

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

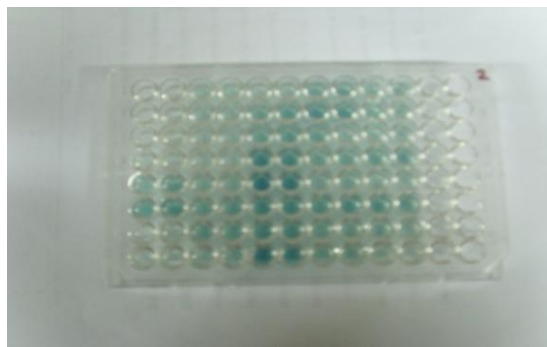
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keberadaan antibodi sebagai respon terhadap vaksinasi dapat dideteksi melalui pengujian dengan teknik ELISA. Metode ELISA yang digunakan adalah metode tidak langsung. ELISA tidak langsung digunakan sebagai uji serologik karena cepat, sederhana dan relatif murah (Parede & Ginting 1996). Hasil ELISA yang diperoleh diekspresikan dalam nilai absorbansi. Nilai absorbansi menunjukkan konsentrasi antibodi yang dideteksi. Makin tinggi nilai absorbansi, makin tinggi konsentrasi antibodi yang terkandung di dalam kolostrum. Hasil ELISA secara tidak langsung dari beberapa sampel kolostrum ditandai dengan adanya perubahan warna menjadi lebih pekat yang menunjukkan bahwa nilai absorbansi semakin besar. Kekuatan warna ini tergantung dari banyaknya substrat yang terurai. Banyaknya substrat yang terurai tergantung dari banyaknya enzim dalam larutan. Kekuatan warna ini menunjukkan jumlah ikatan antigen-antibodi dimer (Indardi 2005). Semakin pekat warna yang terbentuk, menunjukkan nilai absorbansi yang semakin besar (Gambar 7).



Gambar 7. Hasil ELISA

Nilai absorbansi yang diperoleh merupakan nilai kuantitas dan sebanding dengan konsentrasi antibodi yang terdapat di dalam kolostrum induk sapi. Induk sapi FH bunting trimester akhir divaksin dengan menggunakan vaksin *E. coli* Olivian pada penelitian ini. Vaksin adalah bahan antigenik yang digunakan untuk menghasilkan kekebalan aktif terhadap suatu penyakit sehingga dapat mencegah atau mengurangi pengaruh infeksi oleh organisme patogen. Vaksinasi adalah

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

immunoglobulin yang berada di dalam sekresi kelenjar ambing pada ruminansia berasal dari darah, dan dibawa secara selektif melalui sel-sel sekretori ambing menuju kolostrum melalui mekanisme transpor intraseluler (Larson *et al.* 1980).

Tabel 5. Nilai absorbansi sapi kontrol

Induk sapi ke-	Rataan absorbansi
1	0,079
2	0,072
3	0,125
4	0,072
5	0,09
6	0,067
Rata-rata	0,084
SD	0,022
X ± SD	0,106

Nilai *cut off* merupakan batas nilai positif dan negatif adanya antibodi anti *coli* K99. Nilai *cut off* ini ditentukan dengan cara menghitung rata-rata nilai absorbansi yang diperoleh dari sampel kolostrum sapi kontrol kemudian ditambahkan dengan standar deviasi dari rata-rata absorbansi sampel kolostrum sapi kontrol. Tabel 5 memperlihatkan nilai absorbansi sapi kontrol (induk sapi yang tidak divaksin). Sampel kolostrum dikatakan bernilai positif jika nilai absorbansi lebih besar dari nilai *cut off* ($\geq 0,106$) dan akan bernilai negatif jika nilai absorbansi kurang dari nilai *cut off* ($< 0,106$).

Hasil pengujian ELISA terhadap kolostrum yang memperlihatkan rata-rata nilai absorbansi dan interpretasi berdasarkan nilai *cut off* yang diperoleh dari sampel kolostrum sapi FH yang divaksin dapat dilihat pada Tabel 6. Absorbansi bernilai positif tampak pada kolostrum hasil pemerahan ke-1 sampai dengan pemerahan ke-9. Hal ini menunjukkan bahwa IgG anti-*E. coli* di dalam kolostrum masih bisa dideteksi sampai dengan pemerahan hari ke-5 (pemerahan ke-9). Menurut Ruckebusch *et al.* (1991), kolostrum disekresikan sekitar 2-3 hari pertama setelah melahirkan. Sanken (2008) melaporkan bahwa kolostrum adalah cairan yang keluar dari kelenjar susu selama 2-4 hari (48 jam) setelah partus, dan mengandung faktor imunitas, faktor pertumbuhan dan faktor nutrisi. Sapi kontrol



yang tidak diberikan vaksinasi *E. coli* (Tabel 6) memperlihatkan tidak adanya IgG dalam kolostrum ini. Hal ini terlihat dari rendahnya nilai absorbansi sapi kontrol dibandingkan dengan nilai *cut off*.

Rataan absorbansi kolostrum yang divaksin dengan *E. coli* polivalen hasil pemerahan ke-1 sampai pemerahan ke-9 berturut-turut adalah 0,181, 0,137, 0,232, 0,294, 0,109, 0,109 dan 0,108. Rataan nilai absorbansi tersebut disajikan pada Tabel 6. Nilai absorbansi tersebut menunjukkan konsentrasi antibodi yang terdapat dalam kolostrum. Immunoglobulin/antibodi yang terdeteksi di dalam kolostrum dipengaruhi oleh kerja hormon laktogenik yaitu hormon estrogen, progesteron dan prolaktin. Hormon estrogen dan progesteron diperlukan untuk memulai proses transfer imunoglobulin G1 (IgG1) ke dalam kelenjar ambing yang merupakan imunoglobulin utama dalam kolostrum, sedangkan prolaktin disekresikan untuk mengatur penghentian proses transfer IgG1 menjelang kelahiran (Winger *et al.* 1995). Transfer IgG1 menuju kelenjar ambing dipengaruhi oleh jumlah dan afinitas reseptor sel epitel kelenjar ambing terhadap IgG1 (Larson 1992). Menjelang kelahiran transfer IgG1 akan dihentikan karena terjadi penurunan estrogen dan progesteron di dalam darah serta adanya peningkatan hormon laktogenik yang mengatur penghentian transfer IgG1 ke kelenjar ambing (Hidayat *et al.* 2009). Oleh karena itu, ketika induk menyusui, imunoglobulin sudah tersedia di dalam ambing dan akan disekresikan bersama kolostrum.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Tabel 6. Nilai absorbansi kolostrum sapi FH yang divaksin dengan *Escherichia coli* polivalen

Kolostrum Ke-	Rataan Absorbansi	Interpretasi
1	0,181	+
2	0,137	+
3	0,232	+
4	0,294	+
6	0,109	+
7	0,109	+
9	0,108	+

Interpretasi : (+) → jika rata-rata nilai absorbansi $\geq 0,106$
 (-) → jika rata-rata nilai absorbansi $< 0,106$

Tabel 7. Rataan absorbansi standar dan persamaan regresi linear.

Sampel Uji Kontrol	Rataan Absorbansi (y)	x
PBS*	0.099	0
1	0.108	1
2	0.104	0.5
3	0.108	0.25
4	0.102	0.125
5	0.1	0.0625
6	0.089	0.0312

Persamaan regresi linear $\rightarrow y = a+bx$

Keterangan : * *Phosphate buffer saline* (sebagai kontrol negatif)

y = nilai absorbansi standar

x = konsentrasi standar IgG

a = 0,011

b = 0,098

Tabel 8. Rata-rata konsentrasi IgG total ($\mu\text{g}/100 \mu\text{l}$) dalam kolostrum hasil pemerahan ke-1 sampai dengan ke-3.

Kolostrum ke-	Konsentrasi IgG total
1	1,129 \pm 0,005
2	1,075 \pm 0,002
3	1,054 \pm 0,0006

Berdasarkan hasil penghitungan konsentrasi IgG kontrol dengan menggunakan persamaan regresi linear ($y = a+bx$) diperoleh rata-rata absorbansi

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
- Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



0,099, 0,108, 0,104, 0,108, 0,102, 0,1 dan 0,089. Rataan nilai absorbansi kontrol IgG sapi disajikan pada Tabel 7. Berdasarkan hasil tersebut, diketahui nilai konsentrasi IgG total dalam kolostrum. Tabel 9 memperlihatkan konsentrasi IgG total dalam kolostrum hasil pemerahan ke-1 sampai dengan ke-3. Konsentrasi IgG ini diperoleh dari hasil perhitungan dari persamaan regresi linear. Konsentrasi antibodi di dalam kolostrum hasil pemerahan pertama sampai dengan ketiga berturut-turut sebesar $1,129 \pm 0,005 \mu\text{g}/100 \mu\text{l}$, $1,075 \pm 0,002 \mu\text{g}/100 \mu\text{l}$, dan $0,054 \pm 0,0006 \mu\text{g}/100 \mu\text{l}$. Konsentrasi total IgG mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya waktu pemerahan. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa konsentrasi IgG total di dalam kolostrum sapi FH mencapai nilai tertinggi pada pemerahan pertama yaitu sebesar $1,129 \pm 0,005 \mu\text{g}/100 \mu\text{l}$, dengan kisaran antara $0,054-1,129 \mu\text{g}/100 \mu\text{l}$ (Tabel 9). Konsentrasi IgG menunjukkan penurunan yang berarti pada pemerahan kedua menjadi $1,075 \pm 0,002 \mu\text{g}/100 \mu\text{l}$ atau mengalami penurunan sebesar $0,054 \mu\text{g}$. Selanjutnya konsentrasi IgG total hasil pemerahan ketiga mengalami penurunan sebesar $0,021 \mu\text{g}$ setelah 24 jam pertama induk sapi melahirkan. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Esfandiari (2005), bahwa seiring bertambahnya waktu laktasi konsentrasi IgG total dalam kolostrum semakin menurun. Konsentrasi IgG total dari kolostrum hasil pemerahan ke-1 sampai dengan ke-10 berturut-turut adalah $19,67 \text{ mg/ml}$, $8,29 \text{ mg/ml}$, $4,56 \text{ mg/ml}$, $3,76 \text{ mg/ml}$, $3,31 \text{ mg/ml}$, $2,84 \text{ mg/ml}$, $2,55 \text{ mg/ml}$, $2,35 \text{ mg/ml}$, $2,07 \text{ mg/ml}$, dan $1,69 \text{ mg/ml}$. Hal yang sama dilaporkan oleh Foley dan Otterby (1978) bahwa konsentrasi IgG pada pemerahan pertama adalah sebesar 32 mg/ml , kemudian mengalami penurunan pada pemerahan ketiga menjadi 15 mg/ml atau menurun sekitar $53,13\%$ dalam 24 jam pertama setelah induk melahirkan. Stott *et al.* (1981) melaporkan bahwa konsentrasi berbagai komponen utama di dalam kolostrum paling tinggi terdapat pada kolostrum hasil pemerahan pertama dan akan mengalami penurunan dengan cepat menuju konsentrasi normal setelah pemerahan keempat. Menurut Toelihere (2006), jumlah dan kualitas kolostrum dipengaruhi oleh bangsa (ras) dan individu ternak, tingkatan energi yang dikonsumsi, jumlah dan kualitas kandungan protein, jumlah mineral, garam, dan air yang dikonsumsi, termasuk faktor-faktor lingkungan, manajemen dan penyakit.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang memunculkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



Konsentrasi IgG total mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya waktu pemerahan. Penurunan konsentrasi IgG total yang terjadi setelah pemerahan pertama diduga disebabkan karena telah berkurang atau berhentinya proses kolostrogenesis setelah induk sapi melahirkan. Cadangan kolostrum yang terkumpul dari proses kolostrogenesis umumnya akan dikeluarkan melalui mekanisme laktasi sebesar-besarnya pada pemerahan pertama (Esfandiari 2005). Kolostrogenesis terjadi pada waktu kelahiran bersamaan dengan penurunan kadar progesteron dan estrogen di dalam darah dan peningkatan kadar prolaktin atau hormon laktogenik dari kelenjar hipofisa (Hidayat *et al.* 2009). Menurut Lazzaro (2000), kolostrum mulai diproduksi sekitar 3-6 minggu sebelum partus. Kolostrum disimpan dalam kelenjar ambing selama sekitar 2-7 hari terakhir masa kebuntingan dan disekresikan sekitar 2-3 hari pertama setelah melahirkan (Ruckebusch *et al.* 1991).

Faktor lain yang juga mempengaruhi jumlah dan kualitas kolostrum adalah umur induk. Sapi yang berada pada laktasi 2 dan 3 memiliki kemampuan untuk menghasilkan kolostrum dan sistem transpor antibodi yang lebih baik serta memiliki kandungan IgG yang lebih tinggi dan antibodi spesifik terhadap jenis penyakit yang lebih banyak (Quigley *et al.* 1994). Volume kolostrum juga mempengaruhi kemampuan menghasilkan antibodi karena jumlah kolostrum yang banyak akan menurunkan konsentrasi imunoglobulin dalam kolostrum. Selain itu juga dipengaruhi oleh periode kering kandang, pengalaman keterpaparan induk terhadap penyakit, sejarah vaksinasi dan waktu pemerahan setelah induk melahirkan (Olson *et al.* 1981).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.