

## V. PEMBAHASAN

### 5.1 Interaksi antara Konsep *One Health* dengan Penjaminan Keamanan Susu Sapi

#### 5.1.1 Kontaminasi Sumber Air

Air termasuk salah satu hal penting bagi manusia, tanaman, dan hewan ternak. Kontaminasi sumber air memiliki pengaruh dalam sistem penjaminan keamanan susu sapi dari proses pra produksi hingga pengemasan. Bebasnya air dari pencemaran kimia dan biologi termasuk langkah untuk menjaga kesehatan ternak. Salah satu contohnya penggunaan air sumur. Air sumur dapat tercemar oleh bakteri *Salmonella sp.* dan *E. Coli* sehingga berpengaruh pada kesehatan lingkungan sekitar. Adanya *Salmonella sp.* pada ternak sapi dapat menyebabkan diare karena terdapat salmonellosis pada tubuh sapi, biasanya dijumpai pada sapi yang muda (Suwito *et al.*, 2014).

Dalam proses pemerahan maupun tidak, para peternak diharuskan untuk mencuci tangan secara bersih agar tidak timbul kontaminasi. Tidak hanya penggunaan disinfektan atau sabun dalam mencuci tangan, tetapi penggunaan air yang bersih dan tidak terkontaminasi apapun juga perlu untuk diperhatikan. Mikroorganisme pada kelenjar susu dapat mengkontaminasi produk susu yang dihasilkan (Cahyono *et al.*, 2013). Sehingga sebelum pemerahan dapat membersihkan ambung susu agar tidak terjadi kemungkinan terkena kontaminasi *Escherechia coli* (Permatasari, 2018). Ketika proses pemerahan, para pemerah juga tetap menjaga kebersihan seperti penggunaan APD (Pramesti & Yudhastuti, 2017).

Kesehatan pada ternak juga bergantung pada kualitas dari pakan dan air yang dihasilkan. Hewan ternak harus diberikan air dan pakan yang berkualitas baik. Pakan seperti hijauan dan silase dapat terkontaminasi oleh bakteri *E. Coli* melalui air irigasi. Jika pembuatan silase (pakan ternak) dengan menggunakan air limbah, maka menimbulkan kontaminasi pada silase dengan *Salmonella* sehingga perlu menggunakan air yang sesuai untuk pakan ternak (Queiroz *et al.*, 2018). Tidak

hanya pakan, air yang digunakan juga dapat bersumber dari air permukaan seperti sungai maupun air tanah. Kualitas air tersebut dapat terkontaminasi dari faktor abiotik dan biotik yang berasal dari pengendapan oleh urin maupun feses yang memiliki kandungan nutrisi dan kemungkinan adanya parasit (Ashar *et al.*, 2020)

Obat yang digunakan untuk ternak telah terbukti menghasilkan residu yang berpotensi berbahaya pada susu (Codex, 2004). Adanya residu pada obat ternak secara umum terjadi akibat penggunaannya selama proses pemeliharaan, baik untuk pencegahan maupun pengendalian penyakit yang mampu untuk meningkatkan pertumbuhan dan efisiensi pakan dan obat tersebut diberikan dengan cara melalui suntikan maupun air minum. Obat seperti antibiotik juga dibuang melalui sistem pembuangan limbah sehingga dapat mencemari air dan tanah, dan mencemari kegiatan pertanian (Robles, 2021).

Untuk menjaga kebersihan kandang sebelum proses pemerahan dapat menggunakan air bersih saja tanpa menggunakan desinfektan. Tidak hanya feses dan lingkungan kandang yang dapat mencemari susu, tetapi air yang digunakan selama proses di peternakan juga berpengaruh pada susu yang dihasilkan. Salah satunya bakteri *E. Coli* mencemari susu melalui air yang digunakan untuk membersihkan lingkungan dan peralatan seperti wadah untuk menampung susu (Pramesti & Yudhastuti, 2017). Sanitasi untuk peralatan juga diharuskan menggunakan air yang bersih untuk pencegahan kontaminasi. Penggunaan air untuk sanitasi peralatan minimal harus menggunakan air yang tidak berwarna, berasa dan berbau. Penggunaan air yang digunakan berulang kali juga menimbulkan kontaminasi peralatan (Suherman *et al.*, 2013)

### **5.1.2 Konsumsi Pestisida dalam Sumber Pangan**

*One Health* berdampak terhadap kesehatan hewan dan manusia dari konsumsi pestisida dalam sumber pangan. Pestisida merupakan zat yang digunakan manusia untuk membunuh atau menghalangi organisme (hama) yang dapat mengancam kesehatan dan kesejahteraan manusia, kesehatan, ternak, dan menyebabkan

kerusakan tanaman. Konsumsi pestisida dalam sumber pangan memiliki interaksi dengan pakan ternak dan air. Pestisida yang digunakan untuk tanaman dapat mengakibatkan terkontaminasinya hasil pertanian seperti pakan ternak. Hal ini dapat menurunkan kualitas hasil peternakan, karena pestisida dapat meninggalkan residu yang tidak baik jika dikonsumsi oleh manusia maupun hewan (Fizulmi *et al.*, 2022). Selain itu, dalam penelitian Indraningsih menyatakan bahwa adanya jenis pestisida golongan organoklorin dan organofosfat yang ada dalam susu. Dan penelitian tersebut menyimpulkan bahwa adanya hubungan adanya pencemaran pestisida dalam pakan terhadap sisa residu pestisida dalam susu (Husnul, 2020). Tidak hanya pakan, kontaminasi pestisida pada sumber air dapat terjadi jika pestisida yang digunakan untuk tanaman tidak diaplikasikan dengan benar, sehingga mengakibatkan tersebarnya pestisida ke lingkungan sekitar melalui air hujan atau aliran air lainnya. Pestisida yang masuk ke sumber air mengakibatkan kerusakan ekosistem air serta merusak kualitas air yang dapat menimbulkan masalah kesehatan bagi manusia yang mengonsumsinya. Pestisida dalam air yang digunakan untuk sanitasi peralatan otomatis akan ikut tercemar dan berpengaruh pada susu yang dihasilkan karena terkontaminasi oleh alat ketika pemerahan (Polat & Olgun, 2018).

Terpaparnya sapi melalui residu pestisida dapat memungkinkan ekskresi ke dalam susu dan mengakibatkan timbulnya residu dalam produk susu (Schopf *et al.*, 2022). Untuk memastikan hal tersebut terkait dengan keamanan pangan, terdapat aturan internasional seperti *Codex Alimentarius* (2019) dan *European Community* (EC 2010) untuk menetapkan Tingkat Residu Maksimum pestisida dalam susu. Menurut *Pesticide Residues Committee of the Codex Alimentarius* (CCPR), batas pestisida residu dalam susu dan produk susu harus diantara 0.4 dan 2000.0 µg/kg untuk menjamin keamanan dan kecukupan pangan untuk konsumsi. Tingkat residu bisa dikurangi atau ditingkatkan, atau karakteristik kimia dapat berubah selama pengolahan susu dan produk susu (Duan *et al.*, 2018).

### 5.1.3 Kontaminasi Silang

Kontaminasi silang memiliki interaksi terhadap proses pra produksi susu dan ketika proses produksi. Peternak maupun pemerah memiliki interaksi yang cukup kuat dengan kontaminasi silang. Peternak diwajibkan untuk menggunakan APD lengkap ketika bekerja dan selalu mencuci tangan. Pencegahan kontaminasi silang ketika proses pemerahan dengan cara peternak menggunakan masker sehingga jika peternak sedang bersin atau hal lain yang sejenis tidak akan mempengaruhi pada hewan ternak sapi (Pranamyaditia, 2016).

*E. Coli* termasuk dalam bakteri yang ada dalam pencernaan hewan dan manusia sehingga dapat menyebabkan penyakit seperti diare. Munculnya penyakit diare karena adanya makanan yang tidak steril dan higienis karena akibat dari kontaminasi. Mikroorganisme dapat mengkontaminasi makanan secara langsung melalui penjamah makanan, adanya kotoran hewan yang menyebabkan sarang bakteri, serta kuman dan virus oleh peternak (Rafika, 2017)

Dalam pengendalian hama penyakit, penggunaan pestisida merupakan bahan untuk mencegah hama pada hewan maupun tanaman. Tetapi penggunaannya dapat mencemari lingkungan karena lahan pertanian yang terkontaminasi pestisida menyebabkan bahaya dan racun dalam tanah (Sumantri, 2017). Tidak hanya berbahaya bagi tanaman, pestisida tersebut akan menimbulkan limbah pestisida yang berdampak kepada kesehatan manusia karena dapat merusak sel tubuh dan menimbulkan risiko penyakit (Fizulmi *et al.*, 2022). Tidak hanya pakan, aktivitas yang dilakukan manusia jika dekat dengan sumber air dapat mempengaruhi kualitas air.

Obat ternak dapat mencemari air, air tersebut hadir melalui pembuangan urine dan feses dari hewan ternak sehingga feses dan air yang ada pada obat dapat mengkontaminasi air permukaan dan air tanah. Karena pencemaran tersebut masuk ke air permukaan dan air tanah ada kemungkinan kekhawatiran terkait kesehatan manusia yang mungkin berpengaruh dengan obat melalui saluran air (Charaud *et*

*al.*, 2019).

*L. monocytogenes* adalah bakteri yang mengkontaminasi susu sapi melalui kontaminasi silang dari lingkungan peternakan, peralatan yang digunakan saat pemerahan dan melalui pekerja yang terkontaminasi (Andriani *et al.*, 2016). Ketika proses pemerahan dan pengolahan susu, para pemerah tidak diperbolehkan untuk pemerah ketika sedang batuk atau diare guna untuk mencegah penyakit menular. Sebelum proses pemerahan, pemerah harus dalam keadaan bersih terkhusus pada tangan agar kotoran tidak mengkontaminasi ambing sapi (Navyanti & Adriyani, 2015). Selain itu, ketika proses panen pakan ternak, pengeringan, pengemasan, penyimpanan serta pengiriman yang tidak memadai dapat menimbulkan tumbuhnya kapang dan mikotoksin yang dihasilkan akan meningkat. Kapang dapat menghasilkan racun yang akan berpengaruh pada kesehatan manusia dan ternak (Martindah & Bahri, 2016).

#### **5.1.4 Pelepasan Limbah Lingkungan**

Limbah termasuk dalam salah satu hal penting yang perlu dijaga kebersihannya yang akan berpengaruh pada lingkungan di sekitar peternakan. Adanya limbah ternak dalam kandang peternakan dinilai penanganannya masih buruk, khususnya tidak ada tempat untuk menampung dan tidak ada saluran khusus untuk limbah ternak. Limbah ternak terdiri dari sisa buangan kegiatan usaha peternakan. Limbah tersebut terdiri dari feses, urin, sisa makanan dan lain-lain. Semakin berkembang usaha peternakan, semakin meningkat limbah yang dihasilkan (Farid, 2021). Dalam penelitian Tangkas & Trihadiningrum (2016), bahwa banyak limbah ternak yang langsung dialirkan ke ladang sebagai nutrisi untuk rumput yang digunakan sebagai pakan, dan sebagian limbah tersebut langsung dialirkan ke sungai sehingga terjadi pencemaran. Sehingga, kandang sebaiknya melengkapi fasilitas seperti penampungan kotoran ternak dan memiliki saluran khusus untuk limbah ternak. Para peternak juga memiliki risiko jika terkontaminasi oleh limbah ternak yang tidak terkelola dengan baik. Kandungan mikroorganisme, bahan organik dan gas pada kotoran ternak dapat menimbulkan penyakit pada manusia. Jika melakukan

kontak langsung antara peternak dan limbah ternak akan mengalami gangguan kesehatan seperti diare. Ketika proses pemerahan susu juga memiliki pengaruh pada kebersihan peternak. Kebersihan kandang dan peternak yang kurang baik menimbulkan kontaminasi susu oleh bakteri (Permatasari, 2018).

Letak pembuangan limbah berperan terhadap timbulnya penyakit pada sapi perah seperti mastitis. Jarak yang terlalu dekat antara tempat pembuangan limbah dengan kandang menyebabkan lingkungan kandang menjadi kotor, dan menimbulkan pencemaran lingkungan. Hal tersebut menyebabkan bakteri tumbuh dan bermigrasi ke kandang sehingga menimbulkan penyakit mastitis subklinis. Saluran pembuangan limbah yang tidak lancar mengakibatkan menumpuknya limbah peternakan sehingga mengganggu lingkungan seperti bau busuk dan timbulnya serangga disekitar lingkungan peternakan (Nisa *et al.*, 2019).

Dalam pengendalian hama, membuang limbah ternak yang kotor dengan pengelolaan limbah yang tepat dapat membantu mengurangi intensitas lalat yang datang sehingga penggunaan pestisida juga dapat diminimalisir (Walker & Stachecki, 1996). Penggunaan obat ternak yang tidak tepat telah terbukti menghasilkan residu yang berpotensi berbahaya pada susu dan produk susu (Codex, 2004). Residu antibiotik yang telah digunakan akan dikeluarkan melalui sistem pembuangan limbah dan akan mencemari air dan tanah dengan efek negatif pada kegiatan pertanian (Robles, 2021). Selain itu, limbah ternak yang tidak terkontrol dapat mencemari sumber air tanah dan mengakibatkan penurunan kualitas air serta menyebabkan kematian organisme yang ada dalam air. Nitrat, fosfor, dan mikroorganisme patogen lain ditemukan dalam limbah ternak menyebabkan pencemaran air (Polat & Olgun, 2018). Sangat penting untuk tidak menggunakan air yang tercemar limbah pada semua tahap rantai pasokan makanan, karena dapat mengandung mikroorganisme berbahaya dan zat lain yang dapat mempengaruhi kualitas dan keamanan makanan (Boqvist & Vågsholm, 2018). Sehingga kebersihan lingkungan serta kebersihan kandang juga perlu untuk dikelola dengan baik agar tidak ikut tercemar oleh limbah lingkungan sekitar dan dapat menjadi

sumber penyakit bagi kesehatan peternak (Zuroida & Azizah, 2018)

#### **5.1.5 Resistensi Antibiotik dari Praktik dan Fasilitas Peternakan**

Zat yang dihasilkan mikroba, terutama berfungsi menghambat tumbuhnya mikroba dan dapat memusnahkan mikroba jenis lain dan termasuk dalam golongan senyawa alami maupun sintetik disebut dengan Antibiotika. Efek penggunaan antibiotika yaitu dapat menekan dan menghentikan proses biokimia di dalam organisme, khususnya proses infeksi oleh bakteri (Meutia, 2016). *Antimicrobial resistant* dapat dengan cepat menyebar melalui manusia, persediaan makanan, fasilitas kesehatan, dan lingkungan (tanah, air), sehingga mempersulit pengobatan infeksi tertentu pada hewan dan manusia (NCEZID, 2022). Penggunaan antimikroba pada hewan penghasil makanan dapat membawa risiko munculnya bakteri resisten terhadap antibiotik pada hewan dan pekerja. Hal ini dapat menyebabkan berkurangnya efektivitas antibiotik dan meningkatnya risiko transmisi patogen AMR ke pekerja. Bakteri seperti *Escherichia coli* dan *Klebsiella pneumoniae* adalah bakteri yang paling umum yang menyebabkan penyakit pada hewan dan resisten terhadap beberapa antibiotik. Penggunaan antimikroba yang berlebihan untuk ternak menimbulkan salah satu faktor risiko utama untuk percepatan resistensi antimikroba (AMR) bakteri pada manusia dan hewan (Haulisah *et al.*, 2021).

Mastitis merupakan penyakit utama pada sapi yang berpengaruh kualitas dan kuantitas susu dan meningkatkan risiko keberadaan residu antimikroba (AR) sehingga dapat mengarah pada pengembangan resistensi antimikroba (AMR) di antara patogen manusia (Sora *et al.*, 2020). Selain itu, kondisi hygiene yang buruk memungkinkan mengganggu efek penggunaan antibiotik karena peningkatan transmisi mikroba. Oleh karena itu, upaya untuk meningkatkan kepatuhan terhadap antibiotik harus disandingkan dengan peningkatan kondisi hygiene (Ramay *et al.*, 2020). Jika penggunaan antibiotik tidak sesuai dengan petunjuk yang diberikan dapat menjadi residu yang membahayakan bagi manusia dan hewan ternak. Penggunaan antibiotik secara berturut-turut menyebabkan resistensi, keracunan, serta reaksi hipersensitifitas (Meutia, 2016).

### 5.1.6 Mikroba Pada Hewan

Kandang ternak dapat terkontaminasi oleh mikroflora bakteri dan jamur. Ternak seperti sapi yang hidup di dalam kandang, terutama adanya kotoran dan pakannya, dapat menjadi sumber mikroorganisme, termasuk patogen. Kontaminasi mikroba yang signifikan terjadi di kandang sapi. Mikroba yang ada dalam kandang yaitu adalah bakteri dari genus *Streptococcus*, *Staphylococcus*, *Bacillus*, dan *Clostridium* serta dari famili *Enterobacteriaceae*. Dan adanya jamur dalam kandang seperti *Aspergillus*, *Trichoderma*, *Penicillium*, *Cladosporium*, dan *Alternaria*. Mikroba dalam kandang sapi menimbulkan bahaya bagi pekerja yang dapat menyebabkan penyakit menular dan alergi, terutama penyakit pernapasan (Chmielowiec, 2021)

Pakan ternak dianggap sebagai salah satu pembawa utama patogen bakteri dalam produksi hewan makanan. Ternak yang mengonsumsi pakan terkontaminasi dapat terinfeksi dan terkolonisasi dengan patogen, mengakibatkan patogen tersebut tersebar dalam lingkungan peternakan yang merupakan risiko bagi seluruh ternak. Pakan ternak ditemukan terkontaminasi dengan berbagai patogen seperti *Salmonella spp.*, *Escherichia coli* O157:H7, dan *Enterococcus* (Alalie & Rickie, 2012). Tidak hanya pakan, sapi yang terinfeksi *E. coli* O157:H7 dapat mengeluarkan bakteri tersebut untuk jangka waktu pendek atau panjang. *E. coli* O157:H7 dapat ditularkan melalui jalur *fecal-oral*. Penyebarannya dapat terjadi melalui kontak langsung antar hewan, atau melalui sumber air maupun pakan (Rachmawati & Ariyanti, 2017).

Lingkungan peternakan memiliki peran penting dalam keamanan pangan pada industri susu karena dapat berpengaruh pada mikroba yang dalam susu. Hadirnya mikroorganisme dalam pertanian berpengaruh pada kualitas lingkungan dengan cara penyebaran melalui udara. Kondisi lingkungan dengan sanitasi yang memadai dipabrik pengolahan makanan dapat mengurangi tingkat komunitas mikroba di peternakan (Quintana *et al.*, 2020)



*Staphylococcus aureus* adalah salah satu bakteri utama yang bisa menyebabkan infeksi mastitis subklinis. Infeksi kulit sapi pada ambing dengan *Staphylococcus aureus* dapat meningkatkan risiko infeksi. Jumlah bakteri pada kulit sapi sebelum menggunakan alat pemerahan sapi akan dipengaruhi oleh cara membersihkan kulit sapi sebelum pemerah susu. Sebuah tinjauan tentang pengendalian mastitis menyarankan bahwa SCC (*Somatic Cell Count*) lebih terkait dengan prosedur pemerahan sapi seperti memakai sarung tangan saat pemerahan, menyemprotkan obat setelah pemerahan, dan mengecek peralatan secara rutin. Sehingga jika selama proses pemerahan tetap ada bakteri yang tidak diinginkan maka dapat diatasi dengan proses pasteurisasi dalam proses pengolahan sehingga pada proses penyimpanan pada tangki pendinginpun bakteri tersebut tidak akan bertumbuh kembali (Gleeson *et al.*, 2018)

#### **5.1.7 Sanitasi dan Higienitas Lingkungan**

Sanitasi merupakan salah satu hal elemen konsep *one health* yang memiliki interaksi cukup tinggi 96% dan berperan penting dalam produksi susu sapi agar tidak timbul kontaminasi yang tidak diinginkan. Sanitasi pada proses pemerahan susu sapi meliputi kebersihan peralatan untuk pemerahan, kebersihan kandang dan hewan ternak yaitu sapi. Sedangkan pada proses distribusi dapat memperhatikan hal seperti pengepakan, serta pengangkutan susu (Prameshti & Yudhastuti, 2017). Beberapa hal yang perlu diperhatikan untuk sanitasi lingkungan seperti kebersihan kandang. Sanitasi pada kandang sapi adalah salah satu hal pencegahan yang bertujuan untuk menjaga kesehatan ternak dan peternaknya dengan cara memperhatikan kebersihan tempat tinggal ternak. Letak kandang sebaiknya berjarak minimal 10 meter dari bangunan lainnya, berletak pada lokasi yang lebih tinggi daripada sekitarnya, air bersih tersedia cukup dan adanya tempat untuk pembuangan sisa pakan dan kotoran (Zuroida & Azizah, 2018). Sanitasi kandang sangat penting untuk dilakukan tidak hanya kesehatan ternak saja tetapi juga para peternak (Sukamta *et al.*, 2017).

Serangga seperti hama dapat masuk ke lingkungan produksi atau ternak dan

menimbulkan penyakit bagi manusia dan hewan. Penerapan bahan kimia untuk pengendalian hama yang tidak tepat dapat menimbulkan bahaya kimia ke dalam lingkungan produksi (Codex, 2004). Lingkungan kotor, sisa pakan, dan sampah termasuk penyebab timbulnya hama seperti lalat. Sehingga faktor lingkungan merupakan faktor yang paling dominan karna munculnya hama (Sutikno *et al.*, 2021)

Pada proses pemerahan, dapat dilakukan beberapa cara untuk menjaga sanitasi hewan terutama membersihkan bagian puting dan ambing sapi dan peralatan yang digunakan selama proses pemerahan. Kontaminasi pada susu berasal dari proses pemerahan yang kurang higienis, adanya debu, pemerah dengan tangan kotor, proses distribusi kurang bersih. Kerusakan pada kualitas susu sapi disebabkan karena tidak adanya penanganan ketika proses distribusi sehingga tangkai yang digunakan untuk pendistribusian harus dilengkapi dengan pendingin yang bertujuan untuk menghambat tumbuhnya bakteri (Pramesti & Yudhastuti, 2017).

Sementara pada penggunaan truk untuk menampung susu, setelah muatan susu diangkut, susu yang tersisa di dalam truk dapat mempengaruhi kualitas mikrobiologi muatan berikutnya karena adanya residu atau sisa-sisa susu. Sehingga tangka pendinginan perlu untuk tetap bersih agar sisa residu susu yang ada tidak berpengaruh pada penampungan berikutnya (Darchuk *et al.*, 2015; Pramesti & Yudhastuti, 2017). Proses pengemasan pada produk susu perlu untuk memperhatikan 5 faktor seperti wajib untuk menjaga keberihan produk tetap bersih serta melindungi susu dari kotoran maupun cemaran lainnya (Navyanti & Adriyani, 2015). Sehingga selama proses penyimpanan, semua peralatan atau wadah penyimpanan, dan untuk mengangkut susu yang langsung bersentuhan dengan produk harus disanitasi sebelum digunakan (FDA, 1995). Pendistribusian susu harus menggunakan pendingin karena jika terlalu lama tanpa proses pendinginan maka jumlah bakteri akan naik (Pramesti & Yudhastuti, 2017).

### 5.1.8 Zoonosis

Salah satu cara untuk mengendalikan masalah zoonosis adalah dengan menerapkan pendekatan *one health*. Pendekatan *one health* memandang kesehatan hewan dan manusia sebagai satu kesatuan yang dijalankan melalui kerja sama antara hewan dan manusia. Dengan pendekatan tersebut, dapat dilakukan pemantauan, pengendalian, dan pencegahan terhadap penyakit zoonosis melalui berbagai cara seperti penyuluhan, pelatihan, dan peningkatan sumber daya manusia di bidang kesehatan hewan dan kesehatan manusia (Rachmawati & Khariri, 2020). Bakteri yang biasanya terdapat dalam pencernaan hewan dan manusia yaitu *E. Coli* dan dapat menyebabkan diare. Biasanya bakteri tersebut menyebar melalui makanan yang tidak steril. Makanan tersebut telah terkontaminasi oleh mikroorganisme yang berasal dari sapi tersendiri melalui bakteri, virus maupun kuman lainnya (Rafika, 2017)

Penularan infeksi zoonosis pada sapi memiliki kelompok dengan keterpaparan dengan risiko yang lebih besar. Kelompok yang dimaksud yaitu seperti peternak yang menanganinya, dokter hewan, dan orang-orang yang mengonsumsi susu dengan cara tidak melakukan pasteurisasi dengan benar. Banyak manusia yang terinfeksi *M. Bovis* karena menangani dan mengonsumsi susu yang terkontaminasi karena tidak dipasteurisasi. Selain itu, pekerja disekitar juga dapat terinfeksi karena menghirup bakteri pada batuk sapi yang telah terinfeksi sehingga mengalami infeksi urogenital *M. bovis*. (McDaniel, 2014)

Pengendalian hama sangat penting untuk mengurangi risiko penularan penyakit zoonosis. Dengan menggunakan metode yang baik dan benar, dapat mengendalikan populasi hama dan mencegah penyebaran penyakit yang ditularkan. Sistem manajemen hama yang terpadu dapat membantu memberikan cara yang efektif dan ramah lingkungan untuk mengendalikan hama (Rahman, 2017). Tidak hanya pengendalian hama, lingkungan juga berpengaruh pada zoonosis. *L. monocytogenes* merupakan bakteri yang mengkontaminasi susu sapi dengan cara kontaminasi silang dari lingkungan peternakan, peralatan untuk pemerahan serta melalui

pekerja. *L. monocytogenes* dapat menular dari hewan yang terinfeksi ke manusia ataupun sebaliknya yang biasa disebut dengan zoonosis. Beberapa kasus penularan ke manusia ditemukan melalui produk pangan yang telah terkontaminasi *L. monocytogenes*. Sehingga bakteri tersebut termasuk *foodborne pathogen* menyebabkan listeriosis yang berisiko tinggi, seperti pada wanita hamil, bayi, dan usia lanjut (Adriani *et al.*, 2016)

### **5.1.9 Ketahanan Pangan Akibat Perubahan Iklim**

Perubahan iklim seringkali dapat mengganggu aktivitas pertanian sehingga berpengaruh pada ketahanan pangan. Bagi para pekerja, tenaga kerja pertanian termasuk pekerjaan yang rentan pada kesehatan sehingga menimbulkan kerugian (El Khayat *et al.*, 2022). Keadaan lingkungan kerja dapat berpengaruh pada pekerja ketika melakukan pekerjaannya. Dalam kondisi lingkungan yang panas, pekerja akan mendapatkan tekanan udara yang panas sehingga menjadi kelelahan (Eka, 2019).

Tantangan besar timbul untuk mengoptimalkan produksi susu di Indonesia. Tidak hanya bagi para pekerja, ketika proses pemerahan, sapi perah harus dalam kondisi berproduksi baik karena sapi akan mudah mengalami stres akibat dari udara panas apabila temperatur dan kelembaban lingkungannya berada di atas *thermal neutral zone* (Rumetor, 2003). Secara tidak langsung, lingkungan yang panas berpengaruh produktivitas pakan ternak. Terdapat sampel pakan ternak menunjukkan adanya *salmonella* pada tanaman. Hal tersebut terjadi karena bencana alam seperti badai, banjir dapat menyebabkan kontaminasi antara tanah dengan hijauan serta jumlah epifit *Salmonella* dan patogen lainnya meningkat (Queiroz *et al.*, 2018). Selain itu, pakan ternak dapat terkontaminasi oleh cemaran mikotoksi yang dapat membahayakan kesehatan ternak dan menimbulkan residu, misalnya aflatoksin dan metabolitnya. Pertumbuhan kapang dan produksi mikotoksin disebabkan karena kondisi cuaca yang tidak menentu seperti suhu yang hangat (28-31°C) dan kelembaban tinggi (60-90%) (Anastasia & Widiastuti 2015). Mikotoksin memasuki rantai makanan secara langsung, yaitu melalui produk tanaman seperti biji-

bijian/serealia, dan secara tidak langsung melalui pakan hewan (rumput dan konsentrat) sehingga dapat meninggalkan residu dalam susu (Martindah & Bahri, 2016).

Kandang sapi perah mempunyai hubungan dengan hasil pemerahan susu yang akan dihasilkan seperti kualitas udara yang bersih dapat mencegah bau yang mudah terserap susu (Sari *et al.*, 2021). Apabila kebersihan kandang dalam keadaan tidak bersih dan tidak sehat maka susu yang dihasilkan akan berkualitas rendah dan jumlah bakteri yang dihasilkan akan meningkat (Pramesti & Yudhastuti, 2017). Kondisi kandang yang kurang baik dapat menyebabkan sapi menjadi stress. Hal tersebut dapat diatasi dengan cara menjaga kebersihan kandang, sinar matahari masuk ke dalam kandang serta sisa pakan dan kotoran ternak tidak dibiarkan sembarangan (Wijiastutik, 2012). Sehingga, ketika kandang aman akan membuat sapi tidak stress dan hasil pemerahan juga akan berpengaruh baik. Sebagai salah satu contoh, kondisi kandang akan menjadi lebih lembab ketika musim hujan dan dapat mengakibatkan wabah ND (*"Newcastle Disease"*) yang berbahaya bagi peternakan. Perkembangan mikroorganisme akan berpengaruh dengan iklim yang sedang terjadi sehingga menjadi sumber penyakit bagi ternak dan menimbulkan kerugian bagi peternak (Nuriyasa, 2018)

Air yang dikonsumsi hewan ternak seperti sapi berpengaruh pada suhu iklim yang sedang terjadi. Air minum yang dingin dapat mengurangi rasa panas dengan menurunkan suhu tubuh pada sapi dan laju pernapasannya. Air dengan kondisi dingin terbukti meningkatkan konsumsi pakan dan produksi susu pada sapi perah. (Schütz, 2012). Selain itu, bahwa hewan menyusui sangat sensitif terhadap suhu tinggi dan kelembaban tinggi karena faktor lingkungan memainkan peran penting dalam kesehatan, pertumbuhan, perkembangan, dan kinerja menyusui pada hewan menyusui. Jika kondisi lingkungan yang baik, hewan menyusui seperti sapi mampu tumbuh dan menghasilkan susu dengan normal. Sebaliknya, ketika kondisi lingkungan yang tidak menguntungkan diketahui dapat mempengaruhi metabolisme tubuh, menyebabkan penurunan produksi susu, komposisi susu, dan

kualitas pada hewan tersebut (Toghdory *et al.*, 2022)

## **5.2 Peluang Integrasi Konsep *One Health* ke dalam Sistem Penjaminan Keamanan-Mutu Susu Sapi**

Pada sistem penjaminan keamanan-mutu susu sapi memiliki peluang yang tinggi, sedang, dan rendah pada masing-masing konsep *One Health*. Pada elemen dari pra produksi susu, produksi susu, pengiriman dan proses pengolahan susu memiliki peluang tinggi dengan kontaminasi sumber air karena air termasuk hal yang sangat penting dipertanyakan. Tidak hanya sebagai air minum dan untuk mandi, air memiliki peran penting untuk sanitasi kandang, peralatan, dan proses pemerahan. Jika menggunakan air yang tercemar maka akan menghasilkan susu dengan kualitas yang rendah (Aritonang, 2010) sehingga kontaminasi air dengan proses pra produksi hingga pengolahan susu banyak interaksi yang sesuai dengan konsep *One Health*. Sedangkan pada proses pengemasan, distribusi dan retail berpeluang rendah karena pada proses tersebut tidak memerlukan air secara intens. Hanya pada proses sanitasi bagi bahan pengemas memerlukan air yang higienis akan susu yang sudah diolah tidak tercemar.

Pada elemen konsep *one health* konsumsi pestisida dalam sumber pangan, berpeluang tinggi pada proses pengiriman, proses pengolahan susu, dan distribusi. Hal tersebut terjadi karena sisa residu pestisida yang ada dalam proses sebelumnya seperti pra produksi dan proses produksi masih ada sampai proses pengolahan susu selesai. Hal tersebut dapat menurunkan kualitas hasil susu dan tidak baik jika dikonsumsi oleh manusia maupun hewan (Fizulmi *et al.*, 2022) sehingga konsep *One Health* baik diterapkan pada proses ini. Sedangkan pada pra produksi susu, produk susu dan pengemasan berpeluang sedang karena hanya sisa dari residu pestisida saja yang ada didalam susu. Dan ketika proses retail tidak berpengaruh pada konsumsi pestisida dalam bahan pangan karena hanya penyimpanan saja hal utama dalam retail sehingga konsep *one health* tidak berpengaruh pada proses ini

Konsep *one health* tentang kontaminasi silang berpeluang tinggi pada proses pra

produksi dan ketika proses produksi termasuk pemerahan. Hal tersebut terjadi karena banyaknya kontaminasi dari manusia maupun hewan yang terjadi sebelum proses pengolahan terjadi. Hal utama seperti kebersihan pakan dan pekerja serta lingkungan sekitar dapat saling terkontaminasi. Ketika masuk proses pengolahan susu dimulai dari proses pasteurisasi, kemungkinan bakteri akan perlahan hilang dengan proses pemanasan pada suhu tertentu (Resnawati, 2020). Proses tersebut sangat penting untuk diterapkannya konsep *One Health*, selain banyaknya elemen yang berinteraksi, proses pemerahan juga termasuk dalam inti dari produksi susu sehingga wajib dipastikan tidak ada bakteri yang terkontaminasi sebelum proses pemerahan. Sedangkan pada proses dari pengiriman susu setelah pemerahan hingga retail memiliki peluang rendah karena bakteri yang mengkontaminasi perlahan memudar pada proses pemanasan.

Pelepasan limbah ke lingkungan memiliki peluang yang tinggi terhadap proses pra produksi. Hal tersebut terjadi karena terdapat limbah ternak yang terdiri dari feses, urin, dan sisa pakan ternak yang dapat mencemari limbah (Farid, 2021). Pengendalian hama dan obat ternak juga menghasilkan residu pestisida yang dapat larut dalam air sehingga menghasilkan limbah dari air yang terkontaminasi. Penggunaan pestisida yang tidak tepat dan pembuangan limbah pestisida yang tidak benar akan mencemari air tanah (Thuy, 2012). Sehingga pada pelepasan limbah lingkungan, konsep *One Health* berperan penting dalam proses ini. Lalu, tahap produksi susu menghasilkan peluang sedang karena para pekerja dan kebersihan pada kandang salah satu aspek yang penting dalam produksi susu, jika adanya limbah ternak dalam kandang maupun pekerja tertular maka akan mengalami gangguan kesehatan seperti diare (Permatasari, 2018). Sedangkan pada tahap pengiriman susu segar hingga retail berpeluang rendah karena pada proses tersebut minim limbah yang terkontaminasi. Limbah tersebut lebih banyak tercemar pada proses awal ketika pemerahan dan sebelum pemerahan. Tidak diperlukannya konsep *One Health* dalam proses tersebut.

Pada elemen resistensi antibiotik dari praktik dan fasilitas peternakan hanya

menghasilkan peluang sedang dan rendah. Proses pra produksi berpeluang sedang karena tidak terlalu banyak interaksi dengan tahap yang ada di pra produksi. Hanya pada obat dan ternak sapi. Beberapa penelitian melaporkan bahwa pakan ternak mengandung antibiotik mengakibatkan munculnya resistensi antibiotik dan sangat berbahaya pada hewan dan menyebabkan obat-obatan tidak bekerja secara efektif (Lee *et al.*, 2018). Kemudian dari proses produksi susu hingga ke retail berpeluang rendah karena penggunaan antibiotik hanya diberikan kepada hewan ternak seperti ketika sebelum proses pemerahan. Pada elemen resistensi antibiotik ini tidak terlalu banyak interaksi antar prinsip penjaminan keamanan pada susu sapi.

Sedangkan pada elemen mikroba pada hewan menghasilkan peluang tinggi pada proses produksi susu dan pengiriman. Hal tersebut terjadi karena selama proses pemerahan, peralatan yang digunakan untuk pemerah harus dalam keadaan bersih sebelum lanjut ke proses selanjutnya (Prihutomo *et al.*, 2015). Sehingga konsep *One Health* sangat penting diterapkan pada elemen ini agar hewan ternak sapi sebelum proses pemerahan dalam kondisi sehat. Pada tahap pra produksi berpeluang sedang, hal tersebut karena pada proses pra produksi terdapat pakan, air, pekerja serta kebersihan ternak yang mudah terkena kontaminasi mikroba pada hewan namun tidak seluruh pada tahap pra produksi dapat terkena kontaminasi. Lalu pada proses pengolahan susu hingga retail memiliki peluang rendah karena sudah terproses pasteurisasi sehingga bakteri perlahan jumlahnya menurun

Elemen sanitasi dan higienitas pada lingkungan memiliki peluang yang tinggi pada semua proses dimulai dari pra produksi hingga sampai di retail. Hal tersebut terjadi karena sanitasi berperan penting dalam produksi susu sapi dari mulai pra produksi hingga retail agar tidak timbul kontaminasi yang tidak diinginkan. (Pramesti & Yudhastuti, 2018). Penerapan sanitasi merupakan kunci utama untuk menghasilkan susu dengan hasil yang baik dan berkualitas tinggi dimulai dari pakan, air, kesehatan ternak, obat ternak, peralatan yang bersih serta penyimpanan yang sesuai. Penerapan konsep *One Health* berpeluang tinggi dalam elemen ini karena dari proses awal hingga akhir memerlukan sanitasi yang baik bagi semua yang terlibat



agar menghasilkan susu yang berkualitas.

Konsep *one health* zoonosis berdasarkan tabel 3 berpeluang tinggi terhadap proses produksi. Hal tersebut terjadi karena pada proses tersebut berfokus pada tahapan untuk pemerahan susu. Kontaminasi pada susu sapi dari bakteri *L. monocytogenes* menyebabkan kontaminasi silang dengan lingkungan peternakan, peralatan pemerahan dan pekerja. (Adriani *et al.*, 2016). Sedangkan pra produksi hanya berinfeksi dengan cara kontak langsung melalui pakan. Kemudian pada tahap proses pengiriman hingga retail berpeluang rendah. Hal tersebut terjadi karena bakteri sudah melewati proses pemanasan pada pengolahan susu sehingga susu yang dihasilkan aman saat di retail

Pada elemen ketahanan pangan akibat perubahan iklim yang berpeluang tinggi dengan konsep *One Health* adalah distribusi dan retail. Hal tersebut terjadi karena susu membutuhkan penyimpanan dengan suhu tertentu. Oleh karena itu, perubahan iklim berpengaruh pada penyimpanan susu. Apabila kondisi ruangan untuk penyimpanan tidak sesuai atau lembab maka nutrisi pada susu akan berkurang (Imrich *et al.*, 2021). Selain itu perubahan iklim juga berpeluang sedang pada proses pra produksi dan proses produksi. Dalam kondisi lingkungan yang panas, para pekerja yang ada di lingkungan ternak maupun pekerja pemerah susu mudah mengalami kelalahan dan rentan terhadap kesehatan sehingga menimbulkan kerugian. Sapi perah juga dapat mengalami stress karena lingkungan yang panas (Rumetor, 2003 & Eka, 2012). Lalu pengaruh iklim berpeluang rendah dengan konsep *One Health*, dari proses pengiriman hingga pengemasan karena proses tersebut tidak ada efek dengan iklim yang membuat produksi susu menjadi terhambat.

### **5.3 Strategi Integrasi Konsep *One Health* dengan Sistem Penjaminan Keamanan Susu Sapi**

*One Health* merupakan lintas disiplin ilmu yang telah menunjukkan pencapaian dalam memahami kesehatan yang berisiko kompleks dengan memfokuskan pada manusia, hewan dan lingkungan. Permasalahan *One Health* meliputi penyakit

zoonosis yang muncul, penyakit yang ditularkan melalui vektor, resistensi antimikroba, keamanan pangan dan ketahanan pangan, pencemaran lingkungan, perubahan iklim, dan ancaman kesehatan lainnya yang dialami oleh manusia, hewan, dan lingkungan. *One Health* dapat membantu memprediksi wabah penyakit melalui pemahaman yang lebih mendalam tentang perkembangan dan penularan penyakit. (Ruscio *et al.*, 2015 ; NCEZID, 2022).

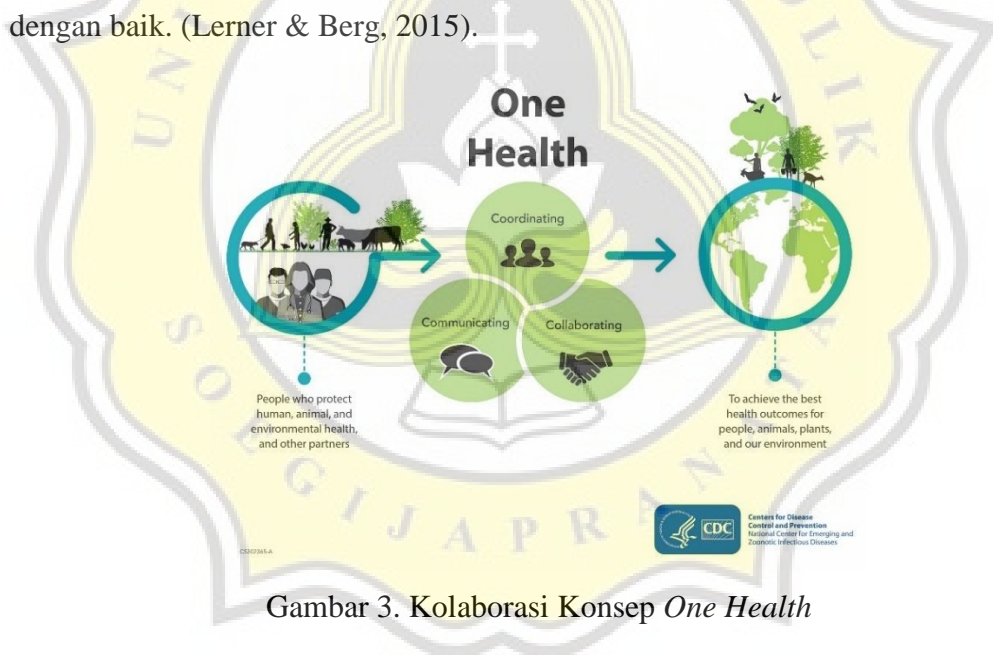
### **5.3.1 Edukasi Konsep *One Health***

Konsep *One Health* mendapat pengakuan di Amerika Serikat dan diakui sebagai cara yang efektif untuk menyelesaikan permasalahan kesehatan antara manusia, hewan, lingkungan, termasuk penyakit zoonosis. Penggunaan pendekatan *One Health* yang dilakukan oleh CDC melibatkan para ahli di bidang kesehatan antara manusia, hewan, lingkungan, dan sektor terkait lainnya dalam pemantauan serta pengendalian ancaman kesehatan masyarakat serta mempelajari mengenai penyakit menyebar di antara manusia, hewan, tumbuhan, dan lingkungan (NCEZID, 2022).

Beberapa para ahli profesional dalam bidang kesehatan manusia yang terdiri dari dokter, perawat, praktisi kesehatan masyarakat, kemudian kesehatan tentang ternak yang melibatkan dokter hewan, paraprofesional, pekerja pertanian, kemudian lingkungan sekitar oleh ahli ekologi dan ahli satwa liar, serta bidang keahlian lainnya perlu berkomunikasi, berkolaborasi, dan mengoordinasikan kegiatan. Selain itu, pihak terkait lainnya yang mencakup para penegakan hukum, pembuat kebijakan, pertanian, komunitas, dan bahkan pemilik hewan peliharaan. Dengan mempromosikan kolaborasi di semua sektor, pendekatan *One Health* dapat mencapai hasil kesehatan terbaik bagi manusia, hewan, dan tumbuhan di lingkungan bersama. Beberapa pihak telah mengarahkan CDC untuk membuat kerangka kerja *One Health* nasional untuk mengatasi ancaman penyakit zoonosis. Terdapat RUU yang mengarahkan pengembangan *One Health* untuk memperkuat kolaborasi *One Health* terkait dengan pencegahan, deteksi, pengendalian, dan tanggapan untuk penyakit zoonosis dan untuk pekerjaan *One Health* terkait di seluruh pemerintah federal. CDC, USDA, dan DOI saat ini bekerja sama dan

dengan mitra federal lainnya untuk membuat kerangka kerja dan mekanisme koordinasi di tingkat federal. (NCEZID, 2022)

Konsep *One Health* juga mempromosikan kerjasama dengan tenaga kerja terdidik yang terlatih dalam prinsip dan penerapannya. *One Health education* dapat dibagi menjadi pendidikan bagi mereka yang bekerja pada profesi yang menyangkut hal tersebut (Gibs, 2014). Pendekatan *One Health* juga dapat diterapkan dalam konteks pengajaran. Saat mengajari dan melatih pekerja bidang kesehatan masyarakat, tanpa memandang jurusan yang mereka ikuti, pendekatan *one health* menekankan bahwa berbagai disiplin ilmu tidak bisa dipisahkan dalam praktek pendekatan *one health*. Ini karena banyak permasalahan dan tantangan dunia nyata yang kompleks dan membutuhkan berbagai pendekatan dan perspektif untuk dipahami dan ditangani dengan baik. (Lerner & Berg, 2015).



Gambar 3. Kolaborasi Konsep *One Health*

### 5.3.2 Optimalisasi Peternakan

Praktik pertanian yang baik untuk peternak sapi perah adalah tentang menerapkan praktik yang baik pada produk susu peternakan yang disebut *Good Dairy Farming Practice*. Praktik-praktik ini harus memastikan bahwa susu dan produk susu yang dihasilkan aman dan sesuai untuk penggunaan yang dimaksudkan, dan juga bahwa perusahaan peternakan sapi perah dapat bertahan di masa depan, dari segi ekonomi,

sosial dan lingkungan. Salah satu hal terpenting, peternak sapi perah dalam berbisnis untuk memproduksi makanan yang dikonsumsi manusia sehingga yakin dengan keamanan dan kualitas susu yang dihasilkan. Praktek peternakan sapi perah yang baik didasari oleh produksi susu yang berkualitas tinggi untuk makanannya (FAO & IDF, 2011)

Adanya peraturan internasional untuk memastikan keamanan susu dan produk susu terkandung dalam *Codex Recommended International* yang berkaitan dengan Prinsip Higiene Pangan dan *Hygienic Practice for Milk and Milk Products*. Peternak sapi perah merupakan bagian penting dari rantai produksi dan pengolahan susu dan semua pihak terkait seperti pemasok, produsen, distributor, pengecer dan konsumen harus menjadi bagian dari penjaminan keamanan dan mutu pangan yang terpadu sistem manajemen. Peternakan sapi perah yang baik juga memastikan bahwa susu diproduksi oleh hewan yang sehat dengan cara yang berkelanjutan dan bertanggung jawab atas kesejahteraan hewan dan lingkungan. Sehingga salah satu cara yang dapat diterapkan untuk menjaga peternakan dalam keadaan baik yaitu sanitasi pada kandang sapi yang terdiri dari menjaga kesehatan ternak dan peternaknya dengan cara memperhatikan kebersihan tempat tinggal ternak, air bersih tersedia cukup dan adanya tempat untuk pembuangan sisa pakan dan kotoran, serta pekerja sekitar dalam keadaan sehat sehingga tidak saling menyakiti antara hewan dan pekerja (Zuroida & Azizah, 2018).