© HAK CIPTA MILIK UNIVERSITAS ANDALAS

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
   a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
   b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unand.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Unand.

STATUS KANDUNGAN MINERAL PADA SAPI YANG BUNTING DAN TIDAK BUNTING SETELAH DI IB DI KECAMATAN KETAPING KABUPATEN PADANG PARIAMAN

SKRIPSI

RIKI KURNIAWAN
06161066

FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2011

FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG

Kami dengan ini menyatakan bahwa Skripsi yang di tulis oleh :

RIKI KURNIAWAN

Berjudul :

STATUS KANDUNGAN MINERAL PADA SAPI YANG BUNTING DAN TIDAK BUNTING SETELAH DI IB DI KECAMATAN KETAPING KABUPATEN PADANG PARIAMAN

Diterima Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Peternakan

Menyetujui :

Pembimbing I	Pembimbing II
Prof. Dr. Ir. Zaituni Udin, M.Sc	**Ir. Hj. Tinda Afriani, MS**
NIP: 195309071980032001	**NIP : 196204261987031001**

Tim Penguji

Ketua	: **Prof. Dr. Ir. Zaituni Udin, M.Sc**	.....
Sekretaris	: **Ir. Yosmaidi Yoesoef, MP**	.....
Anggota	: **Ir. Hj. Tinda Afriani, MS**	.....
Anggota	: **Prof. Dr. Ir. H. Suardi, MS, MS**	.....
Anggota	: **Prof. Dr. Ir. Hj. Zesfin BP, MS**	.....
Anggota	: **Dr. Ir. Hendri, MS**	.....

Mengetahui :

Dekan Fakultas Peternakan Universitas Andalas	Ketua Jurusan Produksi Ternak	Ketua Program Studi Produksi Ternak
Dr. Ir. H. Jafrinur, MSP	**Dr. Rusfidra, SPt, MP**	**Dr. Ir. Hendri, MS**
NIP : 19600215198660310005	**NIP : 132231457**	**NIP : 195608101987021001**

Tanggal Lulus : 03 Mei 2011

STATUS KANDUNGAN MINERAL PADA SAPI YANG BUNTING DAN TIDAK BUNTING SETELAH DI IB DI KECAMATAN KETAPING KABUPATEN PADANG PARIAMAN

RIKI KURNIAWAN

Dibawah bimbingan Prof. Dr. Ir. Zaituni Udin MSc dan Ir. Hj. Tinda Afriani, MP.
Jurusan Produksi Ternak Fakultas Peternakan
Universitas Andalas 2010

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kandungan mineral serum pada sapi yang di IB di Kecamatan Ketaping Kabupaten Padang Pariaman. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah darah sapi sebanyak 40 ekor diantaranya yaitu 20 ekor sapi yang bunting dan 20 ekor sapi tidak bunting setelah di IB 1-3 kali. Sampel darah dianalisis dengan metoda AAS. Kandungan mineral yang dianalisis terdiri dari Ca,P, Mg, Fe dan Zn. Data dianalisis dengan menggunakan Uji t . Hasil penelitian mendapatkan kandungan mineral serum pada sapi bunting dan tidak bunting berbeda sangat nyata ($P<0.01$). Dengan rataan kandungan mineral Ca yaitu 7,0 ± 4,9 mg/dl sapi bunting dan 12,7 ± 6,5 mg/dl sapi tidak bunting, sedangkan P tinggi pada sapi bunting 2,7 ± 1,59 mg /dl dan 1,8 ± 1,2 mg/dl sapi tidak bunting. Untuk mineral Mg adalah tinggi pada sapi bunting 1,38 ± 0,79 mg/dl dari pada sapi tidak bunting 0,41 ± 0,11 mg/dl.Untuk mineral Fe tinggi pada sapi bunting 0,65 ± 0,06 Mg/dL dari pada sapi tidak bunting 0,6 ± 0,04 mg/dl dan Zn adalah tinggi pada sapi tidak bunting yaitu 0,2 ± 0,15 mg/dl dan 0,11 ± 0,07 mg/dl pada sapi bunting. Efisiensi reproduksi sapi yang di IB pada Kecamatan Ketaping ini rendah dengan angka kebuntingan (CR) adalah 37,34 % dan S/C adalah 2,1 dari paritas satua smapai tiga.

Kata kunci : Mineral, IB, Efisiensi Reproduksi

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis sampaikan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul : **"STATUS KANDUNGAN MINERAL PADA SAPI YANG BUNTING DAN TIDAK BUNTING SETELAH DI IB DI KECAMATAN KETAPING KABUPATEN PADANG PARIAMAN"**

Kemudian shalawat dan salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Besar Muhammad SAW yang telah membawa umatnya ke alam yang penuh dengan ilmu pengetahuan.

Penulis mengucapkan terimakasih sebanyak-banyaknya kepada pembimbing akademik dan pembimbing I **Ibu Prof. Dr. Ir. Zaituni Udin. MSc** dan kepada pembimbing II **Ibu Ir.Hj. Tinda Afriani, MP** yang telah memberikan bimbingan, saran dan masukkan selama penelitian sampai selesainya skripsi ini. Seterusnya ucapan terima kasih disampaikan kepada kedua orang tua dan semua sahabat- sahabat yang tidak bisa disebutkan namanya satu persatu yang telah memberikan dorongan, semangat dan doanya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penelitian ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu kritik dan saran yang akan membangun untuk perbaikan skripsi ini, penulis ucapkan banyak terima kasih. Semoga hasil penelitian ini bermanfaat bagi kita semua.

Padang, 20 Februari 2011

Riki kurniawan

DAFTAR ISI

Halaman

KATA PENGANTAR.....i

DAFTAR ISI.....ii

DAFTAR TABEL.....iv

DAFTAR LAMPIRAN.....v

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang.....1

B. Perumusan masalah.....3

C. Tujuan penelitan.....3

D. Hipotesis penelitian.....4

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjaun umum tentang mineral.....5

B. Fungsi Mineral pada Proses Reproduksi Sapi.....10

C. Kandungan Mineral dalam darah sapi.....12

D. Kebutuhan Mineral Pada Sapi.....16

E. Metabolisme mineral dalam tubuh ternak.....19

F. Defisiensi Mineral Pada Ternak Ruminansia.....20

G. Kebuntingan pada sapi.....23

H. Angka kebuntingan pada sapi.....25

I. Faktor- faktor yang mempengaruhi reproduksi.....26

III. **MATERI DAN METODE PENELITIAN**

A. Materi penelitian.....31

B. Metode penelitian.....31

C. Analisis data.....32

D. Tempat dan waktu penelitian 32

IV. **HASIL DAN PEMBAHASAN**

1. Kandungan Mineral Serum Sapi.....34

A. Kandungan mineral Ca.....34

B. Kandungan mineral Mg.....35

C. Kandungan mineral P.....36

D. Kandungan mineral Fe.....37

E. Kandungan mineral Zn.....38

2. Efesiensi Reproduksi.....39

V. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan.....40

2. Saran.....40

DAFTAR

PUSTAKA.....41

LAMPIRAN.....47

DAFTAR TABEL

Tabel **Teks** **Halaman**

1. Kandungan Mineral Dalam darah Normal dan Kondisi Defisiensi pada Sapi 13
2. Pengaruh paritas terhadap konsentrasi mineral dalam serum sapi Yersey pada awal periode prepartum.....14
3. Rata – rata trace mineral dan kandungan elektrolit dalam plasma sapi sahiwal pada status fisiologi yang berbeda.....15
4. Kebutuhan Mineral dan tingkat toleransi maksimum untuk sapi.....17
5. Rata- rata hasil pengukuran kandungan mineral utama (Ca, Mg dan P) dan trace mineral (Fe dan Zn). dengan standar deviasi.....33

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran **Teks** **Halaman**

1. Analisis statistik data kandungan mineral Ca untuk sapi bunting (X1) dan tidak bunting (X2) di Kecamatan Ketaping Kabupaten Padang Pariaman.....46
2. Analisis statistik data kandungan mineral Mg untuk sapi bunting (X1) dan tidak bunting (X2) di Kecamatan Ketaping Kabupaten Padang Pariaman.....48
3. Analisis statistik data kandungan mineral P untuk sapi bunting (X1) dan tidak bunting (X2) di Kecamatan Ketaping Kabupaten Padang Pariaman.....50
4. Analisis statistik data kandungan mineral Fe untuk sapi bunting (X1) dan tidak bunting (X2) di Kecamatan Ketaping Kabupaten Padang Pariaman.....52
5. Analisis statistik data kandungan mineral Zn untuk sapi bunting (X1) dan tidak bunting (X2) di Kecamatan Ketaping Kabupaten Padang Pariaman.....54

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Ternak ruminansia sebagai salah satu sumber utama protein hewani yang perlu terus ditingkatkan produktifitas ini bermaksud untuk memenuhi kebutuhan akan protein hewani di masyarakat. Untuk meningkatkan produktifitas ternak sapi tersebut dapat dilakukan secara efektif melalui IB.

Inseminasi buatan (IB) merupakan teknologi untuk meningkatkan mutu genetik dari populasi ternak. Di Sumatera Barat teknologi IB ini sudah dilaksanakan pada peternakan rakyat sejak tahun 1973. Tingkat keberhasilan IB masih belum maksimal, hal ini ditandai dengan masih rendahnya angka kebuntingan dan tingginya *repeat breeding.* Rendahnya angka kebarhasilan IB pada sapi, dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu menurut Adikarta (1981) antara lain faktor keterampilan inseminator, faktor semen, faktor kesuburan induk sapi, faktor induk sapi saat di IB dan bunting dan kandungan zat makanan yang dimakan ternak khususnya kandungan mineral. Untuk mengetahui status kandungan mineral sapi – sapi yang di IB, maka dapat di lakukan analisis kandungan mineral sapi yang di IB di Sumatera Barat. Hal ini sangat berkaitan dengan identifikasi suatu kegagalan dalam IB.

Mineral merupakan unsur penting yang terdapat dalam tanah, bebatuan, air, dan udara. Sedangkan pada tubuh makhluk hidup sendiri mineral merupakan suatu komponen penyusun tubuh, 4-5% berat badan dari ternak sendiri terdiri atas mineral, sekitar 50% mineral terdiri atas kalsium, 25% fosfor, dan 25% lainnya

terdiri atas mineral lain. Berdasarkan jumlah yang dibutuhkan ternak, mineral digolongkan dalam dua kelompok yaitu makro mineral antara lain : Kalsiun (Ca), Fosfor (P), Kalium (K), Magnesium (Mg), Natrium (Na), Clor (Cl), dan Mineral mikro antara lain : Zn (seng), Mangan (Mn), kobalt (Co), Krom (Cr), nikel (Ni), dan Iodium (I), mineral makro dibutuhkan lebih banyak dibandingkan dengan mineral mikro. Beberapa mineral memiliki lebih dari satu fungsi menurut (Church dan Pond, 1982). Mineral tidak dapat dibuat di dalam tubuh hewan, sehingga harus disediakan dalam ransum baik dalam hijauan, kosentrat, maupun pakan suplemen.

Salah satu mineral yang dibutuhkan dalam proses reproduksi ternak yaitu Zn (seng), dimana perannya sangat penting untuk metabolisme dan mineral ini berperan penting juga dalam proses fisiologis ternak, baik untuk pertumbuhan maupun untuk pemeliharaan kesehatan ternak adapun akibat dari defisiensi dari mineral ini atau kekurangan mineral Zn (seng) akan berakibat dari rendahnya kandungan pada pakan sering dapat di klasifikasikan sebagai defisiensi berat, menengah, dan ringan Tillman *et al* (2003).

Pada tanah berpasir yang sangat miskin unsur mineral, kondisi tanah yang dipupuk, tidak dipupuk, dan ditanami terus-menerus akan mempengaruhi kandungan mineral tanaman yang tumbuh di tanah tersebut (Soepardi 1982). Gartenberg *et al* (1990) melaporkan bahwa bila tanah tempat hijauan tersebut tumbuh miskin unsur mineral maka ternak yang mengkonsumsi hijauan tersebut akan menunjukan gejala penyakit defisiensi mineral. Gejala awal berupa penurunan reproduksi sekitar 20-75%, anak yang lahir menjadi lemah, dan angka kematian anak tinggi. Peyakit lain yang timbul adalah pneumonia, diare,

stomatits, anoreksia, dan penurunan produksi susu sapi pada sapi perah. Gejala lain yang lebih parah ialah patah tulang, kulit kering dan bersisik, serta kekurusan yang hebat, proses reproduksi akan terganggu apabila dalam ransum pakan, kadar Ca lebih kecil dari kadar P. Kekurangan Ca dalam ransum dapat menurunkan kesuburan. Apabila kekurangan Mg dalam darah di ikuti dengan kematian pedet setelah lahir. Selanjutnya Ahola *et al.* (2004) mendapatkan suplementasi mineral Zn akan memperbaiki angka kebuntingan pada sapi potong.

Bertitik tolak dari uraian tersebut, penulis telah melakukan penelitian ini dengan judul " **Status Kandungan Mineral Pada Sapi Yang Bunting Dan Tidak Bunting Setelah Di IB Di Kecamatan Ketaping Kabupaten Padang Pariaman''.**

B. Perumusan Masalah

Perumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana status kandungan mineral pada sapi yang bunting dan tidak bunting setelah di IB di Kecamatan Ketaping Kabupaten Padang Pariaman.

C. Tujuan Dari Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui status kandungan mineral pada sapi bunting dan tidak bunting setelah di IB.

Manfaat penelitian ini diharapkan sebagi sumber informasi dasar dan pedoman bagi pemerintah dan masyarakat dalam meningkatkan pengembangan pengetahuan masyarakat tentang kandungan yang terdapat pada makanan ternak serta akibat dari kekurangan zat tersebut.

D. Hipotesis Penelitian

Hipotesis dari penelitian ini adalah status kandungan mineral berpengaruh terhadap status sapi yang bunting dan tidak bunting setelah di IB (Inseminasi Buatan).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum Tentang Mineral

Beberapa mineral merupakan elemen anorganik yang dibutuhkan oleh ternak untuk pertumbuhan dan reproduksi. Walaupun jumlah yang dibutuhkan hanya sedikit, keseimbangan dalam tubuh harus tetap terjaga. Berdasarkan kegunaannya dalam aktifitas hidup, mineral dapat dibagi menjadi 2 golongan yaitu golongan essensial dan non essensial. Berdasarkan jumlahnya, mineral dapat pula dibagi atas mineral makro dan mineral mikro (Parakkasi, 1986).

Unsur mineral sangat penting dalam proses fisiologis makluk hidup termasuk ternak sapi. Unsur mineral makro seperti Ca, Mg, Na, K dan P diperlukan untuk menyusun struktur tubuh seperti tulang dan gigi, sedangkan unsur mineral mikro sepeti Fe, Cu, Zn, Mo dan I berfungsi untuk aktivitas sistim enzim dan hormon dalam tubuh (Darmono, 2007). Defisiensi mineral ini telah di buktikan dapat terjadi pada beberapa spesies ternak. Dalam kondisi seperti itu, kualitas nutrisi pakan sangat bergantung pada rumput dan hijauan yang tumbuh di padang pengembalaan (Gartenberg *et al*, 1990)

Iklim dan kondisi lingkungan sangat berpengaruh terhadap ketersediaan mineral dalam pakan hijauan. Di daerah yang kering dengan curah hujan rendah, kandungan mineral dalam pakan ternak pada musim kemarau lebih rendah dibandingkan pada musim hujan (Prabowo *et al,* 1984).

1. Sifat Dan Sumber Mineral Di Alam

Kalsium (Ca) adalah logam putih perak yang agak lunak, melebur pada 845° C terserang atmosfer dan udara lembab, pada reaksi ini terbentuk kalsium oksida dan atau kalsium hidroksida. Kalsium menguraikan air dengan membentuk kalsium hidroksida dan hidrogen. Kalsium membentuk kation kalsium(II), Ca2+ dan dalam larutan-larutan air garam-garamnya biasa berupa bubuk putih dan membentuk larutan yang tidak berwarna kecuali bila anionya berwarna (Darmono, 2007).

Unsur kalsium sering berbentuk ion Ca2+ termasuk dalam kelompok IIA dalam sistem berkala dan logam kelas A. Pengaturan mineral terutama Kalsium (Ca) dalam darah dilakukan oleh mekanisme umpan balik melalui peranan hormon – hormon seperti paratiroid, kalsitonin dan derivate vitamin D (Kocabagli *et. al.* 1995). Kebutuhan mineral lebih sedikit dibandingkan dengan kebutuhan energi dan protein. Defesiensi mineral akan mempengaruhi produktivitas terutama performa reproduksi, kesehatan dan suplementasi mineral pada ternak yang mempunyai produksi tinggi sangat dianjurkan (Abeygunawardena, 2000). Mineral utama dan trace mineral dibutuhkan ternak untuk tulang dan fungsi biologis pada level yang optimum.

Magnesium (Mg) merupakan mineral makro yang sangat penting. Sekitar 70% dari total Mg dalam tubuh terdapat dalam tulang atau kerangka (Underwood, 1981), sedangkan 30% lainnya tersebar dalam berbagai cairan tubuh dan jaringan lunak (Tillman *et al.*, 2003). Mg dibutuhkan oleh sebagian besar sistem enzim, berperan dalam metabolisme karbohidrat dan dibutuhkan untuk memperbaiki fungsi sistem saraf (Perry *et al.*, 2000). Selain itu Mg berperan penting untuk

sintesis protein, asam nukleat, nukleotida, dan lipid (Girindra, 1988). Jika mineral Mg yang diberikan pada ternak kurang maka akan menyebabkan iritabilitas syaraf, convulsion, dan hypomagnesaernia. Namun, jika berlebih juga tidak baik untuk ternak, karena akan menyebabkan ekskreta basah.

Menurut Beighle *et al.* (1994) menyatakan bahwa kadar P pada ruminansia dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti pakan dan kelenjer ludah, disamping kadar P tidak dipengaruhi oleh peran hormon seperti Ca. Seng (Zn) merupakan logam putih kebirua-biruan dengan nomor atom 30, titik cair 419,5 °C dari titik didih 907 °C termasuk unsur golongan II B. Seng terdapat secara luas di alam terutama dalam bentuk *sphalerite* dan *marmamite* yang hampir 90 % logam seng yang digunakan saat ini berasal dari senyawa-senyawa tersebut (Abdel-Mageed dan Oehme, 1990).

Hal ini terlihat dari hasil penelitian Darmono (1994), yang menyatakan bahwa rumput yang tumbuh disekitar kawasan pabrik semen mengandung kadar seng yang tinggi dibandingkan dengan rumput yang tumbuh jauh dari kawasan pabrik tersebut. Sedangkan mineral untuk produksi dan pembentukan fetus selama kebuntingan diperoleh dari induk, dan sumber mineral darah induk diperoleh dari pakan atau mobilisasi mineral tulang (Bhagavan, 1992).

Zat besi (Fe) dalam tubuh biasanya berikatan dengan protein dan ikatan Fe-S, menjadi residu sistein dalam protein erodoksin dari bakteri dan tanaman. Dalam tubuh, sebagian Fe digunakan ntuk proses metabolisme dan sebagian disimpan sebagai cadangan. Fe yang digunakan dalam proses metabolisme enzimatis dalam hemoglobin sekitar 55% dan dalam mioglobin 15%. Unsur Fe yang disimpan sebagai cadangan berbentuk feritin, yaitu protein kompleks yang

mudah larut, sekitar 70–80%, dan sebagai hemosiderin yang merupakan protein kompleks tidak mudah larut. Kedua bentuk ikatan Fe tersebut disimpan dalam organ hati, sumsum tulang, limpa, dan otot skeletal. (King 2006).

Mineral biasanya dibagi dalam dua golongan, golongan pertama ialah mineral-mineral yang jumlahnya dalam tubuh lebih besar dari 0,01% berat badan, atau dengan perkataan lain dalam makanan dibutuhkan sebanyak 100 mg atau lebih per hari. Mineral-mineral ini disebut mineral makro. Mineral-mineral yang termasuk dalam golongan ini adalah : Kalsiun (Ca), Fosfor (P), Sulfur (S) Magnesium (Mg), Kalium (K), Natrium (Na), Clorida (Cl). Mineral-mineral yang terdapat didalam tubuh dengan jumlah lebih kecil dari 0,01 % berat badan disebut mineral mikro. Mineral-mineral tersebut antara lain Besi (Fe), Yodium (I), Flourida (F), Zn (seng), Selenium (Se), Tembaga (Cu), Chromium (Cr), Mangan (Mn), Molybdenum (Mo), Kobalt (Co), Arsenik (As), Nikel (Ni), dan Vanadium (Vn) (Hidayat, 2004).

Mineral utama (makro mineral) dibutuhkan untuk performans ternak sapi, sedangkan trace mineral (mineral mikro) sangat esensial untuk kesehatan ternak sapi seperti Fe dan Zn (Sewell, 1993). Menurut Hays (1993) sapi bunting membutuhkan 45 % Ca dalam pakan, Ca dibutuhkan untuk tubuhnya dan untuk pertumbuhan fetus, dimana fetus membutuhkan Ca 10 mg/hari dan P adalah 5 mg /hari pada bunting tua, kebutuhan Ca dan P meningkat dengan bertambahnya umur kebuntingan

Sedangkan mineral yang diperlukan oleh tubuh untuk pertahanan dan pemeliharaan tubuh, tidak selamanya harus proporsional dengan jumlah mineral tersebut dalam tubuh mengandung lebih banyak aluminium yang ternyata tidak

esensial untuk tubuh, dibandingkan dengan mineral-mineral mikro lainnya. Selanjutnya defisiensi mineral mikro dapat menimbulkan kelainan yang sama parahnya dengan mineral-mineral makro (Piliang, 1997).

2. Deposisi Dan Fungsi Mineral

Kalsium (Ca) sering juga berikatan dengan perotein yang berhubungan dengan fungsi metabolisme organ. Fungsi penting dari kalsium di luar sel (ekstraselkuler) ialah mencegah terjadinya gumpalan darah, gumpalan ini adalah merupakan protein darah yang tidak larut. Peranan kalsium dalam sel (intraseluler) yang penting adalah dalam eksitasi saraf dan kontraksi otot. Kontraksi otot merupakan proses yang kompleks dimana terjadinya perubahan permeabilitas membran sehingga Ca2+ terbebaskan dan menyebabkan kontraksi. Aktifitas kalsium tersebut dalam protein tidak dapat digantikan oleh ion lain (Darmono,1994).

Jumlah Zn dalam tubuh adalah 3 mg/bb. Jumlah terbanyak terdapat dalam jaringan epidermal (kulit, rambut, bulu wol) dan juga terdapat dalam jumlah yang sangat sedikit dalam tulang, otot, hati, organ kelamin, dan darah. Pada darah 75% dari Zn ditemukan pada sel darah merah, 22% dalam serum darah, dan sisanya 3 % dalam sel darah putih (Lioyd *et al,* 1978). Juga terdapat dalam enzim-enzim carbonic anhidrase, uricase, phospatase, dan hormon insulin. carbonic anhidrase terdapat dalam sel darah merah, mempunyai peranan penting dalam sel darah merah, mempunyai peranan penting dalam mengeluarkan CO2 dari tubuh dan mengandung 0,3% Zn.

Fungsi Zn yang tidak kalah pentingnya menurut Linder (1992) adalah biosintesisme, keseimbangan asam dan metabolisme vitamin A. selain itu, lebih

dari 100 jenis metaolenzim mengikat Zn, termasuk enzim nicotinamid adenine dinucleotid dehydrogenese (NADH), RNA dan DNA polymerase, alkalin fosfatase, superoksid dismutase, dan carbonic anhidrase (Hougland *et al,*2005)

Peranan terpenting Zn bagi makhluk hidup adalah pertumbuhan dan pembelahan sel, sebagian Zn berperan pada sintesis dan degradasi karbohidarat, lemak, protein, asam nukleat dan pembentukan embrio. Dalam hal ini Zn dibutuhkan untuk proses percepatan pertumbuhan. Menstabilkan struktur membran sel dan mengaktifkan hormon pertumbuhan. Zn ini juga berperan dalam sintesis kekebalan tubuh dan merupakan mediator potensial pertahanan tubuh terhadap infeksi. Pada defisiensi Zn ditemukan limfopeni, menurunnya kosentrasi dan fungsi limfosit T dan B (Tjokronegoro, 1992).

Fe mempunyai sifat yang sama dalam sistem pembentukan darah, yaitu Fe sebagai pembentuk hemoglobin dan Cu sebagai pembentuk seruloplasmin.Bila ternak mengalami defisiensi Fe maka absorpsi Cu dan Pb, yang merupakan mineral non-esensial, meningkat sehingga ternak akan mengalami gejala toksisitas Cu atau Pb (Chung *et al.* 2004).

B. Fungsi Mineral Pada Proses Reproduksi Sapi

Mineral utama (Ca,P,Mg, Cl dll) dibutuhkan untuk performans, sedangkan trace mineral dibutuhkan untuk kesehatan. (Sewell,1993). Pada sapi bunting membutuhkan Ca sekitar 45% dalam makanan yang digunakan untuk kebutuhan tubuh dan untuk mendukung pertumbuhan fetus. Dapat diprediksi bahwa kebutuhan mineral Ca 12 gram / hari dan pada bunting tua dibutuhkan 10 gram / hari (Hays, 1993). Menurut Das *et al.* (2002) bahwa kandungan mineral yang tidak seimbang atau defisiensi akan menyebabkan terjadinya repeat breeding pada

sapi. Variasi kandungan trace mineral ada kaitannya dengan kegagalan reproduksi. Defisiensi mineral tertentu mempengaruhi fungsi dari kelenjar endokrin terutama mineral Ca yang mempunyai peranan penting dalam regulasi gonadotropin pada ovarium. Menurut Jain (1993) menyatakan bahwa defisiensi sedikit saja mineral P menyebabkan gangguan pada kelenjer pituitary termasuk ovulasi.

Kecukupan dan keseimbangan mineral induk sangat menentukan kelangsungan produksi dan reproduksi selanjutnya. Mineral terutama kalsium (Ca), fosfor (P) dan magnesium (Mg) merupakan unsur yang penting , terutama untuk hewan yang sedang bunting dan laktasi. Kebutuhan mineral untuk produksi susu dan pertumbuhan fetus selama kebuntingan diperoleh dari induk , sedangkan sumber mineral darah induk diperoleh dari pakan atau mobilisasi mineral tulang (Bhagavan,1992). Kecukupan dan keseimbangan mineral sangat menentukan kelangsungan reproduksi ternak sapi. Hasil penelitian Widhyari dan Widodo (1996) bahwa kandungan Ca, P dan Mg serum sapi FH lebih tinggi pada peternakan besar dari peternakan skala kecil.

Sedangkan defisiensi Zn akan mengurangi sekresi GN- RH yang nyata menyebabkan tidak terjadi ovulasi (Kaswan and Bedwall, 1995). Mineral Copper menyebabkan fertilitas optimum yang berperan dalam aktivitas FSH, LH dan Estrogen. Selanjutnya kandungan Fe dalam serum rendah mempengaruhi aktivitas gonad yang disebabkan gangguan output hormon dan kemunduran fungsi fisiologis umum (Sharma *et al.* 1986). Diketahui bahwa mineral darah waktu estrus pada sapi crossbred hanya sedikit menganggu ovulasi.

Fungsi Fe yang penting adalah untuk absorpsi dan transport O_2 ke dalam sel-sel, Fe juga merupakan komponen yang aktif dari beberapa enzim yaitu sitokrom perioksidase dan katalase. Selain itu Fe berfungsi sebagai mediator proses–proses oksidasi (Tillman *et al*, 2003). Unsur Fe diabsorpsi sesuai dengan kebutuhan dan dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti status Fe dalam tubuh, umur hewan (Underwood dan Sutlle, 1999), kebutuhan metabolik tubuh, bentuk komponen zat besi yang terdapat dalam makanan dan ada tidaknya zat-zat nutrisi lain yang mempengaruhi absorpsi zat besi (Piliang, 2002). Fe lebih banyak diabsorpsi oleh hewan yang defisien Fe dibanding hewan yang tercukupi kebutuhan Fe, karena absorpsi dan metabolisme Fe diatur oleh status Fe pada mukosa usus. Tempat absorpsi Fe pertama adalah duodenum (Underwood dan Sutlle, 1999).

C. Kandungan Mineral Dalam Darah Sapi

Unsur mineral sangat penting dalam proses fisiologis makluk hidup termasuk ternak sapi. Unsur mineral makro seperti Ca, Mg, Na, K dan P diperlukan untuk menyusun struktur tubuh seperti tulang dan gigi, sedangkan unsur mikro sepeti Fe, Cu, Zn, Mo dan I berfungsi untuk aktivitas sistim enzim dan hormon dalam tubuh (Darmono, 2007). Untuk mencegah terjadinya defisiensi mineral maka perlu diketahui kandungan mineral dalam darah dan hijauan seperti pada Tabel 1 halaman 13 (McDowell, 1985).

Tabel 1. Kandungan Mineral Dalam darah Normal dan Kondisi Defisiensi pada Sapi

Mineral dalam pakan	Kandungan mineral dalam darah normal(mg/100ml)	Pemberian pakan kondisi normal	Kandungan dalam darah defisiensi (mg/100ml)	Pemberian pakan kondisi defisiensi
Ca (g/kg)	8 – 12	15	<8	30
Mg (g/kg)	1.80 – 3.10	0.40	< 1.80	0.80
P (g/kg)	0.40 – 0.60	10	< 0.40	20
Cu (mg/kg)	0.06	5	<0.05	10
Zn (mg/kg)	0.08	25	<0.04	50

Sumber; McDowell (1985)

Gejala yang ditimbulkan apabila ternak defisiensi mineral Zn adalah meningkatnya distokia, estrus yang abnormal dan daya tahan berkurang pada induk sapi, sedangkan pada sapi jantan ditandai dengan pertumbuhan yang terlambat, pubertas tertunda dan menurunnya libido (Jhon dan Engle, 2005). Menurut Taylor *et al.* (2008) menyatakan bahwa laktasi tidak mempengaruhi konsentrasi mineral Ca, P dalam serum dan tidak ada perbedaan antara laktasi pertama, kedua dan seterusnya terhadap konsentrasi Ca dan P dalam serum sapi Yersey tetapi konsentrasi Mg dalam serum rendah pada laktasi pertama dibandingkan dengan laktasi kedua dan seterusnya ini dapat dilihat pada Tabel 2 (halaman 14) dan kandungan Ca dan P dalam serum sapi berkisar pada kondisi yang normal yaitu 8 – 10 mg/dl dan 4 – 8 mg/dl secara berturut - turut .

Tabel 2. Pengaruh paritas terhadap konsentrasi mineral dalam serum sapi Yersey pada awal periode prepartum.

Mineral	Paritas		
	1	2	3
Ca (mg/dl)	9.8	9.8	9.4
P (mg/dl)	4.7	4.8	4.4
Mg (mg/dl)	2.4	2.5	2.6

Sumber : Taylor (2008)

Pada paritas yang tinggi dan konsumsi yang kurang suplemen kandungan Ca dan P dalam serum akan rendah. Ca dan P menurun pada waktu mendekati parturasi, namun Mg meningkat (Romo *et al.* 1991). Asif *et al.* (1996) menyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata terhadap kandungan mineral Zn, Fe dan Na dalam darah anak sapi dengan sapi bunting dan menyusui. Kandunngan Mg dalam darah tidak berbeda nyata antara anak sapi dan sapi laktasi. Tetapi terdapat perbedaan yang nyata antara anak sapi dengan sapi bunting. Sedangkan Mg dan Na tinggi pada anak sapi. Pada tabel 3. ditampilkan kandungan mineral dan elektrolit dalam plasma sapi sahiwal.(Tabel 3,halaman 15)

Tabel 3. Rata – rata trace mineral dan kandungan elektrolit dalam plasma sapi Sahiwal pada status fisiologi yang berbeda.

Mineral	Anak sapi	sapi bunting	sapi laktasi	sapi kering
Zn mg/dl	1.19 ± 0.03	1.32 ±0.06	1.17 ± 0.07	0.50 ± 0.02
Cu mg/dl	0.23 ± 0.02	0.25 ± 0.01	0.26 ± 0.02	0.27 ± 0.01
Fe mg/dl	0.83 ± 0.14	0.76 ± 0.08	0.63 ±0.13	0.33 ± 0.20
Ca mg/dl	170 ± 0.21	1.30 ± 0.11	2.10 ± 0.07	2.75 ± 0.12
Mg mg/dl	0.36 ± 0.02	0.27 ± 0.01	0.35 ± 0.03	0.16 ± 0.01
Na mmol/l	38.73 ± 1.27	37.29 ± 1.15	42.35 ± 2.58	22.13 ± 1.13
K mmol/l	10.56 ± 0.67	6.20 ± 0.66	6.75 ± 0.35	

Sumber : Asif *et al.* (1996)

Menurut Kiatoko *et al.* (1978) bahwa kandungan Ca dalam plasma normal >8 mg/100ml dan 75 % dari ternak sapi kandungan mineral dalam plasma pada kondisi kritis yaitu 1.8/100 ml. Hasil penelitian pada domba di Cirebon menunjukkan pada akhir musim kemarau 30 % ternak memiliki kandungan mineral Ca dalam darah dibawah normal atau defisien (<8 mg/dl) dan untuk P (<4 mg/dl) 30 %, Mg (1.80 mg/dl) 4 % dan Cu (<0.05 mg/dl) 39 %. Pada pengambilan serum pada pertengahan musim hujan, domba yang mengalami defisiensi mineral tersebut menurun drastis hingga 0 % untuk mineral P dan Mg. Fungsi penting dari Ca di luar sel (ekstraselkuler) ialah mencegah terjadinya gumpalan darah, gumpalan ini adalah merupakan protein darah yang tidak larut dari ternak domba pada musim panas (Darmono, 2007).

Hasil penelitian (Darmono dan Bahri, 1990) mendapatkan setelah dilakukan pemeriksaan darah pada 47 ekor ternak didapatkan kandungan Cu dan Zn dibawah normal (< 0.50 µg /ml dan < 0.40 µg /ml , serta 41.70 % memiliki kandungan mineral Ca di bawah normal (< 8 mg/100ml). Das *et al* (2009) mendapatkan bahwa konsentrasi Ca (mg %), P (mg %) dan Zn (ppm) berbeda nyata diantara ternak dengan normal ovulasi (9.58 ± 0.49 ; 5.45 ± 0.15 dan 1.78 ±0.02)

D. Kebutuhan Mineral Pada Sapi

Kebutuhan mineral untuk produksi dan pembentukan fetus selama kebuntingan diperoleh dari induk, sedangkan sumber mineral darah induk diperoleh dari pakan atau mobilisasi mineral tulang (Bhagavan, 1992). Pengaturan mineral terutama Kalsium (Ca) dalam darah dilakukan oleh mekanisme umpan balik melalui peranan hormon – hormon seperti paratiroid, kalsitonin dan derivate vitamin D (Kocabagli *et. al.* 1995). Kebutuhan mineral lebih sedikit dibandingkan dengan kebutuhan energy dan protein. Defesiensi mineral akan mempengaruhi produktivitas terutama performans reproduksi, kesehatan dan suplementasi mineral pada ternak yang mempunyai produksi tinggi sangat dianjurkan (Abeygunawardena, 2000). Mineral elemen dan trace mineral dibutuhkan ternak untuk tulang dan fungsi biologis pada level yang optimum.

Hasil penelitian Widhyari dan Widodo (1996) mendapatkan kadar mineral serum seperti kadar Ca serum pada peternakan skala besar (8,92± 0,37 mg/dl) lebih tinggi dibandingkan pada peternakan kecil (8,07 ± 0,22 mg/dl), serta kadar Mg serum pada peternakan besar (2,5 ± 0,13 mg/dl) nyata lebih tinggi

dibandingkan pada peternakan kecil (2,3 ± 0,03 mg/dl) . Menurut Beighle *et. al.* (1994) melaporkan bahwa kadar P pada ruminansia dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti pakan dan kelenjer ludah, disamping itu kadar P serum tidak diatur oleh peran hormon seperti pada kalsium. Perbandingan Ca dan P dalam pakan sebesar 1,6 : 1 (Dinoto dkk, 1990). Kebutuhan mineral dan tingkat toleransi maksimum untuk sapi potong tergantung pada umur, berat badan, jenis kelamin, status fisiologi dan status performans, ini dapat dilihat pada Tabel 4, halaman 18 (Hale and Olson, 2001).

Tabel 4. Kebutuhan Mineral dan tingkat toleransi maksimum untuk sapi.

Mineral	Tumbuh dan Dewasa	Bunting dry cow	Laktasi	Tingkat toleransi Maximum
Calcium (%)	0.31	0.18	0.27	
Clorida (%)				
Chromium(ppm)				
Cobalt(ppm)	0.10	0.10	0.10	10.00
Copper (ppm)	10.00	10.00	10.00	100.00
Jodium(ppm)	0.50	0.50	0.50	50.00
Fe (ppm)	50.00	50.00	50.00	1000.00
Magnesium (ppm)	0.10	0.12	0.20	0.40
Manganese (ppm)	20.00	40.00	40.00	1000.0
Molibdenum (ppm)				5.00
Nickel (ppm)				50.00
Phosphorus (%)	0.27	0.18	0.27	
Potassium (%)	0.60	0.60	0.70	3.00
Selenium (%)	0.10	0.10	0.10	2.00
Sulfur (%)	0.15	0.15	0.15	0.40
Zinc (ppm)	30.00	30.00	30.00	500.00
Sodium (%)	0.07	0.07	0.10	

Sumber: Hale and Olson (2001)

Kandungan mineral Ca dan P dalam darah sapi akan menurun pada waktu beranak, namun Mg meningkat (Romo *et al.* 1991). Menurut Taylor *et al.* (2008) mendapatkan kandungan mineral Ca, P dan Mg dalam darah sapi menurun mendekati waktu beranak dan meningkat beberapa lama setelah beranak. Konsentrasi mineral Ca (mg,%), P (mg,%) dan Zn (ppm) berbeda nyata ($P<0.05$) pada ternak yang ovulasi normal (9.58 ± 0.49; 5.45 ± 0.15 dan 1.78 ± 0.02) , ovulasi tertunda (6.48 ± 0.13; 4.45 ± 0.14 dan 0.85 ± 0.03) dan tidak ovulasi (7.36 ± 0.13; 4.96 ±0.09 dan 1.41 ± 0.04). sedangkan kandungan mineral Mg signifikan ($P<0.01$) rendah pada waktu tidak ovulasi (2.64 ± 0.04) dibandingkan dengan sapi yang ovulasi normal yaitu 3.12 ± 0.05 dan pada ovulasi tertunda adalah 2.98 ± 0.06 (Das *et al.* 2009). Ini menandai bahwa Ca, P dan Zn sangat tinggi pada proses ovulasi dan Mg dibawah level optimum menyebabkan anovulasi pada sapi crossbred.

Mineral utama (makro mineral) dibutuhkan untuk performans ternak sapi, sedangkan trace mineral (mineral mikro) sangat essensial untuk kesehatan ternak sapi seperti Fe dan Zn (Sewell, 1993). Menurut Hays (1993) sapi bunting membutuhkan 45 % Ca dalam pakan, Ca dibutuhkan untuk tubuhnya dan untuk pertumbuhan fetus, dimana fetus membutuhkan Ca 10 mg/hari dan P adalah 5 mg /hari pada bunting tua, kebutuhan Ca dan P meningkat dengan bertambahnya umur kebuntingan. Terdapat perbedaan yang nyata ($P<0.05$) antara sapi bunting dengan sapi tidak bunting dan antara sapi bunting dengan sapi laktasi terhadap konsentrasi Zn, K dan Zn dalam darah (Kulci and Yur, 2003). Mineral Ca, P dan Zn sangat menentukan terjadinya proses ovulasi normal dan kandungan Mg yang

rendah dari level optimum akan menyebabkan anovulasi dan kandungan Zn yang rendah dapat menyebabkan sekresi Gn – RH tertahan (Das *et al*. 2009).

Kebutuhan Ca tergantung pada umur ternak dan status produksi, dimana sapi yang tidak laktasi dan bunting membutuhkan Ca 0.18 % dari total bahan kering, sedangkan untuk sapi bunting 0.27 % dari total bahan kering yang di kosumsi. Sapi yang sedang tumbuh dan dewasa membutuhkan Ca 0.31 % dari total dry matter intake untuk pertumbuhan yang optimum (Hale dan Olson, 2001). Kebutuhan trace mineral pada sapi potong dalam mg / kg bahan kering untuk sapi muda dan induk sapi Fe adalah 50 mg/kg bahan kering dan Zn adalah 30 mg / kg bahan kering.

E. Metabolisme Mineral Dalam Tubuh Ternak

Seperti unsur nutrisi pada ternak ruminansia, mineral berperan penting dalam proses fisiologis ternak, baik untuk pertumbuhan maupun pemeliharaan kesehatan. Beberapa unsur mineral berperan penting dalam penyusunan struktur tubuh, baik untuk perkembangan jaringan keras seperti tulang dan gigi maupun jaringan lunak seperti hati, ginjal, dan otak. Unsur mineral makro seperi Ca, P, Mg, Na, dan K berperan penting dalam aktivitas fisiologis dan metabolisme tubuh, sedangkan unsur mineral mikro seperti besi (Fe), tembaga (Cu), seng (Zn), mangan (Mn), dan kobalt (Co) diperlukan dalam sistem enzim (McDowell 1983).

Mineral dalam tubuh ternak sering mempunyai banyak fungsi dan sangat penting bagi semua jenis hewan, karena terlibat dalam fungsi berbagai enzim yang ada hubungannya dengan metabolisme karbohidrat, energi, degradasi, dan sintesis protein dan asam nukleat (Linder, 1992).

Mineral Ca sangat penting dalam proses metabolisme energi dalam sel, sistem transmisi impuls saraf, system kardiovaskuler, dan sistem kekebalan. Dan mineral Cu juga berperan penting dalam proses metabolisme estrogen yang diperlukan untuk menjaga kesuburan ternak betina dan proses kehamilan. (Hougland *et al.* 2005).

Sebagai ion metal. Seng memiliki sifat transisi metal yang rumit dan terutama terikat pada ligand yang mengandung sulphur, nitrogen, dan sedikit oksigen. Sejumlah besar seng berikatan pada protein dengan daya gabung yang besar terhadap fungsi khusus lipoprotein dan protein yang bergabung dengan biomembran (Hougland *et al.* 2005)

F. Defisiensi Mineral Pada Ternak Ruminansia

Darmono (2007) menyatakan bahwa kasus penyakit defisiensi mineral dapat di diagnosa berdasarkan gejala yang terlihat, seperti kekurusan, hilang nafsu makan, kemandulan dan keguguran pada ternak yang bunting, sehingga untuk memastikan perlu dilakukan pemeriksaan kandungan mineral dalam darah agar penyakit dapat diketahui lebih awal. Menurut Olson *et al.* (1999) menyatakan bahwa tidak ada perbedaan pada performans reproduksi pada sapi yang diberi suplemen trace mineral (Fe,Zn). Sebaliknya Darmono. (2007) menyatakan bahwa sapi yang mendapatkan organik trace mineral lebih tinggi angka kebuntingan dari yang diberikan anorganik trace mineral.

Defisiensi mineral pada umumnya dapat terjadi bila asupan bahan makanan sumber mineral kurang, komposisi air dan tanah kurang mineral tertentu, atau terdapat gangguan penyerapan dan metabolisme dalam tubuh. Pada tanah berpasir yang sangat miskin unsur mineral, kondisi tanah yang dipupuk, tidak

dipupuk, dan ditanami terus akan mempengaruhi kandungan mineral tanaman yang tumbuh di tanah tersebut (Soepardi, 1982).

Mineral kalsium (Ca) merupakan unsur nutrisi yang sangat diperlukan dalam proses fisiologis ternak sehingga hewan dalam kelompok ini merupakan unsur nutrisi yang jika kekurangan dapat menyebabkan kelainan proses fisiologis yang disebut defisiensi mineral. Defisiensi mineral yang terjadi pada ternak antara lain: pertumbuhan menjadi terlambat, konsumsi ransum menjadi menurun, laju metabolik basal tinggi, kepekaan dan aktivitas menjadi menurun, osteoporosis, sikap dan cara berjalan abnormal, peka terhadap pendarahan di dalam, daya hidup berkurang, kulit telur menipis dan produksi telur menurun, tetanus, pika yaitu nafsu makan menurun, hewan mengunyah kayu, tulang dan batu dan pertumbuhan bulu kasar (Darmono, 2007).

Serta keberadaan Zn sangat penting dalam memenuhi kebutuhan mikro mineral dalam kosentrat, karena pakan yang ada di Indonesia tergolong terbatas sampai jadi defisien (Little, 1986). indikasi kandungan Zn, baik pada hijauan ataupun pada kosentrat sangat terbatas. Dalam senyawa organik maupun anorganik adalah untuk mengaktivasi beberapa hormon dan enzim yang berhubungan dengan metabolisme dan fungsi reproduksi ternak.

Indikator defesiensi Mg adalah menurunnya kadar Mg dalam plasma menjadi 1,2 – 1,8 mg/100ml dari kadar normal sebesar 1,8 – 3,2 mg/100ml (McDowell, 1983). Tempat utama absorsi Mg pada ternak ruminansia adalah pada bagian retikulorumen, sekitar 25% Mg diabsorsi oleh hewan dewasa. Jumlah Mg yang diabsorsi menurun seiring dengan penurunan tingkat mineral di dalam

pakan. Dalam kondisi defisiensi status Mg cadangan dalam tubuh untuk menggantikan sumbangan dari absorpsi Mg yang rendah (McDowell, 1983).

Lebih lanjut dijelaskan bahwa kondisi fisiologis ini dapat menciptakan keseimbangan neurohormonal, sehingga aktivitas enzim baik yang dihasilkan mikroba rumen ataupun hewan inang meningkat sesuai dengan fungsi fisiologis masing-masing, yang menyebabkan kencernaan nutrient pada rasum akan semakin meningkat penggunaan energi (Linder, 1992), terutama hidrolisis, absorbsi, dan penggunaan Zn++ activator enzim-enzim pencernaan.

Defisiensi Mg menyebabkan grass tetany disebabkan oleh tinggi kadar air pada rumput muda. Sapi membutuhkan 0.04 – 0.1 % dari bahan kering dan 0.25 % Mg dapat mencegah grass tetany. Darmono (2007) berpendapat bahwa apabila kekurangan mineral dalam tubuh hewan akan diikuti oleh timbulnya gangguan reproduksi khususnya pada betina, diakhiri dengan kematian. Tingkat kemasaman (pH) tanah juga mempengaruhi kandungan hara. Pada tanah alkalis dengan pH 8 akan terjadi defisiensi Fe, Mn, dan Zn, sebaliknya pada pH 5 terjadi defisiensi Cu (Gartenberg *et al*, 1990)

Kekurangan P dalam ransum menyebabkan gangguan reproduksi seperti pada ternak muda lambat mencapai dewasa kelamin, sedangkan pada hewan dewasa ditandai dengan anestrus, birahi tidak teratur dan sulit menjadi bunting. Proses reproduksi akan terganggu apabila dalam ransum pakan, kadar Ca lebih kecil dari kadar P. Kekurangan Ca dalam ransum dapat menurunkan kesuburan. Apabila kekurangan Mg dalam darah di ikuti dengan kematian pedet setelah lahir. (Dramono, 2007)

Untuk meningkatkan respon kekebalan tubuh ternak disarankan suplementasi Zn ditingkatkan sampai 50mg/kg ransum (Lieberman dan Burning, 1990). Tillman *et al* (1991) menyatakan bahwa defisiensi Zn pada hewan menyebabkan pertumbuhan terlambat, akibat kurang dapat mempergunakan protein dan mineral. lebih lanjut Parrakasi (1998) menambahkan bahwa defisiensi Zn juga dapat menurunkan penampilan, pembengkakan kaki, juga terjadi gangguan penglihatan, tingginya kehilangan embrio dan fetus, penurunana fungsi rumen dan sulitnya penyembuhan luka.

Mineral Seng termasuk kedalam trace mineral, artinya dibutuhkan oleh tubuh relative sedikit. Keracunan mineral Seng dalam jumlah besar akan menyebabkan mual, muntah-muntah, diare dan gangguan pada perut. Sebanyak satu persen mineral Seng dalam ransum hewan dapat menekan pertumbuhan, gangguan pada alat reproduksi dan anemia. Keadaan anemia dapat dicegah degan cara meningkatkan konsumsi mineral tembaga (Cu) dalam Ransum (Piliang, 1997).

Ott *et al* (1996) melaporkan bahwa pemberian Zn 900mg/kg ransum pada sapi sudah menunjukan gejala keracunan yang diperlihatkan pada penurunan berat badan, konsumsi ransum dan efisiensi penggunanaan ransum, kandungan seng jaringan meningkat dan Cu dihati turun. Pada level yang paling tinggi tanda-tanda keracunan semakin nyata seperti terjadinya kematian pada ternak.

G. Kebuntingan Pada Sapi

1. Definisi Umum Kebuntingan

Kebuntingan yaitu suatu peristiwa semenjak terjadinya pembuahan sel telur oleh spermatozoa sampai masa kelahiran atau selama perkembangan janin

yaitu dari bertemunya sperma dan sel telur(zygot) kemudian jadi embri sampai menjadi fetus didalam uterus disebut kebuntingan. Pada waktu terjadinya perkawinan, sperma yang dipancarkan di ejakulasikan berisi jutaan sel jantan yang mengendap pada vagina (AAK, 1990).

Sel jantan (sperma) ini bergerak cepat melalui servik dan uterus menuju kebagian oviduct bagian atas. Oleh karena itu apabila perkawinana dilakukan dalam waktu yang tepat, maka akan terjadi pembuahan yaitu suatu peristiwa dimana bertemunya sel jantan (sperma) dan sel telur. Sel telur yang telah dibuahi sel jantan (sperma) ini disebut Zygote yang terbentuk lama - kelamaan akan berkembang menjadi janin dalam salah satu cornue uteri (AAK,1990).

Menurut AAK (1990) perkembangan janin menjadi fetus dimungkinkan karena terjadi adanya suplai zat-zat makanan, oksigen dan lain sebagainya yaitu dengan melalui plasenta. Fetus akan dilahirkan apabila atau setelah pada bagian-bagian tumbuhnya terbentuk sempurna, lama kebuntingan pada sapi umumnya sama, yakni 280 hari (275-280 hari).

2. Tanda-tanda Umum Kebuntingan

Berahi berikutnya tidak akan muncul, perubahan prilaku, sapi menjadi lebih tenang tidak suka mendekat pada sapi jantan, nafsu makan meningkat. Sering menjilat batu merah, genting atau tembok. Adanya kecendrungan kenaikan berat badan dalam pertengahan kebuntingan perut tampak besar, terutama di sebelah kanan. Pada bulan ke 5 atau ke 6, kebuntingan tersebut dapat dirasakan pada tangan kita yang dikepalkan dengan cara mendorong dinding perut sebelah kanan. Pada sapi dara yang baru pertama kali mengalami kebuntingan, pada umur

kebuntingan bulan ke 4 dan ke 5 terjadi perkembangan ambing yang mencolok (AAK, 1990).

Selama sapi mengalami kebuntingan bebannya meningkat karena uterus harus mampu menampung janinnya yang tumbuh, otot-otot harus kuat guna persiapan merejan pada saat melahirkan, dinding uterus harus dapat dimodifikasi unutk menampung untuk membentuk plasenta (AAK,1990).

Disamping faktor nutrisi lebih siap dimanipulasi untuk menjamin luaran/produk yang positif dibanding faktor-faktor lainnya. Oleh karena itu perlu mendapat perhatian yang serius terhadap interaksi antara nutrisi dan reproduksi terutama di daerah tropik. Yang disebabkan beberapa hal antara lain : ketidak cukupan nutrisi dalam arti secara kuantitaif yaitu konsumsi pakan dan kualitatif yaitu ketidakseimbangan zat-zat nutrisi (Soepardi, 1982).

H. Angka Kebuntingan Pada Sapi

Untuk mengetahui sapi itu bunting atau tidak yaitu dengan cara deteksi kebuntingan dini dimana cara ini lebih cepat memberi informasi tentang keberhasilan perkawianan evaluasi yang lebih cepat dan akan dapat meningkatkan efisiensi reproduksi (Karen *et al*, 2004).

Berbagai metode deteksi kebuntingan ternak yang ada saat ini antara lain :

Palpasi rectal/abdomen dan deteksi kebuntingan dapat juga menggunakan bahan radioaktif tetapi memiliki resiko yang tinggi terhadap radiasinya (Hunter, 1981). Hasil penelitian lain untuk deteksi kebuntingan dilakukan oleh Samsudewa *et al*, (2003) menggunakan metode identifikasi ikatan fenol ynag diereksikan lewat urine menunjukan hasil yang lebih baik dan mudah digunakan dan tidak berbahaya bagi ternak.

Konsekuensinya fungsi reproduksi akan serius terganggu bila kekurangan Zn, spermatogenesis dan perkembangan organ kelamin sekunder dan primer pada jantan serta semua fase proses reporoduksi pada betina mulai dari estrus, kebuntingan sampai laktasi akan terganggu (Underwood, 1977).

Conception Rate dan Calving Rate, kebuntingan berarti embrio sedang berkembang dalam uterus betina. Interval yang disebut periode kebuntingan (*gestasi*) terentang dari saat pembuahan ovum sampai lahirnya anak (Frensond, 1992). Salisbury dan VanDenmark (1985) menyatakan periode kebuntingan dimulai dengan pembuahan dan berakhir dengan kelahiran.

Gangguan reproduksi dapat terjadi akibat defisiensi mineral yang dapat didiagnosis berdasarkan gejala yang terlihat seperti kekurusan, hilang nafsu makan, kemandulan, dan keguguran pada ternak yag bunting. Penyakit tersebut terjadi secara kronis, sehingga untuk memastikan diagnosis perlu dilaksanakan pemeriksaan kandungan mineral dalam darah agar penyakitnya dapat diketahui lebih awal (Darmono, 1994)

I. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Reproduksi

Salisbury dan Van Denmark (1985) menyatakan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi reproduksi adalah tatalaksana, makanan, iklim, umur ternak, dan genetik ternak.

1. Tatalaksana

Sudono (1971) menyatakan bahwa yang dimaksud dengan tatalaksana adalah cara memelihara ternak sehari-hari seperti mengawinkan, pencegahan penyakit, serta membersihkan ternak dan kandangnya.

Toelihere (1985) menyatakan kegagalan dalam berahi dapat terjadi akibat, terlalu cepat mengawinkan kembali sesudah partus, gagal dalam memeriksa kebuntingan, lalai dalam mendeteksi kebutingan dan tidak cepat melaporkan bila ada kelainan reproduksi.

2. Makanan

Makanan yang cukup sangat perlu untuk fungsi endokrin yang normal (Toelihere, 1985). Level makanan yang diberikan juga mempengaruhi sintesa dan pelepasan hormon-hormon dari kelenjer endokrin. Pertumbuhan dan perkembangan organ reproduksi betina mudah dihambat oleh kekurangan makanan tanpa membedakan apakah tingkat energi, protein dan mineral, dan vitamin rendah. Pada pola perternakan tradisioanal seperti Indonesia, faktor kekurangan makanan merupakan salah satu faktor penting yang dapat menyebabkan kegagalan reproduksi ataupun penurunan reproduksi khususnya pada sapi.

Sitorus dan Siregar (1978) menyatakan kekurangan zat makanan didaerah tropis mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan, turunnya bobot badan, serta timbulnya gangguan reproduksi. Akibat lebih lanjut adalah tidak timbulnya berahi, ***Service per conception (S/C)*** yang tinggi, lambat dewasa kelamin serta Calving internal (CI) yang panjang. Pada sapi potong dan babi dara, penurunanan dan tingkat makanan memperlambat timbulnya pubertas, sedangkan tingkat makanan yang tinggi mempercepat pubertas dan menyebabkan pertambahan berat badan.

Keterlambatan pubertas karena kekurangan makanan menurut Toelihere (1985) mungkin disebabkan oleh rendahnya kadar gonadotropin yang dihasilkan oleh kelenjer *hypofysa.* Kurang respon ovaria atau mungkin karena kegagalan ovaria untuk menghasilkan jumlah estrogen yang cukup.

3. Iklim

Hafez (1980) menyatakan bahwa iklim dapat mempengaruhi proses reproduksi secara lansung seperti : siklus berahi, ovulasi, pembuahan dan kematian embrio. Walaupun secara tidak langsung, suhu yang tinggi juga berpengaruh sangat besar terhadap konsumsi pakan, baik dalam bentuk volume ataupun nilai gizi yang terkandung di dalamnya. Menurut Salisbury dan Van Denmark (1985), pengaruh musim terhadap sapi betina dan sapi jantan sangat kompleks.

Sugeng (1996) menjelaskan bahwa cahaya merupakan faktor pengaruh utama tetapi kerjanya dipengaruhi oleh temperatur, kelembaban udara dan keadaan makanan. Temperatur sangat mempengaruhi fertilitas sedangkan kelembaban yang tinggi yang diiringi temperatur yang tinggi menyebabkan penguapan dalam tubuh menjadi tertahan yang berarti semakin meningkatkan panas bagi ternak sapi dan menyebabkan rasa tidak nyaman.

4. Penyakit

Toelihere (1985) menyatakan bahwa kegagalan dalam mempertahanakan kebuntingan banyak disebabkan oleh penyakit kelamin menular seperti : Vibrosis, Brucellosis, Leptospirosis, dan penyakit lain penyebab abortus. Sahili (1992) menambahkan bahwa penyakit kelamin menular paling sukar ditanggulangi. Cara

terbaik yang paling praktis dalam penanganan penyakit ini adalah menghindari kontak langsung antara penjantan dan betina.

5. Umur ternak

Menurut Toelihere (1985) umur kehidupan indukan sapi adalah 10-12 tahun dengan produksi 6-8 ekor anak. Betina yang tidak dikawinkan setelah masa pubertas akan menurun kesuburannya. Ternak sapi yang tidak pernah dikawinkan hingga 4-5 tahun sulit menjadi bunting.

Toelihere (1985) lama kesanggupan reporoduksi ternak pada dasarnya tergantung pada dua faktor yaitu :

1. Kehidupan reproduktif ternak ditandai oleh adanya kelemahan fisik karena kekurangan makanan, kehilangan gigi pada umur tua serta kekurusan.
2. Di waktu reproduksi mengalami kerusakan hebat atau fungsinya hilang karena faktor penyakit.

BAB III

MATERI DAN METODE PENELITIAN

A. Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah darah sapi sebanyak 40 ekor diantaranya yaitu 20 ekor sapi yang bunting dan 20 ekor sapi tidak bunting setelah di IB 1-3 kali, yang ada di Kecamatan Ketaping Kabupaten Padang Pariaman.

Bahan dan peralatan yang digunakan :

a. Alat Spektrofotometer (AAS)
b. Tabung Sampel Darah (venoject)
c. Spuit (untuk pengambilan darah)

B. Metode Penelitian

1. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode secara Random Porposive Sampling, dimana kebutuhan sampel disesuaikan dengan kebutuhan atau kriteria yang diinginkan peneliti. Penelitian ini dengan pengelompokan sapi berdasarkan tingkat paritas sebagai identifikasi sampel :

P1 : Sudah pernah beranak satu kali

P2 : Sudah pernah beranak dua kali

P3 : Sudah pernah beranak tiga kali

P4 : Sudah pernah beranak empat kali

P5 : Sudah pernah beranak lima kali

2. Cara Kerja

- Darah dikoleksi dengan tingkat yang berbeda yaitu pada sapi bunting dan sapi tidak bunting setelah di IB dengan kondisi berdasarkan pada catatan
- Penentuan dari paritas tersebut berdasarkan pada catatan
- Pengambilan sampel darah pada ternak melalui pembuluh *vena jugularis*, yaitu dengan dosis 10 cc.
- Darah disentrifuge dengan kecepatan (4000rpm) tujuan untuk memisahkan serum
- Analisa kandungan mineral dengan menggunakan alat *spektrofotometer*

3. Peubah Yang Diamati

Peubah yang diamati pada penelitian ini adalah:

a. Menganalisa kandungan mineral dalam darah yaitu mineral makro (Ca, Mg, P) dan mineral Mikro (Zn, Fe) pada masing-masing kelompok

b. Conception rate diperoleh dengan perhitungan :

$$\text{Conception rate} = \frac{\textit{jumlah induk yang bunting hasil IB}}{\textit{Jumlah induk yang di IB}} \times 100\ \%$$

c. Service per conception (s/c) diperoleh dengan perhitungan

$$\text{S/C} = \frac{\textit{jumlah IB yang dilakukan sampai bunting}}{\textit{Jumlah induk yang di IB}}$$

C. Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisa dengan analisis uji t menurut (Steel dan Torrie, 1991) dengan rumus sebagai berikut :

Dengan rumus : $t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S\,X_{1-X_2}}$

Dimana : $S = \sqrt{\frac{(n_1-1)S_1^2+(n_2-1)S_2^2}{n_1+n_2-2}}$

Keterangan :

$\bar{x}_1$ = rata – rata pengamatan peubah dari sampel darah sapi bunting

$\bar{x}_2$ = rata – rata pengamatan dari sampel darah sapi tidak bunting

S $\bar{x}_2 - \bar{x}_1$ = simpangan baku atau standar deviasi dari selisih rata- rata pengamatan peubah dari sampel darah sapi bunting dan sapi tidak bunting.

D. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan dilapangan di Kecamatan Ketaping dan laboratorium, untuk analisis mineral di lakukan di laboratorium BPPV Baso dan laboratorium tanah Fakultas Pertanian, waktu penelitian mulai dilakukan tanggal 15 Juni – 20 Juli 2010.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kandungan Mineral Serum Sapi

Dari hasil penelitian didapatkan hasil pengukuran kandungan mineral dari sapi bunting dan sapi tidak bunting dengan rataan kandungan mineral serum pada sapi yang IB dimana kandungan mineral Ca, P, Mg, Fe dan Zn dapat dilihat pada Tabel 5 :

Tabel 5. Rata- rata hasil pengukuran kandungan mineral utama (Ca, Mg dan P) dan trace mineral (Fe dan Zn). dengan standar deviasi :

No	Mineral	Sapi bunting	Sapi tidak bunting
		Rata-rata dan standar deviasi	Rata-rata dan standar deviasi
1	Ca	7,0 ± 4,9 mg/dl	12,7 ± 6,5 mg/dl**
2	Mg	1,38 ± 0,79 mg/dl**	0,41 ± 0,11 mg/dl
3	P	2,7 ± 1,59 mg /dl*	1,8 ± 1,2 mg/dl
4	Fe	0,65 ± 0,06 mg/dl**	0,6 ± 0,04 mg/dl
5	Zn	0,11 ± 0,07 mg/dl	0,2 ± 0,15 mg/dl**

Keterangan : ** = Berbeda sangat nyata ,

* = Berbeda nyata ,

ns = tidak berbeda nyata.

A. Kandungan Mineral Ca

Rata- rata kandungan mineral pada darah sapi bunting (Tabel 5) 7,0 ± 4,9 mg/dl, sedangkan pada sapi tidak bunting 12,2 ± 6,5 mg/dl. Hasil uji statistik (uji t) menunjukan bahwa adanya perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$) antara kandungan mineral sapi bunting dengan sapi tidak bunting.

Rataan kandungan mineral Ca pada sapi tidak bunting lebih tinggi dari pada sapi bunting dimana dari hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa

kandungan mineral Ca bervariasi sesuai status reproduksi. Pada sapi bunting kebutuhan juga untuk fetus, disamping untuk kebutuhan induk sapi terutama pada sapi yang bunting tua dalam rangka mempersiapkan produksi susu. Ini sesuai dengan yang dinyatakan oleh Asif *et al.* (1996) bahwa terdapat perbedaan yang nyata kandungan Ca pada tingkat fisiologi yang berbeda.

Kandungan mineral Ca yang tinggi berkaitan dengan terjadinya ovulasi dan apabila terjadi perkawinan akan terjadi kebuntingan, selanjutnya kandungan Ca pada sapi bunting untuk sapi potong lebih tinggi di bandingkan dengan sapi penghasil susu karna sapi bunting membutuhkan Ca dan P harus seimbang yaitu 2:1 dalam makanan yang digunakan untuk kebutuhan tubuh dan untuk mendukung pertumbuhan fetus bila tidak akan mengganggu dalam reproduksi (Darmono, 2007)

Untuk memenuhi kebutuhan nutrisi mineral Ca, biasanya hewan memperoleh dari pakan dan minuman yang mengandung mineral cukup. Mineral untuk pakan biasanya didapatkan dari hijauan, untuk unggas hampir semua mineral esensial baik makro maupun mikro berfungsi sebagai katalisator dalam sel dan beberapa mineral lainya berikatan dengan protein dalam sistem enzim. (Darmono, 2007)

B. Kandungan Mineral Mg

Rata- rata kandungan mineral pada sapi bunting (Tabel 5) 1,38 ± 0,79 mg/dl, sedangkan pada sapi tidak bunting 0,22 ± 0,2 mg/dl. Hasil uji statistik (uji t) menunjukkan bahwa adanya perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$) antara kandungan mineral sapi bunting dengan sapi tidak bunting.

Dari hasil penelitian ini terlihat bahwa penyakit defisiensi mineral pada ternak ruminansia merupakan salah satu pennghambat perkembangan ternak di beberapa lokasi di Indonesia. Oleh karena itu, upaya penanggulangan penyakit tersebut adalah dengan pemberian mineral tambahan pada pakan, baik dalam bentuk konsentrat maupun mineral blok. Namun sebelum dilakukan pemberian pakan tambahan, perlu dievaluasi terlebih dahulu kandungan mineral dalam tubuh ternak (serum) dan pakan tambahan yang akan diberikan, agar pemberian mineral tersebut sesuai dengan yang dibutuhkan ternak (Darmono, 1997).

Asif *et al.* (1996) mendapatkan hasil yaitu 0.27 ± 0.01 mg/dl untuk sapi bunting pada dataran tinggi. Menurut Romo *et al.* (1991) bahwa kandungan Ca, P akan menurun pada waktu beranak, namun Mg meningkat pada waktu beranak. selanjutnya menurut Taylor *et al.* (2008) menyatakan bahwa kandungan mineral Ca, P dan Mg dalam darah sapi menurun mendekati waktu beranak dan meningkat beberapa lama setelah beranak

C. Kandungan Mineral P

Rata- rata kandungan mineral pada sapi bunting (Tabel 5) 2,7 ± 1,59 mg/dl, sedangkan pada sapi tidak bunting 1,8 ± 1,2 mg/dl, Hasil uji statistik (uji t) menunjukan bahwa adanya perbedaan yang nyata ($P< 0,05$) antara kandungan mineral sapi bunting dengan sapi tidak bunting. Tingginya kandungan P pada sapi bunting berkaitan dengan kandungan Ca yang rendah. Apabila Ca rendah maka P akan tinggi, hasil penelitian ini sejalan dengan hasil yang dilaporkan oleh Darmono (2007) bahwa kandungan mineral pada musim kemarau lebih rendah

dibandingkan pada musim hujan karena musim kemarau rumput kekurangan dapat air dan sebaliknya pada musim hujan hijauan banyak mendapatkan air.

Rataan kandungan Mineral P pada sapi bunting lebih tinggi dari pada sapi tidak bunting dimana pada hasil penelitian pada sapi potong yang bunting lebih tinggi dari pada sapi tidak bunting sesuai dengan hasil penelitian yang dilaporkan oleh McDowell (1985) yaitu 0.40 – 0.60 mg/dl. Hal ini sejalan dengan yang dikemukakan oleh Hale and Olson (2001) bahwa kandungan mineral dalam serum tergantung pada umur, berat badan, jenis kelamin, status reproduksi dan tingkat performan. Beighle *et al.* (1994) menyatakan bahwa kadar P pada ruminansia dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti pakan dan banyaknya kelenjer ludah,dan disamping kadar P tidak dipengaruhi oleh peran hormon seperti Ca.

D. Kandungan Mineral Fe

Rata- rata kandungan mineral pada sapi bunting (Tabel 5) 0,65 ± 0,06 mg/dl, sedangkan pada sapi tidak bunting 0,6 ± 0,04 mg/dl, dari hasil uji statistik (uji t) menunjukan bahwa adanya perbedaan yang sangat nyata (P < 0,01) antara kandungan mineral sapi betina bunting dengan sapi betina tidak bunting.

Ini sejalan dengan yang dilaporkan oleh Asif *et al.* (1996) bahwa kandungan Fe dalam serum sapi bunting adalah 0.76 ± 0.08 mg/dl. Sedangkan pada sapi tidak bunting dan sapi kering kandang adalah 50 ppm (0,5 mg/dl), kandungan Fe dalam serum rendah akan mempengaruhi aktivitas gonad yang disebabkan oleh gangguan output hormon dan kemunduran fungsi fisiologis umum menurut. Hale dan Olson, (2001).

Dalam tubuh sebagian Fe digunakan untuk proses metabolisme dan sebagian disimpan sebagai cadangan. Fe yang digunakan dalam proses metabolisme enzimatis dalam hemoglobin sekitar 55% dan dalam mioglobin 15%. Unsur Fe yang disimpan sebagai cadangan berbentuk feritin, yaitu protein kompleks yang mudah larut, sekitar 70–80%, dan sebagai hemosiderin yang merupakan protein kompleks tidak mudah larut. Kedua bentuk ikatan Fe tersebut disimpan dalam organ hati, sumsum tulang, limpa, dan otot skeletal. (King 2006). Fungsi Fe yang penting adalah untuk absorpsi dan transport O_2 ke dalam sel-sel, Fe juga merupakan komponen yang aktif dari beberapa enzim yaitu sitokrom perioksidase dan katalase. Selain itu Fe berfungsi sebagai mediator proses–proses oksidasi (Tillman *et al.*, 2003)

E. Kandungan Mineral Zn

Rata- rata kandungan mineral Zn pada sapi bunting (tabel 5) 0,11 ± 0,2 mg/dl, sedangkan pada sapi tidak bunting 0,2 ± 0,12 mg/dl, dari hasil uji staistik (uji t) menunjukan bahwa adanya perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) antara kandungan mineral sapi bunting dengan sapi tidak bunting.

Hasil penelitian ini sesuai dengan yang dilaporkan oleh Kulci *et al.* (2003) bahwa terdapat perbedaan yang nyata ($P < 0.05$) antara sapi bunting dengan sapi tidak bunting serta antara sapi bunting dengan sapi sedang laktasi dan rendahnya mineral Zn pada sapi bunting karna Zn di butuhkan dalam pertumbuhan fetus. Hasil penelitian ini lebih rendah dibandingkan dengan yang dilaporkan oleh Asif *et al.* (1996) yaitu 1.32 ± 0.06 mg/dl untuk sapi bunting dan sapi kering kandang yaitu 0.50 ± 0.02 mg/dl. Namun lebih tinggi dibandingkan dengan kandungan

mineral Zn dalam serum dalam keadaan normal yaitu 0.08 mg/dl (McDowell, 1985).

Menurut (Tjokronegoro, 1992) Zn juga berperan dalam sistem kekebalan tubuh dan merupakan mediator potensial pertahanan tubuh terhadap infeksi. Pada defisiensi Zn ditemukan limfopeni, menurunnya kosentrasi dan fungsi limposit T dan B.

2. Efisiensi Reproduksi

Dalam penelitina ini didapatkan CR dari sapi untuk daerah Kecamatan Ketaping Kabupaten Padang Pariaman untuk paritas 1, 2 dan 3 adalah 37,34 % rendahnya angka kebuntingan pada penelitian ini berkaitan dengan kandungan mineral darah dan pakan. Karna kandungan mineral rendah dari kebutuhan mineral pada sapi. Angka kebuntingan pada penelitian lebih rendah bila dibandingkan dengan yang didapatkan Small *et al.* (2009) yang berkisar 45.3 % - 54.1%. Menurut Ahola *et al.* (2004) bahwa suplementasi Zn akan dapat memperbaiki angka kebuntingan pada sapi potong. Kekurangan mineral dalam tubuh hewan akan diikuti dengan timbulnya gangguan reproduksi khususnya pada ternak betina. Angka kebuntingan pada sapi potong meningkat dengan penambahan trace mineral (Zn dan Fe) yaitu 98 % dan tanpa penambahan 89 % . S/C pada penelitian ini di dapatkan 2,1 untuk semua paritas, dimana menurut Hafez (2000) bahwa kemampuan reproduksi ternak dipengaruhi oleh umur ternak, dan sapi yang pertama kali beranak angka kebuntingan lebih rendah dari yang sudah pernah beranak. Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa angka kebuntingan dan S/C masih rendah.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian status kandungan mineral pada sapi bunting dan tidak bunting di Kecamatan Ketaping Kabupaten Padang Pariaman dapat di simpulkan :

1. Kandungan mineral Ca pada serum sapi bunting (7,0 ± 4,9 mg/dl) lebih rendah dibandingkan dengan sapi tidak bunting (12,7 ± 6,5mg/dl) .
2. Kandungan mineral Mg pada serum sapi bunting (1,38 ± 0,79 mg/dl) lebih tinggi di bandingkan dengan sapi tidak bunting (0,41 ± 0,11 mg/dl).
3. Kandungan mineral P pada serum sapi bunting (2,66 ± 1,6 mg /dl) lebih tinggi di bandingkan dengan sapi tidak bunting (1,8 ± 1,2 mg/dl).
4. Kandungan mineral Fe pada serum sapi bunting (0,65 ± 0,06 mg/dl) lebih tinggi di bandingkan dengan sapi tidak bunting(0,6 ± 0,04 mg/dl).
5. Kandungan mineral Zn lebih rendah pada serum sapi bunting (0,11 ± 0,07 mg/dl) dari pada sapi tidak bunting(0,2 ± 0,15 mg/dl).
6. Efisiensi reproduksi sapi yang di IB rendah di Kecamatan Ketaping Kabupaten Padang Pariaman dengan CR yaitu 37,34 % dengan S/C 2,1.

2. Saran

Perlu dilakukan penambahan suplementasi trace mineral pada pakan sapi di Kecamatan Ketaping Kabupaten Padang Pariaman.

DAFTAR PUSTAKA

AAK. (1990). *Berternak Sapi Perah.* Cetakan ke-8. Yogyakarta : Kanasius

Abdel-Mageed, A.B dan W.F. Oehme. (1990). *A Review Of The Biochemical Roles Toxicity And Interactions Of Zinc, Copper, And Iron : I. zinc.*Vet.Hum.Toxicaol.32 (1) : 34-34.

Abeygunawardena,H.J.A. 2000. Cattle and Buffalo Farming: AHandbook for Veterinarians. Published National Science Poundation Colombo, Sri Lanka

Adikarta, E.W. (1981). *Inseminasi Buatan Pada Sapi.* Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.

Ahola, J.K, D.S. Baker, P.D. Burns, R.G.Mortiner, R.M.Enns, J.C.Whittier, T.W.Geary and T.E. Engle. 2004. Effect of Copper, Zinc and manganese supplementation and source on reproduction, mineral status and performance in grazing beef cattle over a two – year period. J. of Anim. Sci. 82: 2375 – 2383

Asif, M.M., Z.U.Rahman, M. Arif, I.U.Haq and I Javed. 1996. Trace elemen and electrolyte concentration in defferent physiological state of sahiwal cattle. J.of Islamic Academic of Sci. 9: 125 – 128.

Better, W.J. and B.L. O,Dell. (1981). *Mini Review: Critical Physiological Role of Zinc in the Structure and Function of Biomembrans.* Life Sci., 28:1425-1438.

Beighle, D.E., P. A. Boyazoglu, R. W. Hemken, P.A. Serumaga. 1994. Determination of phoporus and magnesium value in rib bones from clinically normal cattla. Am. J. Vet. Res. 55: 85 – 89.

Bhagavan, N.V. (1992). *Medical Biochemistry. Jones and Bartlett Publisher, Boston, Burns, M.J.1980.* Role of Zing in Physiological Process. Auburn Veterinarian.36 (2) : 45-57

Church, D.C. and W.G. Pond. 1982. Basic *Animal Nutrition and Feeding.2nd ed.* Jhon Wiley and Son. New York-Singapore.

Chung, J., D.J. Haile, and M. Wessling-Resnick. 2004. Ferroportin-l is not upregulated in copper-deficient mice. J. Nutr. 134: 517–521.

Darmono dan S. Bahri. 1990a. Defisiensi tembaga dan seng pada sapi di daerah transmigrasi Kalimantan Selatan. Penyakit Hewan 21 (39): 121–126.

Darmono. 1994. Defisiensi mineral pada ternak ruminansia di Indonesia dan Penyakit Hewan 22(40): 128–132.

Darmono,. 2007 . Penyakit Defesiensi Mineral Pada Ternak Ruminansia dan Upaya Pencegahannya . Jurnal Litbang Pertanian 26: 104 – 108.//

Das, S. S.K.Bandopadhya., S.Basu.,B.B. Ghosh.and R. Dattagupta. 2009. Blood mineral profile of normal cyclic and repeat breeder crossbred cows under rural condition . Indian Journal of Animal Reproduction 23: 167 – 169

Dinoto. 1990. Keseimbangan Kalsium dan Fosfor dalam Ransum. Peternakan Indonesia. No. 64: 24 – 26

Fransond, R.D. 1992. *Anatomi dan Fisiologi Ternak, terjemahan Bambang Srigandono dan Koen Praseno*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press,

Gartenberg, P.K.,L.R. McDowell, D. Rodriguez,N. Wilkiinson,J.H. Condrad, and F.G. Martin.(1990). *Evaliation of trace mineral status of ruminants in northeast Mexico*. Livestock Rest. For Rural Development 3(2): 1-6.

Girindra, A. 1988. Biokimia Patologi Hewan. Pusat Antar Universitas. Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Hafez, E.S.E., (1980). *Fungtional Anatomy of Male Reproduction in Reproduction in Farm Animal,4th*. Lea and Febiger, Philadhelpia.

_____2000. Reproduction in Farm Animals, Sixth Ed. Lea and Febiger, Philadelphia.

Hale and K.C Olson., (2001) Mineral Suplement For Beef Cattle. Dapertement of Animal Science. University Of Missouri.

Hays. 1993. Bovine copper deficiency in Indonesia. Proc. 3rd Animal Science Congress. Asian-Australian Assoc. Animal Prod. Soc. Seoul I: 531–533.

Hidayat. R., (2004). *Pengantar ke falsafah sains ternak (PPS 702)*. Bogor: IPB

Hougland, J.L., A.V. Kravchuk, D.Herschlag, and J.A. Piccirilli. (2005). *Fungctional identification of catalytic metal ion binding sites within RNA*. PLOS Biol. 3(9): 277.

Hunter, R.F. (1981) *Fisiologi dan Anatomi Organ Reproduksi*. Diterjemahkan oleh : DK Harya Putra. Jakarta: Penebar Swadaya.

Jain. 1993. Gefluegel. Eugen-Ulmer Verlag. Mineral in Animal, Ulm, Germany.

Jhon and Engle. 2005. Mineral tolerance of domestic animals. Washington D.C., USA.

Karen, A.K. Szabadoz, J. Reiczigel, J.F. Backers and O.Szenci. (2004). *Accurancy of transrental ultrasonograpy for determination of pregnancy in sheep:*

effect of fasting and handling of the animals. Theriogenology 61 (7-8): 1291-1298

Kaswan and Bedwal . 1995. The effecs of urea- mineral blocks on the liveweight gain of local yellow cattle and goats in grazing conditions. Livestock Res. For Rural Development 7(2): 1–7.

Kiatoko,M., L.R. McDowell., K.R.Fick., H.Fonseca., J.Camacho., J.K/Loosli and J.H.Conrad. 1978. Mineral Status of Cattle in the San carlo region of Costa Rica. J. Dairy Sci. 61: 324 – 330.

King, M.W. 2006. Clinical aspect of iron metabolism. J. Med. Biochem. 15(9): 1–4.

Kocabagli, N., R. Jean- Luc. 1995. Parathyroid hormone – related protein and calcium homeostasis during the periparturient period of dairy cows. Am. J. et. Res. 56:380 – 385.

Kulci R., and F. Yur. 2003. A study of some serum mineral level before and during pregnancy and during lactation period of sheep and cattle. Journal Biological Trace Element Reseach. 92: 275 - 279

Lieberman, S and N.Brunning. (1990). The *real Vitamin and Mineral Book. A Very Publishing Group Inc*. Garden City Park, New York.

Linder, M.C. (1992*). Nutrisi dan Metabolisme Karbihidrat (Terjemahan). Linder (ed) Biokimia Nutrisi dan Metabolisme*. Universitas Indonesia Press.

Lioyd, L.E.B.E. McDonald, and E.W.Cramptom. (1978). *Fundamentals of nutrition 2nd Ed.* W.H. Freeman & Co. San Fransisco.

Little, D.A. (1986). *The Mineral Content of Ruminant Feeds and The Potensial for Mineral Suplementation in South-East Asia With Particular Reference to Indonesia*. In. R.M. Dixon (Edit). Ruminant Feeding Systems Utilizing Fibrous Agricultural Residues-1986. IDP.Canbera.

Mansjur, H. Djuned, T. Dhalika, dan L. Abdullah.2006. Konsentrasi K, Mg, dan Fe hijauan rumput Brachiaria humidicola (Rende Schweich) pada metode penanaman dan berbagai interval pemotongan. Jurnal Produksi Ternak 8: 34–43.

McDowell. L. R.J.H.Conrad, G.L. Ellis and J.K. Loosli. (1983). *Mineral for Grazing Ruminant in Tropical Regions. Dept. of Anim. Sci. centre for Tropical Agric*. University of Florida, Gainesville anf The US Agency for International Development.

_____ 1985. Nutrition of Grazing Ruminants in Warm Climates. AcademicPress, Inc. Orlando, Florida. 756 pp.

Olson, Daniel V. A., 1999 . Journal for the Scientific Study of Animals. 38: 490-508.

Ott, E.A.W.H. Smith, RB. Harrington and W.M. Beeson. (1996)b. *Zinc Toxicity in Ruminants. II. Effect of high Level of Dietary Zinc on Gains, Feed Consumptionand Feed Effiiency of Beef Catle*. J.Anim. Sci. 25:419-423.

Parakkasi, A. (1986). *Ilmu Nutrisi ternak*. Jakarta: Universitas Indonesia.

_____,A. (1998). *Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminan*. Jakarta: Universitas Indonesia.

Perry, T. W., A. E. Cullison and R.S. Lowrey. 2000. Feeds and Feeding. Sixth Edition.

Pilliang, W.G. (1997). *Nutrisi Mineral*. Edisi ke-2. Bogor: IPB press.

_____. 2002. Nutrisi Mineral. Edisi Kelima. Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Prabowo, A. J.E. Van Eys, I.W. Matheus, M. RAngkuti, and W.L. Johnson. (1984). *Studies on the mineral nutrition on sheep in West Java*. Jakarta: Balai Penerbit Utama.

Romo G.A., R.O. Kellems, K.Powell and M.V. Wallntine. 1991. Some blood minerals and hormone in cows fed variable mineral levels and ionic balance. J.Dairy Sci. 74: 3068 – 3077

Sahili. (1992). *Gangguan Pada Reproduksi Ternak*. Diktat. Fakultas Pertenakan Universitas Andalas Padang.

Salisbury, G.W., dan Van Denmark. (1985). *Fisiologi dan Reproduksi dan Inseminasi Buatan pada Sapi (Terjemahan R.D Janur)*. Yogyakarta: Gajah Mada Universitas Press.

Samsudewa, D.A. Lukman dan E. Sugiyanto. (2003). *Identifikasi ion Fenol dalam urine sebagai metode alternatif deteksi kebuntingan ternak*. Prosiding Workshop Inovasi teknologi Menghadapi AFTA 2004. Jawa Tengah: Balai Penelitian Dan Pengembangan.

Sewell,H.B. 1993. Minerals for beef cattle – need. Agriculture publication , Departement of Animal Sciences, University of Missouri

Sharma.Montalvo, M.I., J.V. Veiga, L.R. McDowell, WR. Acumpaugh, and G.O. Mott. 1986. Mineral content of drawf Penisetium purpureum under grazing conditions. Nut. Rep. Int. 35(1): 157–169.

Sitorus, P dan M, Siregar. (1978). *Masalah dan Gangguan Reproduksi dan Cara Penanggulangannya Pada Ternak Sapi di Indonesia yang disebabkan oleh*

pengaruh lingkungan. Bogor: Pusat Antara Universitas Pangan dan Gizi Intitut Pertanian Bogor.

Small, J.A., M.G. Colazo., J.P. Kastelic., R.J. Mapletoft. 2009. Efeect of progesterone presynchronization and eCG on pregnancy rates to Gn – RH based, time – AI in beef cattle. Therigenology. 71: 698 – 706

Soepardi,G. (1982). *The Zinc status in Indonesia agriculture. Contr. Centr*. Rest. Inst. Food Crops, Bogor. No. 68: 10-31

Steel, D.G.D dan J.H. Torrie.1991. Prinsip dan Prosedur Statistik suatu pendekatan Biometrik Ed. 2, Cet.2.Alih Bahasa . B. Sumantri .PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Sudono, A. (1971). *Beberapa Usaha Meningkatkan Sapi Perah*. Jakarta: Direktorat Peternakan Rakyat. Dirjen Pertenakan Departemen Pertanian.

Sugeng, B. (1996). *Sapi Potong*. Jakarta: Penebar Swadaya.

Taylor,M.S.,K.F.Knowlton,.M.L.Mcgilliard,.W.M.Seymour and J.H.Herbein. 2008. Blood mineral, hormone, and osteocalcin responses of multiparous jersey cows to an oral dose of 25- Hydroxyvitamin D3 or Vitamin D3 before parturition. J. Dairy Sci. 91: 2408-2418.

Tillman. A.D.H. Hartadi., S. reksohadiprodjo., S. Prawiro Kusumo dan S Lebdosoekojo. (1991). *Ilmu Makanan Ternak Ruminansia*. Yogyakarta: Fakultas Pertenakan, UGM.

_____. Hartadi., S. Reksohadiprodjo., S. Prawiro Kusumo dan S Lebdosoekojo. (2003). *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press. Fakultas Peternakan, UGM.

Tjokronegoro, A. (1992). *Sistem Pertahanan Tubuh Dan Pengaruh Defisiensi Seng Terhadap Kesehatan*. Jakarta: Seminar Sehari Pengaruh Mineral Terhadap Kesehatan.

Toelihere, M.R. (1985). *Fisiologi Reproduksi Pada Ternak*. Bandung: Angkasa

Tucker, H.F. and Salmon, W.D. (1955). *Parakeratosis or Zinc Deficiency Desease in Pigs*. Proc. Soc. Exp. Boil. Med. 88,163

Underwood, E.J. (1977). *Trace Element in Human and Animal Nutrition. 4th Ed.* New York: Academic Press.

Underwood, E. J. and N. F. Suttle. 1981. *Nutrition of Livestock*. Third Edition. CABI Publishing, London.

_____, E. J. and N. F. Suttle. 1999. The Mineral Nutrition of Livestock. Third Edition. CABI Publishing, London.

Widhyari, S.D. dan S. Widodo, 1996. Studi Perbandingan tentang Ca, P, Mg dalam Pakan dan Serum Sapi FH Bunting Antara Peternakan Skala Besar dan Skala Kecil. Media Veteriner. Vol. 3: 3 – 11

UNIVERSITAS ANDALAS
UNTUK KEDJAJAAN BANGSA

LAMPIRAN

1. Analisis statistik data kandungan mineral Ca untuk sapi bunting (X1) dan tidak bunting (X2) di Kecamatan Ketaping Kabupaten Padang Pariaman.

No	Kandungan Mineral	
	Sapi Bunting X1 (mg/dl)	Sapi Tidak Bunting X2 (mg/dl)
1	4,5	16.6
2	6,5	15,4
3	5,9	17,6
4	2,0	15,6
5	1,7	15.1
6	13.9	17,7
7	3.6	14.7
8	16,6	12,7
9	4,8	13,2
10	9,2	14,4
11	5,7	13,9
12	8,6	17,9
13	16,9	4,84
14	8,2	17,3
15	7,4	16,9
16	6,3	14,1
17	6,25	11,2
18	3,1	1,92
19	2,3	1,4
20	2,7	15,3
Jumlah ∑	133,2	254,2
Rata-rata	7,0	12,7

X1 : $\sum X = 133,2$

$\sum X^2 = 1357,85$

n = 20

X2 : $\sum X = 254,2$

$\sum X^2 = 4052,1$

n = 20

$$Sx1 = \sqrt{\frac{20(1357,85)-(133,2)^2}{20(20-1)}}$$

$$= \sqrt{24}$$

$$= 4,9$$

$$Sx2 = \sqrt{\frac{20\,(4052,1)-(254,2)^2}{20(20-1)}}$$

$$= \sqrt{43}$$

$$= 6,5$$

a. Uji ragam

$$F_{hitung} = \frac{43}{24} = 1,79$$

$F_{tabel}\ 0,05 = 2,19$

$F_{hitung}\ (1,79) < F_{table}\ (2,19)$ maka berarti $S_{x1^2} = S_{x2^2}$

b. Uji t :

$$S^2gab = \frac{(20-1)24+(20-1)43}{20+20-2}$$

$$= 33,5$$

$$S_{x2-x1} = \sqrt{\frac{2\,(33,5)}{20}}$$

$$= 1.8$$

$$t_{hitung} = \frac{12,7-7,0}{1,8} = 3,16$$

$t_{tabel}\ 0,05 = 1,69$

$t_{tabel\ 0,01} = 2,44$

t_{hitung} (3,16)** > t_{tabel} berarti perbedaan yang sangat nyata antara kandungan mineral Ca pada sapi sapi bunting dengan sapi tidak bunting.

2. Analisis statistik data kandungan mineral Mg untuk sapi bunting (X1) dan tidak bunting (X2) di Kecamatan Ketaping Kabupaten Padang Pariaman.

No	Kandungan Mineral	
	sapi bunting X1 (mg/dl)	sapi tidak bunting X2 (mg/dl)
1	4,84	
2	3,2	0,32
3	1.21	0,3
4	3,24	0,48
5	4,41	0,26
6	0,01	0,4
7	0,49	0,5
8	0,81	0,4
9	4,48	0,3
10	0,01	0,4
11	1,21	0,3
12	0,16	0,2
13	1,96	0,26
14	1,69	0,44
15	0,04	0,3
16	0,36	0,5
17	3,61	0,44
18	4,00	0,3
19	2,25	0,43
20	1,69	0,4
		0,49
Jumlah ∑	25,9	8,26
Rata- rata	1,38	0,41

X1 : $\sum X = 25,9$

$\sum X^2 = 45,47$

n = 20

X2 : $\sum X = 8,26$

$\sum X^2 = 3,57$

n = 20

$$Sx1 = \sqrt{\frac{20(45,47)-(25,9)^2}{20(20-1)}}$$

$$= \sqrt{0,62}$$

$$= 0,79$$

$$Sx2 = \sqrt{\frac{20\,(4052,1)-(254,2)^2}{20(20-1)}}$$

$$= \sqrt{0,013}$$

$$= 0,11$$

a. Uji ragam

$$F_{hitung} = \frac{0,62}{0,013} = 46,1$$

$F_{tabel}\ 0,05 = 2,19$

F_{hitung} (46,1) > F_{table} (2,19) berarti kandungan mineral Mg sangat berbeda nyata antara sapi bunting dengan tidak bunting, maka $S_{x1^2} \neq S_{x2^2}$

b. Uji t :

$$S_{\overline{x1}-\overline{x2}} = \sqrt{\frac{S_1^2}{n} + \frac{S_1^2}{n}}$$

$$= \sqrt{\frac{0,62}{20} + \frac{0,013}{20}}$$

$$= 0,17$$

$$t_{hitung} = \frac{1,38-0,41}{0,17} = 5,71$$

$t_{tabel}\ 0,05 = 1,69$

$t_{tabel}\ 0,01 = 2,44$

t_{hitung} (5,71)** > t_{tabel} berarti perbedaan yang sangat nyata antara kandungan mineral Mg pada sapi bunting dengan sapi tidak bunting.

3. Analisis statistik data kandungan mineral P untuk sapi bunting (X1) dan tidak bunting (X2) di Kecamatan Ketaping Kabupaten Padang Pariaman.

No	Kandungan Mineral	
	sapi bunting X1 (mg/dl)	sapi tidak bunting X2 (mg/dl)
1	2,5	0,5
2	4,3	2,3
3	1,2	2,4
4	1,5	2,9
5	1,4	1,7
6	1,2	4,3
7	3,6	0,6
8	4,5	1,4
9	4,1	4,9
10	2,1	2,3
11	1,5	1,9
12	4,8	2,7
13	5,3	0,8
14	2,2	1,2
15	2,3	1,5
16	5,2	0,6
17	1,2	2,1
18	2,7	0,6
19	1,3	0,8
20	1,7	0,9
Jumlah $\sum$	53,2	36,1
Rata- rata	2,66	1,8

X1 : $\sum X = 53,2$

$\sum X^2 = 190,12$

$n = 20$

X2 : $\sum X = 36,1$

$\sum X^2 = 94,5$

$n = 20$

$$Sx1 = \sqrt{\frac{20(190,12)-(53,2)^2}{20(20-1)}}$$

$$= \sqrt{2,56}$$

$$= 1,6$$

$$Sx2 = \sqrt{\frac{20\,(94,5)-(36,1)^2}{20(20-1)}}$$

$$= \sqrt{1,5}$$

$$= 1,2$$

a. Uji ragam

$$F_{hitung} = \frac{2,56}{1,5} = 1,7$$

$F_{tabel}\ 0,05 = 2,19$

$F_{hitung}\ (1,7) < F_{table}\ (2,19)$ maka berarti $S_{x1^2} = S_{x2^2}$

b. Uji t :

$$S^2gab = \frac{(20-1)2,56+(20-1)1,5}{20+20-2}$$

$$= 2$$

$$S_{x2-x1} = \sqrt{\frac{2\,(2)}{20}}$$

$$= 0,4$$

$$t_{hitung} = \frac{2,7-1,8}{0,4} = 2,3$$

$t_{tabel}\ 0,05 = 1,69$

$t_{tabel\ 0,01} = 2,44$

t_{hitung} (2,3)* > t_{table} (0,05) berarti perbedaan yang nyata antara kandungan mineral P pada sapi sapi bunting dengan sapi tidak bunting.

4. Analisis statistik data kandungan mineral Fe untuk sapi bunting (X1) dan tidak bunting (X2) di Kecamatan Ketaping Kabupaten Padang Pariaman.

No	Kandungan Mineral	
	sapi tidak bunting X1 (mg/dl)	sapi bunting X2 (mg/dl)
1	0,66	0,44
2	0,33	0,41
3	0,22	0,67
4	0,24	0,38
5	0,33	0,25
6	0,23	0,78
7	0,25	0,45
8	0,77	0,31
9	0,34	0,34
10	0,16	0,29
11	0,71	0,30
12	0,25	0,25
13	0,25	0,66
14	0,46	0,56
15	0,96	0,64
16	0,58	0,34
17	0,77	0,32
18	0,41	0,46
19	0,17	0,16
20	0,67	0,21
Jumlah $\sum$	13,2	13,1
Rata- rata	0,65	0,6

X1 : $\sum X = 13,1$

$\sum X^2 = 8,66$

$n = 20$

X2 : $\sum X = 13,01$

$\sum X^2 = 8,50$

$n = 20$

$$Sx1 = \sqrt{\frac{20(8,66)-(13,1)^2}{20(20-1)}}$$

$$= \sqrt{0,004}$$

$$= 0,06$$

$$Sx2 = \sqrt{\frac{20\,(8,5)-(13,01)^2}{20(20-1)}}$$

$$= \sqrt{0,002}$$

$$= 0,04$$

a. Uji ragam

$$F_{hitung} = \frac{0,004}{0,002} = 2$$

$F_{tabel}\ 0,05 = 2,19$

$F_{hitung}\ (2) < F_{table}\ (2,19)$ maka berarti $S_{x1^2} = S_{x2^2}$

b. Uji t :

$$S^2gab = \frac{(20-1)0,004 + (20-1)0,002}{20+20-2}$$

$$= \frac{0,08+0,04}{38} = 0,003$$

$$S\ x2-x1 = \sqrt{\frac{2\,(0,003)}{20}}$$

$$= 0,02$$

$$t_{hitung} = \frac{0,65-0,6}{0,02} = 2,5$$

$t_{tabel}\ 0,05 = 1,69$

$t_{tabel\ 0,01} = 2,44$

$t_{hitung}\ (2,5)^{**} > t_{tabel}\ (0,01)$ berarti perbedaan yang sangat nyata antara kandungan mineral Fe pada sapi bunting dengan sapi tidak bunting.

5. Analisis statistik data kandungan mineral Zn untuk sapi bunting (X1) dan tidak bunting (X2) di Kecamatan Ketaping Kabupaten Padang Pariaman.

No	Kandungan Mineral	
	sapi tidak bunting X2 (mg/dl)	sapi bunting X1 (mg/dl)
1	0,02	0.01
2	0,06	0,08
3	0,19	0,014
4	0,02	0,01
5	0,14	0,06
6	0,012	0,023
7	0,64	0,01
8	0,025	0,08
9	0,014	0,08
10	0,04	0,06
11	0,17	0,01
12	0,12	0,01
13	0,02	0,014
14	0,023	0,02
15	0,036	0,01
16	0,023	0,021
17	0,02	0,019
18	0,05	0,01
19	0.25	0,014
20	0,03	0,02
Jumlah ∑	3,8	2.3
Rata- rata	0,20	0,11

X2 : $\sum X = 3,8$ X1 : $\sum X = 2,3$

$\sum X^2 = 1,15$ $\sum X^2 = 0,5$

n = 20 n = 20

$$Sx2 = \sqrt{\frac{20(1{,}15)-(3{,}8)^2}{20(20-1)}}$$

$$= \sqrt{0{,}023}$$

$$= 0{,}15$$

$$Sx1z = \sqrt{\frac{20\,(0{,}5)-(2{,}3)^2}{20(20-1)}}$$

$$= \sqrt{0{,}004}$$

$$= 0{,}07$$

c. Uji ragam

$$F_{hitung} = \frac{0{,}023}{0{,}004} = 5{,}75$$

$F_{tabel}\ 0{,}05 = 2{,}19$

F_{hitung} (5,75) > F_{tabel} (2,19) berarti kandungan mineral Zn sangat berbeda nyata antara sapi bunting dengan tidak bunting, maka $S_{x1^2} \neq S_{x2^2}$

d. Uji t :

$$S_{\overline{x1}-\overline{x2}} = \sqrt{\frac{S_1^2}{n} + \frac{S_1^2}{n}}$$

$$= \sqrt{\frac{0{,}023}{20} + \frac{0{,}004}{20}}$$

$$= 0{,}03$$

$$t_{hitung} = \frac{0{,}2 - 0{,}11}{0{,}03} = 3$$

$t_{tabel}\ 0{,}05 = 1{,}69$

$t_{tabel}\ 0{,}01 = 2{,}44$

t_{hitung} (3)** > t_{tabel} berarti perbedaan yang sangat nyata antara kandungan mineral Zn pada sapi bunting dengan sapi tidak bunting.

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama Riki Kurniawan anak dari pasangan Bapak Zainal Arifin dan Ibu Hj. Eniyarti Am,pd. Dilahirkan di Padang pada tanggal 05 September 1988 dan merupakan anak kedua dari empat bersaudara. Pendidikan yang ditempuh dimulai dari SD Negeri 14 Marunggi dan tamat tahun 2000. Kemudian melanjutkan pendidikan ke SLTPN 1 Pariaman dan tamat tahun 2003, dan melanjutkan ke SMA Negeri 1 Pariaman dan tamat pada tahun 2006. Pada bulan Agustus 2006 penulis terdaftar sebagai Mahasiswa Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang melalui SMPTN pada Program Studi Produksi Ternak.

Penulis melaksanakan KKN (Kuliah Kerja Nyata) di Nagari Limau Lunggo pada tanggal 14 Juli sampai 31 Agustus 2009. Pada tanggal 23 September 2009 sampai 2 februari 2010 penulis melaksanakan Farm Experience di Unit Pelaksana Teknis (UPT) Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang. Selanjutnya Penulis Melakukan Penelitian pada tanggal 15 Juni sampai 20 Juni 2010 di Kecamatan Ketaping Kabupaten Padang Pariaman dengan Judul " **Status Kandungan Mineral Pada Sapi Bunting Dan Tidak Bunting Setelah Di IB Di Kecamatan Ketaping Kabupaten Padang Pariaman** "

Padang, 20 Februari 2011

Riki Kurniawan