 2003. Effect of ascorbic acid and vitamin e supplementation on semen quality and biochemical parameters of male Rabbits. *J. Anim Reprod.* 76 : 99-11