

# IDENTIFIKASI DAN ENUMERASI PROTOZOA CAIRAN

RUMEN RADA TERBAH SAPI DAN KERBAU



PERPUSTAKAAN PUSAT UNIV. HASANUDDIN	
Tgl. terima	25 Maret 1999
Asal dari	Fak. Peternakan
Jumlahnya	1 (satu) Ety
Harga	Hadiah
No. Inventaris	99 05 1723
No. Klas	

FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
UJUNG PANDANG  
1998

Sebab TUHAN,

Dia sendiri akan berjalan di depanmu,

Dia sendiri akan menyertai engkau,

Dia tidak akan membiarkan engkau

Dan tidak akan meninggalkan engkau;

janganlah takut dan

janganlah patah hati.

(Ulangan 30 : 8)

## RINGKASAN

Yunidawaty. Identifikasi Protozoa Cairan Rumen pada Ternak Sapi dan Kerbau (di bawah bimbingan Lucia Muslimin sebagai Pembimbing Utama dan Arifin Amril sebagai Pembimbing Anggota).

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi dan Kesehatan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin Ujung Pandang dari bulan Oktober hingga November 1988).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis sekaligus jumlah protozoa dalam cairan rumen sapi dan kerbau.

Dalam penelitian ini digunakan sampel cairan rumen, yaitu 5 cairan rumen sapi dan 5 cairan rumen kerbau yang diambil di Rumah Pemotongan Hewan Tamangapa Antang Ujung Pandang.

Pengidentifikasian dilakukan dengan menggunakan larutan Methylen Blue dan Iodium Lugol.

Data diolah dengan menggunakan uji t (student). Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut :


1. Species yang berbeda (sapi dan kerbau) tidak berpengaruh terhadap jumlah dan jenis protozoa dalam cairan rumen.
2. Jenis protozoa yang teridentifikasi adalah genus *Dasytricha*, *Entodinium* dan *Diplodinium* terdapat pada cairan rumen ternak sapi.
3. Pada ternak kerbau ditemukan genus *Entodinium* dan *Diplodinium*, tetapi tidak ditemukan adanya genus *Dasytricha*.


Judul : Identifikasi dan Enumerasi Protozoa Cairan Rumen pada Ternak Sapi dan Kerbau  
Nama : Yunidawaty  
No. Pokok : 94 06 123

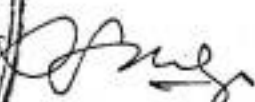
Skripsi Telah Diperiksa

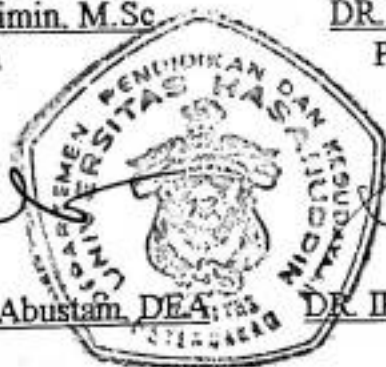
dan Disetujui Oleh :

  
Prof. DR. Drh. Lucia Muslimin, M.Sc  
Pembimbing Utama

  
DR. Ir. M. Arifin Amril, M.Sc  
Pembimbing Anggota

  
Prof. DR. Ir. M.S. Effendi Abustam, DEA  
Dekan

  
DR. IR. Svamsuddin Garantjang, M.Sc  
Ketua Jurusan



Tanggal Lulus :

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadapan Allah Bapa di Sorga karena atas pimpinan-Nyalah sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai tugas akhir untuk menyelesaikan studi di jurusan Produksi Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin.

Pada kesempatan ini dengan penuh rasa hormat, penulis menghaturkan terima kasih yang setulus-tulusnya yang disertai dengan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada **Prof.DR.Drh. Lucia Muslimin, M.Sc.** sebagai Pembimbing Utama dan Bapak **DR.Ir. M. Arifin Amril, M.Sc** sebagai Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktunya guna memberikan bimbingan, petunjuk dan arahan yang sangat berarti sejak persiapan penulisan hingga selesainya penulisan skripsi ini.

Kepada Bapak **Prof.DR.Ir. Effendi Abustam, M.Sc.** selaku Dekan Fakultas Peternakan, Bapak **Prof.DR.Ir. H. Muin Liwa, M.Sc.** sebagai Penasehat Akademik, Bapak dan Ibu Dosen serta segenap pegawai dalam lingkungan Fakultas Peternakan, penulis sampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya atas segala bantuan dan fasilitas yang telah diberikan selama penulis mengikuti perkuliahan di Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin.

Kepada Kakak Ir. Muh. Taufik, Akbar, Muzawir, Intan dan Usman yang telah memberikan bantuan selama melaksanakan penelitian penulis ucapkan terima kasih.

Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada sahabat-sahabatku Ani, Selvi, Esta dan Hesron serta seluruh saudara dan saudariku anggota KBMK Fapet dan FIKP, rekan-rekan SOLD' 94 dan juga warga HMPP yang tidak sempat penulis sebutkan satu persatu, atas bantuan yang telah diberikan baik secara langsung maupun tidak langsung.

Secara khusus kepada Ayahanda Drh. Surung Karo-Karo, M.S., Ibunda Rosliana Tarigan dengan segala kerendahan hati penulis menyampaikan hormat dan penghargaan yang tak terhingga yang dengan tulus ikhlas senantiasa mendidik, membimbing dan membiayai serta mendoakan sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan sampai selesai.

Kepada saudari-saudariku tercinta Remel, Desni, Siska dan Nova serta abang Julian Tarigan penulis haturkan rasa terima kasih atas dorongan, perhatian dan bantuannya kepada penulis.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, namun penulis berharap semoga skripsi ini memberikan manfaat bagi kita semua dan semoga Tuhan yang maha pengasih menjadikan amal saleh atas bantuan yang telah diberikan. Amin.

Ujung Pandang, Desember 1998

Yumidawaty

## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR LAMPIRAN	iv
PENDAHULUAN	1
TINJAUAN PUSTAKA	4
Ternak Ruminansia	4
Mikroba Rumen	4
Jumlah dan Identifikasi Protozoa Rumen	6
Peranan Protozoa Rumen	8
METODOLOGI PENELITIAN	11
Waktu dan Tempat Penelitian	11
Materi Penelitian	11
Prosedur Penelitian	11
HASIL DAN PEMBAHASAN	16
Total Protozoa	16
Jenis Protozoa Rumen	17
KESIMPULAN DAN SARAN	23

DAFTAR PUSTAKA	24
LAMPIRAN	26
RIWAYAT HIDUP	37



## DAFTAR TABEL

No	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Hasil Perhitungan Rata-Rata Jumlah Protozoa pada Cairan Rumen Sapi dan Kerbau	16

## LAMPIRAN

1.	Perhitungan Jumlah Protozoa Cairan Rumen Sapi	26
2.	Perhitungan Jumlah Protozoa Cairan Rumen Kerbau	28
3.	Jumlah Protozoa Cairan Rumen Sapi dan Kerbau	30
4.	Gambar Bentuk Sel Protozoa <i>Dasytricha ruminantium</i>	32
5.	Gambar Bentuk Sel Protozoa <i>Entodinium exiguum</i>	33
6.	Gambar Bentuk Sel Protozoa <i>Entodinium nanellum</i>	34
7.	Gambar Bentuk Sel Protozoa <i>Entodinium simplex</i>	35
8.	Gambar Bentuk Sel Protozoa <i>Diplodinium monobolossium</i>	36

## PENDAHULUAN

Mikroorganisme yang terdiri atas bakteri, virus, fungi dan protozoa merupakan sekelompok mikroba. Mikroba tersebut bagi manusia dan ternak selain merugikan juga dapat menguntungkan. Dikatakan bersifat merugikan karena dapat menimbulkan penyakit misalnya oleh perkembangbiakan virus dan aflatoxin dari jamur dan dikatakan bersifat menguntungkan karena dapat terjadi fermentasi oleh bakteri rumen sehingga terbentuk zat makanan yang esensial seperti asam amino dan vitamin B kompleks. Ternak pada umumnya merupakan inang sementara bagi sekelompok mikroorganisme tersebut.

Terdapat beberapa species bakteri, fungi dan protozoa yang menguntungkan bagi ternak, terutama yang tergolong berlambung majemuk atau polygastrik (ruminansia), yang terdiri dari empat kompartemen yaitu rumen, retikulum, omasum dan abomasum.

Rumen merupakan bagian yang memiliki volume paling besar dan sebagai tempat yang ideal untuk hidup dan berkembangnya berbagai jenis mikroba karena isi rumen merupakan media yang cocok untuk pertumbuhan mikroba tersebut. Mikroba yang dapat berkembang dan hidup dalam rumen adalah mikroba yang sudah beradaptasi spesifik dengan ekosistem rumen. Mikroba rumen yang dominan adalah mikroba pendegradasi karbohidrat, karena pakan ruminansia sebagian besar terdiri dari karbohidrat yaitu selulosa dan polysakarida (Arora, 1989).

Protozoa adalah salah satu mikroba yang terdapat dalam rumen. Protozoa yang ada dalam rumen adalah protozoa yang bersilia (ciliata) dan bersifat anaerob obligat (Levine, 1995).

Keberadaan protozoa di dalam rumen, banyak memberi keuntungan bagi ternak ruminansia. Ini terjadi karena protozoa yang telah mati akan tercerna oleh enzim-enzim pencernaan di dalam intestinum sehingga terbentuk zat-zat makanan seperti karbohidrat yang dibutuhkan oleh hospes. Jenis Entodinium dan Epidinium membantu untuk mempermudah proses fermentasi dengan cara mengubah pati menjadi maltosa sebagai makanan persediaan hospesnya. Coleman (1975) dalam Levine (1995) mengemukakan bahwa protozoa dan bakteri rumen saling menguntungkan.

Masalah yang perlu dikaji dalam penelitian ini adalah jenis protozoa pada sapi dan kerbau.

Berdasarkan hal tersebut di atas maka penting dilakukan penelitian untuk mengidentifikasi dan menghitung jumlah protozoa yang terdapat dalam rumen ternak pada jenis ternak yang berbeda.

Hipotesis pada penelitian ini adalah bahwa terdapat perbedaan jenis serta jumlah protozoa antara ternak sapi dan kerbau.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi jenis serta menghitung jumlah protozoa rumen ternak sapi dan kerbau.

Dari hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi kepada masyarakat dan praktisi peternakan mengenai jenis dan jumlah protozoa yang terdapat pada rumen sapi dan kerbau karena protozoa membantu dalam proses pencernaan.

## TINJAUAN PUSTAKA

### **Ternak Ruminansia**

Ternak ruminansia berbeda dengan ternak mamalia lain karena mempunyai lambung yang sebenarnya yaitu abomasum dan lambung muka yang membesar yang mempunyai tiga ruangan, yaitu rumen, retikulum dan omasum (Tilman, dkk, 1989).

Sistem pencernaan ruminansia sifatnya sangat unik. Hewan ruminansia (sapi dan kerbau) menggunakan lidah dan gigi untuk menarik dan memotong rumput. Rumput itu dikunyah sebentar sebelum ditelan, dicampur dengan saliva di dalam mulut untuk melumasinya. Kemudian pakan itu bergerak ke oesophagus menuju ke rumen kemudian dikeluarkan lagi ke mulut untuk dikunyah, setelah itu masuk ke dalam retikulum, omasum, abomasum, usus halus, caecum, usus besar, rektum dan anus (Blakely dan Bade, 1994).

Sedangkan menurut McDonald, et al (1988), perut ruminansia dibedakan atas empat kompartemen yaitu rumen, retikulum, omasum dan abomasum. Perombakan makanan secara kimia di dalam retikulo-rumen akibat adanya sekresi enzim mikroorganisme dan bukan berasal dari hewan itu sendiri.

### **Mikroba Rumen**

Rumen mengandung mikroorganisme seperti fungi, bakteri dan protozoa yang menghancurkan bahan-bahan berserat, mencerna bahan-bahan itu untuk kepentingan mikroba itu sendiri, membentuk asam-asam lemak mudah terbang, mensintesa vitamin

serta asam-asam amino. Organisme tersebut yang jumlahnya dapat mencapai 200 juta dalam tiap sendok teh, masa hidupnya singkat dan setelah mati lalu dicerna dan dilepaskanlah bermacam-macam nutrien (lemak, karbohidrat, protein, mineral dan vitamin) dari mikroba itu yang kemudian diserap oleh dinding usus sapi yang bersangkutan (Blakely dan Bade, 1994).

Di antara rumen, retikulum, omasum dan abomasum maka rumen merupakan bagian yang memiliki volume paling besar dan merupakan tempat yang ideal bagi hidup dan berkembangnya berbagai jenis mikroba (Pardi dan Ismail, 1995).

Di dalam rumen dapat ditemukan beribu-ribu mikroorganisme, mikrobiota dalam rumen itu mempunyai hubungan simbiotik yang nyata dengan induk semangnya. Mikroorganisme-mikroorganisme tersebut yang utama adalah bakteri, protozoa dan fungi anaerobik, tergantung pada ternak ruminansinya dalam memberikan kondisi fisik yang perlu untuk kehidupannya. Mikroorganisme-mikroorganisme ini adalah esensial untuk pencernaan dan fermentasi dalam jumlah besar pada makanan berserat yang dimakan oleh ruminansia, tapi sebaliknya pemanfaatannya tidak efisien. Apabila habitat dari mikroorganisme ini cocok, ruminansia mampu memanfaatkan hasil akhir dari fermentasi mikroba dan aktivitas sintetik untuk mencukupi kebutuhan nutrisinya sendiri (Church, 1979).

Menurut Acker (1983), rumen merupakan bagian terbesar dari keempat segmen dalam lambung dan tempat di mana pertama kali makanan masuk. Tujuannya sebagai

tempat fermentasi terbesar, jutaan dari bakteri, protozoa dan organisme kecil lainnya tinggal dalam rumen bersama dengan air dan makanan dalam jumlah yang besar.

### Jumlah dan Identifikasi Protozoa Rumen

Protozoa ukuran besarnya mikroskopik, hanya sedikit yang dapat dilihat dengan mata telanjang dan sejumlah besar varietas mengiriap dalam rumen dan retikulum ruminansia (Levine, 1995).

Menurut Tillman, dkk (1989), protozoa terdapat dalam jumlah yang lebih sedikit namun ukurannya lebih besar dibanding bakteri. Dalam satu mililiter cairan rumen terdapat  $10^5$  -  $10^6$  protozoa (Arora, 1989; Soepranianondo, 1993; Tilman, dkk, 1989).

Diperkirakan bahwa protozoa dapat terdiri dari 2 % berat isi rumen dan hidup secara anaerobik. Kebanyakan ciliata rumen panjangnya sekitar 20 - 200 mikro meter, banyak yang dapat terlihat dengan mata biasa, terutama pada saat mereka memenuhi endapan dari luar cairan rumen (Church, 1989).

Menurut Dehority (1980), taxonomi dari ciliata protozoa rumen adalah sebagai

berikut :

Class	: Ciliata
Sub class	: Holotrica
Ordo	: Trichostomatida
Family	: Isotrichidae
Genus	: <i>Isotricha</i>
Genus	: <i>Dasytricha</i> —
Family	: Blepharocorythidae
Genus	: <i>Charonina</i>
Ordo	: Gymmostomatida
Sub ordo	: Rhabdohorina

Family : Buetschlia  
 Genus : *Buetshilia*

Sub class : Spirotricha  
 Ordo : Entodiniomorphida  
 Family : Ophryoscolecidae  
 Genus : *Entodinium*  
 Genus : *Diplodinium*  
 Genus : *Epidinium*  
 Genus : *Ophryoscolex*  
 Genus : *Coloscolex*  
 Genus : *Opisthotrichum*

Davies (1982), mengklasifikasikan protozoa menjadi dua yaitu :

a. *Holotrich protozoa* (bulat)

Mempunyai dua genus yaitu *Isotrica* dan *Dasytrica*.

b. *Oligotrich Protozoa* (tidak begitu bulat)

Diklasifikasikan ke dalam lima genus :

1. *Epidineum ecaudatum*
2. *Entodineum caudatum* dan *Entodinium simplex*
3. *Polyplastron multiresiculatum*
4. *Ophytoscolex*
5. *Diplodinium*

Menurut Van Soest (1982) bahwa klasifikasi dan karakteristik dari protozoa rumen (berdasarkan Hungate, 1966) dapat dilihat pada Tabel berikut :



Group dan Genus	Substrat Karbohidrat Utama	Pencernaan Selulosa	Hasil <sup>b</sup>	Rata-rata Waktu Generasi (jam)
<b>Holotrichs</b>				
Isotrica	Tepung & gula <sup>c</sup>	0	A,B,L,H <sub>2</sub>	48
Dasytricha	Tepung & gula	0	A,B,L,H <sub>2</sub>	24
<b>Entodimorphs</b>				
Entodinia	Tepung	0(+)	F,A,P,B,(L)	6-15
Epidium	Tepung hemisellulosa	0	A,B,H <sub>2</sub> ,(F,P,L)	
Ophryoscolex	Tepung <sup>c</sup>	0	A,B,H <sub>2</sub> ,(P)	24-48
Diplodinium		+		
Eudiplodinium		+	H <sub>2</sub> , asam lemak	
Polyplastron		+		48

<sup>a</sup> Uraian bentuk-bentuk morfologi protozoa rumen.

<sup>b</sup> Singkatan : F = Formiat; A = Asetat; P = Propionat; B= Butirat; L= Laktat; H<sub>2</sub> = Hidrogen; ( ) = menunjukkan hasil minor.

<sup>c</sup> proteolitik, tetapi tidak terlihat terhadap hasil-hasil yang digunakan.

### Peranan Protozoa Rumen

Adanya protozoa dalam rumen antara lain untuk menstabilkan fermentasi, bertindak sebagai buffer, mengubah *unsaturated fatty acid* menjadi *saturated fatty acid* sehingga akan memperbaiki penggunaan pakan, oleh karena itu maka protozoa dapat disebut esensial untuk untuk optimum performance hewan tetapi tidak esensial untuk pokok hidupnya (Prawirokusumo, 1995).

Menurut Preston dan Leng (1986), protozoa yang berada di dalam rumen berkompetisi dengan bakteri dalam memanfaatkan gula-gula *starch* dan menyimpannya di dalam sel tubuhnya. Di samping itu protozoa juga akan memakan dan mencerna bakteri, sehingga jumlah bakteri di dalam rumen menjadi berkurang. Selanjutnya

ditambahkan oleh Soepranianondo, dkk (1993), bahwa jika jumlah bakteri berkurang, pembentukan sel mikroba maupun proses pencernaan sellulose yang dilakukan oleh bakteri juga berkurang.

Hungate (1955) dan Oxpoford (1955) dalam Levine (1995) mengatakan bahwa keuntungan yang diperoleh hospes ialah holotrica-holotrica mengambil karbohidrat yang larut dari medium dan merubahnya menjadi pati lalu disimpan kemudian menahannya untuk sementara dan memfermentasinya dalam waktu yang lama. Hal ini memudahkan proses fermentasi yang akan berjalan lebih tidak teratur lagi jika proses itu hanya tergantung pada bakteria.

Sedangkan menurut Coleman (1975) dalam Levine (1995), protozoa dan bakteri rumen saling menguntungkan. *Entodinium spp* mencernakan pati dan protein, membuat gula dan asam-asam amino tersedia bagi mereka sendiri dan bakteria. Protozoa juga makan bakteria, mematikan dan mencernakannya, yang membalikkan laju ubah (turnover) rasio karbon dan nitrogen.

Beberapa studi telah menunjukkan suatu pencernaan terbesar dan penambahan berat pada ternak tercepat ketika protozoa ada di dalam rumen ruminansia. Amonia rumen terbesar dan total konsentrasi VFA dapat diamati ketika protozoa ada, yang memberi kesan bahwa di sana terjadi pencernaan yang terbesar. Protozoa juga dapat membantu sebagai sumber protein yang terus menerus dalam rumen. Dengan pengubahan dari protein bakteri ke dalam protein protozoa dan dengan penahanan

protozoa secara nyata dalam rumen, N yang cukup dapat tersedia secara terus menerus bagi bakteri dengan kematian dan lisisnya protozoa (Church, 1979).

## METODOLOGI PENELITIAN

### **Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan selama dua bulan (Oktober - November 1998). Bertempat di Laboratorium Kesehatan Ternak, Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Ujung Pandang.

### **Materi Penelitian**

Penelitian ini akan menggunakan cairan rumen segar dari sapi dan kerbau yang rumennya telah berfungsi. Cairan rumen tersebut dari sapi dan kerbau yang dipotong di RPH (Rumah Potong Hewan) Tamanangapa, Antang Kotamadya Ujung Pandang.

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah botol McCartney, pipet volume, tabung reaksi, gelas ukur, timbangan elektrik, gelas erlenmeyer, rak tabung, mikroskop binokuler, kamar hitung, obyek dan deck glass, counter, penepis dan autoklaf.

Bahan-bahan yang digunakan adalah Air Suling, Formaldehide 37 %, NaCl, Methylen Blue, Acetic Acid, Iodine, Kalium Iodine (KI), Brilliant green dye, Glycerol 30 %.

### **Prosedur Penelitian**

#### **1. Pembuatan Larutan**

- Larutan Pengawet : - Formalin 50 % (pengenceran 1:2 dari larutan formaldehide 31 %).

## METODOLOGI PENELITIAN

### Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama dua bulan (Oktober - November 1998). Bertempat di Laboratorium Kesehatan Ternak, Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Ujung Pandang.

### Materi Penelitian

Penelitian ini akan menggunakan cairan rumen segar dari sapi dan kerbau yang rumennya telah berfungsi. Cairan rumen tersebut dari sapi dan kerbau yang dipotong di RPH (Rumah Potong Hewan) Tamanangapa, Antang Kotamadya Ujung Pandang.

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah botol McCartney, pipet volume, tabung reaksi, gelas ukur, timbangan elektrik, gelas erlenmeyer, rak tabung, mikroskop binokuler, kamar hitung, obyek dan deck glass, counter, penepis dan autoklaf.

Bahan-bahan yang digunakan adalah Air Suling, Formaldehide 37 %, NaCl, Methylen Blue, Acetic Acid, Iodine, Kalium Iodine (KI), Brilliant green dye, Glycerol 30 %.

### Prosedur Penelitian

#### 1. Pembuatan Larutan

- Larutan Pengawet : - Formalin 50 % (pengenceran 1:2 dari larutan formaldehide 31 %).



- Brilliant green dye : 2,0 g brilliant green, 2,0 ml asam acetat beku diencerkan menjadi 10 ml dengan aquadest.
- Glycerol 30 % dicairkan dengan reagen grade gliserol dengan aquadest (3:10).
  
- Larutan Methylen Blue yang diasamkan (Acidified Methylen Blue), untuk melihat makronukleus dan mikronukleus protozoa :
  - 0,5 gram Methylen Blue dicampur bersama dengan 2 ml Acetic Acid, kemudian ditambahkan aquadest hingga mencapai volume 100 ml.
- Iodium Lugol, untuk melihat serpihan kerangka dari protozoa tersebut :
  - 2 gram LI diencerkan ke dalam 300 ml aquadest, kemudian ditambahkan 1 gram iodine.

## 2. Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan sebanyak lima kali dengan interval pengambilan sekali tiap empat hari. Untuk mewakili seluruh cairan pada suatu rumen, sampel diambil pada bagian depan, tengah dan bagian belakang rumen.

## 3. Identifikasi Protozoa

Identifikasi protozoa dilakukan sesuai dengan prosedur yang dilaporkan Dehorty (1980), sebagai berikut :

- Sampel isi rumen diawetkan dengan formalin 50% (1 : 2).
- Dua hingga tiga tetes Methylen Blue yang diasamkan ditambahkan ke dalam 1 ml sampel yang telah diawetkan. Kemudian dicampur dan dibiarkan 4 – 6 jam atau selama satu malam. Satu atau dua tetes sampel, setelah bercampur dengan baik ditempatkan pada kaca obyek dan diperiksa protozoanya dengan perbesaran 450 kali atau 1000 kali. Dengan pewarnaan tersebut inti sel akan tampak berwarna biru.
- $\frac{1}{2}$  ml Iodium Lugol ditambahkan ke dalam 1 ml sampel yang telah diawetkan. Sampel dibiarkan diam selama 15 – 30 menit, kemudian diperiksa seperti pada point kedua di atas. Dengan pewarnaan iodium lugol tersebut serpih-serpih kerangka tampak berwarna merah kecoklatan.

#### 4. Menghitung Jumlah Protozoa

- Sampel isi rumen diawetkan dengan pengenceran (1:2) dalam 50 % formalin. Jika benda partikel tidak terlalu besar, dapat digunakan pipet 10 cc atau container plastik yang kecil ( $\pm$  10 cc), pertama diisi dengan cairan rumen kemudian dengan formalin 50 %.
- 1 ml bagian dari sampel yang diawetkan di pipet ke dalam tabung yang berukuran 16 x 150 mm. Ditambahkan 2 tetes brilliant green dye, kemudian di kocok dan dibiarkan paling tidak 4 jam. Kemudian 9 ml dari glycerol 30 % ditambahkan, diberikan 1:20 dari isi rumen semula.

- Kemudian larutan sebagaimana dibutuhkan dibuat dengan glycerol 30 %. Suatu pengenceran 1:100 biasanya merupakan rentang yang cocok untuk pembuatan jumlah perhitungan.
- 1 ml bagian dari pengenceran terakhir kemudian di pipet ke dalam kamar hitung sedwigck – rafter dan protozoa dihitung dengan perbesaran 100 x.
- Suatu kisi perhitungan yang digunakan dalam lensa biasanya 0,5 mm<sup>2</sup> (ukuran harus dicek dengan makrometer bertingkat). Bila sel menyentuh garis dan berada di atas garis tersebut, maka sel tersebut tetapi bila berada pada garis dan berada di bawah garis maka sel tersebut tidak dihitung.
- Penggunaan tingkat mikroskop diukur 50 bidang, ruang yang rata melalui 20 mm x 50 mm dengan 1 ml kamar hitung, cairan yang berada pada slide dihitung dan kemudian diputar 180<sup>o</sup> dan perhitungan 50 bidang kedua dilakukan. Rataan dari dua hitungan ini digunakan untuk mengkalkulasi total jumlah protozoa.
- Setelah koreksi bagian daerah slide yang dihitung, pengenceran, dan sebagainya, hasil diulang sebagai suatu jumlah protozoa per-cc isi rumen.



## 5. Analisa Data

Data hasil penelitian ini akan diolah dengan menggunakan uji t (student) menurut Sudjana (1992) dengan rumus sebagai berikut :

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Dimana :

t = Hasil perhitungan

$X_1$  = Rata-rata jumlah jamur pada cairan rumen sapi

$X_2$  = Rata-rata jumlah jamur pada cairan rumen kerbau

S = simpangan baku untuk  $S_1$  dan  $S_2$

$n_1$  = Banyaknya data pada  $X_1$

$n_2$  = Banyaknya data pada  $X_2$

$$S^2 = \frac{\sum X^2 - (\sum X)^2 / n}{n - 1}$$



## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Total Protozoa

Pada tabel 1 dapat dilihat rata-rata jumlah protozoa pada cairan rumen ternak sapi dan kerbau.

Tabel 1. Rata-rata Jumlah Protozoa pada Cairan Rumen Ternak Sapi dan Kerbau

Ulangan	Sapi/ml	Kerbau/ml
1	$10,750 \times 10^6$	$10,917 \times 10^6$
2	$10,357 \times 10^6$	$8,670 \times 10^6$
3	$10,360 \times 10^6$	$10,025 \times 10^6$
4	$21,935 \times 10^6$	$10,166 \times 10^6$
5	$10,270 \times 10^6$	$9,915 \times 10^6$
<b>Jumlah</b>	<b><math>63,672 \times 10^6</math></b>	<b><math>49,693 \times 10^6</math></b>
<b>Rataan</b>	<b><math>10,540 \times 10^6</math></b>	<b><math>9,939 \times 10^6</math></b>

Dari hasil penelitian jumlah sel protozoa didapatkan rata-rata jumlah protozoa pada sapi dan kerbau masing-masing adalah  $= 10,540 \times 10^6$  /ml dan  $9,938 \times 10^6$  /ml, dimana nilai tersebut sesuai dengan pendapat yang dikemukakan oleh Soepranionondo (1993), yang menyatakan bahwa dalam satu mililiter cairan rumen terdapat  $10^5 - 10^6$  protozoa.

Perbedaan spesies dalam hal ini sapi (Bovidae) dan kerbau (Bubalus) ternyata tidak memberikan pengaruh terhadap jumlah protozoa per mililiter cairan rumen, hal ini diketahui dari hasil perhitungan dengan menggunakan uji t (student).

Tidak adanya pengaruh nyata, kemungkinan disebabkan kondisi rumen kedua spesies ternak ruminansia itu sama, yaitu dalam keadaan anaerob. Hal ini sesuai dengan pendapat yang dikemukakan oleh (Arora, 1989), yang menyatakan bahwa kondisi dalam rumen adalah anaerob dan mikroorganisme yang paling sesuai dan dapat hidup dapat ditemukan di dalamnya. Disamping itu jenis makanan yang dikonsumsi sebelum penyembelihan adalah juga hampir sama, yaitu mengkonsumsi makanan yang disediakan di sekitar rumah potong hewan (RPH) sebagai tempat pengambilan sampel. Dalam hal ini ternak dipelihara di sekitar RPH selama kurang lebih 24 jam sebelum dipotong untuk keseragaman konsumsi rumput. Hal ini didukung oleh pendapat yang dikemukakan Tilman dkk. (1989) yang menyatakan bahwa: macam makanan sangat berpengaruh terhadap konsentrasi mikroorganisme dalam rumen.

### **Jenis Protozoa Rumen**

Setelah dilakukan identifikasi dengan cara pewarnaan yang menggunakan larutan methylen blue yang diasamkan (acidified methylen blue) dan iodium lugol yang ditambahkan pada cairan rumen sapi dan kerbau.

Hasil pengamatan di bawah mikroskop memperlihatkan bahwa terdapat protozoa yang memiliki cilia di seluruh permukaan tubuhnya, bentuk tubuhnya oval, dan mempunyai inti sel. Ciri-ciri tersebut sesuai dengan ciri-ciri protozoa dari genus *Dasytricha* sp. Hal ini sesuai dengan pendapat yang dikemukakan oleh Levine



(1995), bahwa bentuk tubuh *Dasytricha sp* oval dan gepeng, mempunyai cilia yang seperti deretan-deretan longitudinal.

Terdapat pula jenis protozoa yang mempunyai cilia yang berada di sekitar mulut, mempunyai oesophagus, kantung endoplasma, rektum dan anus, pada pengamatan dengan menggunakan lugol iodine. Dan dengan menggunakan methylen blue, makronukleusnya lebih besar dan berdekatan dengan mikronukleusnya. Ciri-ciri ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Dehority (1980), bahwa ciri-ciri umum dan ukuran yang digunakan untuk karakteristik species protozoa di dalam genus *Entodinium sp* yaitu : mempunyai mulut tunggal pada daerah cilia, tidak mempunyai lapisan kerangka, letak makronukleus sangat dekat dengan dinding tubuh pada bagian kanan dan mempunyai mikronukleus.

Selain itu terdapat juga jenis protozoa yang bentuk tubuhnya tidak begitu bulat, mempunyai cilia, kerangkanya tidak begitu jelas pada pengamatan dengan menggunakan lugol iodine. Sedangkan pada pengamatan dengan menggunakan methylen blue, protozoa ini mempunyai makronukleus yang dekat dengan dinding tubuh dan mikronukleus yang dekat dengan makronukleusnya. Hal ini sesuai dengan ciri-ciri protozoa dari genus *Diplodinium sp*. Ciri-ciri ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Levine (1995), bahwa genus *Diplodinium sp* tidak mempunyai keping-keping kerangka, mempunyai cilia yang agak panjang, makronukleusnya berada di bawah permukaan atas badan.

Tidak terdapatnya semua jenis protozoa di dalam cairan rumen ternak sapi dan kerbau ini sejalan dengan pendapat Church (1979), yang menyatakan bahwa tidak

semua genus protozoa terdapat dalam cairan rumen ternak ruminansia. Hal ini disebabkan oleh faktor perbedaan parameter fisiologi lingkungan rumen seperti pH dan kecepatan perjalanan pencernaan dan juga faktor perlawanan alami antara species protozoa yang dimangsa oleh protozoa lain.

Jenis species protozoa yang ditemukan dalam cairan rumen tersebut dijelaskan sebagai berikut :

#### *Dasytricha sp*

Mikroba ini merupakan protozoa dari family *Isotrichidae* dan termasuk dalam sub class *Holotrica*, yang bentuknya bulat (Davies, 1982). Menurut Arora (1989), bahwa *Dasytricha sp* merupakan protozoa yang berukuran kecil ( $35 \mu \times 65 \mu$ ).

Pada pengamatan di bawah mikroskop dengan menggunakan lugol iodine bentuk kerangka yang teramati yaitu dinding sel protozoa ini memiliki cilia di seluruh permukaan tubuhnya. Dan dengan menggunakan methylen blue, inti sel protozoa ini terletak di tengah tubuhnya (Lampiran 4). Hal ini sesuai dengan ciri-ciri protozoa dari species *Dasytricha ruminantium*. Ciri-ciri ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Dehority (1980) bahwa dinding sel dari *D. ruminantium* dikelilingi oleh cilia yang halus di seluruh permukaan tubuhnya, bentuk tubuhnya oval dan gepeng dan rata-rata ukuran panjangnya adalah  $58 \mu$  dan lebarnya  $27 \mu$ .

Protozoa tersebut hanya ditemukan pada cairan isi rumen sapi, dan tidak ditemukan dalam cairan isi rumen kerbau. Hal ini sejalan dengan pendapat Levine

(1995) bahwa *Dasytricha ruminantium* ini terdapat dalam rumen dan retikulum sapi, domba dan kambing.

#### *Entodinium sp*

Jenis protozoa ini masuk ke dalam kelompok *Ophryoscolecidae* dan termasuk *Ologotrich protozoa* yaitu protozoa yang bentuknya tidak begitu bulat (Davies, 1982).

Dari hasil identifikasi yang dilakukan di bawah mikroskop dengan menggunakan lugol iodine terdapat jenis protozoa dari genus *Entodinium sp* yang bentuknya oval dan agak memanjang. Dan dengan menggunakan methylen blue terlihat makronukleusnya agak kecil, berada di pinggir dari pertengahan badan dan memiliki vakuola yang letaknya dekat dengan makronukleus (Lampiran 5).

Ciri-ciri tersebut di atas adalah sesuai dengan ciri-ciri dari species *Entodinium exiguum*. Hal ini sejalan dengan pendapat Levine (1995), yang menyatakan bahwa *E. exiguum* mempunyai badan oval dan memanjang, makronukleusnya relatif pendek dan tebal, lebih pendek dari pada separuh badan, dan terletak di bagian tengah badan. Sedangkan menurut Dehority (1980), menyatakan bahwa rata-rata panjang dari *E. exiguum* tersebut adalah 32  $\mu$  dan lebarnya 20  $\mu$ , oesophagus lurus, bentuk makronukleusnya tidak teratur, umumnya terletak pada sepertiga bagian tubuh. *Entodinium exiguum* ini ditemukan pada cairan rumen sapi dan kerbau.

Pada pengamatan dengan menggunakan lugol iodine terlihat pula jenis protozoa dari genus *Entodinium sp* yang mempunyai ciri-ciri yang berbentuk oval,

pada bagian atasnya terdapat seperti suatu tonjolan. Sedangkan dengan menggunakan methylen blue terdapat makronukleus yang letaknya dekat dengan dinding sel dan mempunyai mikronukleus (Lampiran 6). Dari ciri-ciri tersebut di atas menunjukkan bahwa protozoa tersebut adalah *Entodinium nanellum*, dan hal ini sesuai dengan pendapat Levine (1995), yakni *E. nanellum* mempunyai badan oval dan gepeng, makronukleusnya tipis, berbentuk baji dan lebih panjang dari separuh panjang badan.

Rata-rata panjang tubuh *E. nanellum* ini adalah 28  $\mu$  dan lebarnya adalah 16  $\mu$ , lengkung oesophagus mengarah ke makronukleus (Dehority, 1980).

*Entodinium nanellum* ini ditemukan pada cairan rumen sapi maupun cairan rumen kerbau.

Selain dari jenis protozoa di atas ditemukan juga protozoa yang mempunyai bentuk lonjong dan mempunyai kantong endoplasma pada pengamatan dengan menggunakan lugol iodine dan pada pengamatan dengan menggunakan methylen blue makronukleusnya terletak sangat dekat dengan dinding tubuh dan terdapat pada setengah bagian atas tubuh sampai dua pertiga panjang badan (Lampiran 7).

Dari ciri-ciri di atas dapat diketahui bahwa protozoa tersebut adalah *Entodinium simplex*, dan ini sesuai dengan pendapat Dehority (1980), bahwa *E. simplex* mempunyai makronukleus yang panjangnya dari setengah bagian atas sampai dua per tiga bagian badan, ujung posterior dari makronukleus berbentuk bulat dan tipis dan kantong endoplasma dekat ke dinding tubuh. Jenis ini ditemukan pada cairan rumen sapi dan kerbau.

Ketiga species *Entodinium* yaitu *E. exiguum*, *E. nanellum* dan *E. simplex* ini ditemukan pada sampel cairan rumen sapi dan kerbau. Jenis ini adalah genus yang paling penting dan paling biasa ditemukan dalam rumen dan retikulum sapi, domba, kambing dan ruminansia lainnya (Levine, 1995).

#### *Diplodinium sp*

Jenis protozoa ini termasuk ke dalam *Ophryoscolecidae* dan termasuk *Oligotrich protozoa* yaitu protozoa yang bentuknya tidak begitu bulat (Davies, 1982).

Pada pengamatan di bawah mikroskop, kerangka yang terwarnai oleh lugol iodine ini mempunyai bentuk agak lonjong, mempunyai vakuola, rektum, lobus caudal dan anus. Makronuleus yang terwarnai oleh methylen blue berada di sebelah pinggir dari dinding tubuh dan mikronukleusnya berada dekat dengan makronukleus (Lampiran 8).

Ciri-ciri tersebut sesuai dengan ciri-ciri dari *Diplodinium monobolossum* dan hal ini sesuai dengan yang dilaporkan oleh Dehority (1980), bahwa protozoa ini mempunyai rata-rata panjang  $49 \mu$  dan lebarnya  $30 \mu$ , vakuola kontraktile posterior terletak dekat dari makronukleus posterior. Species ini ditemukan pada cairan rumen sapi maupun cairan rumen kerbau.



## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai Identifikasi Protozoa Cairan Rumen pada Sapi dan Kerbau, maka dapat disimpulkan bahwa :

- Jenis protozoa yang teridentifikasi adalah protozoa genus *Dasytricha*, *Entodinium* dan *Diplodinium*.
- Species protozoa yang ditemukan di dalam cairan rumen sapi yaitu : *Dasytricha ruminantium*, *Entodinium exiguum*, *E. nanellum*, *E. simplex* dan *Diplodinium monobolosum*.
- Species protozoa yang ditemukan di dalam cairan rumen kerbau yaitu : *Entodinium exiguum*, *E. nanellum*, *E. simplex* dan *Diplodinium monobolosum*, tetapi tidak ditemukan species *Dasytricha ruminantium*.

### Saran

Dengan teridentifikasinya beberapa protozoa yang terdapat dalam cairan rumen sapi dan kerbau, sehingga hasil penelitian ini dapat menjadi suatu pedoman untuk melakukan penelitian yang lebih lanjut mengenai perbedaan tingkat efisiensi penggunaan pakan antara sapi dan kerbau.

## DAFTAR PUSTAKA

- Acker, D. 1983. *Animal Science and Industry*. Kansas State University, Amerika.
- Arora, S. P. 1989. *Pencernaan Mikroba pada Ruminansia*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Blakely, J dan H. Bade. 1994. *Ilmu Peternakan*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Church, D. C. 1979. *The Ruminant Animal Digestive Physiology and Nutrition*. A Reston Book. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.
- Dehority, B. A. 1980. *Clasification and Morphology of Rumen Protozoa*. Departemen of Animal Science, Ohio Agricultural Research and Development Center. Waster, Ohio.
- Levine, N. D. 1995. *Protozoologi Veteriner*. Cetakan Pertama. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- McDonald, P., R. A. Edwards and J. F. C. Greenhalgh. 1988. *Animal Nutrition*, 4<sup>th</sup> Ed. Logman Scientifict and Tehnical. Copublished in The United State with Jhon Wiley & SONS, Inc. New York.
- Pardi dan L. A. Ismail. 1995. *Defaunasi ternak ruminansia*. Volume XIX No 44/45. Mataram University Press, NTB.
- Prawirokusumo. 1995. *Ilmu Gizi Komperatif*. BPFE, Yogyakarta.
- Preston, T. R. dan R. A. Leng. 1986. *Matching Livestock Production System to Available resources*. International Livestock Center for Africa. Addis Ababa, Ethopia, hal 25 - 67.
- Soepranianondo, K., dkk. 1993. *Status Protozoa Rumen dan Performan Domba yang Diberi Silase Litter Ayam*. Sari Lembaga Penelitian Universitas Airlangga, Surabaya.
- Sudjana, M.A. 1992. *Metode Statistika*. Edisi ke-5. Tarsito, Bandung.

Tillman, A. P., H. Hartadi, S. Reksohadiprojo, S. Prawirokusumo dan S. Lebdosoekojo. 1989. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Cetakan Keempat. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.

Van Soest, P.J. 1982. Nutritional Ecology of the Ruminant. Published and Distributed by O & Book Inc. Corvallis Oregon, USA

## LAMPIRAN-LAMPIRAN

*Lampiran 1. Perhitungan Jumlah Protozoa Cairan Rumen Sapi*

Ulangan	Perhitungan		Rata-rata
	1	2	
1	2095	2205	2150
2	2151	1992	2071,5
3	2032	2112	2072
4	2402	1985	2193,5
5	1898	2210	2054

$$\text{Jumlah sel (ml)} = \text{Rata-rata Jumlah sel perkotak} \times 5 \text{ kotak} \times 10^3$$

**Sapi 1**

$$\text{Rata-rata} = (2095 + 2205) : 2 = 2150$$

$$\text{Jumlah sel (ml)} = 2105 \times 5 \times 10^3 = 10,750 \times 10^6$$

**Sapi 2**

$$\text{Rata-rata} = (2150 + 1992) : 2 = 2071,5$$

$$\text{Jumlah sel (ml)} = 2071,5 \times 5 \times 10^3 = 10,357 \times 10^6$$

**Sapi 3**

$$\text{Rata-rata} = (2032 + 2112) : 2 = 2072$$

$$\text{Jumlah sel (ml)} = 2072 \times 5 \times 10^3 = 10,360 \times 10^6$$

**Sapi 4**

$$\text{Rata-rata} = (2402 + 1985) : 2 = 2193,5$$

$$\text{Jumlah sel (ml)} = 2193,5 \times 5 \times 10^3 = 10,967 \times 10^6$$

**Sapi 5**

$$\text{Rata-rata} = (1898 + 2210) : 2 = 2054$$

$$\text{Jumlah sel (ml)} = 2054 \times 5 \times 10^3 = 10,270 \times 10^6$$

Lampiran 2. Perhitungan Jumlah Protozoa Cairan Rumen Kerbau

Ulangan	Perhitungan		Rata-rata
	1	2	
1	2201	2166	2183,5
2	2392	1076	1734
3	1708	2302	2005
4	1645	2419	2032
5	1924	2042	1983

$$\text{Jumlah sel (ml)} = \text{Rata-rata Jumlah sel perkotak} \times 5 \text{ kotak} \times 10^3$$

**Kerbau 1**

$$\text{Rata-rata} = (2201 + 2166) : 2 = 2183,5$$

$$\text{Jumlah sel (ml)} = 2183,5 \times 5 \times 10^3 = 10,917 \times 10^6$$

**Kerbau 2**

$$\text{Rata-rata} = (2392 + 1076) : 2 = 1734$$

$$\text{Jumlah sel (ml)} = 1734 \times 5 \times 10^3 = 8,070 \times 10^6$$

**Kerbau 3**

$$\text{Rata-rata} = (1708 + 2302) : 2 = 2005$$

$$\text{Jumlah sel (ml)} = 2005 \times 5 \times 10^3 = 10,025 \times 10^6$$

**Kerbau 4**

$$\text{Rata-rata} = (1645 + 2419) : 2 = 2032$$

$$\text{Jumlah sel (ml)} = 2032 \times 5 \times 10^3 = 10,160 \times 10^6$$

**Kerbau 5**

$$\text{Rata-rata} = (1924 + 2042) : 2 = 1983$$

$$\text{Jumlah sel (ml)} = 1983 \times 5 \times 10^3 = 9,915 \times 10^6$$



Lampiran 3. Jumlah Protozoa Cairan Rumen Sapi dan kerbau

Ulangan	Pengamatan		$(X-\bar{X})^2$	$(Y-\bar{Y})^2$
	Sapi (X)	Kerbau (Y)		
1	$10,750 \times 10^6$	$10,917 \times 10^6$	$0,044 \times 10^{12}$	$0,956 \times 10^{12}$
2	$10,357 \times 10^6$	$8,670 \times 10^6$	$0,033 \times 10^{12}$	$1,610 \times 10^{12}$
3	$10,360 \times 10^6$	$10,025 \times 10^6$	$0,032 \times 10^{12}$	$0,007 \times 10^{12}$
4	$10,967 \times 10^6$	$10,166 \times 10^6$	$0,182 \times 10^{12}$	$0,051 \times 10^{12}$
5	$10,270 \times 10^6$	$10,915 \times 10^6$	$0,072 \times 10^{12}$	$0,0005 \times 10^{12}$
Jumlah	$52,704 \times 10^6$	$49,693 \times 10^6$	$0,363 \times 10^{12}$	$1,764 \times 10^{12}$
Rataan	$10,540 \times 10^6$	$9,939 \times 10^6$		

$$SX^2 = (X - \bar{X})^2 : (n - 1) = (0,363) : (5-1) = 0,090$$

$$SY^2 = (Y - \bar{Y})^2 : (n - 1) = (1,764) : (5-1) = 0,441$$

$$S^2 = \frac{(n_1 - 1) \cdot SX^2 + (n_2 - 1) \cdot SY^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$S^2 = \frac{(5 - 1) \cdot 0,090 + (5 - 1) \cdot 0,441}{8} = 0,265$$

$$S = \sqrt{0,265} = 0,5$$

$$t_{\text{hit}} = \frac{X - Y}{S \cdot \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)^{1/2}}$$

$$t = \frac{10,540 - 9,939}{0,5 \cdot (1/5 + 1/5)^{1/2}}$$

$$t = 1,90$$

**Interval Kepercayaan**

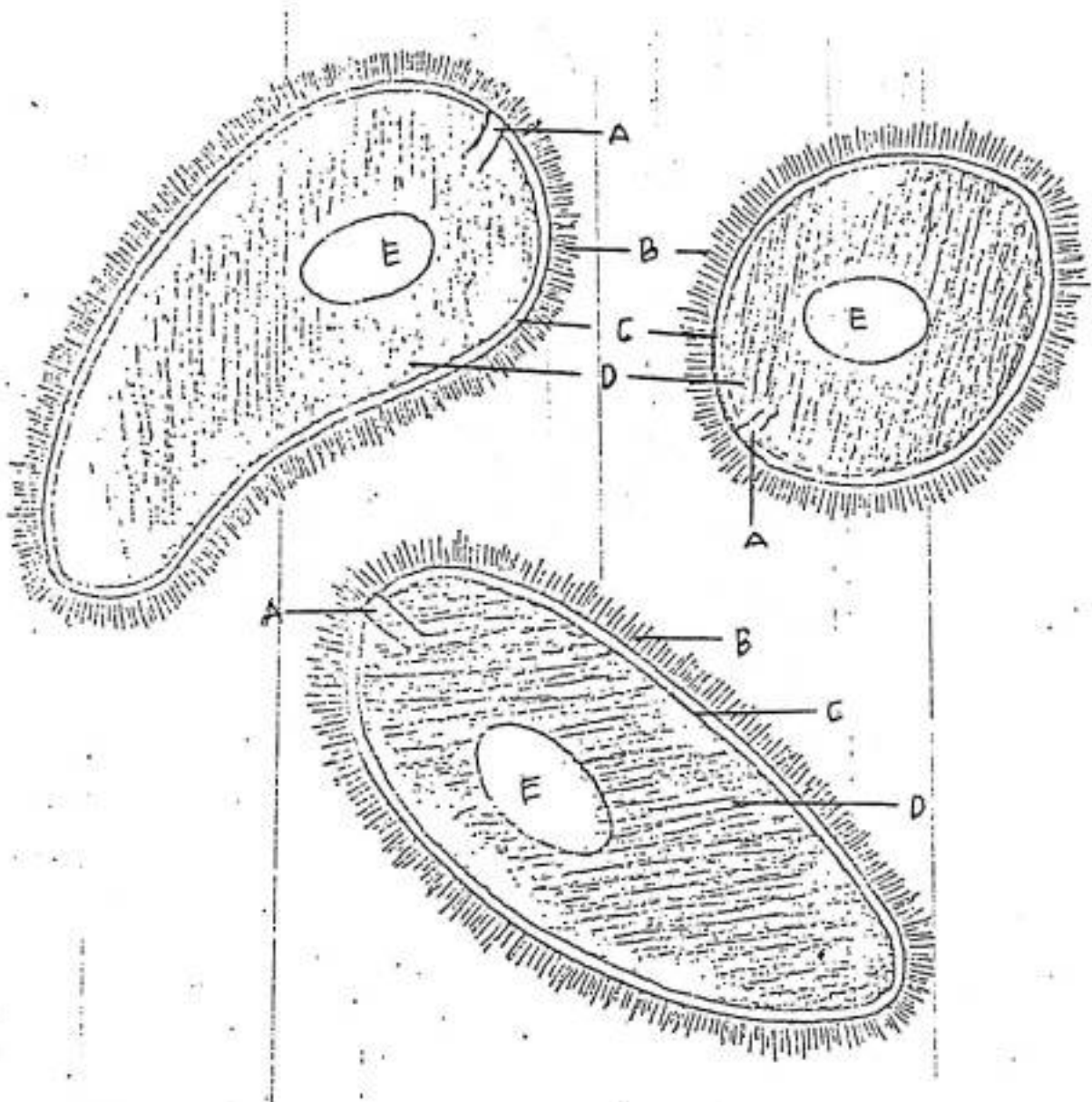
$$-t_{1 - \frac{1}{2} \alpha} < t_{\text{hit}} < t_{1 - \frac{1}{2} \alpha}$$

$t_{1 - \frac{1}{2} \alpha}$  didapat dari daftar distribusi t dengan

$$dk = (n_1 + n_2 - 2) \text{ dan peluang } (1 - \frac{1}{2} \alpha)$$

$$-2,306 < 1,9 < 2,306$$

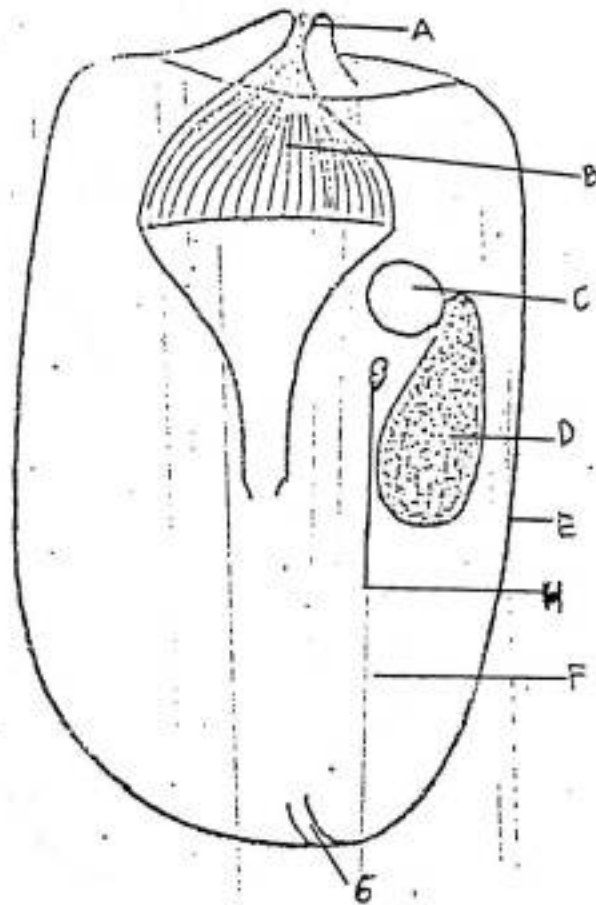
Lampiran 4. Gambar Bentuk Sel Protozoa *Dasytricha ruminantium*.



Keterangan :

- A : Mulut
- B : Cilia
- C : Dinding Sel
- D : Sitoplasma
- E : Inti Sel

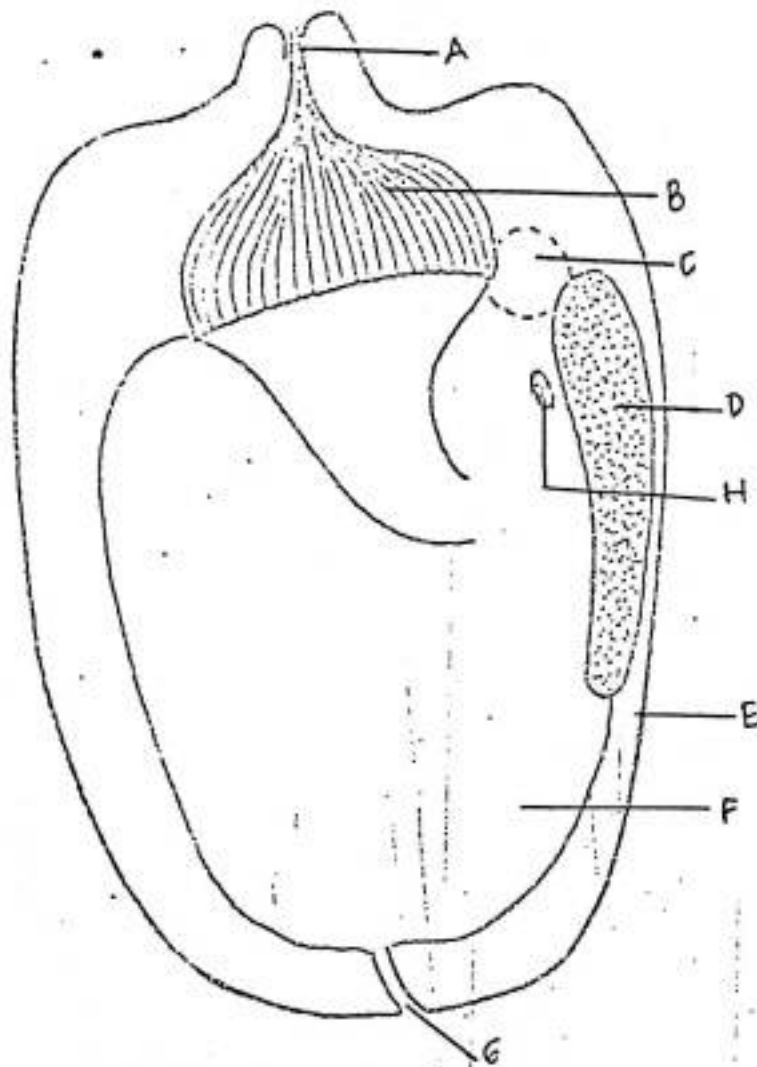
Lampiran 5. Gambar Bentuk Sel Protozoa *Entodinium exiguum*.



Keterangan :

- A : Mulut
- B : Cilia
- C : Vakuola
- D : Makronukleus
- E : Dinding Sel
- F : Sitoplasma
- G : Anus
- H : Mikronukleus

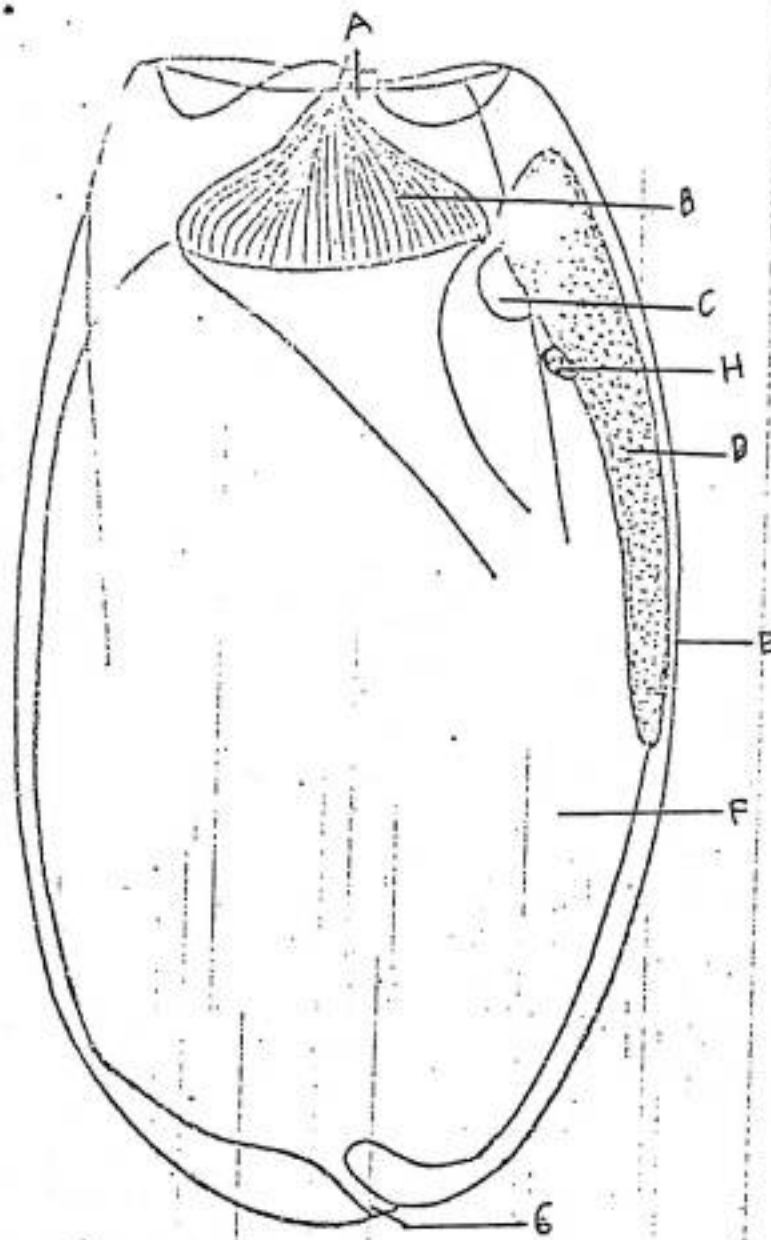
Lampiran 6. Gambar Bentuk Sel Protozoa *Entodinium nalellum*.



Keterangan :

- A : Mulut
- B : Cilia
- C : Vakuola
- D : Makronukleus
- E : Dinding Sel
- F : Sitoplasma
- G : Anus
- H : Mikronukleus

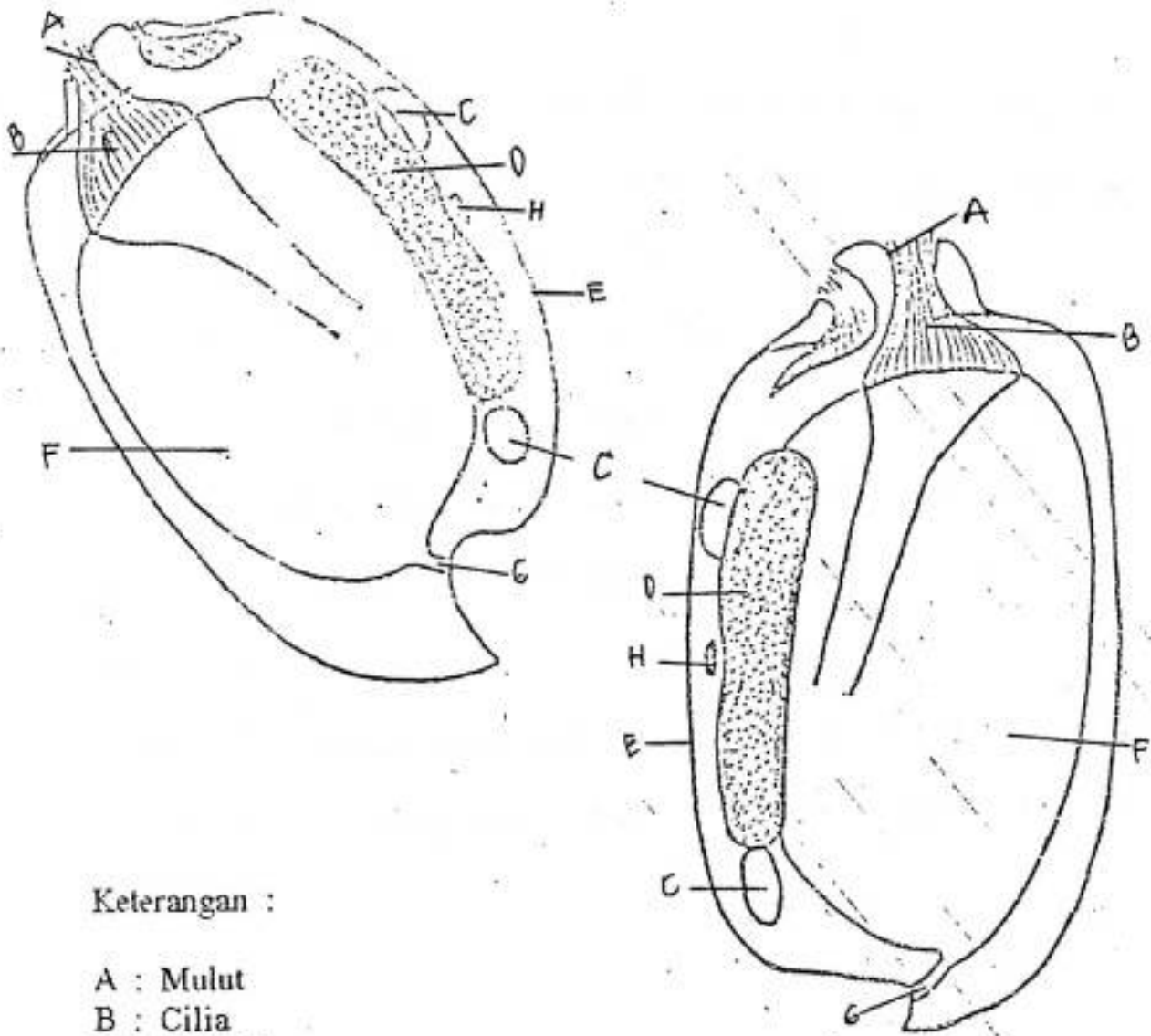
Lampiran 7. Gambar Bentuk Sel Protozoa *Entodinium simplex*.



Keterangan :

- A : Mulut
- B : Cilia
- C : Vakuola
- D : Makronukleus
- E : Dinding Sel
- F : Sitoplasma
- G : Anus
- H : Mikronukleus

Lampiran 8. Gambar Bentuk Sel Protozoa *Diplodinium monobolossum*.



Keterangan :

- A : Mulut
- B : Cilia
- C : Vakuola
- D : Makronukleus
- E : Dinding Sel
- F : Sitoplasma
- G : Anus
- H : Mikronukleus

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Medan pada tanggal 27 Juni 1976, adalah anak kedua dari empat bersaudara dari Ayahanda Drh. Surung Karo-Karo, M.S dan Ibunda Rosliana Tarigan.

Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar Inpres Baraya Ujung Pandang pada tahun 1988, Sekolah Menengah Pertama Negeri X Ujung Pandang pada tahun 1991, Sekolah Menengah Atas Negeri IV Ujung Pandang pada tahun 1994 dan pada tahun yang sama diterima sebagai mahasiswa Jurusan Produksi Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin.

Selama kuliah, penulis pernah menjadi asisten luar biasa pada mata ajaran Anatomi Ternak, Mikrobiologi Hewan dan Parasitologi dan Kesehatan Ternak.