

DAUN KELOR SUMBER MINERAL SENG (Zn) UNTUK MENINGKATKAN LIBIDO DAN KUALITAS SEMEN PEJANTAN SAPI BALI

Moringa oleifera Leaves Sources of the Mineral Zinc (Zn) to Increase the Libido and Semen Quality of Bali Bulls

Nursyam Andi Syarifuddin ^{1*}, Abdul Latief Toleng ², Djoni Prawira Rahardja ², Ismartoyo ², Muhammad Yusuf ²

¹ Prodi Ilmu Pertanian, Sekolah Pascasarjana Universitas Hasanuddin, Jalan Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea, Makassar Indonesia.

² Prodi Peternakan, Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Jalan Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea, Makassar, Indonesia.

*Surel korespondensi: nursyam_pronak@yahoo.com

Abstract. Low libido and semen quality of bulls often occur resources semen that can decrease the efficiency of reproduction, thus affecting food security. This study aims to evaluate the role of the mineral zinc in the *Moringa oleifera* (*M.oleifera*) leaves to increase the libido and semen quality of Bali bulls. Two Bali bulls were reared for three periods, each period of eight weeks. The first period (control), fed with concentrates 1% of body weight and rice straw ad lib. The second period (given *M.oleifera* leaves), fed with equal to the first period plus *M.oleifera* leaves 15% of the weight of the concentrate. The third period (given Zn), fed with equal to the first period plus Zn equivalence Zn content of the *M.oleifera* leaves in the second period. The libido and semen quality measured twice a week. The *M.oleifera* leaves and Zn significantly ($P<0.05$) increase libido (331.75 vs 192.75 vs 152.00 seconds), volume of semen (2.71 vs 3.78 vs 4.19 ml), total sperm motility (57.38 vs 91.22 vs 89.37%), and progressive sperm motility (58.14 vs 77.12 vs 76.4%), but not indicate a significant the difference ($P>0.05$) between *M.oleifera* leaves with Zn, while the concentration of sperm (871 vs 1,091 vs 969 million/ml) did not show a significant increase ($P>0.05$). Sperm bulls who were given *M.oleifera* leaves and Zn has characteristics motility significantly higher ($P<0.05$) than control, but shows no significant the difference ($P>0.05$) between the *M.oleifera* leaves with Zn. The *M.oleifera* leaves and Zn to restore libidinous Bali bulls and increase the volume of semen, total motility and progressive motility of sperm as well as occurring hyperactivation so to increase fertility. This result indicates that the zinc in the *M.oleifera* leaves had a role increase the libido and semen quality of Bali bulls.

Keywords: Zn, *Moringa oleifera*, libido, semen quality, Bali bulls.

1. PENDAHULUAN

Libido dan kualitas semen yang rendah sering dialami oleh sapi pejantan yang biasa digunakan sebagai sumber semen beku dan semen cair serta pemacek untuk kawin alam (Ratnawati *et al.*, 2008; Affandhy *et al.*, 2009; Ratnawati *et al.*, 2012; Sariubang & Kallo, 2014). Permasalahan tersebut perlu diatasi, karena berpengaruh terhadap angka kebuntingan dan angka kelahiran, sehingga efisiensi reproduksi rendah. Efisiensi reproduksi yang rendah akan mempengaruhi jumlah populasi yang akan berdampak terhadap pemenuhan daging dari sapi potong dalam rangka ketahanan pangan.

Libido dan kualitas semen antara lain dipengaruhi oleh faktor pakan, sehingga diperlukan inovasi teknologi pakan dengan pemberian pakan tambahan yang berkhasiat meningkatkan libido dan kualitas semen. Salah satu nutrisi yang berperan dalam meningkatkan libido dan kualitas semen adalah mineral seng (Zn). Mineral Zn menstimulir

sel Leidig pada testes untuk memproduksi testosteron (Widhyari *et al.*, 2015), sehingga merangsang terjadinya libido. Pada proses spermatogenesis, mineral Zn berperan dalam aktivitas ribonuklease pada awal spermatogenesis dan pematangan spermatozoa selama spermatogenesis serta meningkatkan motilitas sperma pada akhir spermatogenesis (Hidiroglou and Knipfel, 1984), mempertahankan epitel germinatif dan tubulus seminiferus pada proses spermatogenesis (Mason *et al.*, 1982). Zn penting untuk perkembangan normal testis, merawat epitel germinal dan motilitas sperma (Anderson *et al.*, 1993). Salah satu bahan pakan alternatif sumber mineral Zn untuk meningkatkan libido dan kualitas semen adalah daun kelor.

Daun kelor mengandung mineral Zn sebesar 31.03 mg/kg (Moyo *et al.*, 2011) atau 0.6 mg/100g daun segar (Krisnadi, 2014). Berbagai penelitian telah dilakukan dengan memanfaatkan daun kelor sebagai bahan pakan dengan tujuan meningkatkan

libido dan kualitas semen. Lelas & Tsaknis (2002) melaporkan bahwa, daun kelor telah dimanfaatkan untuk meningkatkan libido secara tradisional. Abu *et al.*, (2013) berhasil meningkatkan kualitas sperma epididimis kelinci pejantan. Raji & Njidda (2014) juga berhasil meningkatkan motilitas sperma ternak kambing. Syarifuddin (2015- belum dipublikasi) menunjukkan bahwa, suplementasi daun kelor secara signifikan meningkatkan libido dan motilitas sperma sapi Bali.

Penelitian ini mencoba memberi pakan tambahan daun kelor dan mineral Zn (Seng sulfat) pada sapi pejantan yang diberi ransum basal sesuai standar untuk pejantan, untuk melihat peran mineral Zn meningkatkan libido dan kualitas semennya. Penelitian ini akan memperkuat dugaan bahwa mineral Zn yang terdapat pada daun kelor berperan penting dalam meningkatkan libido dan kualitas semen pejantan sapi Bali.

2. METODE

2.1 Ternak Percobaan, Pemberian Pakan dan Periode Pemeliharaan

Penelitian ini menggunakan dua ekor pejantan sapi Bali dalam kondisi sehat, umur 4 – 6 tahun, bobot badan 230 - 262 kg. Bahan pakan yang digunakan adalah pakan konsentrat, daun kelor kering udara (KA, 29-30%), mineral Zn (Seng Sulfat–ZnSO₄.7H₂O, produksi PT Indofarma, Bekasi, Indonesia), dan jerami padi. Pakan konsentrat terdiri atas campuran: dedak padi (25%), tepung kulit coklat (12%), tepung kepala udang (15%), ampas tahu (40%), garam (5%) dan mineral mix untuk sapi potong (3%). Kandungan nutrisi bahan yang digunakan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan nutrisi pakan konsentrat, daun kelor, dan jerami padi.

No	Zat-zat makanan (%)	Konsentrat	Daun Kelor	Jerami Padi
1.	Kadar air	36.38	11.84	10.14
2.	ProteinKasar	13.47	25.70	4.12
3.	Lemak	5.64	10.20	1.35
4.	Serat Kasar	21.69	9.48	33.25
5.	BETN	34.76	41.56	44.89
6.	Abu	24.76	13.06	16.39
7.	Ca	2.53	3.34	0.46
8.	P	0.67	0.39	0.10
9.	Zn(µg/g)	21.77	12.56	68.96

Keterangan:

Hasil analisis Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan Unhas, Makassar.

Sapi jantan dipelihara selama tiga periode, setiap periode delapan minggu. Sapi pejantan diberi ransum sesuai standar kebutuhan nutrisi untuk pejantan (NRC, 2000). Periode pertama (kontrol), diberi pakan konsentrat 1% dari bobot badan dan jerami padi *ad lib*. Periode kedua (pemberian daun kelor), diberi pakan sama dengan periode pertama ditambah daun kelor 15% dari bobot konsentrat. Periode ketiga (pemberian Zn), diberi pakan sama dengan periode pertama ditambah Zn ekuivalen kandungan Zn daun kelor periode kedua.

2.2 Prosedur Penelitian

Pengambilan data (libido dan kualitas semen) dilakukan bersamaan dua kali seminggu. Libido diukur dengan menghitung waktu yang dibutuhkan sapi jantan mulai mendekati betina sampai ejakulasi di vagina buatan. Pengekangan dilakukan dua kali untuk menghasilkan kualitas semen yang lebih baik. Semen yang tertampung ditangani sesuai prosedur Ax *et al.* (2000). Semen langsung dinilai secara makroskopis dilanjutkan penilaian mikroskopis. Penilaian secara mikroskopis menggunakan *Computer Assisted Semen Analyzer (CASA)* dengan program Sperm Vision™ Versi 3.7.5

Peubah yang diamati berupa libido, volume semen, konsentrasi, motilitas total, motilitas progresif sperma dan karakteristik motilitas hiperaktifasi sperma terdiri atas VCL (*curve linear velocity*), LIN (*linearity*) dan ALH (*amplitude of lateral head movement*).

2.3 Analisis Statistik

Data hasil pengamatan libido dan kualitas semen dianalisis menggunakan One Way Anova dibantu dengan Program SPSS® Versi 21.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Libido dan Kualitas Semen

Pemberian daun kelor dan Zn signifikan ($P < 0.05$) meningkatkan libido, volume semen, motilitas total, dan motilitas progresif sperma dibandingkan dengan kontrol, namun tidak menunjukkan perbedaan signifikan pemberian daun kelor dengan Zn. Pemberian daun kelor dan Zn tidak signifikan ($P > 0.05$) meningkatkan konsentrasi sperma (Tabel 2).

Pemberian daun kelor dan Zn meningkatkan libido pejantan sapi Bali dari 5.53 menit menjadi 3.21 menit dan 2.53 menit. Libido sapi yang diberi perlakuan lebih tinggi dibandingkan dengan hasil



penelitian Ratnawati & Affandhy (2013) yang menggunakan utama limbah sawit yaitu 5.61 menit namun tidak berbeda jauh dengan kontrol. Menurut Ratnawati *et al.*, (2008) libido pejantan sapi Bali rata-rata 4.7 menit sedangkan Susilawati (2011) adalah 4.5 menit, sehingga dapat dikatakan bahwa penambahan daun kelor atau mineral Zn dapat mengembalikan libido pejantan sapi Bali apabila diberi pakan kualitas rendah seperti jerami padi dan limbah sawit. Ini sejalan dengan Prabsattroo *et al.*, (2015) yang menggunakan ekstrak daun kelor pada tikus wistar jantan fertil yang mengalami stress dapat menurunkan intromisi latency dan meningkatkan frekuensi intromisi. Hal ini juga didukung oleh Zade *et al.*, (2013a, 2013b) yang

menggunakan ekstrak buah kelor yang diekstraksi dengan air, alkohol, dan kloroform, secara signifikan meningkatkan perilaku seksual dan libido tikus wistar jantan albino. Demikian pula Egwurugwu *et al.* (2013) yang menggunakan Zn sulfat pada tikus wistar jantan albino, signifikan meningkatkan hormon testosteron sehingga dapat meningkatkan libidonya. Batra *et al.* (2004) menunjukkan bahwa pemberian Zn melindungi kerusakan testes terhadap pengaruh logam berat Pb. Logam Pb menghambat proses spermatogenesis yang dapat menyebabkan kekurangan testosteron, sehingga pemberian Zn dapat meningkatkan hormon testosteron yang dapat memicu libido.

Tabel 2. Libido dan kualitas semen sapi Bali tanpa pakan tambahan (kontrol), ditambah daun kelor, dan ditambah Zn.

No.	Peubah	Kontrol	Daun kelor	Zn
		Mean (\pm SEM)		
1.	Libido (detik) atau (<i>menit</i>)	331.75 \pm 48.25 ^a (5.53) ^a	192.75 \pm 22.61 ^b (3.21) ^b	152.00 \pm 16.65 ^{bc} (2.53) ^{bc}
2.	Volume semen (ml)	2.71 \pm 0.26 ^a	3.78 \pm 0.22 ^b	4.19 \pm 0.35 ^{bc}
3.	Konsentrasi sperma (juta/ml)	871 \pm 24.34 ^a	1,091 \pm 58.05 ^a	969 \pm 107.94 ^a
4.	Motilitas total sperma (%)	57.38 \pm 4.95 ^a	91.22 \pm 1.47 ^b	89.37 \pm 1.73 ^{bc}
5.	Motilitas progresif sperma (%)	58.14 \pm 3.49 ^a	77.12 \pm 2.19 ^b	76.43 \pm 1.97 ^{bc}

Keterangan :

^{a,b} Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang signifikan (P < 0.05).

Pemberian daun kelor dan Zn meningkatkan volume semen dari 2.71 ml menjadi 3.78 dan 4.19 ml. Volume semen yang diperoleh lebih rendah daripada volume semen sapi Bali yang diperoleh Arifiantini *et al.* (2006) sebanyak 6.3 ml, Ratnawati *et al.* (2008) sebanyak 4.5 ml, Candra Aerens *et al.* (2013) sebanyak 7.4 ml, dan Savitri *et al.* (2014) sebanyak 5.5 ml. Walaupun demikian, volume semen yang dihasilkan masih dalam kisaran normal, karena menurut Barszcz *et al.* (2012) volume normal semen sapi sebesar 2 - 8 ml, sedangkan Setchell (2014) sebesar 2 - 10 ml. Perbedaan volume semen per ejakulasi dapat berbeda-beda menurut bangsa, umur, ukuran badan, tingkatan pakan, frekuensi koleksi, dan berbagai faktor lain (Susilawati, 2011). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Kumar *et al.* (2005) pada sapi pejantan, Horký *et al.* (2011) pada babi, dan terdapat korelasi positif antara peningkatan konsentrasi Zn dengan volume semen pada sapi pejantan (Janicki and Cygan-Szczegielniak, 2008). Walaupun demikian, hasil penelitian Widhyari *et al.* (2015) pada sapi FH jantan muda, suplementasi Zn tidak menunjukkan perbedaan volume semen yang signifikan. Volume semen yang diperoleh berkisar antara 2 - 8 ml. Pemberian mineral Zn tidak menunjukkan

perbedaan volume semen yang signifikan diduga karena sapi jantan yang digunakan masih berumur muda, sehingga produksi sperma belum optimal.

Pemberian daun kelor dan Zn tidak signifikan meningkatkan konsentrasi sperma pejantan sapi Bali dari 871 juta/ml menjadi 1,091 dan 969 juta/ml. Konsentrasi sperma sapi pejantan tersebut termasuk kategori normal, karena menurut Garner & Hafez (2000), konsentrasi normal sperma sapi jantan sebesar 800 - 2,000 juta/ml, 800 - 1,200 juta/ml (Susilawati, 2011), atau 300 - 2,000 juta/ml (Setchell, 2014). Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Horký *et al.*, (2011) pada babi, namun berbeda dengan hasil penelitian Widhyari *et al.* (2015) pada sapi FH jantan muda. Konsentrasi spermatozoa dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya kematangan seksual pejantan, volume ejakulat, interval penampungan, kualitas pakan, kesehatan reproduksi, besar testis, umur, musim, dan perbedaan geografis (Widhyari *et al.*, 2015). Perbedaan ini mungkin disebabkan oleh sapi jantan muda yang digunakan masih dalam proses pertumbuhan sehingga produksi spermanya mengalami penambahan yang signifikan dibanding pejantan sapi Bali yang digunakan pada penelitian ini pada puncak produksi umur 4 - 6 tahun dengan produksi yang sudah stabil.

Motilitas total menunjukkan rata-rata sel yang bergerak lebih dari 10 $\mu\text{m}/\text{detik}$, sedangkan motilitas progresif menunjukkan rata-rata sel yang bergerak lebih dari 20 $\mu\text{m}/\text{detik}$ (Susilawati, 2011). Pemberian daun kelor dan Zn signifikan meningkatkan motilitas total sperma pejantan sapi Bali dari 57.38% menjadi 91.22 dan 89.37%. Menurut Hafez & Hafez (2000) kisaran normal motilitas total sperma yang layak untuk diproses menjadi semen beku adalah 60 - 80%, sehingga semen yang layak untuk diproses menjadi semen beku pada penelitian ini adalah semen dari pejantan yang diberi daun kelor dan Zn. Dengan demikian, pemberian daun kelor dan Zn dapat meningkatkan kualitas semen. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Kumar *et al.* (2005) dan Egwurugwu *et al.* (2013), pemberian Zn dapat meningkatkan motilitas sperma. Mineral Zn dapat menyediakan energi gerak bagi sperma sehingga sperma lebih aktif. Mineral Zn berfungsi terhadap kerja enzim-enzim metabolisme sel sperma untuk menghasilkan energi (ATP) (Iwasaki & Gagnon, 1992). Hasil penelitian Zhinian (1998) menunjukkan bahwa, suplementasi Zn secara signifikan dapat meningkatkan motilitas sperma segar dan beku. Hal ini didukung oleh pernyataan Bindari *et al.*, (2013) dan Widhyari *et al.* (2015) bahwa, suplementasi Zn menyebabkan peningkatan persentase motilitas sperma.

Pemberian daun kelor dan Zn signifikan meningkatkan motilitas progresif sperma pejantan sapi Bali dari 58.14% menjadi 77.12 dan 76.43%. Motilitas progresif berperan penting untuk keberhasilan fertilisasi. Menurut Feradis (2010) bahwa, pejantan fertil mempunyai sperma motil progresif 50 - 80%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa, pejantan sapi Bali yang digunakan adalah sapi pejantan yang fertil dan pemberian daun kelor dan Zn dapat meningkatkan fertilitas spermanya.

Mineral Zn dalam pakan dapat berperan meningkatkan libido. Mineral Zn akan mengalami proses pemecahan dalam saluran pencernaan. Absorpsi Zn terjadi di usus halus melalui transport aktif dan transport pasif. Proses absorpsi Zn terjadi di duodenum, ileum, jejunum, dan hanya sedikit di kolon ataupun lambung, terbesar terjadi di ileum (Widhyari, 2012). Zn yang terabsorpsi akan masuk ke sistem peredaran darah dan yang tidak terabsorpsi akan diekskresikan melalui urin dan feces. Zn yang diabsorpsi di bawah ke seluruh tubuh. Zn berpengaruh pada fungsi reproduksi jantan antara lain memberikan efek pada hormon androgen. Zn berperan pada pertumbuhan dan perkembangan testes (Suprijati, 2013). Zn yang masuk ke dalam sistem peredaran darah dibawah ke testes merangsang pembentukan hormon

testosteron melalui mekanisme kerja sumbu hipotalamus-hipofisis-testes. Testosteron adalah androgen utama disintesis oleh sel-sel Leydig, dirangsang oleh hormon luteinizing (LH). Salah satu efek utamanya adalah stimulasi spermatogenesis pada tubulus seminiferous (Chauhan *et al.*, 2014). Kadar hormon testosteron dilaporkan memiliki hubungan dengan LH dan FSH, seperti peningkatan kadar gonadotropin bersamaan dengan peningkatan kadar testosteron (Andersen & Tufik, 2006). Kadar hormon testosteron berkorelasi positif dengan tingkat libido, yaitu semakin tinggi kadar hormon testosteron maka semakin tinggi tingkat libido (Rachmawati *et al.* 2014).

Pemberian mineral Zn meningkatkan motilitas sperma, karena berpengaruh pada proses sintesis energi untuk motilitas spermatozoa. Zn akan mengaktifkan kerja enzim metabolisme yang menghasilkan energi yang dibutuhkan untuk pergerakan spermatozoa. Spermatozoa yang memiliki motilitas yang tinggi memberikan peluang yang lebih besar untuk terjadinya fertilisasi atau pembuahan. Zn berpengaruh pada motilitas sperma karena mengontrol ATP sebagai sumber energi melalui pengaturan cadangan energi dan pemanfaatan oksigen. Selain itu, motilitas sperma meningkat pada suplementasi Zn karena meningkatnya aktivitas enzim sorbitol dehidrogenase dan laktat dehidrogenase yang secara nyata berperan pada motilitas sperma. Laktat dehidrogenase merupakan enzim yang berperan dalam perubahan laktat menjadi piruvat atau sebaliknya, yang merupakan sumber energi bagi sperma. Zn juga berperan sebagai antioksidan, mampu melindungi sperma dari radikal bebas yang dapat menyebabkan kerusakan membran dan menghambat fosfolifase pada peroksidase lipid. Zn sebagai antioksidan bertanggung jawab untuk perbaikan motilitas sperma. Pada proses pematangan sperma di epididimis dilaporkan juga terjadi kehilangan Zn sehingga cadangan Zn akan menipis. Hal ini diduga sebagai penyebab tingginya kerusakan dan kematian sperma. Melalui suplementasi Zn, kerusakan akibat oksidasi dapat dikurangi.

3.2 Karakteristik Motilitas Hiperaktifasi Sperma Pejantan Sapi Bali

Karakteristik motilitas hiperaktifasi sperma yang diberi daun kelor dan Zn mengalami peningkatan yang signifikan ($P < 0.05$) dibandingkan dengan kontrol, namun tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan ($P > 0.05$) antara daun kelor dengan mineral Zn. Karakteristik motilitas sperma pejantan sapi Bali yang diberi daun kelor

dan Zn lebih motil dibandingkan dengan kontrol (Tabel 3). Walaupun demikian, hasil penelitian yang diperoleh masih lebih rendah dibanding dengan Sarastina *et al.* (2012) pada sapi Bali, Madura,

Brahman, Ongole, Limousin dan Simmental. Hal ini disebabkan karena sapi pejantan yang digunakan adalah pejantan unggul dan terseleksi serta pemberian pakan yang berkualitas.

Tabel 3. Karakteristik motilitas hiperaktifasi sperma pejantan sapi Bali tanpa pakan tambahan (kontrol), ditambah daun kelor, dan ditambah Zn.

No.	Parameter	Kontrol	Daun kelor	Zn
		Mean (\pm SEM)		
1.	VCL <i>curve linear velocity</i> (μ m/s)	72.74 \pm 2.67 ^a	126.61 \pm 3.15 ^b	136.47 \pm 7.05 ^{bc}
2.	ALH <i>amplitude of lateral head movement</i> (μ m)	5.56 \pm 0.14 ^a	7.01 \pm 0.15 ^b	6.77 \pm 0.18 ^{bc}
3.	LIN <i>linearity</i> = VSL/VCL (%)	0.44 \pm 0.01 ^a	0.32 \pm 0.01 ^b	0.30 \pm 0.01 ^{bc}

Keterangan :

^{a,b} Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang signifikan (P < 0.05).

Hiperaktifasi sperma ditandai dengan perubahan pola gerakan yang cepat dengan amplitudo yang luas atau lebar dan membentuk gerakan *whiplash* dari flagelum. Selama hiperaktifasi sperma menunjukkan peningkatan VCL, ALH dan penurunan linearity (Susilawati, 2011). Sperma yang diamati mengalami peningkatan VCL dari 72.74 menjadi 126.61 dan 136.47 μ m/s dan peningkatan ALH dari 5.56 menjadi 7.01 dan 6.77 μ m serta penurunan LIN dari 0.44 menjadi 0.32 dan 0.30%. Sperma tersebut mengalami hiperaktifasi sesuai persyaratan (Susilawati, 2011) yaitu nilai VCL \geq 100 μ m/s, LIN < 60% dan ALH \geq 5 μ m. Dengan demikian, sperma pejantan sapi Bali yang diberi daun kelor dan Zn dapat diprediksi lebih fertil, karena terdapat korelasi positif antara motilitas sperma terhiperaktifasi dengan kemampuan untuk menembus zona (Susilawati, 2011). Walaupun demikian, tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara sperma yang diberi daun kelor dengan Zn.

4. SIMPULAN

Pemberian daun kelor dan Zn signifikan meningkatkan libido, volume semen, motilitas total dan motilitas progresif sperma pejantan sapi Bali, namun tidak signifikan meningkatkan konsentrasi sperma. Sperma yang diberi daun kelor dan Zn mengalami hiperaktifasi sehingga dapat diprediksi spermanya lebih fertil. Libido dan kualitas semen pejantan sapi Bali yang diberi daun kelor dan Zn tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa mineral Zn yang terdapat pada daun kelor berperan meningkatkan libido dan kualitas semen pejantan sapi Bali.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan banyak terima kasih kepada *Samata Integrated Farming System* yang

telah menyediakan kandang dan sapi percobaan serta sebagian bahan pakan untuk sapi percobaan. Terima kasih juga kepada personilnya yang telah membantu dalam pemeliharaan sapi percobaan dan proses penampungan semen.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Abu, A.H., Ahemen, T. & Ikpechukwu, P. (2013). The testicular morphometry and sperm quality of rabbit bucks fed graded levels of *Moringa oleifera* leaf meal (MOLM). *Agrosearch* 13(1):49-56.
- Affandhy, L., Pratiwi, W.C. & Ratnawati, D. (2009). The quality of semen PO bull with different traditional supplementation treatment. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner 2009* (h.173-180).
- Andersen, M.L. & Tufik, S. (2006). Does male sexual behaviour require progesterone. *Brain Res Rev.* 51:136- 143.
- Anderson, M.B., Lepak, K., Farinas, V. & George, W.J. (1993). Protective action of zinc against cobalt-induced testicular damage in the mouse. *Reprod Toxicol* 7:49-54.
- Anwar, F., Latif, S., Ashraf, M. & Gilani, A.H. (2007). Review article *Moringa oleifera*: A food plant with multiple medicinal uses. *Phytother. Res.* 2:17-25.
- Ax, R.L., Dally, M.R., Didion, B.A., Lenz, R.W., Love, C.C., Varner, D.D., Hafez, B. & Bellin, M.E. (2000). *Artificial Insemination. In: Reproduction in Farm Animals.* (Eds. Hafez. E.S.E and Hafez, B.). 7thed. Lippincott Williams and Wilkens, Maryland, USA. pp.376-386 .
- Arifiantini, R.I., Wresdiyati, T., & Retnani, E.F. (2006). Pengujian morfologi spermatozoa sapi Bali (*Bos sondaicus*) menggunakan pewarnaan "Williams". *J. Indon. Trop. Anim. Agric.* 31(2): 105-110.
- Barszcz, K., Wiesetek., D., Wąsowicz., M. & Kupczyńska, M. (2012). Bull semen collection and analysis for artificial insemination. *J. of Agri. Sci.* 4(3):1-10.
- Batra, N., Nehru, B. & Bansal, M.P. (2004). Reproductive potential of male Portan rats exposed to various

- levels of lead with regard to zinc status. *British J. of Nutr.* 91:387-391.
- Bindari, Y.R., Shrestha, S., Shrestha, N. & Gaire, T.N. (2013). Effects of nutrition on reproduction-a review. *Adv. Appl. Sci. Res.* 4(1):421-429.
- Candra Aerens, D.C., Ihsan, M.N., & Isnaini, N. (2013). *Perbedaan kuantitatif dan kualitatif semen segar pada berbagai bangsa sapi potong*. Diakses dari <http://fapet.ub.ac.id/wp-content/uploads/2013/04/Perbedaan-Kuantitatif-Dan-Kualitatif-Semen-Segar-Pada-Berbagai-Bangsa-Sapi-Potong.pdf>.
- Chauhan, N. S., Sharma, V., Dixit, V.K., & Thakur, M. (2014). A review on plants used for improvement of sexual performance and virility. *BioMed Res Int.* Vol. 2014, 868062, 19 p. Hindawi Publishing Corporation.
- Egwurugwu, J.N., Ifedi, C.U., Uchefuna, R.C., Ezeokafor, E.N. & Alagwu, E.A. (2013). Effects of zinc on male sex hormones and semen quality in rats. *Niger. J. Physiol. Sci.* 28:017-022.
- Feradis. (2010). *Bioteknologi Reproduksi pada Ternak*. Alfabeta. Bandung.
- Garner, D.L. & Hafez, E.S.E. (2000). *Spermatozoa and Seminal Plasma. In: Reproduction in Farm Animals.* (Eds. Hafez. E. S. E and B. Hafez). 7th ed. Lippincott Williams and Wilkens, Maryland, USA.
- Hafez. E.S.E & Hafez, B. (2000). *Reproduction in Farm Animals.* 7th edition. Lippincott Williams and Wilkens, Maryland, USA.
- Hidiroglou, M. and Knipfel, J.E. 1984. Zinc in mammalian sperm: a review. *J. of Dairy Sci.* 67:1147-1156.
- Iwasaki, A. & Gagnon, C. (1992). Formation of reactive oxygen species in spermatozoa of infertile patients. *Fertil Steril* 57:409-416.
- Janicki, B. & Cygan-Szczegielniak, D. (2008). Zn and Pb concentration in seminal plasma in reference to selected parameters of semiological assessment of bull semen. *Folia biol.(Kraków)* 56:97-101.
- Krisnadi, A.D. (2014). *Kelor Super Nutrisi*. Kelorina.Com. Pusat Informasi dan Pengembangan Tanaman Kelor Indonesia. Lembaga Swadaya Masyarakat – Media Peduli Lingkungan (LSM-MEPELING), Kunduran Blora.
- Horký, P., Jančíková, P. & Zeman, L. (2011). The influence of the organic and inorganic form of zinc on volume ejaculate, sperm concentration and percentage of pathologic sperms. *Res. in Pig Breeding*, 5(1):22-27.
- Kumar, S., Sathwara, N.G., Gautam, A.K., Agarwal, K., Shah, B., Kulkarni, P.K., Patel, K., Patel, A., Dave, L.M., Parikh, D.J., & Saiyed, H.N. (2005). Semen quality of industrial workers occupationally exposed to chromium. *J. of Occupational Health* 47:424-430.
- Lalas, S. & Tsaknis, J. (2002). Extraction and identification of natural antioxidants from the seeds of *Moringa oleifera* tree variety of Malavi. *J. Am. Oil Chem Soc.*, 79: 677-683.
- Mason, K.E., Burns, W.A. & Smith Jr., J.C. (1982). Testicular damage associated with zinc deficiency in pre- and postpubertal rats: Response to zinc repletion. *The J. of Nut.* 112:1019-1028.
- Moyo, B., Masika, P. J., Hugo, A. & Muchenje, V. (2011). Nutritional characterization of *Moringa oleifera* Lam Leaves. *African J. of Biotech.* 10 (60):12925-12933.
- NRC. (2000). *National Research Council. In: Nutrient Requirements of Beef Cattle.* 7th revised edition. National Academy of Sciences. <http://www.nap.edu>.
- Oliveira, C. E. A., Badú, C.A., Ferreira, W.M., Kamwa, E.B., & Lana, A.M. (2004). Effects of dietary zinc supplementation on spermatoc characteristics of rabbit breeders. *Proceedings 8th World Rabbit Congress (p.315-321)*. Puebla, Mexico: September 7-10, 2004.
- Prabsattroo, T., Wattanathorn, J., Iamsaard, S., Muchimapura, S. & Thukhammee, W. (2012). *M. Oleifera* leaves extract attenuates male sexual dysfunction. *Am. J. Neurosci.* 3(1):17-24.
- Prabsattroo, T., Wattanathorn, J., Iamsaard, S., Somsap, P., Sritragool, O., Thukhummee, W., & Muchimapura, S. (2015). *Moringa oleifera* extract enhances sexual performance in stressed rats. *J. of Zhejiang University-Science B (Biomedicine & Biotechnology)* 16(3):179-190.
- Raji, A.Y. & Njidda, A.A. (2014). Gonadal and extra-gonadal sperm reserves of the Red Sokoto goats fed *Moringa oleifera* supplemented diets. *Inter. J. Agri Biosci.* 3(2):61-64.
- Rachmawati, L., Ismaya & Astuti, P. (2014). Correlation between testosterone, libido and sperm quality of bligon, kejobong and ettawa grade bucks. *Bul. of Anim. Sci.* 38(1):8-15.
- Ratnawati, D., Affandhy, L., Pratiwi, W.C. & Prihandini, P.W. (2008). Pengaruh pemberian suplemen tradisional terhadap kualitas semen pejantan sapi Bali. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner "Inovasi Teknologi Mendukung Pengembangan Agribisnis Peternakan Ramah Lingkungan"* (h.116-121) Bogor : 11-12 Nopember 2008.
- Ratnawati, D., Luthfi, M. & Affandhy, L. (2012). Effect of traditional herbal supplementation on performance of PO bull. *Proc. International Conference on Livestock Production and Veterinary Technology* (h.91-96).
- Ratnawati, D. & Affandhy, L. (2013). Performan reproduksi sapi jantan dengan pakan berbasis limbah sawit. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner "Inovasi Teknologi Peternakan dan Veteriner Berbasis Sumber Daya Lokal yang Adaptif dan Mitigatif terhadap Perubahan Iklim"* (h.49-52) Medan: 3-5 September 2013.
- Savitri, F.K., Suharyati, S. & Siswanto. (2014). Kualitas semen beku sapi bali dengan penambahan berbagai dosis vitamin C pada bahan pengencer skim kuning telur. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu.* 2(3):30-36.

- Sarastina, T., Susilawati, & Ciptadi, G. (2012). Analysis of sperm motility parameters in various breed bulls using a computer assisted semen analysis (CASA). *J. Ternak Tropika*. 6(2):1-12.
- Sariubang, M & Kallo, R. (2014). Peningkatan kualitas semen sapi Bali dengan jamu Tradisional. *Prosiding Seminar Nasional Hari Pangan sedunia Ke-34 "Pertanian-Bioindustri Berbasis Pangan Lokal Potensial"*, (h.203-210). Makassar: 4 Nopember 2014.
- Setchell, B.P. (2014). *Semen and its Constituents*. In: *Animal Andrology: Theories and Applications*. (Eds. Chenoweth, P. J. and Lorton, S. P.). CAB International, Boston, USA.
- Suprijati. (2013). Seng organik sebagai imbuhan pakan ruminansia. *Wartazoa* 23(3):142-157.
- Susilawati, T. (2011). *Spermatologi*. Universitas Brawijaya Press (UB Press), Malang.
- Widhyari, S. D. (2012). Peran dan dampak defisiensi Zinc (Zn) terhadap sistem tanggap kebal. *Wartazoa* 22(3): 141-148.
- Widhyari, S.D., Esfandiari, A. & Wijaya, A. (2015). Tinjauan penambahan mineral Zn dalam pakan terhadap kualitas spermatozoa pada sapi *Frisian Holstein* jantan. *JlPI* 20(1):72-77.
- Zade, V., Dabhadkar, D., Thakare, V. & Pare, S. (2013a). Evaluation of the potential aphrodisiac activity of *Moringa oleifera* seed in male albino rats. *Int. J. of Pharmacy and Pharmaceutical Sci.* 5(4): 683-689.
- Zade, V. S., Dabhadkar, D.K., Thakare, V.G. & Pare, S.R. (2013b). Effect of aqueous extract of *Moringa oleifera* seed on the sexual activity of male albino rats. *Bio. Forum – An Int. J.* 5(1): 129-140.
- Zhinian, L.W.R.H.L. (1998). Effect of zinc supplementation on semen quality and some biochemical indexes in stud Holstein bulls. *Chinese J. of Anim. Sci*:1998-02.
