



The Important Role Of Rumen Microbes In Ruminants

Peran Penting Mikroba Rumen pada Ternak Ruminansia

Muhammad Yusuf Yasin ^a, Mas'ud Zakqi Hupron ^b, Muhammad Khomarudin ^c, Andika Fajar Hadiarto ^d, Lestariningsih ^e

^{a, c, d, e} Prodi Peternakan, Fakultas Ilmu Eksakta, Universitas Nahdlatul Ulama Blitar, Blitar, Indonesia

email: ^e tariunu@gmail.com

INFO ARTIKEL

Sejarah artikel:

Diterima 24 Nopember 2019

Direvisi 20 Desember 2019

Diterima 30 Desember 2019

Online 01 Januari 2020

Kata kunci:

Rumen

Mikroba

Urgensi

Keywords:

Rumen

Microbes

Urgency

APA style in citing this

article: [citation Heading]

Yasin, Muhammad Yusuf,

Hupron, Mas'ud, Zakqi,

Khomarudin, Muhammad,

Hadiarto, Andika, Fajar &

Lestariningsih. "The

Important Role Of Rumen

Microbes In Ruminants,"

International Journal of

Animal Science Universitas

Islam Lamongan, Vol. 04

(01) 2021 Halaman 33 – 42.

ABSTRAK

Masalah utama yang dihadapi dalam pemenuhan daging dan susu sapi di Indonesia yaitu rendahnya SDM khususnya dalam pengetahuan ternak khususnya ruminansia. Peternak tidak mengetahui anatomi ternak ruminansia yang memiliki lambung ganda yaitu rumen, retikulum, omasum dan abomasum, sehingga mempengaruhi strategi dalam pemberian pakan yang menentukan produktivitas ternak sapi potong maupun perah. Rumen berperan penting karena di dalam rumen terdapat mikroba yang berperan dalam perombakan berbagai nutrisi pakan khususnya pada perombakan serat kasar sehingga berpengaruh terhadap produktivitas ternak. Peningkatan pengetahuan tentang rumen khususnya mikroba rumen merupakan salah satu solusi dalam masalah ini yang bertujuan agar peternak memiliki strategi dalam menentukan pakan yang dapat dicerna oleh ternak. Materi dan metode menggunakan data sekunder yang diambil dari jurnal peneliti dan dan buku kemudian dianalisis dengan metode pendekatan deskriptif analitik. Rumen memiliki tiga jenis mikroba yaitu bakteri, *fungi* (jamur), dan *Protozoa*. Peranan bakteri di dalam rumen yaitu sebagai perombak serat kasar seperti selulosa dan hemiselulosa dan peran dari *fungi* di dalam rumen yaitu sebagai awal jalan membuka dinding sel yang sudah tercerna serta peranan dari *protozoa* yaitu berkontribusi dalam proses pencernaan dan pemecahan materi organik di dalam rumen.

ABSTRACT

The main problem faced in the fulfillment of beef and cow milk in Indonesia is the low level of human resources, especially in the knowledge of livestock, especially ruminants. Farmers do not know the anatomy of ruminants that have double hulls, namely the rumen, reticulum, omasum and abomasum, thus affecting the feeding strategy that determines the productivity of both beef and dairy cattle. Rumen plays an important role because in the rumen there are microbes that play a role in overhauling various feed nutrients, especially in overhauling crude fiber so that it affects livestock productivity. Increasing knowledge about the rumen, especially rumen microbes, is one solution to this problem which aims to make farmers have a strategy in determining the feed that can be digested by livestock. Material and methods using secondary data taken from research journals and books and then analyzed using the analytical descriptive approach. The rumen has three types of microbes, namely bacteria, *fungi* (fungi), and *protozoa*. The role of bacteria in the rumen, namely as a remover of crude fibers such as cellulose and hemicellulose and the role of

fungi in the rumen, namely as the beginning of the way to open the digested cell walls and the role of protozoa which contribute to the digestion process and breakdown of organic matter in the rumen.

International Journal of Animal Science with CC BY SA license.

1. Pendahuluan

Menurut Badan Pusat Statistik (2020) bahwa populasi sapi potong pada tahun 2019 meningkat dari 16,4 juta menjadi 17,1 juta. Selain itu tahun 2018 populasi sapi perah di Indonesia dari 540 ribu meningkat menjadi 581 ribu (Badan Pusat Statistik, 2020). Peningkatan populasi disebabkan oleh program pemerintah swasembada pangan serta juga disebabkan mayoritas penduduk Indonesia beragama Islam ternak ruminansia dibutuhkan untuk korban setiap tahunnya karena adanya hari besar agama islam yakni Hari Raya Idul Adha.

Namun berbagai peningkatan tersebut belum mencukupi kebutuhan daging dan susu di Indonesia. Peningkatan produksi daging sebesar 3,2% setiap tahunnya belum mencukupi peningkatan kebutuhan konsumsi daging sapi di Indonesia sebesar 4,66% (Zainuddin et al., 2017). Produksi susu di Indonesia sebesar 900 ribu ton belum mencukupi kebutuhan konsumsi susu penduduk di Indonesia sebesar 2,51 liter/kapita/tahun yang dapat disimpulkan bahwa produksi daging dan susu sapi di Indonesia belum mencukupi dalam memenuhi kebutuhan daging dan susu sapi penduduk Indonesia (Wulandari & Bowo, 2019). Ketidakmampuan produksi daging dan susu sapi memenuhi kebutuhan daging dan susu di Indonesia disebabkan oleh beberapa hal yaitu kelangkaan hijauan pakan, tingginya harga konsentrat, kecilnya skala usaha, lemahnya manajemen usaha, keterbatasan lahan, keterbatasan akses ke lembaga pendanaan, dan kelangkaan bibit yang berkualitas serta keterbatasan SDM peternak utamanya (Nugroho, 2010).

Kelangkaan hijauan pakan terjadi saat musim kemarau karena saat musim kemarau tanaman hijauan pakan sulit bertumbuh karena kekurangan air yang menyebabkan kelangkaan hijauan pakan. Sehingga hal ini menyebabkan produktivitas sapi potong maupun perah menurun karena kurangnya hijauan pakan yang berkualitas (Specht & Guarino, 2020). Tingginya harga konsentrat juga menyebabkan para peternak kelabakan dalam mengatur pakan untuk ternak sapi potongnya karena konsentrat merupakan komponen terpenting dalam pertumbuhan daging sapi potong sehingga ketika harga konsentrat mahal peternak dapat merugi bahkan tutup usahanya (Sandi et al., 2019). Permasalahan lain yaitu berkurangnya lahan untuk peternakan karena semakin lama lahan pertanian dan peternakan dijadikan lahan untuk perumahan maupun gedung-gedung perusahaan. Kelangkaan bibit yang berkualitas juga menjadi masalah besar di dalam usaha peternakan sapi potong dan perah. Bibit yang tidak berkualitas walaupun pakan dan manajemennya baik pun produktivitas sapi tersebut tidak maksimal karena genetiknya sapi tersebut tidak terlalu baik (Hartati et al., 2010). Masalah utama yang dihadapi dalam pemenuhan daging dan sapi di Indonesia yaitu rendahnya SDM khususnya dalam pengetahuan ternak itu sendiri.

Masalah utama yakni pengetahuan yang rendah terhadap ternak khususnya ternak ruminansia disebabkan karena rata-rata peternak sapi potong maupun perah masih skala peternakan rakyat. Peternak rakyat tersebut tidak mengetahui anatomi ternak ruminansia yang memiliki lambung ganda yaitu rumen, retikulum, omasum dan abomasum, sehingga mempengaruhi strategi dalam pemberian pakan yang menentukan produktivitas ternak sapi potong maupun perah. Faktor terbesar dalam perombakan nutrisi pakan yaitu terjadi di dalam rumen, ketika peternak mengetahui ekosistem di dalam rumen maka peternak dapat mengatur pakan yang diberikan pada ternak sapi potong maupun perah. Rumen berperan penting karena di dalam rumen terdapat mikroba yang berperan dalam perombakan berbagai nutrisi pakan khususnya pada perombakan serat kasar (Suryani et al., 2014).

Salah satu penyelesaian dalam kurangnya produktivitas sapi potong maupun perah yang menyebabkan ketidak mampuan produksi susu dan daging sapi di dalam Negeri tidak dapat memenuhi kebutuhan masyarakat Indonesia yaitu meningkatkan pengetahuan tentang rumen khususnya mikroba rumen yang merupakan faktor terbesar dalam menentukan produktivitas sapi

tersebut baik atau tidak. Tujuan dalam mengetahui bagaimana konsep mikroba rumen bekerja yaitu agar peternak dapat membuat pakan sesuai standard dan dapat dicerna oleh ternak sapi potong maupun perah. Sehingga penulis tertarik untuk menjelaskan tentang apa saja mikroba yang ada di dalam rumen dan bagaimana cara kerja mikroba di dalam rumen sehingga memberikan tambahan pengetahuan bagi peternak dan pembaca.

2. Metode

Materi dan metode menggunakan data sekunder yang diambil dari jurnal penelitian dan dan buku kemudian dianalisis dengan metode pendekatan deskriptif analitik.

3. Hasil dan Diskusi

Berat Lahir, Sapih Dan Umur Satu Tahun Sapi Peranakan *Ongole* (PO)

Rumen merupakan salah satu organ pencernaan yang memiliki pengaruh besar terhadap produktivitas ternak ruminansia karena didalam rumen terdapat mikroba rumen yang berperan dalam perombakan serat kasar dimana ternak ruminansia lebih banyak mengkonsumsi lebih banyak serat kasar daripada zat nutrisi lainnya (Puastuti, 2009). Ketika kondisi rumen sapi baik dan mikroba di dalam rumen tersebut seimbang maka produktivitas ternak tersebut akan meningkat karena perombakan serat kasar dapat berjalan maksimal dimana hasil perombakan serat kasar tersebut dapat digunakan untuk pembentukan daging maupun susu (Purbowati et al., 2014). Mikroba rumen pun tidak hanya ada satu macam melainkan memiliki 3 macam yaitu bakteri yang memiliki proporsi terbesar di dalam rumen yang selanjutnya ada fungi serta protozoa yang memiliki proporsi terkecil di dalam rumen dimana ketiga jenis mikroba rumen tersebut memiliki peranan masing-masing di dalam rumen (Muslim et al., 2014).

Peranan bakteri di dalam rumen yaitu sebagai perombak serat kasar seperti selulosa dan hemiselulosa dan peran dari fungi di dalam rumen yaitu sebagai awal jalan membuka dinding sel yang sudah tercerna serta peranan dari protozoa yaitu berkontribusi dalam proses pencernaan dan pemecahan materi organik di dalam rumen (Yanuartono, Nururrozi, et al., 2019). Berikut akan dijelaskan lebih terperinci tentang apa itu bakteri, fungi, dan protozo serta bagaimana peranan dan sistem kerja di dalam rumen.

Peranan Bakteri di dalam Rumen

Bakteri anaerob merupakan mikroba paling besar jumlahnya di dalam rumen yakni 10^{10} - 10^{11} cacahan sel pergram isi rumen (Onimoto & Imai, 1980). Meskipun saat pedet baru saja lahir kondisi rumen masih steril, tetapi koloni bakteri akan tumbuh sangat cepat dan rumen masih belum berkembang ketika masih menyusui pada induknya. Ketika pedet sudah disapih para peternak biasanya langsung memberikan hijauan namun tidak terlalu banyak supaya rumen pedet berkembang maksimal dan saat sudah melewati fase pedet, sapi tersebut dapat mengkonsumsi hijauan dengan proporsi yang lebih banyak sehingga perombakan serat kasar di dalam rumen melalui proses fermentasi dapat berjalan maksimal (Muslim et al., 2014).

Fermentasi yang berfungsi dalam perombakan serat kasar berupa hemiselulosa dan selulosa tersebut dilakukan oleh bakteri rumen. Bakteri yang merombak hemiselulosa disebut bakteri hemiselulolitik sedangkan bakteri yang merombak selulosa disebut bakteri selulolitik. Bakteri tersebut menghasilkan suatu enzim berupa selulase dan hemiselulase yang memiliki kemampuan dalam menghidrolisis selulosa dan hemiselulosa menjadi glukosa (Baharuddin et al., 2010). *Thermomonospora*, *Cellulomonas*, *Bacillus*, *Clostridium*, *Ruminococcus*, *Bacteroides*, *Streptomyces*, *Acetivibrio*, dan *Misrobispora* yang mampu memproduksi enzim selulase secara efektif. Mikroorganisme tersebut dapat mendegradasi selulosa karena mampu memproduksi enzim selulase yang memiliki karakter tersendiri (Zubaidah et al., 2019).

Ketika hijauan masuk ke dalam rumen bakteri selulolitik dan hemiselulolitik akan mengeluarkan enzim selulase dan hemiselulase yang akan mencerna serat kasar yang terkandung dalam hijauan pakan ternak yang akan diubah ke dalam bentuk asam lemak terbang atau *Volatile Fatty Acid* (VFA) dimana VFA digunakan untuk oleh tubuh ternak ruminansia untuk dijadikan energi (Muchlas et al., 2014). Sebelum dijadikan energi VFA tersebut akan terpecah menjadi asam organik dengan berbagai rantai karbon yaitu asam asetat (C_2), asam propionat (C_3), dan asam butirat (C_4) dimana asam-asam organik tersebut sangat diperlukan bagi kelangsungan hidup ternak ruminansia sehingga mikroba rumen yang salah satunya adalah bakteri tersedia dalam rumen karena sangat berperan penting dalam pembentukan asam-asam organik tersebut (Hindratiningrum et al., 2011).

Begitu pentingnya bakteri di dalam rumen dalam memproduksi VFA didukung dengan berbagai penelitian salah satunya dari Suharti et al., (2019) dengan penambahan sabun kalsium minyak nabati sehingga populasi bakteri dalam rumen meningkat yang dimana itu meningkatkan produksi VFA sebesar $152,72 \pm 13,56$ mM yang semula hanya $117,16 \pm 6,16$ mM dengan perlakuan kontrol. Penelitian lain menunjukkan bahwa dengan penambahan 3% nitrogen dan 0,255% sulfur pada ensilase jerami padi dapat meningkatkan jumlah mikroba karena nitrogen dibutuhkan dalam pertumbuhan bakteri sehingga menyebabkan produksi VFA meningkat menjadi 135,4 mM yang sebelumnya hanya 97,6 mM (Oktarini et al., 2015). Penelitian lain berupa pemberian isolat bakteri pendegradasi mimosin asal rumen pada daun lamtoro memberikan hasil VFA sebesar $82,89 \pm 33,05$ mM lebih tinggi daripada tidak diberi isolat bakteri pendegradasi mimosin asal rumen yakni $72,21 \pm 27,68$ mM (Suharti et al., 2020). Berbagai penelitian diatas sangatlah cukup dalam menjelaskan peranan bakteri dalam rumen yaitu sebagai pendegradasi serat yang dimana serat aksar tersebut dirubah ke dalam bentuk VFA yang dimanfaatkan sebagai sumber energi bagi ternak ruminansia.

Peranan Fungsi atau Jamur didalam Rumen

Fungi merupakan salah satu mikroba yang berperan penting pada proses fermentatif selain bakteri dan juga protozoa (Sari, 2017). Di dalam rumen terdapat beberapa macam fungi atau jamur yaitu *Chytridiomycetes sp.*, *Piromonas sp.*, *Sphaeromonas sp.*, *Neocallimastix frontalis.*, dan *Sphaeromanas communis*. Mikroba tersebut memiliki peran yang penting bagi ternak yaitu sebagai pencernaan serat tahap awal, karena rizoid fungi tersebut dapat menembus dinding sel tanaman. Oleh karena itu fungi mampu memfermentasikan nutrisi pakan secara efisien sebagai sumber energi, mampu mencerna serat dengan efisien baik pakan yang berkualitas rendah sekalipun sehingga dapat tercerna oleh ternak. Fungi Rumen tergolong makhluk hidup yang tidak dapat membuat makanan sendiri dalam rantai makanan dan hanya memperoleh makanan bergantung pada yang lain atau disebut heterotrof (Marlissa et al., 2020).

Fungi mengambil zat-zat makanan dari medium disekitarnya untuk memenuhi kebutuhan nutrisinya. Dalam rumen, fungi atau jamur memiliki jumlah populasi terkecil dari mikroba yang lain yaitu bakteri dan juga protozoa yakni sekitar 8% dari total biomassa mikroba dalam rumen (Dayyani et al., 2013). Fungi tersebut dikelompokkan ke dalam fungi fakultatif anaerob yang hidup tanpa membutuhkan oksigen atau dapat hidup hanya dengan membutuhkan sedikit oksigen dalam rumen. Bila dibandingkan dengan protozoa dan bakteri, kemampuan fungi dalam mendegradasi polisakarida pada dinding sel tanaman lebih baik (Nagpal et al., 2010). Fungi memiliki kecenderungan untuk mendegradasi selulosa pada sisi *amorphous* dari pada sisi *crystalline*.

Meski populasi fungi tak sebanyak mikroba lain, namun jika terdapat kekurangan pada populasi fungi dapat menyebabkan penurunan degradasi serat pakan, akibatnya proses fermentatif pada pakan akan mengalami penurunan, terutama pada pakan yang memiliki kualitas yang kurang baik. Tingginya konsentrasi fungi dalam rumen akan disebarkan ke

usus halus melalui abomasum, seperti halnya akan meningkat juga pada usus besar. Menggunakan rhizoid, Fungi akan bekerja memisahkan serat kasar pada tanaman yang nantinya dapat memperlancar dan memudahkan mikroba lain untuk mencernanya. Kemampuan fungi inilah yang dapat memperbaiki hasil fermentasi pada rumen dan selanjutnya akan dapat dicerna dalam usus untuk diabsorpsi sebagai energi pada tubuh sapi. Sehingga Fungi memiliki pengaruh besar terhadap aktivitas pendegradasian atau fibrinolitik dalam rumen (Yanuartono, Purnamaningsih, et al., 2019). Peranan tersebut dibuktikan dengan penelitian dari Beharka et al., (1991) bahwa dengan penambahan amafarm yang dicampur dengan *A. oryzae* sebanyak 1,2 g/L dapat meningkatkan kecernaan serat kasar dengan menstimulasi pertumbuhan bakteri di dalam rumen. Selain itu dengan penambahan *Aspergillus oryzae* fermentation culture (AOFC) sebanyak 10% meningkatkan populasi bakteri selulolitik, karakteristik cairan rumen, serta kecernaan serat kasar dan protein dari 59,6% menjadi 65,5% ((Lubis et al., 2002). Pada penelitian lain dengan penambahan *A. oryzae* pada substrat *Penisetum purpureum* vs *Cuba CT-169* dengan volume 100 ml dapat meningkatkan kecernaan bahan kering serta dapat meningkatkan produksi VFA dan asam propionat (Ranilla et al., 2011).

Banyak sedikitnya fungi yang terdapat pada rumen dapat dipengaruhi oleh banyak hal salah satunya yaitu pemberian pakan dan juga letak geografis. Hasil Penelitian Purbowati et al., (2014), menunjukkan jumlah populasi fungi pada cairan rumen sapi jawa berkisar 9,3.104 CFU/gram dan populasi fungi pada sapi PO (Peranakan Ongole) berkisar 1,9.103 CFU/gram lebih rendah bila dibandingkan dengan sapi bali dan sapi jawa. Dari kedua bangsa sapi ini mempunyai latar belakang pemeliharaan yang relatif sama yakni pemeliharaan secara tradisional dengan pakan berupa rumput lapangan, jerami padi, jerami jagung, dan tanpa adanya pemberian konsentrat. Tingginya populasi fungi pada sapi Jawa dibandingkan dengan sapi PO dikarenakan ternak diberi pakan ransum basal dengan kandungan serat kasar yang tinggi dan secara langsung sehingga melibatkan banyaknya fungi atau jamur yang diperlukan untuk mencerna pakan tersebut. Hal itu juga terjadi karena terdapat perbedaan curah hujan yang mempengaruhi kualitas kesuburan tanah sehingga berdampak pula pada kualitas tumbuhan. Faktor lain yang dapat mempengaruhi populasi mikroba (fungi) dalam rumen antara lain, suhu derajat keasamaan (pH), kapasitas buffer, tekanan osmotik dan potensi redoks (Purbowati et al., 2014), faktor-faktor ini ditentukan oleh kondisi lingkungan. Suhu pada rumen dapat dipertahankan pada kisaran 39 derajat Celcius hingga 39,5 derajat Celsius. Fungi rumen juga dipengaruhi oleh pH dalam rumen, pada media semisintetik dapat mengatur kadarnya dengan mengatur pH antara 6,5-6,7. Kondisi pH sangat bergantung pada produksi air liur (saliva), pembentukan dan penyerapan asam lemak rantai pendek, jenis dan tingkat asupan pakan, serta jumlah bikarbonat dan fosfat yang dieksresikan melalui epitel ruminal. Jamur yang sering digunakan dalam penambahan mikroba rumen adalah *Aspergillus niger* dan *Aspergillus oryzae* (Suryani et al., 2014). Penggunaan mikroba tersebut memberikan keuntungan pada peningkatan efisiensi fermentasi dalam rumen, peningkatan kecernaan hijauan dan peningkatan laju aliran protein mikroba dari rumen. Ketika kebutuhan akan fungi pada rumen terpenuhi sesuai jumlah pakan yang di cerna maka konsumsi pakan dapat maksimal karena pakan dapat dicerna dengan baik oleh tubuh.

Peranan Protozoa di dalam Rumen

Biomassa mikroba yang terkandung pada rumen adalah gabungan antara bakteri, protozoa bersilia, protozoa berflagela, jamur, amuba, dan bakteriofag (Morgavi et al., 2010). Sekarang banyak dilakukan studi ekologi rumen tingkat molekuler untuk mengetahui keanekaragaman genus serta spesies dari salah satu mikroba rumen yaitu protozoa (Skillman et al., 2006). Protozoa dengan ukuran 40 kali lipat di bandingkan dengan bakteri merupakan predator dari bakteri di dalam rumen (Dayyani et al., 2013). Jumlah protozoa

pada rumen dipengaruhi oleh jenis pakan, umur, dan jenis hewan yang menjadi hospes dari protozoa tersebut. Jumlah normal protozoa sekitar 10^5 ml pada pakan yang mempunyai serat tinggi, jumlah tersebut dapat berubah menjadi 10^6 ml pada rumen yang mengalami adaptasi pada sumber pakan yang banyak mengandung gula-gula larut. Protozoa bersifat anaerob dan apa bila kandungan oksigen dan PH isi rumen terlalu tinggi, maka protozoa tersebut akan mudah untuk mati. Menurut Franzolin et al., (2010) menjaga PH pada rumen sangat penting karena untuk memelihara protozoa rumen agar dapat berkembang dengan optimal dan baik didalam rumen. PH didalam rumen berkisar pada 5,5-7,5 tergantung pada basal yang terkandung pada pakan yang diberikan dan protozoa akan mati pada PH dibawah 5,4 (Dehority, 2005).

Protozoa pada rumen terdiri atas dua macam protozoa yaitu protozoa bersilia dan berflagela, namun selepas itu dilihat dari jumlah dan peran, protozoa bersilia lebih mendominasi didalam rumen di bandingkan dengan yang berflagel. Menurut Göçmen et al., (2001) populasi protozoa pada rumen kalau dilihat dari generiknya dapat dibagi menjadi empat macam tipe yaitu A, B, O, dan K. Fungsi protozoa yang sesungguhnya pada rumen sampai sekarang belum jelas kegunaannya, kemungkinan dipengaruhi oleh factor yang sangat luas yaitu dari spesies ruminansia, sistem pakan, dan kondisi lingkungan di seluruh dunia (Santra et al., 2003). Protozoa pada rumen menyumbang sekitar 50% biomassa rumen dan mempunyai peran yang sangat signifikan untuk proses fermentasi anaerob didalam rumen serta membantu memecah serat pada pakan yang berasal dari hijauan pada pencernaan ruminansia. Kecernaan protein protozoa jauh lebih besar dibandingkan dengan protein bakteri, selain itu protozoa juga menyumbangkan sekitar 7-15% dari total lemak di didalam digesta rumen dan juga merupakan sumber asam lemak tak jenuh yang sangat signifikan (Váradyová et al., 2008). Peran protozoa didalam rumen yang dianggap merugikan yaitu protozoa menjadikan bakteri sebagai asupan makannya. Protozoa bersilia memakan bakteri didalam rumen sehingga menyebabkan peningkatan pada daur ulang mikroba N pada rumen serta menurunnya asupan asam amino pada usus sebesar 20-28% menurut Camelia & Gh, (2009) protozoa pada rumen berperan penting dalam pembentukan protein karena memakan bakteri yang ada didalam rumen sehingga membentuk protein protozoa yang lebih mudah dicerna dan memiliki nilai biologis yang lebih tinggi. Walaupun protozoa dianggap tidak terlalu berguna didalam rumen, tetapi protozoa juga berperan andil dalam proses fermentasi yaitu dengan mendegradasi bahan pakan. Protozoa tersebut dapat mencerna selulosa serat karbohidrat asal bijian (Wereszka & Michałowski, 2012).

Organisme di dalam rumen hidup berinteraksi antara organisme, baik yang sinergis maupun antagonis (Lee et al., 2000). Selain menyediakan nutrisi untuk kebutuhan organisme didalam rumen, ruminansia juga ikut adil dalam mengoptimalkan fisik maupun kimia fermentasi oleh protozoa. Sebagai gantinya protozoa beserta organisme lainnya yang berada di dalam rumen, menyediakan kebutuhan energi, vitamin, dan protein untuk kebutuhan ruminan tersebut. Factor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan aktivitas protozoa ialah proses reduksi-oksidasi, tekanan osmosis, ph, temperature, dan kandungan bahan kering. Peningkatan suhu didalam rumen yang melebihi 40° C dapat menyebabkan protozoa di dalam rumen tidak dapat bertahan hidup (Dehority, 2005). Jumlah dan jenis bakteri didalam rumen dipengaruhi oleh protozoa didalam rumen lebih lanjut, Chagan & Ushida, (2004) menyatakan bahwa, fermentasi yang dihasilkan oleh protozoa mempunyai kesamaan dengan yang dihasilkan oleh bakteri, khususnya asetat, butirrat, hydrogen. Selain itu protozoa juga ikut berperan dalam proses metanogenesis sebagai agen penyedia hydrogen untuk bakteri metanogen di dalam rumen. Penurunan jumlah protozoa didalam rumen dapat mengakibatkan berkurangnya produksi metana dan peningkatan efisiensi penggunaan energi didalam rumen serta pemanfaatan protein yang lebih maksimal sehingga diharapkan dapat meningkatkan produksi ternak ruminansia tersebut (Martin et al., 2010). Namun, penurunan

jumlah populasi protozoa di dalam rumen juga juga berpengaruh negatif pada kinerja rumen tersebut yaitu penurunan untuk memproses serat kasar yang sebagai fungsi utama rumen.

Terlepas dari itu semua, metabolisme protozoa di dalam rumen berkaitan erat dengan pembentukan gas metan didalam rumen. Di antara berbagai macam hewan ternak, penghasil gas metan terbesar di duduki oleh hewan ruminansia, karena saat proses pencernaan pakan secara normal oleh organisme metanogen menghasilkan gas metan secara bebas. Saat ini gas metan menjadi perhatian khusus oleh banyak kalangan terutama para aktifis lingkungan karena gas metan bersama karbon dioksida dan nitrus oksida adalah gas yang bertanggung jawab atas pemanasan global saa ini (Olesen et al., 2006). Sedangkan gas metan di dewasa ini termasuk salah satu penyebab pemanasan global dan penipisan ozon (Cassandro et al., 2013). Menurut Martin et al., (2010) m gas metan pada ruminansia berasal dari dua sumber yaitu feses dan proses fermentasi pada rumen. Fermentasi yang terjadi didalam rumen menyumbang besar dalam emisi gas metan yang dihasilkan oleh industry peternakan. Gas metan merupakan hasil akhir dari proses fermentasi pada rumen. Gas metan sebanyak 80% - 95% di hasilkan oleh rumen dan 5% - 20% di hasilkan oleh usus besar. Gas metan yang di hasilkan oleh rumen di keluarkan melalui mulut dan naik ke atmosfer. Gas metan yang di sumbangkan Dari industry peternakan dari aktivitas pencernaan dan kotoran hewan menyumbang sebesar 24,1% dari keseluruhan emisi yang berasal dari industry pertanian (Martin et al., 2010). Gas metan yang dihasilkan oleh industry peternakan, 21 kali lebih berbahaya dari pada karbon dioksida. Dalam perputaran proses peternakan, pembibitan ternak ruminansia meyumbang 80% dari total emisi rumah kaca, dan penggemukan menyumbang sekitar 20%. Lebih dari 84% gas metan yang dihasilkan dari proses pencernaan ternak ruminansia pada tahap pembibitan, Sebagian besar di hasilkan oleh indukan atau ternak dewasa (Gürelli, 2014).

5. Kesimpulan

Rumen memiliki peranan sanga tpenting dalam menentukan produktivitas ternak ruminansia itu sendiri karena di dalam rumen terjadi proses perombakan serat aksar yang dibantu oleh mikroba rumen. Di dalam rumen terdapat 3 jenis mikroba yaitu bakteri, jamur dan protozoa. Bakteri berperan dalam memecah serat aksar dalam pakan, jamur berfungsi sebagai awal proses fermentasi yaitu membuka dinding sel serat aksar agar mudah diproses oleh bakteri sedangkan protozoa berperan pemecahan materi organik di dalam rumen. Tulisan ini merupakan hasil dari analisis data-data dari jurnal yang berisi tentang bakteri rumen sehingga peneliti tidak melakukan penelitian secara langsung. Tulisan ini masih terdapat kekurangan sehingga perlu dilanjutkan penelitian kembali agar data yang diambil merupakan data terbaru dan serta memiliki kevalidan data.

6. References

- Badan Pusat Statistik. (2020a). *Populasi Sapi Perah menurut Provinsi (Ekor), 2017-2019*. <https://www.bps.go.id/indicator/24/470/1/populasi-sapi-perah-menurut-provinsi.html>
- Badan Pusat Statistik. (2020b). *Populasi Sapi Potong menurut Provinsi (Ekor), 2017-2019*. <https://www.bps.go.id/indicator/24/469/1/populasi-sapi-potong-menurut-provinsi.html>
- Baharuddin, A. S., Razak, M. N. A., Hock, L. S., Ahmad, M. N., Abd-Aziz, S., Rahman, N. A. A., Shah, U. K. M., Hassan, M. A., Sakai, K., & Shirai, Y. (2010). Isolation and characterization of thermophilic cellulase-producing bacteria from empty fruit bunches-palm oil mill effluent compost. *American Journal of Applied Sciences*, 7(1), 56–62. <https://doi.org/10.3844/ajassp.2010.56.62>
- Beharka, A. A., Nagaraja, T. G., & Morrill, J. L. (1991). Performance and Ruminant Function Development of Young Calves Fed Diets with *Aspergillus oryzae* Fermentation Extract. *Journal of Dairy Science*, 74(12), 4326–4336. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(91\)78628-1](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(91)78628-1)

- Camelia, R., & Gh, Ş. N. (2009). the Effect of Ruminal Defaunation in Establisghing the Role of the Infusores in Ruminal Physiology. *Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca. Animal Science and Biotechnologies*, 62(0). <https://doi.org/10.15835/buasvmcn-asb:62:0:2672>
- Cassandro, M., Mele, M., & Stefanon, B. (2013). Genetic aspects of enteric methane emission in livestock ruminants. *Italian Journal of Animal Science*, 12, 450–458. <https://doi.org/10.4081/ijas.2013.e73>
- Chagan, I., & Ushida, K. (2004). Detection of methanogens and proteobacteria from a single cell of rumen ciliate protozoa. *The Journal of General and Applied Microbiology*, 50, 203–212. <https://doi.org/10.2323/jgam.50.203>
- Dayyani, N., Karkudi, K., & Zakerian, A. (2013). Special rumen microbiology. *International Journal of Advanced Biological and Biomedical Research*, 1(11), 1397–1402. <http://www.ijabbr.com>
- Dehority, B. (2005). Effect of pH on viability of *Entodinium caudatum*, *Entodinium exiguum*, *Epidinium caudatum*, and *Ophryoscolex purkynjei* in vitro. *The Journal of Eukaryotic Microbiology*, 52, 339–342. <https://doi.org/10.1111/j.1550-7408.2005.00041.x>
- Franzolin, R., Rosales, F. P., & Soares, W. V. B. (2010). Effects of dietary energy and nitrogen supplements on rumen fermentation and protozoa population in buffalo and zebu cattle. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 39(3), 549–555. <https://doi.org/10.1590/s1516-35982010000300014>
- Göçmen, B., Lu, M. T., & Falakali, B. (2001). *Goçmen et al 2001 - E. oektemae*. 25, 269–274.
- Gürelli, G. (2014). New Rumen Ciliate, *Entodinium kastamonicum*, New Species (Ophryoscolecidae: Entodiniomorphida) from Turkish Domestic Cattle, *Bos taurus taurus*. *Pakistan Journal of Zoology*, 46, 93–98.
- Hartati, Sumadi, & Hartatik, T. (2010). Identifikasi karakteristik genetik sapi peranakan ongole di peternakan rakyat. *Buletin Peternakan Vol.*, 33(2), 64–73.
- Hindratiningrum, N., Bata, M., & Santosa, S. A. (2011). Produk Fermentasi Rumen dan Produksi Protein Mikroba Sapi Lokal yang Diberi Pakan Jerami Amoniasi dan Beberapa Bahan Pakan Sumber Energi. *Jurnal Agripet*, 11(2), 29–34. <https://doi.org/10.17969/agripet.v11i2.371>
- Lee, S. S., Ha, J. K., & Cheng, K.-J. (2000). Influence of an anaerobic fungal culture administration on in vivo ruminal fermentation and nutrient digestion. *Animal Feed Science and Technology*, 88, 201–217. [https://doi.org/10.1016/S0377-8401\(00\)00216-9](https://doi.org/10.1016/S0377-8401(00)00216-9)
- Lubis, D., Wina, E., Haryanto, B., & Suhargiyantatmo, T. (2002). Feeding *Aspergillus oryzae* Fermentation Culture (AOFC) to Growing Sheep : 1 . The Effect of AOFC on Rumen Fermentation. *Jitv*, 7(3), 155–161.
- Marlissa, F. C. M., Suarjana, I. G. K., & Besung, I. N. K. (2020). Jumlah Fungi Pada Cairan Rumen Sapi Bali. *Indonesia Medicus Veterinus*, 9(3), 383–391. <https://doi.org/10.19087/imv.2020.9.3.383>
- Martin, C., Morgavi, D., & Doreau, M. (2010). Methane mitigation in ruminants: From microbe to the farm scale. *Animal: An International Journal of Animal Bioscience*, 4, 351–365. <https://doi.org/10.1017/S1751731109990620>
- Morgavi, D. P., Forano, E., Martin, C., & Newbold, C. J. (2010). Microbial ecosystem and methanogenesis in ruminants. *Animal*, 4(7), 1024–1036. <https://doi.org/10.1017/S1751731110000546>
- Muchlas, M., Kusmartono, K., & Marjuki, M. (2014). Pengaruh penambahan daun pohon terhadap kadar VFA dan pencernaan secara in-vitro ransum berbasis ketela pohon. *Jurnal Ilmu-Ilmu*

- Peternakan*, 24(2), 8–19.
- Muslim, G., Sihombing, J. E., Fauziah, S., Abrar, A., & Fariani, A. (2014). Aktivitas Proporsi Berbagai Cairan Rumen dalam Mengatasi Tannin dengan Teknik In Vitro. *Jurnal Peternakan Sriwijaya*, 3(1), 25–36. <https://doi.org/10.33230/jps.3.1.2014.1727>
- Nagpal, R., Puniya, A. K., Sehgal, J. P., & Singh, K. (2010). Influence of bacteria and protozoa from the rumen of buffalo on in-vitro activities of anaerobic fungus *Caecomyces* sp. isolated from the feces of elephant. *Journal of Yeast and Fungal Research*, 1(8), 152–156.
- Nugroho, B. A. (2010). Pasar Susu Dunia dan Posisi Indonesia. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 20(1), 65–76. <https://jiip.ub.ac.id/index.php/jiip/article/view/163>
- Oktarini, N., Dhalika, T., & Budiman, A. (2015). PENGARUH PENAMBAHAN NITROGEN DAN SULFUR PADA ENSILASE JERAMI UBI JALAR (*Ipomea batatas L.*) TERHADAP KONSENTRASI NH₃ DAN VFA (IN VITRO) THE EFFECT OF NITROGEN AND SULPHUR ADDITION ON SWEET POTATO (*Ipomea batatas L.*) ROUGHAGE ENSILAGE TO NH₃ AND VFA.
- Olesen, J., Schelde, K., Weiske, A., Weisbjerg, M., Asman, W. A. H., & Djurhuus, J. (2006). Modelling greenhouse gas emissions from European conventional and organic dairy farms. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 112, 207–220. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2005.08.022>
- Onimoto, K., & Imai. (1980). *Atlas of Rumen Microbiology*. Japan Scientific Sositied Press.
- Puastuti, W. (2009). Manipulasi bioproses dalam rumen untuk meningkatkan penggunaan pakan berserat. *Wartazoa*, 19(4), 180–190.
- Purbowati, E., Rianto, E., Dilaga, W. S., Sri Lestari, C. M., & Adiwiniarti, R. (2014). Karakteristik Cairan Rumen, Jenis, Dan Jumlah Mikrobial Dalam Rumen Sapi Jawa Dan Peranakan Ongole. *Buletin Peternakan*, 38(1), 21. <https://doi.org/10.21059/buletinpeternak.v38i1.4609>
- Ranilla, M. J., Carro, M. D., H, B. S., & Morand-fehr, P. (2011). Effects of a yeast enzymatic hydrolyzate on in vitro ruminal fermentation. *Options Méditerranéennes*, 179, 175–179.
- Sandi, S., Desiarni, M., & -, A. (2019). Manajemen Pakan Ternak Sapi Potong di Peternakan Rakyat di Desa Sejaro Sakti Kecamatan Indralaya Kabupaten Ogan Ilir. *Jurnal Peternakan Sriwijaya*, 7(1), 21–29. <https://doi.org/10.33230/jps.7.1.2018.7080>
- Santra, A., Chaturvedi, O. H., Tripathi, M. K., Kumar, R., & Karim, S. A. (2003). Effect of dietary sodium bicarbonate supplementation on fermentation characteristics and ciliate protozoal population in rumen of lambs. *Small Ruminant Research*, 47(3), 203–212. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0921-4488\(02\)00241-9](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0921-4488(02)00241-9)
- Sari, N. F. (2017). *Mengenal keragaman mikroba rumen pada perut sapi secara molekuler*. January, 4–9.
- Skillman, L. C., Toovey, A. F., Williams, A. J., & Wright, A. D. G. (2006). Development and validation of a real-time PCR method to quantify rumen protozoa and examination of variability between *Entodinium* populations in sheep offered a hay-based diet. *Applied and Environmental Microbiology*, 72(1), 200–206. <https://doi.org/10.1128/AEM.72.1.200-206.2006>
- Specht, A., & Guarino, A. (2020). *Canine Immune-Mediated Polyarthritits: Meeting the Diagnostic and Therapeutic Challenges*. 47–58.
- Suharti, S., Aliyah, D. N., & Suryahadi, S. (2019). Karakteristik Fermentasi Rumen In vitro dengan Penambahan Sabun Kalsium Minyak Nabati pada Buffer yang Berbeda. *Jurnal Ilmu Nutrisi Dan Teknologi Pakan*, 16(3), 56. <https://doi.org/10.29244/jintp.16.3.56-64>
- Suharti, S., Alwi, W., & Wiryawan, K. G. (2020). Isolasi Bakteri Pendegradasi Mimosin Asal Rumen

- Sapi dan Domba yang Diberi Daun Lamtoro dan Pengaruhnya Pada Karakteristik Fermentasi In Vitro. *Sains Peternakan*, 18(1), 23. <https://doi.org/10.20961/sainspet.v18i1.33228>
- Suryani, N. N., Budiasa, I. K. M., & Astawa, I. P. A. (2014). Rumen fermentation and microbial protein synthesis of ettawah grade (pe) goat fed various compisition of forage and different level of concentrate. *Majalah Ilmiah Peternakan*, 17(2), 56–60.
- Váradyová, Z., Kišidayová, S., Siroka, P., & Jalč, D. (2008). Comparison of fatty acid composition of bacterial and protozoal fractions in rumen fluid of sheep fed diet supplemented with sunflower, rapeseed and linseed oils. *Animal Feed Science and Technology*, 144(1), 44–54. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2007.09.033>
- Wereszka, K., & Michałowski, T. (2012). The ability of the rumen ciliate protozoan Diploplastron affine to digest and ferment starch. *Folia Microbiologica*, 57(4), 375–377. <https://doi.org/10.1007/s12223-012-0146-1>
- Wulandari, S., & Bowo, P. A. (2019). Pengaruh Produksi, Konsumsi dan Harga Susu Sapi Nasional Terhadap Impor Susu Sapi. *Economic Education Analysis Journal*, 8(3), 1130–1146. <https://doi.org/10.15294/eeaj.v13i2.35717>
- Yanuartono, Purnamaningsih, H., Indarjulianto, S., Nururrozi, A., Raharjo, S., & Haribowo, N. (2019). Perlakuan Biologis Dengan Memanfaatkan Fungi Untuk Meningkatkan Kualitas Pakan Ternak Asal Hasil Samping Pertanian Biological treatment by utilizing fungi to improve the quality of animal feed from agricultural By product. *Jurnal Peternakan Sriwijaya*, 8(2), 18–34.
- Yanuartono, Y., Nururrozi, A., Indarjulianto, S., & Purnamaningsih, H. (2019). Peran Protozoa pada Pencernaan Ruminansia dan Dampak Terhadap Lingkungan. *TERNAK TROPIKA Journal of Tropical Animal Production*, 20(1), 16–28. <https://doi.org/10.21776/ub.jtapro.2019.020.01.3>
- Zainuddin, A., Asmarantaka, R. W., & Harianto, H. (2017). Perilaku Penawaran Peternak Sapi di Indonesia dalam Merespon Perubahan Harga (Supply Behaviour of Cattle Farmers in Indonesia to Respond the Price Changes). *Jurnal Agribisnis Indonesia*, 3(1), 1. <https://doi.org/10.29244/jai.2015.3.1.1-10>
- Zubaidah, A., Prasetyo, D., Handajani, H., Rohmah, S. P., & Puspita, D. A. (2019). Screening Bakteri Selulolitik Dan Amilolitik Pada Rumen Sapi Sebagai Kandidat Probiotik Pada Budidaya Ikan Secara in Vitro. *Jurnal Riset Akuakultur*, 14(4), 261. <https://doi.org/10.15578/jra.14.4.2019.261-271>
- Tomberlin, J.K., D.C. Sheppard, dan J. A. Joyce, 2002. Selected life-history traits of black soldier flies (Diptera: Stratiomyidae) reared on three artificial diets. *Ann Entomol Soc Am* 95 (3), pp. 379-386.