

# Kerapuhan Sel Darah Merah Sapi Bali

(*THE FRAGILITY OF ERYTHROCYTES OF BALI CATTLE*)

Siswanto, I Nyoman Sulabda, I Gede Soma

Laboratorium Fisiologi Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan,  
Universitas Udayana, Denpasar, Bali  
Email : siswantofkh@gmail.com

## ABSTRAK

Penelitian tentang kerapuhan/fragilitas sel darah merah/eritrosit sapi bali, telah dilakukan di Laboratorium Fisiologi Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana, Denpasar selama satu bulan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan mempelajari kerapuhan (fragilitas) eritrosit sapi bali. Materi yang digunakan yaitu 50 ekor sapi dewasa yang dipotong di Rumah Potong Hewan Sanggaran, Denpasar yang secara klinis sehat, tanpa memperhatikan jenis kelamin. Metode penentuan fragilitas menggunakan cara *Red Cell Fragility Procedure* (2001), yaitu memasukkan eritrosit dalam seri larutan NaCl pada kadar yang berbeda. Hasil menunjukkan bahwa fragilitas (*initial haemolysis*) eritrosit sapi bali terjadi antara kadar 0,45%–0,55 % dan hemolisis total (*total haemolysis*) terjadi antara kadar NaCl 0,30%-0,35 %.

Kata-kata kunci : kerapuhan, fragilitas, hemolisis, eritrosit, sapi bali

## ABSTRACT

An experimental study was conducted in order to evaluate the of erythrocyte on bali cattle at Veterinary Physiology Laboratory, Faculty of Veterinary Medicine, Udayana University, Denpasar, during one month. Fifty blood samples were taken from bali cattle which slaughtered at Pesanggaran abattoir, Denpasar. The erythrocyte fragility was determined by using method Red Cell Fragility Procedure (2001). Results showed that the fragility (*initial haemolysis*) on red blood cell of bali cattle was observed, at ranged between 0.45% - 0.55% NaCl , while for total haemolysis range between 0.30 - 0,35 % NaCl.

Key word : fragility, haemolysis, erythrocyte, cattle.

## PENDAHULUAN

Sel darah merah/eritrosit mempunyai membran sel yang bersifat semi permeabel terhadap lingkungan sekelilingnya yang berada diluar eritrosit, dan mempunyai batas-batas fisiologi terhadap tekanan dari luar eritrosit. Tekanan membran eritrosit dikenal dengan tonisitas yang berhubungan dengan tekanan osmosis membran itu sendiri. Kekuatan maksimum membran eritrosit menahan tekanan dari luar sampai terjadinya hemolisis dikenal dengan kerapuhan atau fragilitas (Swenson, 2005).

Untuk mengetahui kekuatan membran eritrosit dapat dilakukan dengan uji kerapuhan atau tes fragilitas dengan cara memasukkan

eritrosit (sel darah merah ke dalam seri larutan yang mempunyai tekanan isotonis sampai hipotonis). Larutan yang digunakan adalah NaCl dengan kadar 0,3% sampai 0,9%. Saat mulai terjadinya pecah eritrosit (hemolisis) disebut sebagai hemolisis awal (*initial haemolysis*), menggambarkan titik fragilitas eritrosit, sedangkan apabila eritrosit mengalami hemolisis semuanya disebut *total haemolysis* (Eckert dan Randall, 1978). Swenson (2005) mengemukakan bahwa fragilitas eritrosit sapi jenis FH pada 0,45% NaCl terjadi awal hemolisis, dan pada kadar Na Cl 0,3% terjadi hemolisis total. Sementara itu Toshiaki dan Yasushi (1979) dalam penelitiannya terhadap eritrosit sapi FH melaporkan bahwa pada 0,35% NaCl terjadi haemolisis total (100%) dan pada

0,45% NaCl lisis 95 %, pada 0,5% NaCl terjadi awal hemolisis (*initial haemolysis*).

Ada beberapa faktor yang memengaruhi fragilitas eritrosit antara lain spesies hewan, nutrisi, lingkungan hewan berada, penyakit, penyimpanan darah, antikoagulan dan lain-lain. Pada spesies anjing lokal Bali fragilitas (awal hemolisis) eritrosit terjadi pada 0,4% NaCl dan hemolisis total pada 0,3% NaCl (Siswanto *et al.*, 2001). Sementara itu Oyewale (1991) melaporkan bahwa hewan yang berada di lingkungan yang lebih panas mempunyai fragilitas eritrosit lebih rendah dari pada hewan yang hidup di daerah basah. Selanjutnya Oyewale, (1993) menyatakan bahwa penyimpanan darah pada refrigerator dan penggunaan antikoagulan *Ethylene Diamine Tetra Aceticacid* (EDTA) dapat meningkatkan fragilitas eritrosit. Dalam hal lain penyakit tertentu juga dapat meningkatkan fragilitas eritrosit, seperti yang dilaporkan Rezaei dan Naghadeh (2006) bahwa sapi *Friesian* yang menderita *theileriosis* mempunyai fragilitas eritrosit yang lebih tinggi. Sementara itu, Shaleh (2009) melaporkan bahwa sapi keturunan *Friesian-Egyptian* mempunyai fragilitas eritrosit yang lebih tinggi bila menderita *babesiosis*.

Data dan studi tentang fragilitas eritrosit sapi Bali belum banyak diteliti dan di Bali belum pernah dilaporkan tentang hal ini. Oleh karena itu dipandang perlu untuk dilakukan penelitian tentang fragilitas eritrosit sapi Bali. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan mempelajari fragilitas (kerapuhan) eritrosit pada sapi Bali. Dari data yang diperoleh diharapkan dapat memberikan informasi data tentang fragilitas eritrosit sapi Bali dan dapat dipakai berkaitan dengan terapi infus pada sapi yang kekurangan cairan.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan 50 contoh darah sapi Bali berasal dari sapi yang dipotong di Rumah Potong Hewan (RPH) Pesanggaran, Denpasar. Sapi yang digunakan sebagai sampel adalah sapi dewasa, secara klinis sehat, dan tanpa memperhatikan jenis kelamin sapi. Bahan yang digunakan meliputi NaCl analitis, aquades, EDTA dan alkohol 70%. Alat yang digunakan tabung reaksi, pipet hisap kapasitas 1 mL dan 5 mL, labu ukur kapasitas 100 mL, termos, dan mikroskop cahaya.

Metode yang digunakan merujuk pada Swenson (2005) dikombinasi dengan metode *Red Cell Fragility Procedure* oleh *The McGill Physiology Virtual Lab*. ([www.medicine.mcgill.ca/eryfrag3\\_n.ht](http://www.medicine.mcgill.ca/eryfrag3_n.ht)). Sebanyak 2 mL darah yang baru keluar dari luka penyembelihan ditampung dalam tabung reaksi berantikoagulant EDTA segera dihomogenisasi (dibolak-balik) agar darah tidak menggumpal. Dimasukkan ke dalam termos dingin, dan dibawa ke laboratorium untuk ditentukan fragilitasnya.

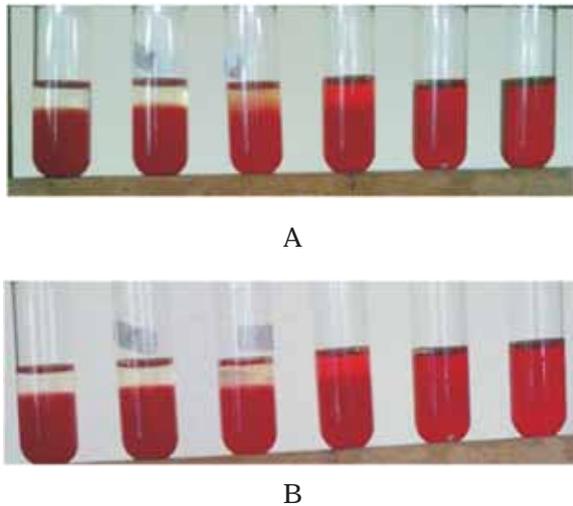
## Membuat Seri Larutan NaCl.

Larutan NaCl 5% dibuat dengan cara memasukkan NaCl analitis padat sebanyak 5 gram ke dalam labu ukur kapasitas 100 mL, kemudian ditambahkan aquades sampai dengan 100 mL, kemudian dihomogenisasi. Berikutnya dibuat seri larutan NaCl kadar 0,3% sampai 0,8%. Larutan NaCl 5% berturut-turut sebanyak 0,8; 0,75; 0,70; 0,65; 0,6; 0,55; 0,5; 0,45; 0,4; 0,35; 0,3 mL masing-masing dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan aquades ke dalam masing-masing tabung tersebut sampai dengan 5 mL, sehingga diperoleh larutan NaCl dengan kadar 0,8; 0,75; 0,70; 0,65; 0,6; 0,55; 0,5; 0,45; 0,4; 0,35; 0,3%.

Langkah berikutnya adalah ke dalam masing-masing tabung yang berisi NaCl 0,3-0,8% tersebut ditambahkan dengan 5 tetes darah sapi (menggunakan pipet tetes) kemudian dibolak-balik agar bercampur merata, dibiarkan sampai tiga jam, untuk kemudian diamati pada lapis bagian atas (bagian plasma). Bila bagian plasma berwarna merah berarti eritrosit telah mengalami hemolisis, dan bila hemolisis tersebut terjadinya pada tabung berkadar NaCl paling tinggi, menggambarkan titik fragilitas eritrosit (sebagai *initial haemolysis*) dan bila pada tabung terbentuk warna merah jernih tanpa endapan eritrosit, menunjukkan terjadi pecah eritrosit secara keseluruhan / *total haemolysis* (*Red Cell Fragility Procedure*, 2001).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa fragilitas (*initial haemolysis*) eritrosit sapi Bali terjadi antara 0,45-0,55% NaCl, dan terjadi hemolisis total (*total haemolysis*) antara 0,30-0,35% NaCl. Hasil pengamatan secara rinci disajikan pada Tabel 1 dan gambar terjadinya hemolisis dapat diamati pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil uji fragilitas eritrosit sapi bali. Keterangan : Berturut-turut (gambar A dan B) kadar NaCl pada tabung dari paling kiri adalah 0,7; 0,65; 0,60; 0,55; 0,40; 0,35% Titik fragilitas (hemolisis awal) terjadi pada tabung No 3 dari kiri (gambar A dan B). Ditandai dengan warna kemerahan di lapisan atas (plasma) dan hemolisis total terjadi pada tabung paling kanan (gambar A dan B), ditandai dengan warna merah trasparan tanpa endapan eritrosit. Adanya endapan ertrosit menunjukkan belum terjadi hemolisis total.

Hasil tersebut bila dibandingkan dengan peneliti lain tidak jauh berbeda, seperti yang dilaporkan Swenson (2005) bahwa fragilitas eritrosit sapi jenis FH adalah pada 0,45% NaCl terjadi awal hemolisis, dan pada kadar NaCl 0,3% terjadi hemolisis total. Toshiaki dan Yasushi (1979) melaporkan bahwa eritrosit sapi FH pada 0,35% NaCl terjadi haemolisis total (100%) dan 0,45% NaCl lisis 95 %, pada 0,5% NaCl terjadi awal hemolisis.

Ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi fragilitas eritrosit secara fisiologi, menurut Swenson (2005) dan Adenkola *et al.*, (2011), status nutrisi, temperatur lingkungan, dan genetik dapat memengaruhi fragilitas eritrosit. Status nutrisi memengaruhi komposisi penyusun membran eritrosit, seperti pendapat Tortora dan Graboieski (1993) bahwa penyusun eritrosit terdiri dari komponen fosfolipid, glikolipid, kolesterol, dan protein (glikoprotein), yang sangat tergantung pada status nutrisi yang dikonsumsi oleh hewan. Negrete *et al.*, (1996) melaporkan bahwa

Tabel 1. Data Fragilitas Eritrosit Sapi Bali.

No	Hemolisis awal (% NaCl)	Hemolisis total (% NaCl)
1	0,55	0,30
2	0,50	0,30
3	0,55	0,30
4	0,55	0,30
5	0,50	0,30
6	0,50	0,30
7	0,50	0,30
8	0,50	0,35
9	0,45	0,35
10	0,55	0,30
11	0,50	0,30
12	0,45	0,30
13	0,45	0,30
14	0,50	0,30
15	0,50	0,30
16	0,55	0,30
17	0,50	0,30
18	0,55	0,30
19	0,55	0,30
20	0,50	0,30
21	0,50	0,30
22	0,50	0,30
23	0,50	0,35
24	0,50	0,35
25	0,55	0,30
26	0,50	0,30
27	0,55	0,30
28	0,55	0,35
29	0,55	0,35
30	0,55	0,30
Range initial hemolisis 0,45%-0,55%		dan hemolisis total 0,30%–0,35%

makanan yang mengandung biji kapas dapat meningkatkan fragilitas eritrosit, karena biji kapas merupakan bahan yang banyak mengandung minyak nabati.

Namun, pada umumnya nutrisi pakan yang dikonsumsi sapi bali berkualitas kurang baik, tetapi fragilitas eritrosit masih dalam keadaan baik (normal). Hal ini dapat disebabkan karena sapi bali bisa menggunakan sumber pakan yang kurang baik tersebut menjadi pakan yang memenuhi kebutuhan nutrisinya. Seperti pendapat Yupardi (1999) bahwa kelebihan sapi bali adalah dapat memanfaatkan pakan berkualitas kurang baik untuk memenuhi kebutuhannya.

### SIMPULAN

Simpulan yang dapat ditarik bahwa fragilitas (*initial hemolysis*) eritrosit sapi bali berada pada rentang larutan NaCl 0,45-0,55%, dan hemolisis total terjadi pada 0,30–0,35%.

### DAFTAR PUSTAKA

- Adenkola AY, Agbendeh J, Okpe J. 2011. Comparative Assessment of Erythrocyte Osmotic Fragility of Apparently Healthy Goat and Cattle During the Hot-Dry and Harmattan Season in Makurdi, Nigeria. *Journal of Animal and Plant Science* 11(3) : 1474-1480.
- Christopher DM, Schulte PM. 2008. *Principles of Animal Physiology*. 2<sup>nd</sup>Ed. Singapore. Pearson Benyamin Cummings..
- Eckert E, Randall D. 1978. *Animal Physiology*. 3<sup>rd</sup>Ed. San Frasisco. WH Freeman and Co.
- Kafka M, Yermiahu T. 1998. The Effect of EDTA as an Anticoagulant on the Osmotic Fragility of Erythrocyte. *Clinical and Laboratory Haemology* 20(4) : 213-216.
- Negrete JC, Kiesling HE, Ross TT, Smith JF. 1996. Effect of Whole Cottonseed on Serum Constituent, Fragility of Erythrocyte Cells and Reproduction of Growing Holstein Heifers. *Journal of Dairy Science* 79(11) : 2016-2023.
- Oyewale JO. 1991. Osmotic Fragility of Erythrocyte of West African Dwarf Sheep and Goats : Effect of Temperature and pH. *Britist Veterinary Journal* 147(2) : 163-170.
- Oyewale JO. 1993. Effect of Storage of Blood on the Osmotic Fragility of Mammalian Erythrocyte. *Journal of Veterinary Medicine A Series* 40 : 258-264.
- Red Cell Fragility Procedure. 2001. The McGill Physiology Virtual Lab. [www.medicine.mcgill.ca/eryfrag3\\_n.htm](http://www.medicine.mcgill.ca/eryfrag3_n.htm)... Diakses pada 20 Mei 2013.
- Rezaei SA, Naghadeh BD. 2006. Evaluation of Antioxidant Status and Oxidative Stress in Cattle Naturally Infected with *Theileria annulata*. *Veterinary Parasitology*. 142 (1-2) : 179-186.
- Siswanto, Putra IGAA, Utami IDAP, Soma IG. (2001). Fragilitas Eritrosit Anjing Lokal Bali. *Jurnal Veteriner* 2(3) :
- Shaleh MA. 2006. Erythrocytic Oxidative Damage in Crossbred Cattle Naturally Infected with *Babesia bigemina*. *Research in Veterinary Science* 86(1) : 43-48.
- Swenson MJ. 2005. *Duke's Physiology of Domestic Animals*. Los Angeles. Comstock Pub. Asso. A Division of Cornell Univ. Press.
- Matsuzawa T, Ikarashi Y. 1979. Haemolysis of Various Mammalian Erythrocyte in Sodium Chloride, Glucose and Phosphate-buffer Solutions. *Laboratory Animals* 13 : 329-331.
- Yupardhi WS. 1999. Evaluation on Physiological Responses of Working Bali Cattle. *Buletin Peternakan Fapet UGM*. 242 : 64-70.