



Tersedia daring pada: <http://ejurnal.undana.ac.id/jvn>

**DETEKSI UROLITHIASIS PADA SAPI BALI (*BOS SONDAICUS*) YANG
DIPELIHARA SECARA SEMI INTENSIF DI DESA NOELBAKI KECAMATAN
KUPANG TENGAH**

Windra Triven Benu¹, Yohanes T. R. M. R Simarmata², Herlina U. Deta³
¹Laboratorium Klinik Reproduksi Patologi Nutrisi Fakultas Kedokteran Hewan
Universitas Nusa Cendana, Kupang
²Laboratorium Penyakit Hewan Dan Kesmavet, Fakultas Kedokteran Hewan
Universitas Nusa Cendana, Kupang

Abstract

Keywords:

Noelbaki Village, Cattle,
Urolithiasis, Calcium
Oxalate,

*One of the Urolithiasis diseases in Bali cattle (*Bos sondaicus*) is crystal stones found in the urinary tract. These stones are formed in the kidney pelvis, ureter, bladder and urethra which can enlarge and can cause pain, bleeding or infection in the urinary tract forming crystals in the urine. Urinary stones can move down along the ureter and enter the urinary bladder and when they occur deposition, the crystallized particles can increase in size so that they can cause disturbances in cattle. This study aims to identify and determine high levels of calcium oxalate in the kidneys can also affect the occurrence of crystal stones in male Bali cattle in Noelbaki Village, Central Kupang District, Kupang Regency. Macroscopic examination of urine sediment in Bali bulls, namely the examination of urine color, pH examination, and examination of Urine Specific Gravity and Microscopic Examination including Dicentrifuge and Calcium Oxalate Test Kit on 50 male Bali cattle. The results of the urine examination of male Bali cattle showed 5 positive types of crystals, 3 calcium oxalate and 2 sturvite.*

Korespondensi:

Windratriven@gmail.com

PENDAHULUAN

Ternak sapi bali adalah jenis ternak potong yang menjadi sumber protein hewani dengan pertumbuhan populasi yang cukup cepat di Indonesia, khususnya di Nusa Tenggara Timur (NTT). Kondisi geografis wilayah pada Kabupaten Kupang sangat cocok sebagai salah satu sentra pengembangan peternakan sapi potong yang memiliki populasi ternak sapi potong sebanyak 301,915ekor (BPS, 2022).

Hampir semua peternak di Kabupaten Kupang Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) mengadopsi sistem pemeliharaan intensif, semi intensif dan ekstensif. Jenis sapi intensif adalah sapi potong yang diikat sepanjang hari dan diberi makan oleh peternak. Sistem pemeliharaan secara semi intensif dan ekstensif memiliki kelebihan dan kekurangan (Sudarmo dan Sugeng, 2000). Kelebihan dari system pemeliharaan ini, peternak tidak kesulitan dalam menyediakan pakan untuk ternaknya karena ternak dibiarkan mencari makan sendiri dan dalam pemeliharaannya tidak memerlukan biaya yang mahal, sedangkan kekurangannya yaitu ternak lebih mudah terserang penyakit karena tidak dapat memenuhi kebutuhan nutrisi akibat manajemen pakan yang kurang baik dan ternak beresiko mengkonsumsi pakan yang mengandung zat-zat toksik (Jalantik, 2009).

Kalsium Oksalat merupakan senyawa organik sederhana yang banyak terdapat dalam hijauan tropis, hasil metabolisme vitamin C, pada umumnya akan membentuk kristal dengan kalsium yang menyebabkan penyakit urolithiasis (Haryanti, 2006). Kalsium oksalat yang dikonsumsi secara berlebihan mengakibatkan dampak yang kurang baik bagi kesehatan ternak karena

bersifat antinutrien yang dapat mempengaruhi kurang tersedianya kalsium yang diperlukan bagi tubuh hewan ternak. Penyerapan kalsium oksalat dapat naik bila kadar kalsium dikurangi dan hal ini dapat dilihat dengan meningkatnya penyaluran oksalat melalui urin secara berlebihan (Hiperxaluria) Test kit kalsium oksalat adalah test kit yang dipakai untuk pengujian dengan cepat mengetahui keberadaan bahan berbahaya (oksalat) pada sampel urin.

Urolithiasis atau kalkuli urinaria adalah keadaan ditemukannya batu kristal yang terdapat di dalam saluran urinaria. Batu tersebut dibentuk dalam pelvis ginjal, ureter, kantung kemih dan urethra yang dapat membesar dan dapat menyebabkan nyeri, perdarahan, atau infeksi pada saluran kencing (Parnasukma, 2018). Terbentuknya batu dapat disebabkan beberapa zat mineral yang mengendap lalu membentuk kristal di dalam urin, Batu urinaria dapat bergerak turun sepanjang ureter dan masuk kedalam vesika urinaria dan apabila telah terjadi pengendapan, maka partikel-partikel yang telah mengkristal dapat bertambah ukurannya sehingga dapat menimbulkan gangguan pada ternak sapi (Gipson, 1996).

Kadar kalsium yang tinggi didalam ginjal juga dapat mempengaruhi terjadinya batu kristal. Adanya batu kristal dapat mengganggu saluran urinaria dan menyebabkan kesulitan saat membuang urin. Batu kristal pada saluran urinaria dapat menyebabkan rasa sakit pada ginjal dan saluran urinaria. Urolithiasis pada umumnya terjadi pada semua spesies hewan terutama pada anjing, kucing dan sapi. Sedangkan banyak faktor yang dapat menyebabkan terjadinya urolithiasis antara lain adalah umur, jenis kelamin, nilai pH urin,

musim, dan pakan hijauan yang diberikan (Samal *et al.*, 2011). Batu kristal juga dapat ditemukan dalam saluran urinaria temak sapi adalah batu struvite, triple fosfat, kalsium oksalat, urat dan cystine (jarang ditemukan)

METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2022. Pengambilan sampel dilakukan di Desa Noelbaki, Kecamatan Kupang Tengah, Kabupaten Kupang. Sampel yang diambil adalah urin sapi bali jantan yang dipelihara secara semi intensif sebanyak 50 ekor. Pemeriksaan sampel dilakukan di Laboratorium KPRN Klinik, Reproduksi, Patologi, Nutrisi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Nusa Cendana.

Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah penentuan teknik purposive sampling. Sampel yang ditentukan untuk diambil adalah urin sapi bali dengan jenis kelamin jantan yang dipelihara secara semi intensif sebanyak 50 ekor dengan klasifikasi pemilihan sampel berdasarkan rentangan pemilihan sampel berdasarkan rentangan umur. Rinciannya sebagai berikut:

- Umur kurang dari 3 tahun sebanyak 18 ekor.
- Umur 3 sampai 4 tahun sebanyak 18 ekor.
- Umur lebih dari 4 tahun sebanyak 14 ekor

Penampungan sampel urin dilakukan pada pagi hari (pukul 06.00 sampai 09.00) dengan tongkat penampung urin yang dimodifikasi seperti pada gambar 7. Penampungan pada pagi hari dimaksudkan agar urin yang didapatkan merupakan hasil metabolisme basal tubuh yang menggambarkan status fungsi ginjal

(Sink and Wenstein, 2012). Penampungan dilakukan secara non-invasive, yaitu penampungan dengan menunggu sapi melakukan miksi atau urinasi

1. Pemeriksaan sedimen urin secara makroskopis terdiri dari beberapa tahap yaitu :

Tahap pertama pemeriksaan warna urin. Dengan tujuan untuk membedakan warna urin yang normal dan abnormal

Tahap kedua pemeriksaa *Potential of Hydrogen* (pH) urin. Dengan tujuan untuk mengetahui atau melihat keseimbangan asam basa dalam tubuh

Tahap ketiga pemeriksaan berat jenis urin dengan tujuan. melihat fungsi ginjal dalam pemekatan dan pengenceran urin

2. Pemeriksaan sedimen urin secara Mikroskopis terdiri dari beberapa tahap yaitu :

Disentrifuge Elemen-elemen tersebut dapat dipisahkan dari urin dengan cara disentrifuge. Elemen akan mengendap dan endapan dapat dilihat dibawah mikroskop.

Tes Kit Kalsium Oksalat adalah alat uji cepat untuk mengetahui ada atau tidaknya kandungan KalsiumOksalat pada urin

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pemeriksaan makroskopis pada 50 sampel urin sapi bali (*Bos Sondaicus*) yang dipelihara secara semi intensif di Desa Noelbaki Kecamatan Kupang Tengah. Menunjukkan adanya perubahan makroskopis berupa warna, potential of Hydrogen (pH) dan berat jenis urin. Pada urin sapi bali jantan yang dipelihara secara semi intensif

Pemeriksaan warna urin Sapi Bali

Perubahan makroskopis warna urin dilakukan dengan pemberian skor 1 sampai 4

Keterangan: (KT) Kuning Terang : (KP) Kuning Pucat: (KC) Kuning Coklat : (KK) Kuning Keruh ; (**) presentase perubahan tertinggi, (*) presentase perubahan terendah

Tabel 1. Pemeriksaan makroskopis warna urin sapi bali (*Bos Sondaicus*)

Umur Sapi Bali pejantan yang < 3 tahun				
Skor	KT (1)	KP (2)	KC (3)	KK (4)
Jumlah	2	5	6	5
Presentase	11.1%*	27.8%	33.3%**	27.8%

Tabel 2. Pemeriksaan makroskopis warna urin sapi bali (*Bos Sondaicus*)

Umur Sapi Bali pejantan yang berumur 3 - 4 tahun				
Skor	KT (1)	KP (2)	KC (3)	KK (4)
Jumlah	3	2	6	7
Presentase	16,7%	11,1%*	33,3%	38,9%**

Tabel 3. Pemeriksaan makroskopis warna urin sapi bali (*Bos Sondaicus*)

Umur Sapi Bali pejantan yang berumur > 4 tahun				
Skor	KT (1)	KP (2)	KC (3)	KK (4)
Jumlah	4	1	5	4
Presentase	28,6%	7,1%*	35,7%**	28,6%

Berdasarkan tabel 1-3 pemeriksaan makroskopis warna urin menunjukkan bahwa Perubahan warna pada urin sapi bali pejantan ditemukan pada semua tingkatan umur < 3 tahun, 3 sampai 4 tahun, dan > 4 tahun. Perubahan warna urin dengan presentase tertinggi ditemukan pada sapi bali jantan yang ditandai dengan keterangan (**). Hal yang mempengaruhi perubahan diduga karena asupan cairan dalam tubuh sapi tidak tercukupi dikarenakan sapi yang

berada di Desa Noelbaki Kecamatan Kupang Tengah yang dipelihara secara semi intensif, ternak dilepas pagi hari dan dimasukan kembali pada saat sore hari, hal ini dapat mengakibatkan kurangnya pengawasan lebih pada ternak sapi sehingga manajemen pemberian pakan dan air yang kurang baik yang mengakibatkan ternak beresiko mengkonsumsi pakan dan meminum air yang mengandung zat-zat toksik (Jalantik, 2009). Perubahan warna urin dengan presentase terendah ditemukan pada sapi bali jantan yang ditandai dengan keterangan (*) Hal ini berkaitan dengan hasil pemeriksaan mikroskopis pada urin sapi jantan dimana ditemukan kristal-kristal didalam urin. Menurut Wulangi (1990), perubahan warna urin dipengaruhi oleh kosentrasi urochrome yang bersal dari urin warna urin bening mengindikasikan kesehatan tubuh sehat terdehidrasi dengan baik dan warna Kejernihan pada urin menunjukkan urin tersebut normal, warna Urin yang ditemukan agak keruh ini dapat disebabkan oleh adanya partikel padat seperti bakteri, epitel dari vesika urianari, leukosit kristal-kristal mineral yang mengendap dalam jumlah banyak.

Pemeriksaan Berat Jenis Urin Sapi Bali

Berat jenis urin yang normal berkisar antara 1,002 sampai 1,045 (Wulangi, 1990). Perubahan berat jenis pada urin sapi bali jantan ditemukan pada semua tingkatan umur < 3 tahun, 3 sampai 4 tahun, dan > 4 tahun

Tabel 7. Pemeriksaan makroskopis berat jenis urin sapi bali (*Bos Sondaicus*)

Umur Sapi Bali pejantan yang berumur < 3 tahun				
	1,020	1,030	1,040	1,050
Jumlah	4	10	3	1
Presentase	22,2%	55,6%**	16,7%*	55%

Tabel 8. Pemeriksaan makroskopis berat jenis urin sapi bali (*Bos Sondaicus*)

Umur Sapi Bali pejantan yang berumur 3 - 4 tahun				
	1,020	1,030	1,040	1,050
Jumlah	2	7	9	-
Presentase	11,1%*	38,9%	50%**	-

Tabel 9. Pemeriksaan makroskopis berat jenis urin sapi bali (*Bos Sondaicus*)

Umur Sapi Bali pejantan yang berumur > 4 tahun				
	1,020	1,030	1,040	1,050
Jumlah	8	4	2	-
Presentase	57,1%**	28,6%	14,3%*	-

Keterangan : (**) Presentase paling tinggi, (*) presentase paling rendah

Perubahan berat jenis urin dengan presentase tertinggi ditemukan pada sapi bali jantan yang ditandai dengan keterangan (**). Hal ini disebabkan karena sapi yang berada di Desa Noelbaki Kecamatan Kupang Tengah, ternak dilepas pagi hari dan dimasukkan kembali pada saat sore hari, hal ini dapat mengakibatkan kurangnya pengawasan pada ternak sapi sehingga manajemen pemberian pakan dan air yang kurang baik dapat mengakibatkan ternak beresiko mengkonsumsi pakan yang mengandung zat-zat toksik meminum air yang berkapur (Jalantik, 2009) dan menggambarkan status dehidrasi hewan tersebut, Makin pekat urin maka makin

tinggi berat jenis urin, Makin besar diurase makin rendah berat jenisnya dan sebaliknya makin pekat urin makin tinggi berat jenisnya (Damayanti et al, 2015). Berat jenis urin dengan presentase rendah ditemukan pada sapi bali jantan yang ditandai dengan keterangan (*). Jika nilai berat jenis rendah, hewan tersebut mungkin mengalami gangguan pada reagusasi reabsorpsi di tubulus ginjal sehingga menyebabkan terjadinya peningkatan reabsorpsi zat-zat tertentu. Zat-zat yang dieksresikan tersebut akan berkurang dan menyebabkan berat jenis urin menjadi lebih rendah atau dapat dikatakan urin tersebut encer.

Pemeriksaan Urin Secara Mikroskopis

Berdasarkan hasil pemeriksaan mikroskopis pada 50 sampel urin sapi bali pejantan di Desa Noelbaki Kecamatan Kupang Tengah ditemukan adanya 5 sampel yang positif mengindikasikan terjadinya urolithiasis pada sapi bali jantan. Sampel yang positif ditemukan adanya 3 jenis kristaluria yang terdiri dari jenis kristal kalsium oksalat dan 2 jenis kristaluria struvite.

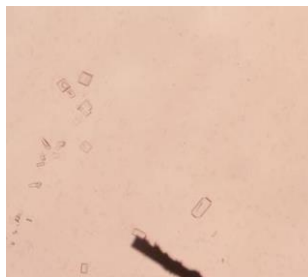
Tabel 10. Hasil pemeriksaan mikroskopis urin sapi bali (*Bos Sondaicus*).

Keterangan: A: Sapi berumur kurang dari 3 tahun, B: Sapi berumur 3 sampai 4 tahun, C: Sapi

Umur	Kode	Jumlah Sapi Jantan	pH	Mikroskopik (+/-)	Kit oksalat (+/-)	Jenis Kristal
A	1	1 Ekor	pH 9	+	-	Kristal struvite
B	1	2 Ekor	pH 9	+	+	Kalsium oksalat dihidrat
	2		pH 8	+	+	Kalsium oksalat dihidrat
C	1	2 Ekor	pH 8	+	-	Kristal struvite
	2		pH 9	+	+	Kalsium oksalat dihidrat

berumur lebih dari 4 tahun.

Endapan mineral mikroskopik dalam urin diistilahkan sebagai kristaluria sedangkan endapan yang teramati secara makroskopik disebut urolith atau kalkuli (Ettinger dan Feldman, 2010). Kristal-kristal struvite (magnesium, amonium fosfat heksa hidrat, kalsium). Kristal ini terlihat tidak berwarna, 3-dimensional, ortorombik kadang mengkilat dengan bias putih dan hijau. Bentuk seperti piramida atau prisma. Kristal ini menyerupai satu pisau cukur bermata dua (bagian dalam rangka) dan sedikit birefringent. Kristal ini dapat ditemukan didalam urin pada pH tertentu, lebih banyak ditemukan dalam urin yang bersifat basa (Ettinger dan Feldman, 2010).



Gambar 9. Kristal Stuvite

Hasil pemeriksaan mikroskopis pada gambar 9. Urin sapi bali pejantan berumur < 3 tahun dan umur > 4 tahun yang berada di Desa Noelbaki Kecamatan Kupang Tengah ditemukan adanya jenis kristal struvite. secara mikroskopis kristal struvite memiliki empat bentuk yang berbeda, yaitu oktahedral, kembar (twin), terpenetrasi (penetration twining), dan dendritik (bercabang). Prywer et al. (2012). Bentuk oktahedral merupakan bentuk awal yang terbentuk pada pH 7,2 sampai 9 sehingga mengakibatkan peningkatan aktivitas urease bakteri. Pada saat terjadinya aktivitas urease bakteri menyebabkan pH meningkat dan bentuk

struvite berubah menjadi bentuk twin, kemudian berubah menjadi bentuk terpenetrasi pada pH 9 sampai 9,5. Bentuk terpenetrasi merupakan bentuk yang mudah terperangkap dalam saluran urin serta dapat merusak epitel mukosa. Apabila kristal ini tertahan dalam lingkungan supersaturasi maka kristal akan mengalami adhesi dengan kristal lain membentuk nukleus urolith dan secara kronis menyebabkan urolithiasis. Pemeriksaan mikroskopis urin pada sapi bali pejantan yang ditemukan adanya kristal struvite pada sapi bali jantan yang mengkonsumsi pakan dengan kandungan rasio mineral kalsium dan fosfor yang rendah. Hal ini berkaitan juga dengan hasil pemeriksaan makroskopis pH urin yang terjadi peningkatan pH 9 basa (terlihat pada tabel 4), sehingga dapat mendukung terbentuknya kristal struvite didalam urin. Menurut (Kahn dan Line 2010), menyatakan bahwa kristal struvite ini terbentuk secara spontan dalam kondisi urin asam. Jika kristal ditemukan dalam jumlah yang banyak, kemungkinan ternak mengkonsumsi pakan dengan mineral kalsium yang rendah. Kondisi ini akan semakin parah apabila terdapat bakteri penghasil urease seperti *Staphylococcus spp*, *Pseudomonas spp*, *Proteus spp*, dan *Klebsiella spp* (Sink dan Weinstein 2012).



Gambar 9. Kristal Kalsium Oksalat

Berdasarkan hasil pengamatan secara mikroskopis pada gambar 10. Urin sapi bali pejantan yang berumur < 3

tahun, 3 sampai 4 tahun dan sapi yang berumur > 4 tahun ditemukan adanya kristal kalsium oksalat dihydrate. Kristal kalsium oksalat pada umumnya terlihat segi empat dengan sudut diagonal memotong didalamnya pada lapang pandang yang tampak (mirip dengan amplop). Kristal kalsium oksalat terbentuk dalam suasana urin yang asam sampai dengan yang basa.

Kristal dalam urin terbentuk karena adanya zat dalam urin yang tidak larut (kalsium oksalat, asam urat, dan cystin) sehingga mengalami kristalisasi. Zat-zat yang tidak larut kemungkinan berasal dari pakan atau perombakan sel-sel dalam tubuh sapi. Urin sapi mengandung banyak zat biokimia antara lain, vitamin, kalsium salt, phosphate, enzim, hormon

Kelebihan oksalat dalam tubuh dapat merusak tubuli ginjal yang disebabkan karena peningkatan saturasi urin sehingga terjadi penyumbatan pada ureter dan menyebabkan urolithiasis. Kristal kalsium oksalat dihydrate pada urin sapi bali pejantan di Di Desa Noelbaki Kecamatan Kupang Tengah yang dipelihara secara semi intensif diduga akibat kadar konsentrasi kalsium yang tinggi dalam urin *hypercalcuria*. Sapi bali pejantan dengan kondisi *hypercalcuria* disebabkan karena banyaknya kalsium yang diserap dari berbagai sumber pakan, kemudian masuk ke dalam urin dan membentuk kristal atau kalsium oksalat. Hal ini berkaitan dengan hasil pemeriksaan pH urin yang ditemukan batu Kristal pada urin dengan jenis pH 8 dan pH 9 basa pada (pada tabel 4). Salah satu faktor pembentukan kalsium oksalat dihydrate disebabkan oleh pemberian pakan atau mengkonsumsi pakan yang mengandung kadar kalsium oksalat yang tinggi, maka dapat menyebabkan terjadinya gangguan metabolisme dalam tubuh dan terjadi

peningkatan ekskresi kalsium oleh tubuh (Makhdoomi 2013). Tanah berkapur juga mempengaruhi kejadian kristaluria dalam saluran urinaria dikarenakan dapat mempengaruhi komposisi mineral dalam air minum khususnya yang bersumber dari air tanah. Air tanah memiliki tingkat kesadahan yang tinggi karena berdekatan batuan kapur yang didominasi oleh mineral kalsium dan magnesium. Kesadahan air ini merupakan kesadahan yang sementara yang dapat dikurangi melalui pemanasan untuk mengendapkan mineral (Setyaningsih, 2014). (Maubana, 2020) menyatakan bahwa pemberian air tanah yang tidak diolah terlebih dahulu atau difiltrasi sebagai air minum dapat memicu kristaluria kalsium oksalat dan kalsium fosfat.

Pemeriksaan Urin Dengan Menggunakan Kit Kalsium Oksalat

Test kit kalsium oksalat adalah test kit yang dipakai untuk pengujian dengan cepat mengetahui keberadaan kandungan kalsium oksalat pada sampel urin. Secara alami oksalat ditemukan terkandung pada beberapa hijauan tropis dan tanaman yang dijadikan sebagai pakan ternak oksalat bersumber dari pakan diserap dalam rumen, melewati proses metabolisme dan selanjutnya bergabung dengan kalsium dalam darah membentuk kalsium oksalat tidak dapat larut yang kemudian diekskresikan melalui urin dan mengalami presipitasi pada saluran urinaria (Rahman et al., 2012; Supartika et al., 2014). Oleh karena itu, upaya pencegahan kemungkinan timbulnya batu dengan cara mendeteksi komposisi zat yang terdapat dalam urin yang berguna untuk mencegah terbentuknya kristalisasi. Prinsip kerja dari test kit kalsium oksalat ini bertujuan untuk

mengoksidasi atau membentuk endapan pada sampel urin dan mereduksi atau mengurangi kepadatan endapan dengan cara memisahkan endapan kalsium oksalat dengan endapan dari zat-zat lain.

Hasil pengujian pada tabel 4 dengan menggunakan metode test kit kalsium oksalat sebanyak 50 sampel urin sapi bali pejantan di Desa Noelbaki Kecamatan Kupang Tengah terdapat 3 sampel urin yang positif ditemukan adanya kristal kalsium oksalat dihydrate yaitu pada sapi bali pejantan yang berumur 3 sampai 4 tahun dan pada sapi yang berumur > 4 tahun.

Adanya perubahan-perubahan pada sampel urin yaitu, ketika ditetaskan reagen A sampel urin berwarna keruh dan sedikit berbusa hal ini diakibatkan karena pengaruh dari reagen A yang bertujuan untuk mengoksidasi atau membentuk endapan urin sehingga, terbentuk endapan (Gambar 12.A dan 12.B). Ketika ditetaskan reagen B sampel urin berwarna bening dan adanya endapan pada bagian dasar tabung. Hal ini disebabkan karena reagen B adalah zat yang digunakan untuk mereduksi atau mengurangi kepadatan endapan dengan cara memisahkan endapan kalsium oksalat dengan endapan dari zat-zat lain. Reagen A dan B digunakan secara bergantian untuk melihat reaksi kimia yang terjadi ketika kedua reagen tersebut digunakan bersama-sama. Selanjutnya urin disaring dan dipisahkan dengan endapan (Gambar 12.A). Kemudian endapan yang terdapat pada kertas saring dicuci dengan cara ditetesi 1 sampai 3 ml HCL (HCL pekat dan ditetaskan air aqua 100 ml).

Hasilnya endapan tersebut larut setelah dicuci dengan HCL. Hal ini mengindikasikan bahwa urin yang diuji mengandung oksalat asam oksalat atau oxalic acid (Gambar 12.B).

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa deteksi urolithiasis melalui pemeriksaan kandungan kalsium oksalat di dalam urin sapi bali (*Bos Sondaicus*) jantan di Desa Noelbaki Kecamatan Kupang Tengah yaitu adanya perubahan makroskopis urin meliputi warna, *potential of Hydrogen* (pH) dan berat jenis. Warna urin kuning keruh mengindikasikan adanya kristal-kristal mineral, sedangkan pH urin basa merupakan faktor pendukung terbentuknya kristal dalam urin.
2. Berdasarkan gambaran mikroskopik dari 50 sampel urin ditemukan adanya 5 sampel yang positif terkena urolithiasis, dari 5 sampel urin yang dinyatakan positif terdapat 2 jenis kristaluria yaitu jenis kristal struvite yang ditemukan pada sapi bali pejantan yang berumur < 3 tahun dan > 4 tahun. Kristal kalsium oksalat dihydrate ditemukan pada sapi bali pejantan yang berumur 3 sampai 4 tahun dan > 4 tahun. Pada pemeriksaan dengan menggunakan test kit kalsium oksalat ditemukan 3 sampel urin sapi bali pejantan yang positif mengandung kristal kalsium oksalat dihydrate, sedangkan kristal struvite dan kristal triple fosfat tidak terdeteksi karena test kit yang dipakai hanya khusus

- untuk mendeteksi kalsium oksalat.
3. Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan meneliti jenis batu Kristal jenis lain.
 4. Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk sapi bali yang dipelihara secara ekstensif dan Perlu digunakan kit sesuai dengan jenis kristal dalam urin yang ingin diteliti.

DAFTAR PUSTAKA

- Aughey, E. dan Frye, F. L. 2001, *Comperative Veterinary Histology With Clinical Corralates*. Veterinary Press, London : 143.
- Akhtar, M. Israr, B. Bhatti, N. and Ali, A. 2011, Effect of cooking on soluble and insoluble oxalates in selected Pakistani vegetables and beans. *International Journal of Food Properties*. 14: 241 – 249.
- BPS NTT. 2021. *Statistik Provinsi NTT*
- Bezeau LM, Bailey CB, Slen SB. 1961. Silica urolithiasis in beef cattle: the relationship between the pH and buffering capacity of the ash of certain feeds, pH of the urine, and urolithiasis. *Canadian Journal of Animal Science*. 41(1):49-54.
- Brunner, L.S. dan Suddarth, D.S. 2002, *Buku Ajar Keperawatan Medikal Bedah Vol -2*. Jakarta: EGC.
- Breitschwerdt, E. B. 1986, *Contemporary Issues in Small Animal Practice: Nephrology and Urology*, Churchill Livingstone. New York. Pp 281.
- Cotran, R. S. V. Kumar dan S. L. Robbins. 1989, *Robbiens Phatologic Basis Of Deases*. 4 th. W. B. Saundres Company. Philadhelpia Pp. 1519.
- Darmono.1999, *Tatalaksana Usaha Sapi Kereman*. Kanisius, Yogyakarta.
- Damayanyi, L., Trisunuwati, P., Sri, M. 2015. Efek Perasan Daun dan Tangkai Semanggi Air (*Marsilea crenata*) Terhadap Kualitas Urin Pada Hewan Model Urolothiasis Tikus Putih (*Rattus norvegicus*). Program Studi Pendidikan Dokter Hewan, Program Kedokteran Hewan, Universitas Brawijaya.
- Djojodibroto, R.D. 2001, *Seluk Beluk Pemeriksaan Kesehatan (Medical Check Up)*
- Ethel, S. 2003, *Anatomi Dan Fisiologi Untuk Pemula*. EGC Penerbit Buku Kedokteran. Jakarta. Menyikapi Hasilnya. Pustaka Populer Obor. Jakarta.
- Ettinger SJ, Feldman EC. 2010. *Veterinary Internal Medicine*. Ed ke-7. Philadelphia (US): WB Saunders.
- Febryansah, M. I., Yudhana, A., & Ma'arif, A. 2020. *Urinoir Analyzer Pintar Pendeteksi Kelainan Pada Fungsi Ginjal*

- Dengan Analisis Kadar Ph Dan Warna Pada Urin.
- Franchesi, V.R., and Nakata, P.A. 2005, Calcium oxalate in plants: formation and functions. Annual Review of Plant Biology 56:41-71.
- Fikar, S. dan Ruhyadi D. 2010, Beternak dan Bisnis Sapi Potong, AgroMedia Pustaka, Jakarta.
- Finley, D.S. 1990, Pattern of calcium oxalate crystals in young tropical leaves: a possible role as an anti-herbivore defense. Revista de Biologia Tropical. 47: 1-2.
- Franson, R.D. 1992, Anatomi and Fisiologi Ternak, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Gipson J.M. 1996, Urolithiasis In. Y. Asih (Ed). Mikrobiologi dan Patologi Modern Untuk perawat. Buku kedokteran EGC. Pp 312.
- Guntoro, S., 2002. Membudidayakan Sapi Bali. Penerbit Kanisius Yogyakarta.
- Grauer, G. F. 2014. Calcium Oxalate Urolithiasis. <https://www.cliniciansbrief.com/article/calcium-oxalate-urolithiasis>. [Diakses tanggal 11 April 2022]
- Haryanti, Rita. 2006. Hubungan Kesadahan Air Sumur dengan Kejadian Penyakit Batu Saluran Kencing di Kabupaten Brebes Tahun 2006. Skripsi. Fakultas Kesehatan Masyarakat: Semarang.
- Herman N, Bourgès-Abella N, Braun J, Ancel C, Schelcher F, Trumel C. 2019. Urinalysis and determination of the urine protein-to-creatinine ratio reference interval in healthy cows. J Vet Intern Med, 33(2): 999-1008.
- Hasan, S. 2009, Hijauan Pakan Tropik, IPB Press, Bogor.
- Hodgkinson A. 1977 Oxalic Acid in Biology and Medicine Academic Press, London.
- Jalantik, I. G. N, ML Mulik, R.R. Copland. 2009, Cara Praktis Menurunkan Angka Kematian dan Meningkatkan Pertumbuhan Pedet Sapi Bali melalui Pemberian Pakan Suplemen. Undana press. Kupang.
- Jubb, K. V. F. P. C. Kennedy dan Palmer, N. 1985, Pathology of Domestic Animals. Academic Press INC Ltd. London Pp 582.
- Junqueira. L. C. dan Carneiro, J. 2007, Histologi Dasar Teks and atlas. Edisi 10. Alih Bahasa, Jan Tamboyang. Editor, Frand Dany Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Kahn CM, Line S. 2010. The Merck Veterinary Manual. New Jersey (US): Merck & Co.
- Kenneth SL. 2011, Duncan and Prasse's Veterinary Laboratory Medicine: Clinical Pathology. Ed ke-5. West Sussex (GB): J Wiley.
- Latimer, K. S. (Ed.). 2011. Duncan and Prasse's veterinary laboratory

- medicine: clinical pathology. John Wiley & Sons.
- Maubana JVE. 2020. Identifikasi Kristaluria sebagai Gambaran Awal Kejadian Urolithiasis pada Anjing Ras Kecil di Kota Kupang. [Skripsi]. Kupang: Universitas Nusa Cendana.
- Mayer, D. J. E. H. Cores Rich.L.J.1992, *Veterinary Laboratory Medicine Interpretation and diagnosis*. WB. Saunders Company. Philadelphia.
- Martojo H. 2003. A Simple Selection Program for Smallholder Bali Cattle Farmers. In : *Strategies to Improve Bali Cattle in Eastern Indonesia*. K. Entwistle and D.R. Lindsay (Eds). ACIAR Proc. No. 110. Canberra
- Makhdoomi, D. M dan Gazi. M. A., 2013. Obstructive urolithiasis in ruminants.A Review.Veterinary World
- Mendoza-Lopez CI, Del-Angel-Caraza J, Alejandra Ake´-Chiñas MA, Quijano-Hernandez IA, Barbosa-Mireles MA. 2020. Canine silica urolithiasis in Mexico (2005–2018). *Veterinary Medicine International*, 2020(1): 1-7.
- Mohanty, I., Senapati, M.R., Jena, D dan Palai, S., 2014. Diversified uses of cow urine. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Science*.
- Muttaqin, A. & Sari, K., 2011. Asuhan Keperawatan Gangguan Sistem Perkemihan. Jakarta: Salemba Medika
- Murtidjo, B. A. 1992. *Beternak Sapi potong*. Kanisius, Yogyakarta
- Prywer J. Torzewska A, Plocinski T. 2012. Unique surface and internal structure of struvite crystals formed by *Proteus mirabilis*. *Urol Res*, 40(6): 699-707.
- Parnasukma, M. D. 2018. Efek Perasan Daun dan Tangkai Semanggi Air (*Marsilea crenata*) sebagai Prevensi Urolithiasis pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Model Hiperglikemia terhadap Ekspresi Tumor Necrosis Factor Alpha (TNF α) Organ Ginjal dan Aktivitas Superoksida Dismutase (SOD) (Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya).
- Rahman, M.M., and Kawamura, O. 2011, Oxalate accumulation in forage plants: some agronomic, climatic and genetic aspects. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 24 (3): 439 – 448.
- Rahman MM, Abdullah RB, Khadijah WEW. 2012. A review of oxalate poisoning in domestic animals: tolerance and performance aspects. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 97(4): 605–614.
- Reece, W. O., & Rowe, E. W. 2017. *Functional anatomy and physiology of domestic animals*.
- Samal L, Pattanaik AK, Mishra C, Maharana BR, Sarangi LN, Baithalu RK. 2011. *Nutritional*

- strategies to prevent urolithiasis in animals. *Vet World.* 4(3): 142–144
- Sastrowardoyo, S. 1997, *Urologi Penuntun praktis.* Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Jakarta, pp : 72.
- Setyaningsih N. 2014. *Analisis Kesadahan Air Tanah di Kecamatan Toroh Kabupaten Grobogan Provinsi Jawa Tengah.* [Skripsi]. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Sudarmono, A.S. dan Sugeng, B. 2008, *Sapi Potong (edisi revisi),* Penebar Swadaya, Jakarta.
- Supartika IKE, Uliantara GAJ, Diarmita IK. 2014. *Oksalosis pada gajah sumatra.* *Buletin Veteriner,* 26(84):1-7.
- Smith, H. A. T. C. Jones dan Hunt. R.D. 1972, *Veterinary Pathology.* Lea Febriger, Philadelphia Pp : 154
- Sugeng, Y.B. 2000. *Sapi Potong.* Bogor (ID). Penebar Swadaya
- Siregar . S. B. 1994, *Ransum Ternak Ruminansia.* Penebar Swadaya Jakarta.
- Sink CA, Weinstein NM. 2012, *Practical Veterinary Urinalysis.* West Sussex (GB): J Wiley.
- Sumantri, A., 2011, *Metodologi Penelitian Kesehatan,* Kencana, Jakarta.
- Sink CA, Weinstein NM. 2012, *Practical Veterinary Urinalysis.* West Sussex (GB): J Wiley.
- Syaifuddin, B. A. C. (1997). *Anatomi Fisiologi untuk Siswa Perawat.* EGC. Jakarta.
- Stockham SL, Scott MA. 2008. *Urinary system.* In *Fundamentals of Veterinary Clinical Pathology,* 2nd ed. Stockham SL, Scott MA, eds., pp. 415–94. Ames, IA: Blackwell Publishing.
- Thomson, R. G. 1988, *Spesial Veterinary Pathology B. C.* Deker Inc. Philadelphia Pp : 661.
- Tsai, J.Y., Huang, J.K., Wu, T.T., Lee, Y.H. 2005, *Comparison of oxalate content in foods and beverages in Taiwan.* *JTUA.* 16: 93-99.
- Wash, I.A., Wu, Y., dan Leibman, M. 2012 *A comparation of two extraction methods for food oxalate assessment.* *Journal of Food Research.* 1 (2): 232 – 239
- Winarno, F.G., 1997 *Kimia Pangan dan Gizi,* PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta,
- Williamson dan Payne, G.W.J.A. 1993, *Pengantar Peternakan di Daerah Tropis.* Gadjamada University Press, Yogyakarta.
- Wulangi, Kartolo. 1990, *Prinsip-prinsip Fisiologi Hewan.* ITB Press. Bandung.
- Wijaya, H. 2014. *Metode Analisis Urin.* IPB Press: Bogor.
- Zuliani. 2021, *Gangguan Pada Sistem Perkemihan.* Yayasan Kita Menulis