

Pengaruh Pemberian Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lamm) dan Lama Penyimpanan pada Suhu Dingin 4-5 °C terhadap Kualitas Semen Cair (*Liquid Semen*) Kambing Kacang

The Effect of Moringa Leaf Powder in feed concentrates and Storage Time at Temperatures 4-5 °C on Liquid Semen Quality of Kacang Goat

E. Rokana^{1*}, Srigati¹, E. F. Lisnanti¹, dan Samudi²

¹Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Kadiri, 64122 - Indonesia

²Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Kadiri, 64122 - Indonesia

*Corresponding E-mail: efi@uniska-kediri.ac.id

(Diterima: 7 Oktober 2021; Disetujui: 6 Desember 2021)

ABSTRAK

Tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui pengaruh pemberian tepung daun kelor dan lama penyimpanan pada suhu dingin 4-5°C terhadap kualitas semen cair kambing kacang. Metode penelitian adalah ekperimental dengan rancangan RAK faktorial. Faktor pertama adalah dosis pemberian tepung daun kelor (D) dalam pakan konsentrat yang terdiri dari 4 dosis, yaitu D0= 0%, D1= 10%, D2= 20%, dan D3= 30%. Faktor kedua adalah lama penyimpanan semen cair kambing kacang pada suhu 4-5°C (L) yang terdiri dari 3 taraf L0= 0 hari, L1= 1 hari, L2= 2 hari. Variabel penelitian adalah kualitas semen cair kambing kacang meliputi motilitas, viabilitas, dan abnormalitas spermatozoa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh interaksi yang sangat nyata ($P<0,01$) antara perlakuan dosis pemberian tepung daun kelor dan lama waktu penyimpanan pada suhu 4-5°C terhadap kualitas semen cair kambing kacang. Rata-rata prosentase motilitas dan viabilitas tertinggi pada perlakuan D3L0= (83,13±2,39) dan (87,67±2,35); rata-rata prosentase motilitas dan viabilitas terendah D0L2= (21,25±1,44) dan (41,07±0,38); rata-rata abnormalitas (%) terendah D2L0= (4,34±0,38) dan tertinggi D0L2= (11,11±0,09). Kesimpulan penelitian bahwa pemberian tepung daun kelor dapat dilakukan sampai dengan dosis 30% dalam pakan konsentrat dengan lama penyimpanan semen cair pada suhu 4-5° selama 2 hari untuk menghasilkan kualitas semen cair yang masih layak digunakan dalam inseminasi buatan.

Kata kunci: kelor, liquid semen, motilitas, viabilitas dan abnormalitas spermatozoa

ABSTRACT

The purpose of the study was to determine the effect of feeding Moringa leaf powder and storage time at temperature 4-5°C on the quality of liquid semen of Kacang goat. The research method is experimental with a Factorial Randomized Block Design. The first factor was the dose of Moringa leaf powder (D) in the concentrate feed, namely D0= 0%, D1= 10%, D2= 20%, and D3= 30%. The second factor was the storage time of the liquid semen of Kacang goat at temperature 4-5°C (L) with three levels L0= 0 day, L1= 1 day, L2= 2 days. The research variable was the quality of liquid semen, including the motility, viability, and spermatozoa abnormalities. The results showed a highly significant interaction effect ($P<0.01$) between the treatment dose of Moringa leaf powder and storage time at 4-5°C on the liquid semen quality. The highest average percentage of motility and viability were D3L0 (83.13±2.39) and (87.67±2.35); the lowest average motility and viability percentages were D0L2 (21.25±1.44) and (41.07±0.38); The lowest average of abnormality (%) was D2L0 (4.34±0.38i), and the highest was D0L2 (11.11±0.09). The conclusion that Moringa leaf powder can be used up to 30% in concentrate feed with storage time at 4-5° C for two days to produce liquid semen quality that is still suitable for use in artificial insemination.

Keywords: Moringa, Liquid semen, motility, viability, spermatozoa abnormalities

PENDAHULUAN

Kambing kacang merupakan bangsa kambing asli yang ada di Indonesia. Populasi kambing kacang bervariasi dan tersebar luas di seluruh propinsi di Indonesia. Keunggulan kambing kacang adalah memiliki daya adaptasi tinggi terhadap kondisi lingkungan kurang baik. Bertambahnya angka pemotongan perlu diimbangi dengan peningkatan perkembangbiakan dan seleksinya sehingga dapat mencegah penurunan populasi kambing kacang secara signifikan. Data Dirjen Peternakan dan Kesehatan Hewan menunjukkan adanya pertumbuhan populasi kambing di Indonesia dari tahun 2016 ke tahun 2018 sebesar 4,89%. Sementara itu Data Badan Pusat Statistik (2019) melaporkan bahwa produksi daging kambing juga menunjukkan peningkatan sebesar 3,41% mulai tahun 2016 sampai tahun 2018. Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produktivitas kambing kacang antara lain dengan program Inseminasi Buatan (IB).

Salah satu keberhasilan Inseminasi Buatan (IB) dipengaruhi oleh kualitas semen. Semen segar hasil penampungan segera diperiksa selanjutnya semen yang mempunyai kualitas baik dapat diencerkan dengan menggunakan pengencer tertentu. Penggunaan pengencer yang tepat dapat mempertahankan kualitas semen selama penyimpanan, sehingga penurunan kualitasnya dapat diperlambat. Penyiapan semen untuk IB yang sudah umum digunakan yaitu semen beku maupun semen cair. Secara umum program IB dilakukan dengan menggunakan semen beku. Beberapa permasalahan yang sering dijumpai dalam penggunaan semen beku antara lain terjadinya penurunan kualitas semen beku kambing setelah proses *thawing* serta kendala dalam penyediaan Nitrogen cair (N_2) secara berkelanjutan. Di Indonesia masih dijumpai beberapa daerah yang mengalami kesulitan untuk mendapatkan N_2 cair sehingga berdampak pada rendahnya keberhasilan IB, oleh karena itu preservasi semen cair dapat dijadikan sebagai alternatif.

Prinsip dasar dalam preservasi semen adalah bahwa terdapat hubungan terbalik antara daya hidup spermatozoa selama perpanjangan waktu penyimpanan dengan aktivitas metabolismenya, oleh karena itu dikembangkan metode preservasi semen pada suhu rendah yaitu suhu 4-5°C dalam refrigerator dan disebut sebagai semen cair. Semen cair memiliki beberapa keuntungan antara lain prosesnya lebih mudah dan dapat menjangkau lokasi yang cukup jauh oleh karena sel spermatozoa masih dapat bertahan 2-4 hari. Teknologi penyimpanan semen cair pada suhu 5°C atau suhu kamar memiliki keuntungan terutama terjadinya penurunan fertilitas dapat dihindari atau direduksi (Vishwanath & Shannon, 2000). Penelitian ini menggunakan pengencer skim kuning telur. Bahan pengencer yang digunakan mengandung sumber karbohidrat, terutama fruktosa, yang mudah dimetabolisasi oleh spermatozoa, *buffer*, anti *cold shock*, antibiotik dan krioprotektan yang melindungi spermatozoa dalam proses pendinginan dan pembekuan (Susilawati, 2013). Pengencer susu skim merupakan medium isotonik yang mengandung substansi pelindung lesitin yang berfungsi melindungi spermatozoa terhadap cekaman suhu dingin. Sebagai bahan krioprotektan ekstraseluler, kuning telur dapat berperan sebagai penyedia makanan, sumber energi dan pelindung ekstraseluler spermatozoa dari *cold shock*. Kuning telur dan susu dapat melindungi spermatozoa dari kerusakan yang disebabkan oleh peroksida lipid (Waluyo, 2014). Kuning telur memiliki viskositas yang menguntungkan bagi spermatozoa dan merupakan bahan yang sulit dicari penggantinya sebagai bahan pengencer semen kambing (Valente *et al.*, 2010).

Lama penyimpanan dapat mempengaruhi kualitas semen cair. Hal ini disebabkan ketersediaan zat energi yang semakin berkurang, stabilitas larutan penyanggah yang menurun, tekanan osmotik yang terganggu, umur spermatozoa yang bertambah, serta pH semen yang semakin menurun. Akibatnya proses metabolisme

spermatozoa terganggu sehingga menurunkan motilitas dan viabilitas serta abnormalitas spermatozoa meningkat. Hayati *et al.* (2006) menyatakan bahwa semen akan mengalami proses metabolisme selama penyimpanan. Selama proses metabolisme tersebut, salah satu zat yang dihasilkan adalah peroksida lipid. Terjadinya reaksi peroksida lipid dengan radikal bebas dapat menyebabkan kualitas spermatozoa menjadi menurun. Motilitas spermatozoa terus menurun seiring dengan lamanya waktu penyimpanan semen sebagaimana dikemukakan Yani *et al.* (2001), hal itu karena ketersediaan energi semakin terbatas. Menurut Suyadi dan Rachmawati (2012), bahwa peningkatan angka abnormalitas disebabkan pada saat pembuatan preparat sebelum dilakukan pengamatan dan juga disebabkan peroksidasi lipid.

Tanaman kelor (*Moringa oleifera* Lamm) dilaporkan bisa dimanfaatkan sebagai obat mulai dari daun, bunga, polong, kulit batang, biji, hingga akar. Fitokimia kelor terdiri dari jenis alkaloid, flavonoid, steroid, penolik, tannin dan saponin (Zade *et al.*, 2013). Pemberian daun kelor atau ekstrak bagian tanaman kelor seperti akar dilaporkan dapat meningkatkan kesuburan dan kinerja reproduksi tikus jantan (Zade *et al.*, 2013), hasil yang sama juga ditemukan pada ternak kelinci (Odeyinka *et al.*, 2008) dan babi (Paul & Didia, 2012). Tanaman kelor juga dilaporkan mengandung senyawa sterol. Fitosterol yang terkandung dalam minyak biji kelor yaitu *kampestrerol*, *stigmasterol*, $\Delta 5$ -avenasterol dan *klerosterol*, *24-methylenecholesterol*, $\Delta 7$ -kampestanol, *stigmastanol* dan *28-isoavenasterol*. Anwar *et al.* (2007) dalam Mutiara *et al.* (2013) melaporkan bahwa kandungan fitosterol utama dalam daun kelor yaitu β sitosterol, *kampesterol* dan *stigmasterol*. Fitosterol yang terkandung dalam daun kelor dapat berperan sebagai bahan baku untuk sintesis hormon steroid. Salah satu jenis hormon androgen yang masuk dalam golongan hormon steroid yaitu testosteron. Hormon testosteron merupakan hormon yang memegang peran penting

dalam proses spermatogenesis. Daun kelor juga mengandung berbagai macam mineral diantaranya Zn yang dapat berpengaruh pada kualitas semen.

Substitusi pakan dengan tepung daun kelor dalam pakan dapat dilakukan maksimal 30% dalam pakan konsentrat untuk memperbaiki atau bahkan meningkatkan kualitas semen kambing kacang jantan. Zat aktif yang terdapat dalam tepung daun kelor berguna dalam peningkatan kualitas semen, oleh karena zat aktif yang terdapat dalam tepung daun kelor memiliki aktivitas sebagai antioksidan. Keberadaan antioksidan dapat menghambat atau mencegah kerusakan membran spermatozoa. Antioksidan mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap spermatogenesis, spermatozoa dan stres oksidatif. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa daun kelor dapat dimanfaatkan sebagai substitusi pakan sampai dosis 30% dalam pakan konsentrat oleh karena mampu meningkatkan efisiensi penggunaan pakan, profil darah ternak berada pada kisaran ternak sehat, dan volume skrotum yang meningkat (Marhaenyanto, 2013), hal ini dikarenakan daun kelor mengandung sumber energi, protein yang tersedia dan dapat dikonsumsi serta antioksidan yang dapat melindungi spermatozoa dari pengaruh radikal bebas (Mahmood *et al.*, 2010; Njidda, *et al.*, 2014).

Penelitian ini perlu dilakukan untuk mengetahui pengaruh pemberian tepung daun kelor dalam pakan konsentrat terhadap kualitas semen cair kambing kacang yang diproses dengan pengencer susu skim dan kuning telur dan disimpan pada suhu dingin 4-5°C, sehingga dapat menghasilkan semen cair kambing kacang yang memiliki motilitas, viabilitas, abnormalitas spermatozoa yang masih layak untuk digunakan dalam pelaksanaan inseminasi buatan (IB).

MATERI DAN METODE

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kandang Komunal Kelompok Ternak Sumber Rejeki di Jl. Sumber No.16 Kelurahan Ngronggo Kecamatan Ngronggo Kabupaten Kediri dan di Laboratorium Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Islam Kediri. Percobaan secara *in vivo* dengan pakan perlakuan berlangsung selama 4 bulan, sedangkan proses penampungan, pengenceran dan pengamatan terhadap kualitas semen cair berlangsung selama 8 minggu.

Materi

Materi penelitian adalah 16 ekor kambing kacang jantan dewasa yang berusia 12-18 bulan, rata-rata bobot badan $15,90 \pm 1,72$ kg; rumput gajah, pakan konsentrat yang mengandung tepung daun kelor; dan semen kambing kacang.

Alat yang digunakan dalam penelitian antara lain: Mikroskop, *beaker glass*, *erlenmeyer*, ose, mikropipet, sentrifuge, timbangan neraca ukur, tabung reaksi, rak tabung reaksi, kertas pH, *cover glass*, *magnetic stirrer*, *objek glass*, thermometer, *haemocytometre*, vagina buatan, kertas label, termos, aluminium foil, *beaker glass* (50 ml, 100 ml), gelas ukur (100 ml dan 10 ml), *erlenmeyer*, gunting, *collecting tube*, lemari pendingin. Bahan yang digunakan antara lain : susu skim, kuning telur, *eosin-negrosin*, *fruktosa*, *aquabidest*, *pinicillin*, *streptomycin*, alkohol.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial 4×3 dengan 10 ulangan sehingga ada 120 unit percobaan. Pengelompokan didasarkan pada waktu penampungan semen yang berbeda yaitu sebanyak 10 kali penampungan. Faktor pertama adalah dosis tepung daun kelor dalam pakan konsentrat yang terdiri dari 4 level (D), yaitu: D0 = dosis 0%; D1 = dosis 10%; D2 = dosis 20%; D3 = dosis 30%. Faktor kedua adalah lama waktu penyimpanan semen cair

kambing kacang dalam refrigerator suhu $4-5^{\circ}\text{C}$ (L) yaitu terdiri dari 3 level, yaitu L0 = 0 hari; L1 = 1 hari, dan L2 = 2 hari.

Variabel penelitian yang diamati adalah kualitas mikroskopis semen cair kambing kacang yang meliputi: motilitas, viabilitas dan abnormalitas spermatozoa.

Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dibagi dalam 2 tahap yaitu:

Tahap I: Pemeliharaan Kambing Kacang Jantan

Kambing kacang jantan dewasa ditempatkan secara acak sesuai perlakuan pada 16 unit kandang individu yang dilengkapi dengan tempat pakan dan minum. Pakan yang digunakan adalah rumput gajah sebagai pakan basal dan pakan konsentrat yang terdiri dari dedak padi, *pollard*, bungkil kopra, tepung daun kelor dan garam. Pemberian rumput gajah dan konsentrat pada kambing percobaan dengan menggunakan perbandingan hijauan : konsentrat = 70% : 30% (berdasarkan Bahan Kering/BK).

Pakan diberikan secara terpisah antara rumput gajah dan konsentrat yaitu masing-masing sebanyak 2,5% dan 1% proporsional terhadap bobot badan kambing (dalam % BK) untuk setiap ekor/hari. Pemberian pakan dilakukan 2 kali sehari yaitu pagi hari pukul 06.00 dan sore hari pukul 13.00. Ternak kambing pada masing-masing perlakuan mendapatkan pakan konsentrat terlebih dahulu, setelah itu baru diberikan rumput gajah. Air minum diberikan secara *ad-libitum*. Susunan ransum penelitian seperti terlihat pada Tabel 1 dan hasil analisis kandungan zat makanan masing-masing pakan konsentrat perlakuan disajikan pada Tabel 2.

Tahap II: Koleksi dan Pengenceran Semen

Penampungan semen dilakukan setelah masa pemberian tepung daun kelor dalam pakan pakan konsentrat berlangsung selama 50 hari. Koleksi semen dilakukan sesuai prosedur (Susilawati, 2013; Hafez, 2008). Koleksi semen dilakukan 2 kali seminggu menggunakan vagina buatan

Tabel 1. Susunan Ransum Perlakuan

Bahan Penyusun Ransum	Ransum Perlakuan (P)			
	P0	P1	P2	P3
Rumput gajah (%)	70	70	70	70
Konsentrat (%)	30	30	30	30
Kandungan Zat makanan (%)				
BK	91,20	88,11	90,52	91,19
BO	92,25	92,41	92,12	92,14
SK	26,82	28,02	28,49	28,44
PK	13,53	14,87	15,88	14,76

Keterangan: P= Ransum terdiri pakan basal dan konsentrat; P0= Ransum kontrol; P1= Ransum dengan dosis tepung daun kelor 10%; P2= Ransum dengan dosis tepung daun kelor 20%; P3= Ransum dengan dosis tepung daun kelor 30%; BK= Bahan Kering; BO= Bahan Organik; SK= Serat Kasar; PK= Protein Kasar. Pemberian rumput gajah 2,5% dari Bobot Badan (BB) dalam % BK, pemberian konsentrat 1% dari BB dalam % BK.

Tabel 2. Kandungan Nutrisi Konsentrat Perlakuan

Bahan Penyusun Konsentrat	Pakan Konsentrat Perlakuan (D)			
	D0	D1	D2	D3
Dedak padi	35	60	58	70
Pollard	29	15	17	0
Bungkil kopra	36	15	5	0
Tepung daun kelor hijau; kering angin	0	10	20	30
Kandungan Zat makanan (%)				
Kadar Air	8,70	9,60	10,23	11,42
BK	91,30	90,40	89,77	88,58
SK	17,60	13,65	10,71	11,80
PK	16,53	17,15	18,32	18,19
LK	12,58	9,21	8,29	4,34
Abu	7,19	6,87	7,18	7,43
TDN	62,82	62,49	72,91	79,55
BETN	43,89	49,88	52,30	55,66
Gross Energy (cal/gr)	4672,65	4609,73	4429,65	4399,97

Keterangan: D= dosis pemberian tepung daun kelor; D0= 0%; D1= 10%; D2= 20%; D3= 30%; BK= bahan kering, SK= serat kasar, PK=protein kasar, LK= lemak kasar, TDN=*total digestible nutrient*, BETN= bahan ekstrak tanpa nitrogen, Berdasarkan 100% BK, Hasil analisa Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya Malang.

dengan kambing betina sebagai pemancing. Waktu pengambilan semen adalah pagi hari jam 07.00-09.00 WIB. Semen yang diperiksa merupakan hasil koleksi semen dari ejakulasi pertama.

Selanjutnya dilakukan evaluasi kualitas semen segar yang meliputi pemeriksaan makroskopis yaitu pH, volume, bau, warna, konsistensi semen, dan pemeriksaan mikroskopis yaitu gerak massa, motilitas,

Tabel 3. Komposisi bahan pengencer (untuk setiap 100 ml pengencer)

Bahan	Jumlah	Volume/Berat
Aquabidest	80%	80 ml
Susu skim bubuk	10%	10 g
Fruktosa	1%	1 ml
Penicillin	1.000IU/ml	0,3 g
Streptomycin	0,1%	0,1 g
Kuning Telur	5%	5 ml

Sumber: Susilawati (2013)

konsentrasi, persentase hidup dan abnormalitas spermatozoa sesuai prosedur (Ax *et al.*, 2008) Semen segar yang digunakan minimal mempunyai gerakan massa +++ dan motilitas 80 %.

Langkah berikutnya yaitu dengan membuat bahan pengencer semen yang berupa campuran skim dan kuning telur, dengan komposisi pada Tabel 3.

Proses pengenceran semen dilakukan pada masing-masing perlakuan pakan; Perhitungan penambahan volume pengencer mengikuti rumus (Susilawati, 2013):

Volume Total =

$$\frac{\text{Jumlah semen segar (ml)} \times \text{Konsentrasi} \times 10^6}{25 \times 10^6} \times 0,25 \text{ ml}$$

Semen cair dari setiap perlakuan selanjutnya ditempatkan dalam 3 tabung untuk pengamatan secara triplo terhadap kualitas mikroskopis yang meliputi motilitas, viabilitas, dan abnormalitas spermatozoa sebagai data pengamatan hari ke 0. Semen cair dari masing-masing perlakuan kemudian disimpan pada refrigerator dengan suhu 4-5°C. Evaluasi semen cair secara mikroskopis dilakukan lagi pada hari ke 1 dan hari ke 2 masa penyimpanan.

Analisa data

Data penelitian diolah secara statistik dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial. Jika terdapat perbedaan pengaruh yang nyata atau sangat nyata dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Evaluasi Kualitas Semen Kambing Kacang

Kualitas semen kambing kacang yang digunakan dalam penelitian ini baik dan memenuhi standar sehingga dapat digunakan untuk proses lebih lanjut yaitu proses pengenceran. Semen yang diperoleh pada penelitian ini memiliki rata-rata volume 0,55±0,17 (Tabel 4). Menurut Ax *et al.* (2000), menyatakan standar minimal semen kambing untuk dapat diproses lebih lanjut adalah volume 1 ml (dengan kisaran 0.5-1.2 ml), konsentrasi antara 2,5x10⁹ – 5x10⁹ spermatozoa/ml. Warna semen kambing kacang yang diperoleh yaitu krem, hal ini sesuai dengan pendapat Arifiantini *et al.*, (2006), bahwa kualitas semen berkaitan dengan warna semen, semen dengan kualitas baik mempunyai warna putih susu atau putih kekuningan dan apabila semen berwarna putih bening maka kualitas semen tersebut kurang baik, warna semen normal adalah kuning krem. Bau semen yang dihasilkan oleh kambing kacang berbau normal tidak berbau busuk atau amis. Kartasudjana (2001) melaporkan hasil penelitian bau semen kerbau lumpur yaitu berbau khas semen, hal ini menandakan semen yang normal.

pH semen kambing kacang yang diperoleh yaitu 6 sampai dengan 7. Nilai tersebut menunjukkan bahwa semen kambing kacang yang digunakan dalam keadaan normal. Hal ini sesuai pendapat Kartasudjana (2001), bahwa semen kambing umumnya memiliki pH 5,9-7,0 sedangkan menurut

Tabel 4. Karakteristik semen segar kambing kacang

Karakteristik semen segar	Nilai Rataan
Volume (mL)	0,55±0,17
Warna	Krem
pH	6 -7
Konsistensi	Kental
Bau	Normal
Gerakan Massa	3+
Motilitas (%)`)	85,75±3,95
Spermatozoa Hidup (%)	89,11±2,77
Konsentrasi Spermatozoa (juta/mL)	4314,36±304,52
Abnormalitas (%)	4,02±0,17

Sumber: Data terolah (2020)

Garner and Hafez (2000), pH semen domba atau kambing berkisar 5,9-7,3. Konsistensi dapat dilihat dengan cara memiringkan tabung penampung, semen untuk mengetahui kental atau enceranya semen. Semen cair biasanya terdapat campuran urin atau cairan kelenjar cowper. Menurut Tambing *et al.* (2001) semen kambing memiliki konsistensi agak kental sampai kental, salah satu faktor yang mempengaruhi konsistensi yaitu frekuensi ejakulasi. Konsistensi semen kambing kacang yang diperoleh yaitu kental. Gerakan massa dapat dikatakan 3+ dikarenakan gerakan semen progresif, dikatakan 2+ gerakan semen sedikit progresif, 1+ gerakan semen melambat. Hasil semen segar kambing kacang yang diperoleh memiliki gerakan massa 3+ sehingga semen dapat di proses lebih lanjut menjadi semen cair. Hal ini sesuai dengan pendapat Rizal dan Herdis, (2008), semen segar yang baik dan memenuhi syarat untuk diproses menjadi semen cair atau semen beku adalah memiliki gerakan massa 2+ atau 3+.

Viabilitas semen segar yang dapat di proses menjadi semen cair, sebagaimana dilaporkan Arifiantini *et al.* (2006) yaitu jika memiliki presentase viabilitas spermatozoa 83,38-88,94%, hal ini berarti presentase viabilitas spermatozoa pada penelitian masih tergolong baik. Semen yang berkualitas baik memiliki abnormalitas yang rendah. Semen

segar kambing kacang yang diperoleh memiliki rata-rata abnormalitas 4,02%, sehingga masih dapat digunakan untuk pembuatan semen cair. Menurut Ismaya (2014), menyatakan bahwa kualitas semen termasuk rendah dan daya konsepsinya rendah apabila persentase abnormalitasnya lebih dari 20%.

Pengaruh Pemberian Tepung Daun Kelor dan Lama Penyimpanan pada suhu dingin 4-5°C terhadap Kualitas Semen Kambing Kacang .

Rata-rata kualitas semen cair kambing kacang pada masing-masing kombinasi perlakuan yang meliputi motilitas, viabilitas dan abnormalitas sebagaimana disajikan pada Tabel 5.

Pengamatan Motilitas Spermatozoa Kambing Kacang

Kombinasi perlakuan dosis tepung daun kelor dan lama waktu penyimpanan pada suhu 4-5°C memberikan pengaruh interaksi yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap motilitas spermatozoa (Tabel 5). Kombinasi perlakuan dosis tepung daun kelor 0% dan lama penyimpanan 2 hari menghasilkan rata-rata motilitas spermatozoa paling rendah yaitu 21,25±1,44%. Semakin meningkat dosis pemberian tepung daun kelor maka semakin tinggi pula rata-rata motilitas spermatozoa. Pemberian tepung daun kelor dalam pakan konsentrat dapat mempengaruhi proses

Tabel 5. Rata-rata prosentase motilitas, viabilitas, dan abnormalitas spermatozoa kambing kacang pada masing-masing kombinasi perlakuan.

Lama simpan (L)	Perlakuan Pakan Konsentrat (D)			
	D0	D1	D2	D3
	Motilitas (%)			
L0	45,63±1,25 ^e	50,63±1,25 ^d	71,25±1,44 ^b	83,13±2,39 ^a
L1	31,25±1,44 ^g	40,63±1,25 ^f	46,25±2,50 ^e	65,00±2,04 ^e
L2	21,25±1,44 ⁱ	25,63±1,25 ^h	31,88±3,75 ^g	44,38±1,25 ^e
	Viabilitas (%)			
L0	53,99±3,11 ^e	66,70±1,31 ^d	77,35±3,30 ^b	87,67±2,35 ^a
L1	47,69±1,35 ^f	52,60±2,34 ^e	55,39±1,48 ^e	80,40±1,26 ^b
L2	41,07±0,38 ^g	45,10±0,79 ^f	53,13±1,85 ^e	71,32±0,44 ^e
	Abnormalitas (%)			
L0	9,65±0,45 ^b	6,37±0,49 ^{de}	4,34±0,38 ^g	4,36±0,39 ^g
L1	10,43±0,25 ^a	7,25±0,39 ^d	6,70±0,64 ^d	5,39±0,45 ^f
L2	11,11±0,09 ^a	8,22±0,35 ^c	7,63±0,45 ^{cd}	6,16±0,25 ^e

Keterangan: D= dosis tepung daun kelor dalam pakan konsentrat; D0= 0%; D1= 10%; D2= 20%; D3= 30%; L= lama waktu penyimpanan semen cair pada suhu 4-5°C; L0= selama 0 hari; L1= selama 1 hari; L2= selama 2 hari; huruf superscript yang berbeda pada baris dan kolom yang sama menunjukkan pengaruh interaksi yang berbeda sangat nyata (P<0,01).

spermatogenesis dan biologi spermatozoa, sehingga saat semen kambing kacang diencerkan menunjukkan prosentase motilitas spermatozoa lebih baik dibandingkan dengan semen cair kambing yang tidak diberi pakan tepung daun kelor. Dosis pemberian tepung daun kelor 30% dalam pakan konsentrat menunjukkan rata-rata motilitas tertinggi dibandingkan perlakuan dosis 0%, 10%, dan 20%. Winarti (2010) menyatakan bahwa, daun kelor mampu meningkatkan kualitas spermatozoa yang disebabkan adanya kandungan bahan aktif dalam daun kelor. Daun kelor kaya akan makronutrien maupun mikronutrien yang juga mengandung β karoten, protein, vitamin C, vitamin E dan mineral seng (Zn). Menurut Johnson *et al.* (2000) menyatakan bahwa, makronutrien dan mikronutrien tersebut sangat bermanfaat untuk menunjang motilitas sperma. Lebih lanjut Widiastini *et al.* (2021) menambahkan bahwa fungsi antioksidan yang terkandung dalam daun kelor adalah mencegah radikal bebas serta melindungi sel-sel dalam tubuh

dari serangan radikal bebas, sehingga sel-sel tubuh tidak mengalami kerusakan yang lebih besar serta memperbaiki sel-sel dan jaringan yang rusak yang mengakibatkan terjadinya stress oksidatif. Stress oksidatif ini dapat mengakibatkan gangguan psikologis seperti stress maupun komplikasi pada reproduksi termasuk infertilitas. Adanya kapasitas antioksidan daun kelor antara lain disebabkan adanya kandungan Fenolat, Flavonoid, Tanin, Vitamin C, Alkaloid dan Saponin. Antioksidan memiliki efek khas pada spermatogenesis, biologi sperma dan stres oksidatif. (Khaki *et al.*, 2014).

Nilai rata-rata motilitas spermatozoa menurun dengan semakin lama waktu penyimpanan, hal ini dapat dijelaskan karena adanya perubahan suhu dan kandungan nutrisi dalam pengencer skim kuning telur (Tabel 5). Afiati *et al.* (2003) menyatakan bahwa nutrisi yang lengkap serta kandungan kuning telur dapat menunjang motilitas spermatozoa dan melindungi spermatozoa dari efek *cold shock* selama penyimpanan.,

selanjutnya Yani *et al.* (2001) menjelaskan bahwa penurunan motilitas tersebut disebabkan karena ketersediaan energi dalam pengencer kuning telur yang semakin terbatas dengan bertambahnya waktu penyimpanan. Persentase motilitas spermatozoa yang menurun dapat disebabkan karena kerusakan membran spermatozoa sebagai akibat adanya tekanan osmotik sel. Hal ini sesuai dengan pendapat Susilawati (2011), yang menjelaskan bahwa peran membran adalah sebagai pelindung sel. Apabila terjadi kerusakan membran maka mengakibatkan terganggunya proses metabolisme intraseluler, sehingga spermatozoa menjadi lemah dan bahkan mengakibatkan kematian spermatozoa.

Perlakuan kombinasi D3L0 yaitu dosis tepung daun kelor 30% dan lama penyimpanan 0 hari menunjukkan rataan motilitas yang tertinggi dibandingkan perlakuan yang lain. Perlakuan D3L1 menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan perlakuan D2L1 dan D3L2. Tepung daun kelor mengandung vitamin C yang dapat berfungsi sebagai aktioksidan sehingga dapat meningkatkan kualitas spermatozoa kambing kacang. Hal ini dapat menghambat kerusakan spermatozoa selama proses penyimpanan pada suhu refrigerator 4-5°C. Muhaji (2003) menyatakan bahwa, semen kambing setelah pengenceran yang disimpan pada suhu dingin 4-5°C mengalami penurunan motilitas secara bertahap seiring dengan lamanya waktu simpan.

Penelitian Hidayah (2018), melaporkan bahwa filtrat daun kelor sebagai sumber aktioksidan pada pengencer berbasis tris kuning telur mampu mempertahankan kualitas spermatozoa kambing kacang pada penyimpanan 5°C selama 4 hari. Motilitas spermatozoa kambing kacang pada perlakuan D3 dan lama penyimpanan 2 hari menunjukkan nilai rata-rata prosentase motilitas sebesar 44,38%. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian tepung daun kelor sebanyak 30% dapat mempertahankan motilitas spermatozoa sampai dengan umur 2 hari pada penyimpanan suhu dingin 4-5°C, yang berarti bahwa semen cair kambing kacang masih dapat digunakan

untuk proses Inseminasi Buatan. Semen yang layak digunakan untuk IB adalah jika memenuhi syarat motilitas individu lebih dari 40% (Toelihere, 1993).

Pengamatan Viabilitas Spermatozoa Kambing Kacang

Viabilitas spermatozoa yang dimaksud adalah kemampuan hidup atau daya hidup spermatozoa setelah proses pengenceran. Viabilitas spermatozoa dapat digunakan sebagai dasar untuk menentukan kualitas semen (Isnaini, 2011). Aslam *et al.* (2014) menyatakan bahwa viabilitas spermatozoa dipengaruhi oleh reaksi rantai yang dapat menyebabkan kerusakan peroksidatif. Jika organel-organel sel spermatozoa mengalami kerusakan, misalnya mitokondria maka rantai oksidasi akan terputus sehingga proses metabolisme tidak berlangsung dan akibatnya sel spermatozoa menjadi mati (Tambing *et al.*, 2000).

Pengamatan yang dilakukan secara mikroskopis dengan menggunakan media preparat ulas iosin-negrosin pada Tabel 5 menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan dosis tepung daun kelor dan lama waktu penyimpanan dalam suhu 4-5°C memberikan pengaruh interaksi yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap rata-rata viabilitas spermatozoa. Semakin rendah dosis pemberian tepung daun kelor dan semakin lama waktu simpan semen cair maka terjadi penurunan terhadap prosentase viabilitas spermatozoa. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor yaitu secara alamiah sel akan mengalami ketuaan dan mati, sperma mengalami stress pada waktu pengenceran sehingga sperma segar mengalami penurunan kualitas dan jumlah sperma mati lebih banyak setelah penyimpanan selama dua dan tiga hari. Hasil rata-rata viabilitas tertinggi ditunjukkan pada perlakuan D3L0 yaitu $87,67 \pm 2,35\%$, sedangkan rata-rata viabilitas terendah ditunjukkan pada perlakuan D0L2 yaitu $41,07 \pm 0,38\%$. Pemberian tepung daun kelor berpengaruh terhadap prosentase viabilitas spermatozoa kambing kacang dikarenakan kandungan protein, fitosterol,

mineral, vitamin, dan antioksidan yang terdapat dalam tepung mendukung proses spermatogenesis sehingga dihasilkan sel spermatozoa dengan membran spermatozoa yang lebih tahan terhadap proses pengenceran dan penyimpanan. Menurut Johnson *et al.* (2000) bahwa daun kelor memberikan nutrisi yang tinggi terhadap spermatozoa seperti sukrosa sebagai sumber energi, protein berupa glutionin sebagai antioksidan dan keratin, mineral dan vitamin. Sehingga semen cair kambing kacang yang diberi pakan tepung daun kelor dapat lebih bertahan saat proses pengenceran dan penyimpanan.

Semakin meningkat dosis tepung daun kelor maka semakin meningkat juga rata-rata viabilitas spermatozoa. Hal tersebut menunjukkan bahwa perlakuan pemberian tepung daun kelor pada pakan konsentrat mampu mempertahankan viabilitas spermatozoa saat proses pengenceran semen kambing kacang. Kandungan antioksidan yang terdapat dalam daun kelor dapat melindungi spermatozoa kambing kacang. Antioksidan tersebut berfungsi sebagai pemutus reaksi rantai yang akan menghasilkan asam lemak dan *lipolesitin* hasil hidrolis yang bersifat toksis bagi spermatozoa. Menurut Satriyani (2021), bahwa ekstrak daun kelor berpotensi sebagai antioksidan alami karena mengandung senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan yaitu flavonoid dan beta karoten. Senyawa antioksidan berperan dalam menangkap radikal bebas, yaitu dengan menyumbangkan elektron tunggal atau atom hidrogen untuk menstabilkan radikal bebas.

Lama waktu penyimpanan juga mempengaruhi viabilitas spermatozoa kambing kacang. Pada hari ke 0 diperoleh prosentase spermatozoa hidup yang masih tinggi (Tabel 5), hal ini disebabkan oleh masih tersedianya zat energi yang dibutuhkan, larutan penyanggah yang masih stabil, tekanan osmotik dan umur spermatozoa yang masih segar (Susilawati, 2011). Semakin lama waktu penyimpanan energi yang dibutuhkan spermatozoa semakin tinggi sedangkan nutrisi yang tersedia dalam semen semakin

berkurang.

Pengamatan Abnormalitas Spermatozoa Kambing Kacang

Hasil pengamatan terhadap abnormalitas spermatozoa kambing kacang menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan dosis tepung daun kelor dan lama waktu penyimpanan pada suhu dingin 4-5 °C memberikan pengaruh interaksi yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap abnormalitas spermatozoa (Tabel 5). Menurut Arifiantini *et al.* (2006), bahwa abnormalitas spermatozoa merupakan kelainan bentuk dari spermatozoa yang disebabkan oleh beberapa faktor antara lain genetik, stress, suhu lingkungan, pada saat pembuatan preparat dan pembekuan semen. Semakin tinggi dosis pemberian tepung daun kelor maka semakin rendah prosentase abnormalitas spermatozoa pada semen cair kambing kacang. Penurunan prosentase abnormalitas diduga disebabkan adanya kandungan antioksidan yang terdapat didalam daun kelor yang mempengaruhi proses spermatogenesis, dan menurunkan stress oksidatif, sehingga dihasilkan sel-sel sperma yang lebih tahan saat proses pengenceran. Kandungan vitamin C berfungsi sebagai antioksidan yang dapat menangkal radikal bebas sehingga membran sel spermatozoa tetap terlindungi serta memperkecil tingkat abnormalitas (Nugraheni *et al.*, 2003).

Prosentase abnormalitas spermatozoa mengalami peningkatan selama penyimpanan sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 5. Hal ini dapat disebabkan karena adanya perubahan suhu dan pH semen. Susilawati *et al.* (2016), menjelaskan bahwa, abnormalitas sekunder terjadi pada saat proses pendinginan atau saat preparasi membuat ulas (*smear*). Yani *et al.* (2001), menyatakan bahwa waktu penyimpanan yang semakin lama maka dapat menyebabkan prosentase abnormalitas semakin tinggi. Hal ini disebabkan karena stres dingin dan ketidak seimbangan tekanan osmotik akibat dari proses metabolik yang terus berlangsung selama penyimpanan. Toelihere (1993), menyatakan bahwa penambahan waktu penyimpanan menyebabkan derajat

keasaman (pH) semen menurun sehingga hal ini dapat meningkatkan abnormalitas spermatozoa.

Kedua faktor perlakuan menunjukkan pengaruh interaksi yang berbeda sangat nyata, dimana nilai rata-rata abnormalitas spermatozoa tertinggi pada perlakuan D0L2 yaitu $11,11 \pm 0,09\%$ namun tidak berbeda dengan perlakuan D0L1 yaitu $10,43 \pm 0,25\%$; sedangkan nilai rata-rata abnormalitas terendah pada perlakuan D2L0 yaitu $4,34 \pm 0,38\%$ namun tidak berbeda dengan perlakuan D3L0 yaitu $4,36 \pm 0,39\%$. Adapun rata-rata abnormalitas pada perlakuan dosis tepung daun kelor 30% dan lama penyimpanan semen cair 2 hari (D3L2) adalah $6,16 \pm 0,25\%$. Berdasarkan hasil yang ditampilkan pada Tabel 5 maka diketahui bahwa prosentase abnormalitas spermatozoa kambing kacang adalah masih dalam kategori baik oleh karena masih dibawah 20%. Prosentase abnormalitas spermatozoa pada kebanyakan ejakulasi berkisar antara 5-20%. Susilawati (2011), menyatakan jika prosentase abnormalitas spermatozoa mencapai 15%, maka semen tidak dapat digunakan lagi untuk Inseminasi Buatan. Perbedaan abnormalitas hasil penelitian kemungkinan disebabkan adanya kesalahan dalam ulasan, peranan protein, mineral serta senyawa antioksidan yang terdapat dalam tepung daun kelor yang mampu melindungi spermatozoa dari kerusakan morfologis.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian tepung daun kelor dalam pakan konsentrat kambing kacang dengan dosis 30% mampu mempertahankan kualitas semen cair (*Liquid Semen*) dengan bahan pengencer skim kuning telur. Pemberian tepung daun kelor dengan dosis 30% dalam pakan konsentrat dan lama penyimpanan semen cair pada suhu dingin 4-5°C selama 2 hari menghasilkan prosentase motilitas, viabilitas, abnormalitas yang masih memenuhi standar untuk proses Inseminasi

Buatan.

Saran yang dapat dikemukakan yaitu pemberian tepung daun kelor dapat dilakukan sampai dosis 30% dalam pakan konsentrat yang diberikan sebanyak 1% dari BB kambing kacang berdasarkan % BK, selanjutnya perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan pengencer semen yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, F., Latif, S., Ashraf, M., and Gilani, A. H. 2007. *Moringa oleifera*: A food plant with multiple medicinal uses. In *Phytotherapy Research*. 21: 17-25.
- Arifiantini, R. ., T, W., and EF, R. 2006. Pengujian Morfologi Spermatozoa Sapi Bali (*Bos sondaicus*) Menggunakan Pewarnaan Wilimams. *Jurnal Pengembangan Peternakan Tropis*, 31(2), 105–110.
- Ax, R.M., Dally, B., Didion, R. Lenz, C. Love, D. Vaner, H. and M. B. 2008. *Semen Evaluation in Reproduction in Farm Animal* (E. S. . Hafez (ed.); Seventh). *Reproductive Health Kiawah Island*.
- Hafez, E. 2008. *Reproduction in Farm Animals* (E. Hafez & B. Hafez (eds.); Seventh ed). Blackwell Publishing.
- Hidayah, S. N. 2018. Pengaruh Level Filtrat Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Pada Pengencer Tris Kuning Telur Ayam Kampung Dalam Mempertahankan Kualitas Spermatozoa Kambing Kacang Pada Suhu 5°C. Thesis. Fakultas Peternakan. Universitas Mataram.
- Ismaya. 2014. *Bioteknologi Inseminasi Buatan pada Sapi dan Kerbau*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Johnson, L. A., Weitze, K. F., Fiser, P., and Maxwell, W. M. C. 2000. Storage of boar semen. *Animal Reproduction Science*. 62: 143-172.
- Khaki, A., Khaki, A. A., Hajhosseini, L., Golzar, F. S., and Ainehchi, N. 2014. The anti-oxidant effects of ginger

- and cinnamon on spermatogenesis dysfunction of diabetes rats. *African Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicines*. 11(4): 1-8.
- Mahmood, K. T., Mugal, T., and Haq, I. U. 2010. *Moringa oleifera*: A natural gift-a review. *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*. 2(11): 775-781.
- Marhaenyanto, E. 2013. Blood profile and daily gain of fat-tailed growing rams receiving tree foliages to substitute other ingredients in the concentrate diets. *IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science*. 3(6): 23-27.
- Mutiara, T. K., Mutiara, T. K., Estiasih, T., and Sri, E. W. 2013. NOT - Effect Lactagogue Moringa Leaves (*Moringa oleifera* Lam) Powder in Rats White Female Wistar. *J. Basic. Appl. Sci. Res*. 3(4): 430-434.
- Nugraheni, T., Okid, P., dan Tetri, W. 2003. Pengaruh Vitamin C Terhadap Perbaikan Spermatogenesis Dan Kualitas Spermatozoa Mencit (*Mus musculus* L) Setelah Pemberian Ekstrak Tembakau (*Nicotiana tabacum*) L. *Biofarmasi*, 1(1), 13–19.
- Odeyinka, S. M., Oyedele, O. J., Adeleke, T. O., and Odedire, J. A. 2008. Reproductive Performance of Rabbits Fed *Moringa oleifera* As a Replacement for *Centrosema Pubescens*. *Reproduction*. 9th World Rabbit Congress. June 10-13. Verona. Italy. PP: 411-416.
- Paul, C. W. and Didia, B. C. 2012. The Effect of Methanolic Extract of *Moringa oleifera* Lam Roots on the Histology of Kidney and Liver of Guinea Pigs. *Asian Journal of Medical Sciences*. 4(1): 55-60.
- Satriyani, D. P. P. 2021. Review artikel: Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.). *Jurnal Farmasi Malahayati*. 4(1): 31-43.
- Susilawati, T. 2011. *Spermatology*. Penerbit Universitas Brawijaya Press. Malang.
- Susilawati, T. 2013. *Pedoman Inseminasi Buatan Pada Ternak*. UB Press. Malang.
- Suyadi, dan A. Rachmawati, N. I. 2012. Pengaruh α -Tocopherol yang Berbeda dalam Pengencer Dasar Tris Aminomethanekuning Telur Terhadap Kualitas Semen Kambing Boer yang Disimpan pada Suhu 5°C. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*, 22(3), 1–8.
- Toelihere, M. R. 1993. *Inseminasi Buatan Pada Ternak*. Angkasa.
- Valente, S. S., Pereira, R. M., Baptista, M. C., Marques, C. C., Vasques, M. I., Pereira, M. V. C. S., Horta, A. E. M., and Barbas, J. P. 2010. In vitro and in vivo fertility of ram semen cryopreserved in different extenders. *Animal Reproduction Science*. 117: 74-77.
- Vishwanath, R., and Shannon, P. 2000. Storage of bovine semen in liquid and frozen state. In *Animal Reproduction Science*. 62: 23-53.
- Waluyo, S. 2014. *Reproduksi Aplikatif Pada Sapi* (1st ed.). PT SEWU. Bandung
- Widiastini, L. P., Karuniadi, I. G. A. M., dan Tangkas, M. 2021. Senyawa Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Di Denpasar Selatan Bali. *Media Kesehatan Politeknik Kesehatan Makassar*. 16(1): 135-139.
- Yani, A., Nuryadi, dan Pratiwi, T. 2001. Pengaruh Tingkat Substitusi Santan Kelapa pada Pengencer Santan Kelapa terhadap Kualitas Semen Kambing Peranakan Ettawa (PE). *Biosain*, 1, 23–29.
- Zade, V. S., Dabhadkar, D. K., Thakare, V. G., and Pare, S. R. 2013. Effect of Aqueous Extract of *Moringa oleifera* Seed on Sexual Activity of Male Albino Rats. *Biological Forum – An International Journal*. 5(1): 129-140.