

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sapi *Fresian Holstein* (FH)

Sapi *Fresian Holstein* (FH) memiliki ciri dengan corak hitam atau merah diatas putih namun beberapa ada juga yang memiliki bercak hitam dan merah pada warna putih. Sapi ini dikenal karena produksi susunya yang tinggi dibandingkan dengan sapi perah lainnya. Seekor sapi FH betina dewasa menghasilkan produksi susu rata-rata 20 liter/hari pada puncak produksi. Susu sapi FH memiliki kandungan protein dan lemak yang tinggi. Sapi FH dewasa dapat mencapai berat antara 690-800 kg dan tingginya sekitar 140-165 cm. Berat pedet yang sehat pada saat lahir dapat memiliki berat 40 hingga 50 kg. Ciri fisik sapi FH memiliki tanduk pendek dan mengarah kedepan, kepala besar dan sempit, memiliki ambing besar, dada bagian bawah dan perut berwarna putih namun sebagian ada berwarna hitam.

Sapi perah FH merupakan sapi perah di Indonesia dengan sifat mudah beradaptasi dengan lingkungan. Populasi sapi FH di Indonesia sendiri mencapai 592 897 ekor pada tahun 2022 namun jumlah ini dapat berubah (BPS, 2022). Pengembang biakan sapi ini digunakan dengan tujuan menghasilkan susu dan daging sapi sebanyak mungkin. Sapi jenis ini memiliki jumlah produksi susu tinggi dibandingkan sapi-sapi lainnya. Lama laktasi, produksi susu, puncak laktasi, dan kering kandang merupakan bagian yang berhubungan dengan performa reproduksi. Laktasi sapi ini umumnya berjalan selama 305 hari dengan puncak laktasi pada hari ke

60, dan kering kandang 2 bulan. Selain hal tersebut aspek lain seperti genetik dan faktor lingkungan adalah indicator dasar dalam performa yang dihasilkan pada sapi perah (Tasripin dkk., 2020).

Produksi susu sapi FH di Indonesia dengan puncak laktasi dapat mencapai 20 liter/ekor/hari. Sedangkan rata-rata produksi sapi FH di Indonesia ialah 10 liter/ekor/hari. Produksi susu sapi dipengaruhi tiga faktor utama yaitu jenis sapi, pakan sapi, serta manajemen pemeliharaan. Proses produksi susu sapi FH berlangsung pada kelenjar mammae dengan bahan pembentuk disalurkan melalui darah. Sapi FH memiliki produksi susu lebih tinggi dibandingkan dengan jenis sapi perah lainnya. Selama masa laktasi sapi FH dapat memproduksi susu sebanyak 3000 hingga 4000 liter/ekor.

2.2 Susu

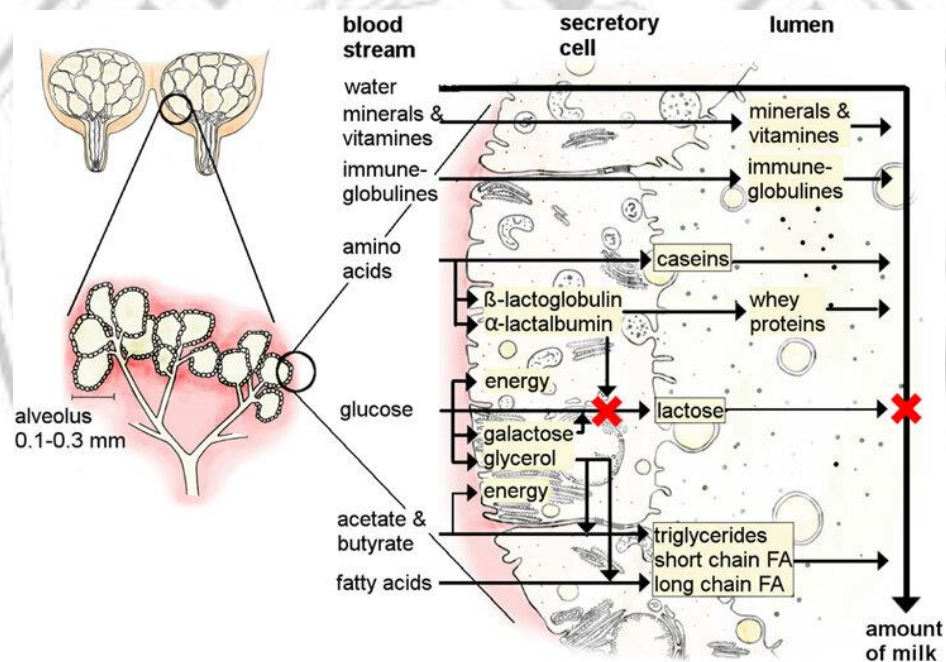
2.2.1 Sintesis Susu

Susu merupakan hasil sekresi kelenjar mammae yang terbentuk dari nutrisi nutrisi dibawa oleh darah menuju ambing. Pembentukan susu disebut juga biosintesis susu yang dimana dalam proses ini komponen komponen susu terbentuk didalam ambing. Sekresi yang terjadi pada kelenjar sekretori mammae berlangsung pembentukan komponen komponen penyusun susu. Ambing sapi memiliki 4 bagian kelenjar yang berfungsi dalam produksi susu.

Sintesis susu berhubungan dengan masa laktasi sapi, jenis sapi, manajemen pemeliharaan dan pakan yang dikonsumsi sapi. Puncak sintesis susu terjadi pada saat proses sintesis mengalami peningkatan. Salah satu faktor yang mempengaruhi

peningkatan sintesis ialah pakan yang dikonsumsi sapi. Pakan dengan kandungan serat kasar dirombak dalam sistem pencernaan untuk di rubah sebagai sintesis susu.

Organ ambing salah satunya ialah alveolus yang dikelilingi oleh saluran darah. Darah yang mengelilingi alveoli merupakan transporter pembawa bahan pembentuk komponen komponen susu. Komponen bahan pembentuk susu yang dibawa darah kemudian masuk kedalam alveoli pada sel sekretori terjadi proses perombakan dan pembentukan komponen komponen penyusun susu.



Gambar 1. Sintesis susu didalam kelenjar mammae (Strucken dkk, 2015)

Alveolus melakukan sintesis komponen susu yang meliputi sintesis protein, lemak, laktosa, mineral dan vitamin, kasein. Pembentukan komponen susu dari bahan pembentuknya yang bersumber pakan atau sumber daya tubuh seperti jaringan adiposa. Glukosa darah dan galaktosa bersintesis dengan enzim Laktosa Sintase (LS)

menghasilkan laktosa. Asam amino dari pakan diangkut melalui aliran darah ke sel sekretori untuk sintesis protein. Pakan dengan kandungan sakarida dalam bentuk pati diubah menjadi glukosa untuk bahan pembentukan gula susu (laktosa), *glycerol* (bahan pembentukan trigliserida). Pada pakan dengan kandungan lemak dirubah menjadi VFA (*Volatile Fatty Acids*) yang meliputi asetat, butiran, dan asam lemak lainnya untuk pembentukan lemak susu. Laktasi berkaitan dengan perubahan aktivitas dikelenjar susu dan organ lain. Pada hati sintesis lemak dan glukosa meningkat sejak kehamilan sampai awal laktasi untuk asam lemak dan glukosa darah.

Pembentukan susu terjadi setelah sistem lobuli alveolar terbentuk, karena pada sapi betina muda sekresi tidak terjadi hingga pertengahan kebuntingan. Enzim dibutuhkan untuk sintesis susu sedangkan hormon digunakan sebagai peningkat produksi susu saat beranak. Setelah beranak sapi memproduksi kolostrum yang kemudian selanjutnya memproduksi susu.

2.2.2 Produksi Susu

Sapi perah merupakan jenis hewan mamalia yang memproduksi susu dari sekresi kelenjar mammae. Produksi susu sapi perah diperoleh pada saat masa laktasi dengan proses dinamis dan faktor faktor yang memengaruhi proses ini. Produksi susu adalah bagian dari reproduksi karena mekanisme pembentukan susu seperti *mammogenesis*, *laktogenesis* dan *galaktopoesis* terjadi setelah sapi induk bereproduksi (Putra, 2019). Susu yang di produksi oleh sapi di ambil menggunakan proses pemerahan. Produksi susu untuk satu masa laktasi merupakan produksi susu total hasil

penjumlahan dari produksi susu harian selama masa laktasinya pada satu periode laktasi (Mahmud dkk, 2020).

Produksi susu akan berbanding terbalik dengan kualitas susu yang dimana semakin banyak produksi susu kualitas tetap ataupun menurun. Produksi susu meningkat pada puncak produksi dan kualitas lemak meningkat pada akhir laktasi. Jumlah padatan dari kualitas susu yang diproduksi lebih sedikit karena produksi susu dalam sekresi air susu lebih tinggi.

Proses pembentukan susu dibentuk dalam metabolisme tubuh sapi. Perubahan ini membuktikan bahwa ada suatu proses yang unik dalam kelenjar susu, sehingga ada *precursor* yang sebelumnya tidak terdapat dalam darah dapat ditemukan dalam susu dan sebaliknya seperti *casein*, *whey*, *triasilgliserol* dan *laktosa*. Pendapat Indrijani (2001) bahwa pada setiap laktasi menghasilkan jumlah pola produksi susu yang teratur dan akan naik pada 45-60 hari setelah sapi beranak sampai puncak produksi dan berakhir sampai terjadi penurunan produksi susu.

Karakteristik susu segar memiliki berbagai komponen yang terdapat didalamnya. Standarisasi digunakan untuk membantu dalam menilai kualitas susu. salah satu standarisasi yang digunakan sebagai penentuan kualitas susu ialah SNI No 8984 yang mencakup persyaratan kualitas susu segar. Kualitas susu yang diproduksi dan kemudian disetorkan kepada pengepul harus sesuai standar. Standart kualitas susu sesuai dengan SNI dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. SNI Kualitas Susu

No	Karakteristik	Satuan	Persyaratan
1	Berat Jenis	g/ml	1,0270
2	Kadar Lemak Minimum	%	3,0
3	Kadar Bahan Kering Tanpa	%	7,8
4	Kadar Protein Minimum	%	2,8
5	Warna, Bau, Rasa, Kekentalan	-	Tidak ada perubahan
6	Derajat Keasaman	°SH	6,0-7,5
7	Ph	-	6,3-6,8
8	Uji Alkohol (70%) V/V	-	Negatif

Sumber: BSN SNI susu (2011)

Kualitas susu sesuai SNI merupakan kualitas susu yang dapat digunakan oleh peternak hingga industri pengolahan susu di Indonesia. Persyaratan kualitas yang terdapat pada SNI susu segar digunakan sebagai penentu kualitas susu.

2.3 Berat Jenis (BJ) Susu

Susu mempunyai berat jenis (BJ) yang lebih besar dari pada air yaitu 1,027-1,035 dengan rata-rata 1,031. Akan tetapi menurut *codex* susu, berat jenis susu adalah 1,028. *Codex* susu adalah suatu daftar satuan yang harus dipenuhi susu sebagai bahan makanan. Daftar ini telah disepakati para ahli gizi dan kesehatan sedunia, walaupun di setiap negara atau daerah mempunyai ketentuan-ketentuan tersendiri. Penetapan BJ susu sering digunakan untuk mengetahui banyaknya bahan kering, bahan kering tanpa lemak yang terdapat di dalam susu, bahkan dapat digunakan untuk menduga banyaknya air yang ditambahkan ke dalam susu. Untuk menetapkan BJ susu digunakan laktodesimeter yang dilengkapi thermometer.

Perubahan suhu lingkungan berpengaruh terhadap BJ susu, misalnya pada suhu lingkungan yang dingin susu akan semakin berat dan sebaliknya. Berat jenis atau berat

relatif susu tergantung pada jumlah bahan kering dan akan bervariasi berdasarkan spesies ternak (demikian halnya di dalam spesies yang sama), yang juga dipengaruhi oleh lingkungan (Aritonang, 2017). Perubahan suhu lingkungan susu yang dapat merubah fisik maupun kimiawi susu dan berpengaruh BJ susu. Suhu rendah meningkatkan BJ susu karena komponen padatan susu mudah menggumpal sehingga BJ naik dan sebaliknya. Adanya gas karbondioksida dan nitrogen yang terkandung dalam susu mampu meningkatkan berat jenisnya setelah melalui proses pemerahan (Rosiartio et al., 2015).

2.4 Kadar Laktosa Susu

Laktosa atau disebut sebagai gula susu merupakan disakarida yang terkandung didalam susu. Laktosa hanya terdapat dalam susu sehingga yang dapat memproduksinya ialah mamalia yang menyusui. Laktosa memainkan peran penting sebagai komponen nutrisi khusus dan peran penting dalam mengatur metabolisme mamalia muda (Ptak, 2012). Kadar laktosa susu yang rendah menunjukkan sintesis laktosa tetap terjaga selama priode laktasi. Sifat osmotik pada sekresi laktosa menentukan volume susu yang diproduksi. Sintesis laktosa dapat mengalami peningkatan setelah mengalami partus.

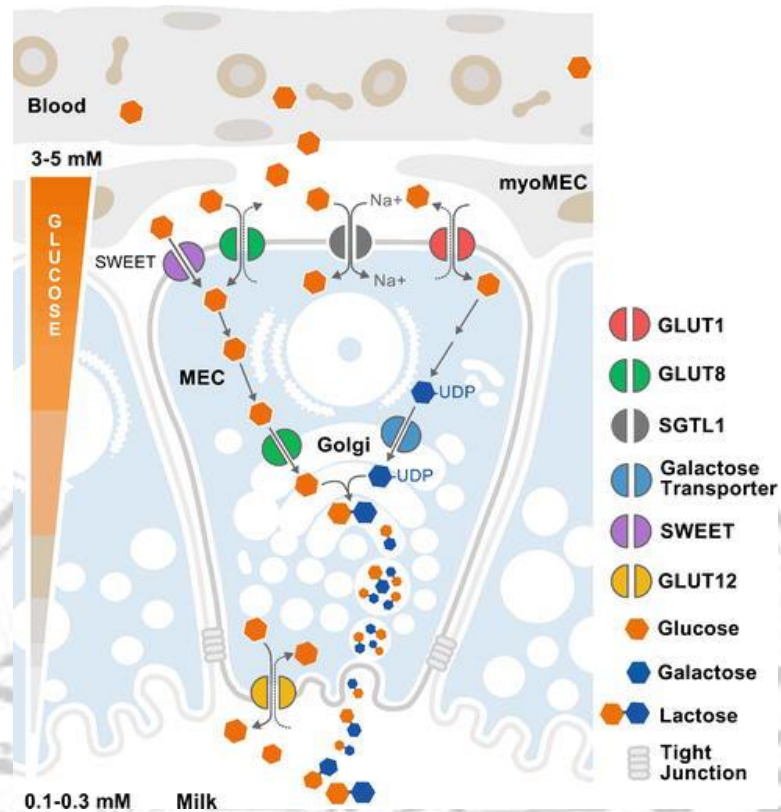
Karakteristik laktosa berbeda dengan karbohidrat yang lainnya meskipun tergolong dalam sakarida. Laktosa memiliki tiga hal utama yang membedakan karakteristiknya yaitu kurangnya kariogenik, memiliki indeks glikemik lebih rendah, dan rasa manis. Laktosa Nampak kurang kariogenik bila dibandingkan dengan sukrosa dan glukosa.

Hal ini terjadi pada produksi asam dari laktosa adalah proses yang lambat dan susu secara keseluruhan tidak menampakkan asam dan dapat menetralkan keasaman didalam mulut. Laktosa memiliki indeks glikemik dibandingkan glukosa karena tidak dicerna sepenuhnya di usus halus. Rasa manis laktosa lebih rendah dari pada sukrosa ialah sepertiganya. Rendahnya rasa manis sehingga dimanfaatkan sebagai karbohidrat dalam susu formula.

2.4.1 Penyerapan Glukosa

Laktosa pada susu terbentuk oleh kompleks enzim laktosa sintase (LS) dengan prekursornya glukosa dan galaktosa yang dibawa darah. Studi pada sapi menunjukkan bahwa antara 60% dan 85% glukosa plasma didistribusikan ke kelenjar susu selama menyusui dan bahwa injeksi glukosa duodenum meningkatkan pengambilan glukosa kelenjar susu dan pasokan glukosa sintesis laktosa ke kelenjar susu selama menyusui, sedangkan penghambatan proses ini atau reabsorpsi glukosa ginjal menurunkannya (Xiao, 2005). Sintesis laktosa pada susu berasal dari substansi substansi berupa glukosa.

Proses penyerapan glukosa menjadi laktosa terjadi pada sel epitel mammae yang berhubungan dengan saluran darah. Glukosa yang terdapat dalam darah masuk kedalam sel epitel mammae melalui tranfor glukosa. Dua glukosa di ubah menjadi satu glukosa dan satu galktosa yang digunakan pembentuk laktosa. Perpindahan glukosa didalam sel epitel mammae melewati membran plasma.



Gambar 2. Penyerapan glukosa untuk sintesis laktosa (Gutiérrez-Méndez, 2020)

Penyerapan glukosa dari darah menuju sel epitel mammae melewati myo sel epitel mammae, sel miopitel mammae yang terjadi proses GLUT, pengangkutan glukosa fasilitatif yang berupa SGLT, kontrasporter natrium glukosa, dan kemudian bermuara diekspor pengangkut.

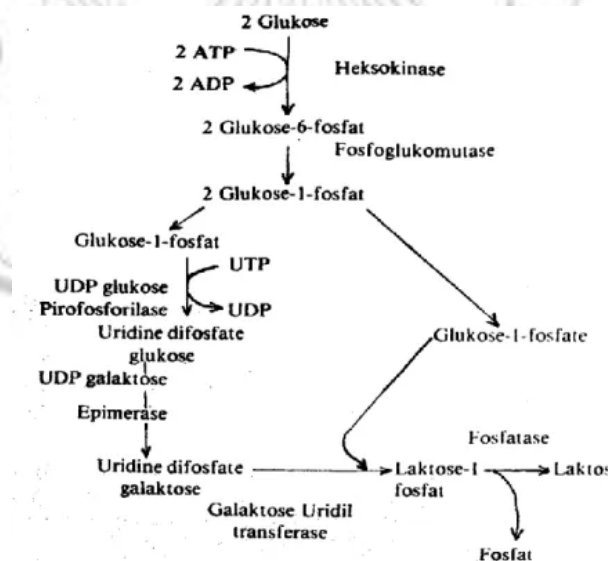
Transporter GLUT1 merupakan transporter glukosa pada melanosom sedangkan GLUT8 transporter pada membran vesikel sitoplasmik yang mendifusikan glukosa dan GLUT12 ialah transporter glukosa pada area perinuklea didalam sitoplasma. Galaktosa tidak dapat masuk kedalam jalur gikolisis sehingga perlu dirubah menjadi UDP galaktosa untuk pertukaran UDP glukosa dengan galaktosa 1 fospat yang menghasilkan

glukosa fosfat dan UDP galaktosa. UDP galaktosa dapat masuk kedalam glikolisis yang kemudian untuk donor dalam proses sintesis laktosa. Pada masuknya glukosa dengan galaktosa di badan golgi akan diubah oleh enzim LS menjadi laktosa menuju lumen.

2.4.2 Sintesis Laktosa Susu

Pembentukan laktosa atau disebut juga sintesis laktosa merupakan metabolisme laktosa didalam ambing yang menggunakan enzim. Enzim ini membutuhkan prekursornya glukosa dan galaktosa. Pembentukan laktosa dipengaruhi dari nutrisi pakan yang kaya pati berpotensi mempengaruhi.

Pembentukan laktosa merupakan proses metabolisme disakarida yang membutuhkan glukosa, energi, enzim, dan bahan kimia lainnya. Dua glukosa yang dipecah digunakan sebagai pembentuk laktosa. Proses sintesis laktosa membutuhkan energi dalam bentuk Adenosine Tri Phosphate (ATP) dan Uridine Tri Phosphate(UTP).



Gambar 3. Sintesis laktosa (Sukmawati, 2016)

Proses sintesis laktosa membutuhkan dua monosakarida berupa glukosa dan galaktosa. Pada proses dirubahnya 2 glukosa menjadi 2 glukosa 6 fosfat dan 2 ADP membutuhkan enzim heksokinase dan 2 ATP. 2 glukosa 6 fosfat sebelum dipecah menjadi glukosa 1 fosfat dan uridin galaktosa akan dirubah menjadi fosfat 2 glukosa 1 fosfat dengan bantuan fosfoglukomutase. Hasil pemecahan 2 glukosa 1 fosfat akan digunakan sebagai pembentuk laktosa ialah 1 glukosa 1 fosfat ditambah 1 glukosa 1 fosfat yang telah diubah menjadi uridin difosfat galaktose. Molekul monosakarida yang berupa glukosa masuk kedalam sel sekretoris kelenjar ambing pada aparatur golgi diubah menjadi galaktosa. Kondensasi berlangsung dengan bantuan enzim laktosa sintase. Salah satu alternatif sumber karbon untuk sintesis laktosa adalah gliserol yang dapat diambil langsung oleh MEC dan diubah menjadi glukosa dan UDP-galaktosa *de novo* (Sadovnikova et al., 2021). Indriani (2013) menyebutkan bahwa glukosa disintesis dari VFA yaitu asam propionate, semakin tinggi asam propionate yang dihasilkan maka semakin tinggi pula kandungan laktosa susu. Sintesis laktosa oleh kelenjar susu juga merupakan penentu utama keluaran volume susunya, dimana konsentrasi laktosa dalam susu berhubungan positif dengan volumenya dan berhubungan negatif dengan osmolaritas garamnya (Fox, 2009).

2.5 Penyakit Mulut dan Kuku (PMK)

Penyakit yang memiliki gejala timbulnya lesi pada bagian mulut dan kuku sapi dengan disebabkan oleh virus disebut. PMK sering menyerang dengan spesies yang sangat rentan terutamanya ordo *artiodactyla* namun hanya pada tingkat tertentu saja.

Inang ternak penting termasuk sapi, babi, domba, kambing, kerbau dan yak. Inang berupa sapi yang dipelihara di setiap wilayah, tetapi beberapa virus beradaptasi menyerang kerbau dan babi. *Apthovirus* dapat tersebar melalui udara sehingga penyebaran sangatlah cepat. Daerah endemic *apthovirus* ialah Eropa dianggap sebagai zona endemic PMK hingga akhir 1980-an (James, 2002). PMK tersebar luas, dengan penyakit yang beredar di sekitar 77% populasi ternak global (Rhuston, 2012). Perpindahan hewan musiman yang tidak terkendali (90%), kontrol impor yang buruk dan karantina hewan hidup (termasuk ruminansia) dan produk hewan (83,3%), kontak langsung antar hewan di area penggembalaan bebas (73,3%), kurangnya vaksin spesifik serotipe (60%) dan penyebaran FMDV yang cepat (56,7%) dianggap sebagai faktor paling penting yang berkontribusi pada tingkat endemic penyakit di wilayah studi, serta di seluruh negeri (Osmani, 2021). Masa inkubasi dari penyakit 1-14 hari yakni masa sejak hewan tertular penyakit hingga timbul gejala penyakit. Virus ini dapat bertahan lama di lingkungan dan bertahan hidup pada tulang, kelenjar, susu, serta produk susu (DKPP JABAR, 2022).

PMK pada sapi tampak tanda klinis bagian kaki, mulut dan bagian ambing yang dibarengi dengan demam tinggi. Lesi kaki terdapat pada bagian tumpuan bagian bawah kuku serta bagian sela-sela belah kuku. Bagian lesi kuku dapat melebar dengan dampak lepasnya kuku hingga sapi tidak dapat menopang tubuh dengan tumpuan kuku muda yang dikelilingi lesi. Sedangkan bagian mulut diawali munculnya lesi pada bibir bawah

kemudian merantak ke fisula labial (Rongga mulut atas). Mortalitas pada hewan besar rendah namun pada hewan muda sangatlah tinggi.

2.5.1 Dampak PMK

PMK merupakan penyakit pada hewan yang menyerang hewan dan dapat berdampak pada dunia peternakan terutamanya peternakan sapi perah. Dampak ini dapat dipisahkan menjadi dua komponen: (1) kerugian langsung akibat penurunan produksi dan perubahan struktur ternak; dan (2) kerugian tidak langsung yang disebabkan oleh biaya pengendalian PMK, akses pasar yang buruk dan keterbatasan penggunaan teknologi produksi yang lebih baik (Jones, 2013).

Dampak PMK pada sapi ialah menurunnya produksi susu, kesehatan sapi, serta berpotensi timbul penyakit yang lain akibat menurunnya kekebalan tubuh. Potensi penularan virus PMK melalui susu telah diketahui sejak awal abad ini. Penurunan kesehatan yang menimbulkan sapi berbaring sehingga tidak dapat diperah. Sapi yang tidak dapat diperah akan kehilangan susu dan menimbulkan penyakit timbul dalam tubuh sapi. Produksi susu sapi terinfeksi PMK semakin menurun. Daerah endemik virus PMK menjadi kendala dalam perdagangan dan peningkatan produksi susu. Dengan penurunan fertilitas, masalah yang paling jelas adalah keguguran tetapi ada dampak jangka panjang dari kehilangan janin.

Dampak ekonomi sangatlah Nampak dengan menurunnya produksi susu serta kematian. Dampak ekonomi lainnya ialah pembatasan jalur perdagangan serta peningkatan biaya vaksinasi. Penjualan sapi yang terinfeksi PMK di peternak meningkat

menimbulkan harga ternak menurun. Harga jual sapi yang terserang PMK lebih rendah dibandingkan dengan sapi yang sehat. Selain harga jual yang menurun didukung pasar hewan ditutup dan pembatasan pemindahan sapi antar wilayah (*lockdown*). Biaya pemeliharaan meningkat akibat dari penambahan biaya perawatan sapi yang terinfeksi. Pemulihan sapi terinfeksi Penyakit Mulut dan Kuku membutuhkan biaya, waktu, serta tenaga yang lebih untuk mengembalikan sapi seperti sediakala. Tingkat peternak dampak sosial juga timbul sehingga banyak warga yang mengurangi interaksi antar warga lainnya.

2.5.2 Penanganan PMK

Penanganan PMK ialah dengan biosekuriti, vaksinasi, pemberian pakan suportif. Pemberian oral dan pencucian dengan natrium bikarbonat mempengaruhi lidah dan kaki selama 10 hari dan, sebagai hasilnya, secara signifikan menurunkan morbiditas dan mortalitas ternak. Sediaan ini juga meningkatkan jumlah leukosit diferensial darah sebagai dosis *profilaksis* dan menurunkan *limfosit* sebagai dosis *terapeutik* pada sapi. Asam sitrat diberikan pada bagian mulut untuk mempercepat penyembuhan. Kemanjuran asam sitrat 0,2% dalam menonaktifkan FMDV tampaknya bertahan dengan penambahan deiser bahkan pada berbagai suhu: 37°C, 40°C, dan 20°C (Hong, 2015). Bentuk penanganan meliputi pengobatan

tradisional menggunakan empon empon dan pengobatan injeksi menggunakan obat yang diinjeksikan dalam tubuh ternak. Perlakuan selama pengobatan meliputi

penyemprotan pada lesi mulut menggunakan asam sitrat dan eco enzim. Sedangkan pada luka kaki menggunakan basa kuat (tembaga sulfat, belerang, dan gamping).

Peningkatan biosekuritas setiap kandang sebagai pencegahan dari wabah PMK. Vaksinasi dilaksanakan sebagai pencegahan penularan virus penyebab PMK sesuai anjuran. Sesuai keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia (2022) vaksinasi dalam rangka penanggulangan wabah Penyakit Mulut dan Kuku (*Foot and Mouth Disease*) menggunakan jenis vaksin inactive yang memiliki kesesuaian dengan serotip virus PMK bersikulasi di Indonesia dan dalam pelaksanaannya harus mendapatkan rekomendasi dari Pejabat Otoritas Veteriner Nasional.

2.6 Pakan Tambahan

Pakan tambahan merupakan pakan yang berfungsi sebagai pemulihan, menjaga kesehatan, mencegah penyakit, atau penyembuhan hewan ternak. Ternak merupakan hewan yang dipelihara dan perlu tercukupi kebutuhan pakan untuk keberlangsungan hidup. Kegunaan pakan selain untuk memenuhi nutrisi juga sebagai pengobatan dan pemulihan dalam penyembuhan ternak yang sakit. Sumber pakan tambahan dapat dari pertanian maupun industri. Penyediaan pakan bagi ternak ruminansia dapat berasal dari sisa hasil pertanian, perkebunan maupun agro-industri (Gustiani, 2015). Bentuk pakan tambahan dapat diberikan dalam bentuk kering maupun basah. Pemberian pakan tambahan dilakukan setelah pemberian pakan utama pada ternak.

Salah satu pakan tambahan yang berfungsi sebagai pemulihan ialah Bubur pemulihan PMK. Pemulihan sapi terdampak PMK meliputi pengembalian kualitas dan

kuantitas produksi susu, pemulihan kesehatan sapi. Pemulihan menggunakan pakan merupakan salah satu faktor untuk menunjang pemulihan sapi terdampak PMK. Produksi susu yang optimal dapat dicapai dengan menyediakan pakan yang cukup, baik kualitas maupun kuantitas, serta memenuhi kecukupan nutrisi sesuai kebutuhan ternak (Satoso et al., 2009). Nutrisi didalam bubur pemulihan PMK memiliki BETN yang tinggi sehingga bermanfaat untuk pengembalian energi setelah terdampak PMK.

2.6.1 Bubur Pemulihan PMK

Bubur pemulihan PMK adalah pakan tambahan yang berfungsi sebagai pemulihan sapi terdampak PMK dengan diformulasikan sedemikian rupa sehingga mengandung nutrisi untuk pemulihan sapi terdampak PMK. Bahan yang digunakan untuk membuat bubur ini ialah pollard, beras, biji jawawut, gula, dan mineral. Berbagai jenis pakan tambahan diberikan oleh peternak salah satunya yang banyak diberikan adalah dedak gandum (pollard) (Budiana, 2018).

Manfaat bubur pemulihan PMK ialah sebagai pakan pemulihan pada sapi terdampak PMK. Pemulihan sapi terdampak penyakit mulut dan kuku mengunkan pakan yang mengndung banyak nutrisi dan mudah dicerna. Tekstur yang lunak menjadikan bubur mudah dicerna sehingga bila saat dikonsumsi ternak tidak melukai lesi pada mulut. Kandungan karbohidrat pada bubur ini dapat berfungsi mengenyangkan sapi. Energi yang terkandung dalam bubur pemulihan digunakan sebagai pemulihan yang selanjutnya untuk produksi susu pada sapi yang sedang laktasi. Karbohidrat yang dimetabolisme dalam tubuh sapi diubah menjadi energi yang

kemudian digunakan untuk energi hidup, selain sebagai energi hidup digunakan untuk energi memproduksi susu pada saat sapi laktasi.

Bahan yang digunakan mengandung nutrisi yang dibutuhkan oleh sapi terdampak PMK. Pollard, gula, mineral, kacang hijau, beras, juwawut/millet merupakan bahan bahan yang dicampur untuk pembuatan bubur pemulihan. Pollard sebagai bahan yang banyak digunakan sebagai pakan ternak memiliki nutrisi yang baik. Beras merupakan hasil penggilingan padi yang telah dipisahkan dari kulit luar dan kulit arinya.

Proses gelatinisasi suhu masak lebih rendah beras aka menyerap air sehingga mudah mengembang. Suhu glatinisasi pada pollard, beras, dan jeali/millet sebagai sumber pati didalam bubur dapat mempengaruhi pencernaan sapi. Setiap sumber bahan pakan memiliki suhu glatinisasi yang berbeda beda, berikut ini merupakan suhu glatinisasi bahan pakan itu sebagai berikut.

Tabel 2. Suhu Glatinisasi Sumber Pati

No	Sumber pati	Suhu glatinisasi °C
1.	Jelai	51-60
2.	Gandum	58-64
3.	Kentang	60-65
4.	Jagung	62-72
5.	beras	68-78

Sumber: Supriya (2023)

Salah satu bahan yang digunakan sebagai penyusun bubur pemulihan membutuhkan suhu optimal untuk bisa melakukan proses glatinisasi secara baik. Dalam memasak bubur pemulihan suhu yang dibutuhkan ialah 68-78°C. Sumber pati lain yang terdapat

dalam bubur dan dapat mengalami glatinisasi ialah jelai/millet, dan pollard (hasil samping dari penggilingan gandum).

Unsur mineral sangat dibutuhkan untuk proses fisiologis ternak, terutama pada ruminansia yang sumber pakannya berupa hijauan (Darmono, 2007). Mineral memegang peranan penting pada proses fisiologi nutrisi ternak yang terkait dengan kesehatan, pertumbuhan, reproduksi, dan sistem hormonal (Soetan et al. 2010). Menurut Adriani (2009) konsumsi mineral tersebut menjadikan perbaikan metabolisme dalam rumen terutama dalam sintesis asam propionat, butirrat, yang merupakan prekursor pembentukan air susu pada kelenjar mammae. Mineral pada sapi perah terbagi menjadi 2 yaitu mineral makro dan mineral mikro.

Ruminansia membutuhkan makromineral Ca, Mg, P, K, Na, Cl dan S, sedangkan mikromineral yang dibutuhkan ruminansia adalah kromium (Cr), kobalt (Co), tembaga (Cu), yodium (I), besi (Fe), mangan (Mn), molibdenum (Mo), nikel (Ni), selenium (Se) dan seng (Zn) (Yanuartono et al., 2016). Defisiensi dari unsur mineral dalam tubuh sapi perah dapat berpengaruh pada kesehatan sehingga perlunya menjaga kecukupan mineral dalam tubuh ternak untuk menguranginya potensi ternak terserang penyakit defisiensi mineral. Dampak kurangnya mineral ialah menurunnya bobot badan pada ternak, meningkatnya kegagalan dalam kebuntingan induk ternak, hilangnya nafsu makan.