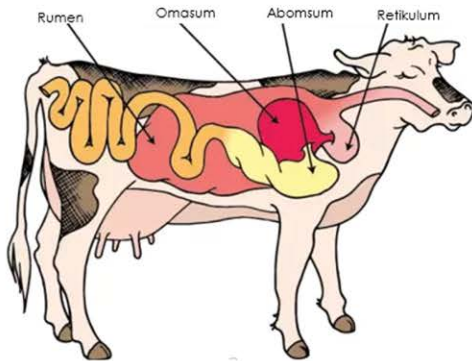




# RUMEN : KEPENTINGAN MIKROORGANISMA DALAM RUMEN

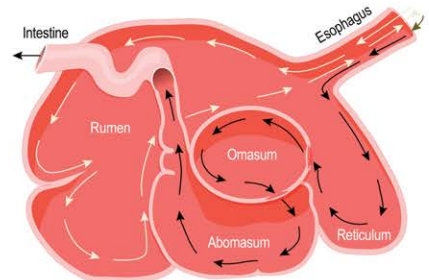
Disediakan oleh : Dr. Lai Shu Zhan  
 Bahagian Pembangunan Industri Ternakan  
 Ibu Pejabat Jabatan Perkhidmatan Veterinar

Lembu adalah sejenis haiwan yang dikelaskan sebagai ruminan kerana mempunyai keupayaan untuk meluahkan makanan semula dalam bentuk gumpalan atau bolus selepas pencernaan separa makanan telah berlaku di dalam retikulum dan rumen. Salah satu keunikan ruminan adalah haiwan di bawah kategori ini mempunyai perut yang mempunyai empat bahagian untuk membantu dalam pencernaan dan penghadaman makanan (Rajah 1).

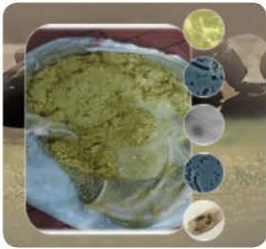


**Rajah 1:** Bahagian terbesar dalam perut lembu adalah rumen yang memainkan peranan utama dalam penguraian makanan seperti rumput. (Sumber gambar: <https://www.quora.com>).

## Ruminant digestive system



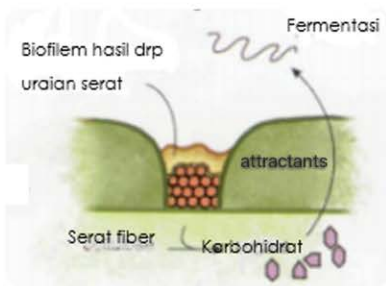
Rumen dalam lembu boleh diumpamakan sebagai enjin dalam kereta kerana memainkan peranan yang sangat penting dalam kesihatan lembu. Rumen merupakan perumah untuk berjuta-juta mikroorganisma seperti bakteria, protozoa dan fungi. Mikroorganisma rumen boleh dikelaskan dalam dua kategori utama iaitu mikroorganisma untuk pencernaan serat tumbuhan (optimum pada pH lebih 6.2) dan mikroorganisma untuk pencernaan karbohidrat kompleks (optimum pada pH antara 5.4 dan 7.0). Mikroorganisma rumen adalah sangat sensitif kepada persekitaran rumen dan jumlah populasi mikroorganisma boleh berubah mengikut jenis makanan ternakan (Rajah 2).



Rajah 2 : (a) Jenis populasi mikroorganisma dalam rumen



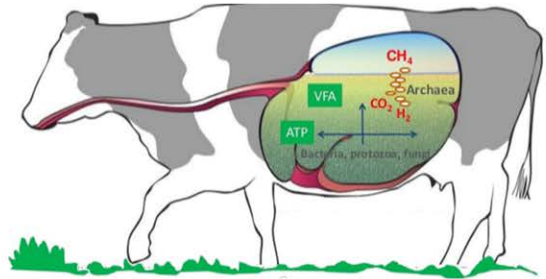
Rajah 2 : (b) Proses penguraian rumput



Rajah 2 : (c) Pembentukan biofilem atas tindakbalas antara mikroorganisma dalam rumen yang membekalkan nutrisi kepada ternakan tersebut.

Mikroorganisma dalam rumen ini akan mencernakan rumput untuk menghasilkan protein, asid lemak mudah meruap (*volatile fatty acid*) dan vitamin B. Asid lemak mudah meruap ini yang diserap melalui jejari (*papillae*) pada permukaan dinding rumen merupakan sumber tenaga utama untuk lembu. Mekanisma di atas dikenali sebagai fermentasi usus (*enteric fermentation*) dan tanpa menggunakan oksigen.

Selain itu, mikroorganisma rumen juga menggunakan protein tercerna (*digestible intake protein*) untuk menghasilkan asid amino bagi kegunaan mikroorganisma dalam rumen. Mikroorganisma rumen juga menghasilkan vitamin B dan menguraikan lemak kepada gliserol yang juga menghasilkan asid lemak mudah meruap dan asid lemak lain. Asid lemak yang tidak diserap di rumen akan diserap dalam usus kecil (Rajah 3).



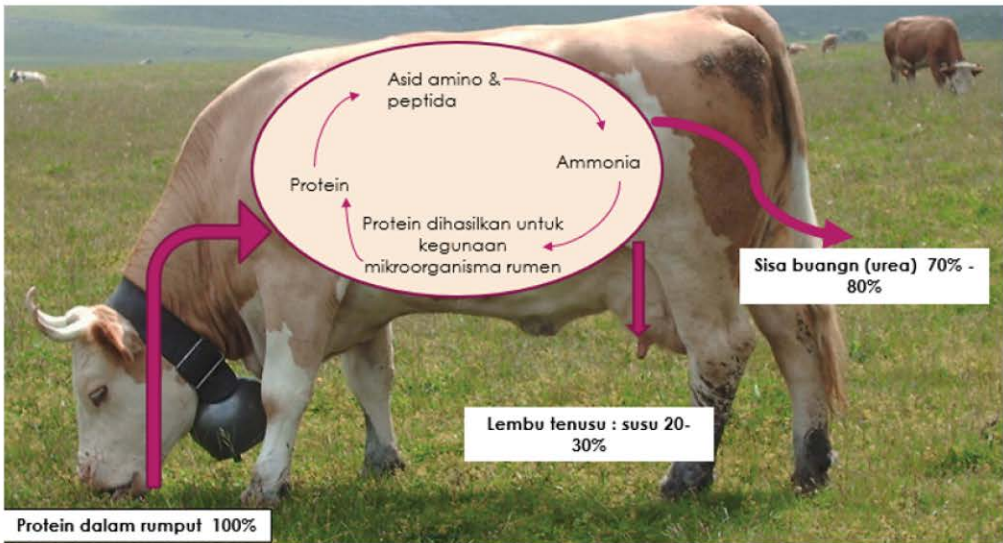
Rajah 3: mekanisme fermentasi usus yang menghasilkan asid lemak mudah meruap yang merupakan sumber tenaga utama dalam lembu (Sumber gambar: *Natural Resources Institute Finland*).

Melalui mekanisme fermentasi ini, asid lemak mudah meruap yang terhasil dengan sumber protein dan karbohidrat akan mengeluarkan gas karbon dioksida, ammonia dan metana serta urea yang merupakan sisa buangan. Gas yang terhasil dari mekanisme ini boleh mencapai sehingga 30 hingga 50 liter sejam dalam lembu dewasa dan 5 liter sejam dalam ruminan kecil (Rajah 4).

## TAHUKAH ANDA?

- Rumen boleh menyimpan sehingga 50 galon iaitu bersamaan dengan lebih kurang 189kg bahan makanan yang telah dicernakan.
- Secara umumnya, 1ml cecair rumen mengandungi lebih kurang 10 hingga 50 billion mikrob dan lebih daripada 1 juta Protozoa.
- Salah satu kaedah untuk meningkatkan kelancaran pencernaan dan kualiti makanan terutama tenaga metabolisma adalah melalui permukaan makanan ternakan seperti pemetongan makanan ternakan lebih halus.





**Rajah 4:** Mekanisma kitaran penggunaan protein kasar dalam ternakan. Pemberian protein kasar yang terlalu tinggi bukan hanya merugikan penternak tetapi juga mengakibatkan lembu mengalami masalah kesihatan dan mencemarkan alam sekitar (Sumber Gambar KS Allison (2019) & gambar lembu di bawah lesen CC BY-SA).

Pemberian makanan ternakan yang mengandungi karbohidrat kompleks dan protein yang tinggi serta mendadak seperti dedak jagung, gandum dan sebagainya akan menghasilkan asid lemak yang mudah meruap yang banyak. Ini boleh menyebabkan penurunan pH yang mendadak (asidosis) dan seterusnya membunuh sebahagian populasi mikroorganisma rumen. Ketidakseimbangan dalam komuniti mikroorganisma akan menyebabkan penyakit seperti abses dan inflamasi hati, inflamasi dalam tapak kaki lembu (laminitis), kembung akibat kehilangan fungsi peristalsis serta sebagainya yang boleh menyebabkan kematian lembu (Rajah 5). Adalah disarankan penternak untuk merumuskan formulasi makanan ternakan sebelum diberi kepada ternakan.

*Dengan kata lain, kita sebenarnya memberi makan kepada mikroorganisma di dalam rumen dan bukan lembu.*

**POPULASI MIKROORGANISMA DALAM**



a) Keadaan normal



b) Keadaan asidosis

**Rajah 5:** Populasi mikroorganisma dalam (a) keadaan normal dan (b) keadaan asidosis (makanan ternakan dengan karbohidrat kompleks tinggi seperti kacang soya, kekacang dll) (Sumber gambar: Bowman, 2019).