

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum Lalat

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) lalat didefinisikan sebagai serangga berukuran kecil yang berasal dari bernga (larva kecil berwarna putih), memiliki kemampuan terbang, berwarna hitam atau hijau, suka menghinggapi barang yang busuk, seperti bangkai, kotoran, dan lainnya, serta dapat menimbulkan penyakit. Sedangkan menurut Satoto, dkk. (2023) memaparkan secara biologis lalat adalah hewan yang tergolong dalam famili Muscidae. Lalat memiliki genus dan spesies yang terbesar dari golongan arthropoda, diperkirakan genus dan spesiesnya mencapai 60-70% dari keseluruhan arthropoda, oleh karena itu lalat menjadi salah satu vector yang berperan dalam penularan penyakit karena populasinya yang berada di sekitar masyarakat begitu banyak, penularan penyakit tersebut antara lain adalah diare, kolera, disentri, dan tyfus (Susilowati, dkk., 2017). Hal ini dikarenakan tempat tinggal lalat yang cenderung kotor sehingga tercemar oleh mikroorganisme lain seperti bakteri, protozoa, telur larva cacing, hingga virus (Kartini, 2019).

Susunan anatomi lalat memiliki mulut yang berbentuk seperti belalai berdagin dan memiliki ujung yang besar, dengan fungsi untuk menjilat makanan yang berupa cairan, sedangkan pada beberapa jenis belalainya akan berubah peran menjadi alat untuk menyobek kulit lalu mengisap cairan dari tubuh inang ataupun darahnya. Menurut professor Wiegman dalam Satoto, dkk. (2023), lalat digolongkan pada ordo diptera yang memiliki arti “dua sayap”, sehingga yang menjadi pembeda antara lalat dengan serangga yang lain adalah sayap lalat terdiri dari sepasang sayap yang berfungsi untuk terbang dan sepasang halter yang

merupakan sepasang sayap yang mengecil dan terletak di belakang, pada metatoraks dan memiliki fungsi sebagai alat keseimbangan. Sehingga menurut Satoto, dkk. (2023) hal tersebutlah yang menjadikan sebuah pembeda antara lalat dengan dengan serangga dari ordo Strepsitera, yaitu di mana letak halter lalat yang terletak pada metatoraks, sedangkan Strepsitera pada mesotoraks dan ditambah dengan dua pasang sayap yang murni berfungsi sebagai alat terbang. Lalat memiliki jumlah kromosom sebanyak 12 kromosom.

Siklus hidup lalat pada umumnya terdiri dari 4 stadium yang terdiri dari 'Telur > Larva > Pupa > Lalat dewasa'. Namun diketahui bahwa beberapa jenis lalat dewasa akan memiliki telur-telurnya di dalam tubuhnya dan akan dilahirkan ketika telah mencapai tahap larva. Durasi dari tiap fase yang terjadi akan memakan waktu yang berbeda-beda setiap jenis lalat, hal ini dapat terjadi karena perbedaan suhu dan tempat hidup dari jenis-jenis lalat yang ada (Santi, 2012 dalam Kartini, 2019). Diketahui menurut Cahyani, dkk. (2020) bahwa lalat betina memiliki daya tahan hidup yang cenderung lebih singkat dibandingkan lalat jantan,

Jumlah lalat di muka bumi terdiri dari hampir sepersepuluh dari jumlah seluruh spesies di bumi, di mana dilaporkan jumlah spesies yang hidup di bumi adalah 152.000 spesies atau lebih, walaupun masih ada banyak spesies yang belum terdeskripsikan, sedangkan untuk anggota spesies diptera diperkirakan terdapat 20.000 spesies di wilayah Nearctic.



Gambar 2.1 Lalat *Musca domestica* (Khairiyati, dkk., 2021)

2.2 Lalat Zaman Pra-sejarah

Histori mengenai lalat tertua yang ditemukan merupakan spesies lalat pembunuh yang masuk dalam perangkat batu amber transparan di Lembah Hukawng, Myanmar. Spesimen ini diduga memiliki usia 100 juta tahun, dengan ciri-ciri lalat jantan dan betina berukuran 2,5 sentimeter, mata yang memiliki bentuk seperti huruf “V”, antenna rata, kaki belakang yang memiliki duri, dan bulu yang menutupi bagian tajam dari mulut. Lalat ini disebut dengan nama spesies *Burmapogon bruckschi*, namun spesies ini telah dinyatakan punah. *B. bruckschi* tergolong dalam salah satu dari 7.500 spesies lalat pembunuh yang pernah ada sampai masa ini. Penggunaan nama spesies *B. bruckschi* disebabkan oleh karena cara lalat membunuh mangsanya, yaitu dengan menusuk eksoskeleton mangsa kemudian menyuntikan cairan pencernaan, yang kemudian akan dihisap cairan yang ada di dalam tubuh mangsa (Satoto, dkk., 2023).

Penemuan fosil lalat berusia 54 juta tahun memberikan terobosan bagi peneliti untuk mengetahui tentang evolusi mata serangga. Denmark menjadi tempat ditemukannya fosil berusia 54 juta tahun tersebut, penemuan ini membuka sebuah pengetahuan pada manusia mengenai kemampuan mata serangga untuk menangkap cahaya dengan cara yang sama seperti mata manusia.



Gambar 2.2 Lalat Pertama yang ditemukan (*Burmapogon brukschi*)

(Satoto, dkk., 2023)

2.3 Taksonomi Lalat

Lalat tergolong dalam filum arthropoda, kelas insekta, dan tergolong dalam ordo diptera. Ordo diptera dapat digolongkan kembali menjadi beberapa subordo yang di antara lain adalah nematocera, brachycera, dan juga cyclorhapha.

Ordo Diptera memiliki beberapa ciri khas, antara lain memiliki sepasang sayap, memiliki halter yang merupakan struktur seperti knob yang posisinya berada di belakang sayap, walaupun secara embriologis termasuk bagian dari pada kedua sayap. Bermula dari tiga ordo dari diptera akan digolongkan kembali berdasarkan tiga subordo yaitu Nematocera, Brachycera, dan Cyclorhapha. Dari subordo Nematocera dan Brachycera terdapat lima anggota yang identik dengan meninggalkan jejak ciri khas berbentuk pecahan seperti huruf “T” atau “Y” pada kulit larvanya ketika beranjak dewasa, namun subordo Cyclorhapha akan meninggalkan jejak pecahan yang berbentuk sirkuler. Subordo Nematocera terdiri dari nyamuk dan kelompok lalat yang mempunyai antena berukuran Panjang, subordo Brachycera adalah golongan lalat yang memiliki ukuran antena pendek (lalat kuda, lalat rusa, lalat rumah, dan lain-lain). Brachycera akan dibagi kembali menjadi empat infraordo yaitu :

- Tabanomorpha : Lalat kuda dan Lalat Rusa
- Xylophagomorpha : Lalat yang tidak berperan di dalam bidang kesehatan maupun veteriner.
- Muscomorpha/ Cyclorrapha dan
- Stratiomorpha : Lalat prajurit

Berdasarkan klasifikasi di atas, lalat dipercayai telah muncul sejak zaman Cenozoic yang diperkirakan terjadi sekitar 50 juta tahun yang lalu, sehingga berdasarkan garis historis, maka lalat rumah Muscoidea berkerabat erat dengan Oestroidea yang merupakan lalat daging (flesh flies), lalat tiup (blow flies), dan sejenisnya. Lalat lain yang kehidupannya berhubungan erat dengan keberadaan manusia tersebut juga memiliki hubungan kekerabatan yang jauh dengan Hippoboscoidea, yang terdiri dari lalat kelelawar (bat flies) dan lalat kutu (louse flies). Asal dari lalat rumah dan kerabat-kerabat dekatnya diprediksikan berasal dari wilayah Paleartik Selatan, spesifiknya yaitu daerah Timur Tengah. Terkait dengan persebaran ke seluruh dunia diduga erat hubungannya karena terjadinya migrasi dan persebaran manusia.

2.4 Famili Lalat

Terdapat tiga subordo lalat yang dikenal dan memiliki familinya masing-masing. Nematocera memiliki lima famili, yaitu Culicidae (nyamuk), Psychodidae (Sand-flies), Simuliidae (black-flies), dan Ceratoponidae. Dalam subordo Brachycera terdapat satu famili yaitu Tabanidae (horse-flies). Subordo

Cyclorrhapha terdiri dari Muscidae (lalat rumah), Glossinidae (lalat Tsetse), Calliphoridae (blow-flies), dan Oestridae (warble-flies).

Subordo Cyclorrhapha adalah bagian dari salah satu subordo yang seringkali dibahas pada topik mengenai Kesehatan. Hal ini disebabkan oleh karena banyak genus yang berasal dari subordo ini menyebabkan masalah kesehatan, seperti *Tabanus*, *Musca*, *Chrysoma*, dan *Sarcophaga*. Beberapa genus yang dikenal antara lain *Musca domestica*. Sedangkan genus yang sering dikenal dari *Chrysomya* adalah *C. bezziana* dan *C. megacephala*. Salah satu genus *Sarcophaga* adalah *Sarcophaga carnaria*. Walaupun beberapa genus dari lalat dikenal sebagai penyebab masalah kesehatan, namun beberapa famili dari lalat memiliki peran dalam entomologi forensik, lalat tersebut berasal dari famili Calliphoridae, Sarcophagidae, dan Muscidae, di mana ketiga famili ini berada dalam satu golongan subordo Cyclorrhapha.

Famili lalat yang sering dijumpai adalah :

1. **Asilidae** : Merupakan lalat perampok, lalat ini memiliki tubuh yang kekar, berbulu, dapat terbang dengan cepat dan tajam, belalainya Nampak kuat. Nama “Perampok terbang” diberikan karena identik dengan cara terbang yang agresif dari lalat ini dan jugakarena cara lalat ini memangsa adalah dengan menunggu serangga lain saat terbang (Satoto, dkk., 2023).
2. **Bibionidae** : Lalat ini disebut dengan lalat Maret dan memiliki anggota sebanyak 650-700 spesies di dunia.
3. **Calliphoridae** : Disebut juga sebagai lalat bangkai, hal tersebut dikarenakan lalat ini sering dijumpai pada tempat-tempat yang bau seperti sampah. Warna

lalat ini dibagi menjadi dua golongan, yaitu Calliphoridae dengan warna dominan warna hijau/biru/ungu metalik dan golongan Calliphoridae berwarna non-metalik seperti hitam, abu-abu tua, dan juga jingga. Total spesies dari famili ini diperkirakan terdapat 1.100 jumlah spesies.

Genus yang termasuk dalam famili ini adalah genus *Calliphora* (blue bottle flies), *Cochliomyia*, dan *Chrysomya*. Lalat-lalat tersebut memiliki rata-rata ukuran tubuh 6-14 mm pada saat dewasa dengan presentase yang tinggi memiliki warna metalik dari rentang warna hijau, biru, perunggu ataupun hitam. Larva dewasa dari blowflies memiliki ukuran tubuh sepanjang 8-23 mm dengan memiliki warna putih atau coklat muda. Morfologi larva lalat ini memiliki enam atau lebih tuberkel dengan bentuk kerucut dan spirakel posterior yang mempunyai fungsi dalam respirasi pada segmen terminalnya. Pada kelompok lalat yang memiliki warna metalik, bentuk dari spirakel posteriornya akan terlihat seperti buah alpukat, Nampak peritreme yang mengelilingi spirakel dengan jelas, dan juga terdapat spiracular lurus yang mengarah menuju knop. Bagi golongan lalat dengan warna non-metalik, spirakel posteriornya memiliki bentuk yang bermacam-macam, peritremenya yang mengelilingi spirakel tidak jelas polanya, dan terdapat celah spiracular yang memiliki bentuk lurus atau kantong dan juga tidak mengarah menuju knop.

Penggunaan lalat dalam entomologi forensik dapat dilakukan karena setelah terjadinya kematian yang biasanya tidak dikehendaki, seperti dibunuh, kecelakaan, dan lain sebagainya, mayat akan dibuang ataupun

dibiarkan begitu saja di tempat yang tidak seharusnya. Ketika hal ini terjadi, maka blowflies akan muncul dalam beberapa menit untuk membentuk koloni pertama pada mayat. Setelah koloni terbentuk, lalat betina akan melakukan tugasnya untuk meletakkan telur dengan jumlah besar di area lubang mulut, hidung, maupun pada luka terbuka. Genus dari lalat ini yang sering dijumpai dalam kejadian-kejadian seperti ini adalah *Calliphora*, *Chrysomya*, *Cochlionya*, *Cymnomyopsis*, *Lucilia*, *Phaenicia*, *Phormia*, dan *Protophormia*.

4. **Drosophilidae** : Lalat ini juga dikenal sebagai lalat buah, sangat sering digunakan dalam berbagai macam studi yang berkaitan dengan genetika, fisiologi, pengembangan, ekologi, dan perilaku lalat. Namun sebagian besar dari lalat ini bersifat pascamitosis sel, di mana mereka memiliki umur yang singkat, serta menunjukan penuaan yang bertahap. Salah satu spesies yang terkenal adalah *Drosophila melanogaster*.

5. **Syrphidae** : Lalat yang disebut sebagai lalat bunga atau lalat syrphid ini sering terlihat berterbangan di sekitar bunga untuk mencar nektar. Lalat ini akan memakan nektar dan serbuk sari pada fase dewasanya, namun pada saat menjadi larva lalat ini memiliki sifat saprotrophs yang berarti memakan tanaman yang sudah memusuk atau materi hewan yang berada di tanah ataupun yang ada di sungai. Selain tanaman, larva lalat ini juga memakan serangga dan memakan kutu daun, thrips, dan lain-lainnya.

6. **Tabanidae** : Adalah famili dari lalat kuda, lalat ini menggigit dan juga menghisap darah. Di beberapa daerah di Kanada lalat ini juga dikenal dengan sebutan lalat anjing Bull.

7. **Sarcophagidae** : Lalat dalam famili ini seringkali disebut sebagai lalat daging, merupakan serangga oviviparous, dan uga oportunistis. Telur lalat ini akan menetas menjadi belatung yang terletak pada bangkai, kotoran, bahan membusuk, ataupun luka yang terbuka pada mamalia. Beberapa ordo dalam famili ini dikenal sebagai parasit internal bagi serangga lain, seperti Orthoptera. Di seluruh dunia terdapat lebih dari 2.000 spesies yang dapat dijumpai, walaupun Sebagian besar spesies ini akan ditemukan di daerah yang memiliki iklim tropis dan memiliki temperatur yang hangat.

Lalat daging adalah lalat yang menyebabkan miasis pada makhluk hidup, hal tersebut didasari dari kesukaan lalat ini terhadap daging ataupun mayat. Ukuran dewasa lalat daging dapat mencapai Panjang 2-14 mm, memiliki warna belang abu-abu dan hitam pada bagian thoraxnya, namun beberapa spesies dijumpai memiliki mata berwarna merah terang. Larva dari fleshflies ini memiliki spirakel posterior yang terletak pada ujung dari abdomennya dan dikelilingi oleh tuberkelnya. Untuk spirakel posterior pada famili Sarcophagidae mempunyai tiga celah spiracular dengan susunan konvergen terhadap knop lalat. Kondisi lingkungan di sekitar mayat tidak akan mempengaruhi apapun terhadap lalat daging, meskipun lingkungan itu terik dengan sinar matahari, basah, maupun kering pada saat. Setelah blowflies muncul, maka akan disusul dengan kehadiran dari fleshflies, hanya saja perbedaan yang dilakukan adalah fleshflies akan meletakkan larva stadium satu pada mayat.

8. **Dolichopodidae** : Lalat ini memiliki morfologi kaki yang panjang dan memiliki ukuran kecil hingga besar, juga mata yang menonjol. Famili ini memiliki anggota yang terdiri lebih dari 7.000 spesies dan dipelajari bahwa sekitar 230 genus dengan kurang dari 600 spesies telah tersebar di seluruh dunia.

9. **Stratiomyidae** : Lalat ini dikenal sebagai lalat prajurit, memiliki kurang dari 400 genus dan 1.500 spesies. Lalat ini akan ditemukan pada habitat larva yang berada di lahan basah, di bawah kulit, kotoran hewan, dan juga bahan organik membusuk. Ciri lalat ini adalah memiliki warna hijau, hitam, dan kuning, memiliki bentuk dan ukuran seperti lebah, serta akan meletakkan sayap di atas perut mereka ketika beristirahat.

10. **Diopsidae** : golongan famili ini disebut dengan lalat bermata tangkai. Ciri khas dari lalat ini adalah memiliki eyestalks yang merupakan proyeksi di bagian akhir mata dari sisi kepala dengan mata, sedangkan famili lain seperti Tephritidae dan Drosophilidae memiliki antenna di sebelah mata dan terletak di akhir tangkai.

11. **Tephritidae** : Dikenal juga sebagai lalat buah dengan terdiri dari hamper 500 genus dan memiliki sebanyak 5.000 spesies. Nama lain dari lalat ini adalah lalat merak yang mengacu pada warna yang bervariasi. Lalat ini dikenal memiliki empat genus utama, yaitu *Ceratitis*, *Bactrocera*, *Anastrepha*, dan *Rhagoletis* (Carroll, *et al.*, 2004 dalam Lengkong dan Rante, 2019) yang menjadi hama penyebab kerugian dan kerusakan secara signifikan dalam sector ekonomi, khususnya dalam produksi buah-buahan dan sayur-sayuran di Indonesia (Kardinan, 2003 dalam Lengkong dan Rante, 2019).

12. **Bombyliidae** : Lalat famili ini adalah lalat yang memakan serbuk sari dan nektar, lalat ini mempunyai fungsi sebagai penyerbuk tanaman dan memiliki proboscis yang sangat panjang untuk mengambil nektar yang terletak pada tabung bunga yang sempit.

13. **Muscidae** : Famili ini adalah superfamili dari Muscoidea. Ciri yang dimiliki adalah segmen antena apikal yang berbulu dan memiliki bagian basal yang halus. Lalat ini akan sering dijumpai di rumah-rumah dan memiliki ketertarikan pada

banyak macam zat, seperti keringat, darah, gula, dan air mata. Habitat dari larva lalat ini berada di antara tanah, baik yang kering maupun yang basah, lingkungan dengan tanaman yang membusuk, burung, air tawar, bangkai, dan sarang serangga.

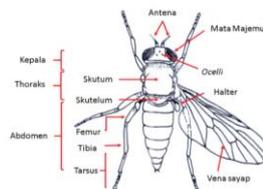
Spesies yang paling sering dijumpai dari famili ini adalah lalat rumah, lalat kandang, dan juga lalat Tsetse (penyebab sleeping sickness). Ukuran lalat ini rata-rata dapat mencapai hingga ukuran 3-10 mm dengan memiliki corak warna abu-abu tua, bentuk dari larva famili ini cenderung panjang dengan memiliki ukuran rata-rata mencapai 5-12 mm pada tahap larva matur, dengan warna putih, kuning, ataupun coklat muda. Sebaran dari Muscidae adalah di seluruh belahan dunia, di mana lalat inimenemukan kehidupan manusia maka lalat ini akan berada di sekitar lingkungan tersebut. Lalat ini merupakan lalat yang muncul terakhir setelah fleshflies yang kemudian akan menaruh telurnya. Spesies yang sering dijumpa adalah *Fannia* sp., *Hydrotaea* sp., *Musca domestica*, dan *synthesiomya* spp. Menurut Sinaga dan Emita (2019) lalat famili Muscidae didapati memilih tempat dengan suhu antara $<25^{\circ}\text{C}$ hingga $>30^{\circ}\text{C}$, pada suhu ini lalat Muscidae dapat tetap berkembang biak selama tersedianya tempat yang memungkinkan untuk berkembang biak, seperti sampah organik. Lingkungan favorit dari lalat ini adalah makanan ataupun material yang telah membusuk, sehingga lalat ini sering dijumpai di tempat pembuangan sampah (Khairiyati, dkk., 2021).

2.5 Morfologi Lalat

Morfologi lalat akan beradaptasi dengan bagaimana pergerakan yang dihadapi di udara. Namun pada hakikatnya tubuh lalat akan dibagi menjadi tiga bagian tagma, pembagian tersebut adalah kepala, thorax, dan abdomen. Arti dari tagma merupakan sebuah kumpulan dari segmen yang terdapat pada arthropoda,

dengan kegunaannya sebagai pembentuk satuan fungsional. Pembagian tagma tersebut antara lain :

- A. Tagma pertama : terdiri dari satu pasang mata majemuk, satu pasang antenna pendek dengan memiliki tiga ruas dan arista, dan juga mulut yang memiliki empat bagian. yaitu labrum, labium, mandibula, dan juga rahang atas.
- B. Tagma kedua : tagma kedua merupakan thorax, di mana bagian dorsal terdiri dari prescutum, scutum, dan scutellum. Scutellum merupakan susunan dari satu lobus. Kemudian terdapat sejumlah tiga pasang kaki, sepasang sayap dan halter sebagai alat keseimbangan. Adomen lalat terbagi menjadi segmen-segmen.



Gambar 2.3 Anatomi lalat (Satoto, dkk., 2023)

2.6 Jenis-jenis Lalat Pada Sapi Perah

Lalat merupakan salah satu vektor penyakit yang sering dijumpai di Indonesia, penyakit yang disebabkan adalah Tabanus, Haematopota, dan Chrysops. Sedangkan jenis lalat yang banyak ditemukan sebagai vektor penyakit adalah Stomoxys, Musca, dan Haematobia. Menurut Sofiana (1988) dalam Oematn, dkk. (2019) menyatakan bahwa pada tahun 1930 terdapat 28 jenis lalat Tabanus, 5 jenis lalat Chrysops, dan 5 jenis lalat Haematopota. Lalat rumah atau Musca sering ditemukan di luar kandang, berada di sekitar jerami dan pakan ternak yang telah membusuk. Ketika lalat rumah meningkat populasinya akan berdampak kepada

turunnya tingkat produktivitas ternak dan dapat menyebabkan turunnya berat dari badan ternak (Campbell et al., 2001 dalam Oematan, dkk., 2019), sedangkan lalat *Stomoxys* akan menyebabkan terjadinya iritasi pada sekitar lokasi gigitan dari lalat ini.

Penyakit lain seperti Trypanosomiasis dan anthrax disebabkan oleh lalat *Tabanus*, spesies dari lalat *Tabanus* yang menjadi kunci dari penyebab trypanosomiasis dan anthrax adalah *Tabanus rubidus*.

Selain lalat *Tabanus*, lalat *Haematobia* juga menjadi vektor mekanik dari penyakit Trypanosomiasis (Sinshaw et al., 2006 dalam Oematan, dkk., 2019) dan juga menjadi vektor dari penyakit Bovine anaplasmosis. Selain itu lalat *Musca autumnalis* memiliki peran dalam memperparah penularan penyakit pink eye dan juga cacing mata (Oematan, dkk., 2019). Lalat lain yang berperan sebagai penyebab penyakit bagi sapi perah adalah *Stomoxys calcitrans* sebagai penyebab *Brucella abortus*, *B. melitensis*, *Bacillus anthracis*, dan *Trypanosoma evansi* (Levine, 1991 dalam Oematan, dkk., 2019).

Lalat *Musca domestica* berperan sebagai penyebab dari berbagai macam penyakit, seperti protozoa (*Entamoeba histolytica*, *Escherichia coli*, *Giardia Intestinalis*) dan menjadi carrier bagi beberapa telur dari cacing jarm (*Enterobius vermicularis*), cacing gilik (*Ascaris lumbricoides*), cacing kait (*Ancylostoma* dan *Necator*, cacing pita (*Taenia* dan *Dipylidium caninum*), dan juga cacing cambuk (*Trichuris trichiura*) (Sigit, dkk., 2006 dalam Oematan, dkk., 2019).

2.7 Sapi Perah

Sapi perah sering disebut dengan sebutan sapi dara, yaitu sapi perah yang sudah dewasa secara kelamin namun belum memproduksi susu. Rentang usia yang baik untuk melakukan perkawinan pada sapi dara adalah umur 14 bulan, di mana manajemen perawatan sapi perah akan berpengaruh terhadap produksi susu yang dihasilkan (Syarif, dkk., 2011). Budidaya atau peternakan sapi perah sudah dilaksanakan selama beberapa abad, di Indonesia pada tahun 2016 telah mencapai 533.860 ekor menurut BPS (2016) dalam Zuroida dan Azizah (2018) di mana tujuannya adalah memenuhi kebutuhan hidup dari manusia dalam nutrisi pangan, dalam hal ini adalah susu sapi. Susu sapi akan dihasilkan secara alam oleh induk sapi yang bertujuan sebagai pemenuhan kebutuhan dari pedet yang dilahirkan, sebab pada saat awal lahir pedet akan berada di kondisi yang lemah dan memerlukan nutrisi yang prima agar dapat bertumbuh dan berkembang hingga masa pedet akan lepas dari susu. Menurut data Dinas Peternakan Sumbar, 2010 dalam Irsya, dkk. (2017) menyatakan bahwa sapi perah di Kota Padang dapat menghasilkan produk susu 1200 liter per harinya, di mana rata-rata produksinya berada di angka 8,66 liter/ekor/hari,

Keberhasilan produksi susu sapi dipengaruhi oleh cara merawat dan cara peternak dalam mengawasi kesehatan ternak sapi perah (Murtidjo, 1990 dalam Irsya, dkk., 2017). Hal yang menjadi pengganggu produksi dan juga penghambat keberhasilan peternak sapi perah adalah penyakit akibat dari endoparasit maupun ektoparasit, parasit-parasit ini akan menyebabkan kerugian ekonomi bagi para

peternakan karena turunnya jumlah produk yang dihasilkan sapi perah (Nofyan, *et al.*, 2000 dalam Irsya, dkk., 2017).

Jenis-jenis dari sapi perah sangat bervariasi, yang antara lain sebagai berikut ini:

1. *Bos Taurus*

a. Fries Holland

Fries Holland atau Holstein friesien sering disebut dengan sebutan FH, sapi ini berasal dari daerah Eropa, di mana tepatnya adalah dua provinsi di bagian utara Belanda yaitu North Holland dan Friesland. Sapi ini memiliki tingkat adaptasi yang tinggi dengan berbagai macam musim, oleh karena itu sapi FH sangat banyak populasinya di manca negara. Sapi FH telah memasuki wilayah Indonesia ketika awal tahun 1900. Sapi FH memiliki ciri sebagai berikut, yaitu tubuh yang besar dengan warna kulit belang hitam dan putih atau terkadang terdapat merah-putih, bobot rata-rata sapi perah betina dapat mencapai 750 kg dan jantan mencapai 1000 kg, sedangkan pedet baru lahir akan mencapai bobot 45 kg. Usia optimal untuk sapi betina kawin adalah 15 bulan dan diharapkan dapat melahirkan pedet pertama kali pada saat usia 24 bulan karena waktu bunting sapi adalah 9 bulan, dengan masa produktif 6 tahun. Rata-rata jumlah susu yang diproduksi per masa laktasi dari sapi ini mencapai 8.500 kg susu.

b. Aryshire

Sapi ini berasal dari salah satu wilayah di Skotlandia, yaitu Ayr yang berkembang sebelum tahun 1800. Wilayah ini dibagi menjadi 3 bagian, yaitu Cuningham, Kyle, dan Carrick. Pada masa pengembangannya bangsa ini dikenal

sebagai Dunlop, lalu Cuningham, dan hingga pada akhirnya dikenal menjadi Aryshire. Ciri dari sapi ini adalah memiliki belang merah dan putih, sapi Aryshire murni hanya akan menghasilkan keturunan dengan cir warna tersebut. Sapi ini tergolong dalam tipe medium dengan bobot dewasa sekitar 600 kg dan memiliki daya adaptasi yang kuat walaupun dengan berbagai macam manajemen pemeliharaan, walau sapi ini akan nampa lebih baik jika dipelihara dengan sistem pastura. Keunggulan lain dari sapi ini adalah pedetnya yang tergolong kuat dan atraktif. Kadar lemak yang dihasilkan oleh sapi Aryshire sangat tinggi kualitasnya, rata-rata dari produksi susu sapi Aryshire adalah 6.000 liter (dengan induksi susu tertinggi mencapai 10.000 liter) dengan rata-rata kandungan lemak sebesar 3,9%.

c. Guernesey

Sapi Guernesey berasal dari pulau yang bernama Guernesey yang menjad bagian dari Inggris. Sapi ini dikenal sebagai sapi tipe penghasil kadar lemak dan protein yang tinggi, terutama betakaroten. Data dari the American Guernesey Association's Dairy Herd Improvement Register mengungkapkan bahwa rerata dari produksi susu sapi ini per masa laktasinya mencapai 7.334 liter. Sapi ini tergolong dalam ukuran sedang yang mampu menghasilkan susu dengan kualitas tinggi, interval dalam beranak yang tergolong pendek. Kemampuan lain dari sapi ini adalah dapat beradaptasi pada suhu panas, perumput yang baik, efisien dalam menghasilkan susu dengan pakan yang cenderung lebih rendah dari bangsa lain, dan mudah beranak.

d. Brown Swiss

Sapi ini berasal dari kota Scwyz, Zug, st. Gallen, Glarus, Lucerne, dan Zurich yang berada di negara Swiss. Sedangkan pada negara Jerman, sapi ini dikenai dengan nama Braunvieh, di Italia dikenal sebagai Brunedes alpes, dan sebagai Pardo suizo di Spanyol dan Amerika Latin.

Sapi ini memiliki karakteristik kulit berwarna coklat terang hingga gelap, tidak memiliki tanduk, bobot tubuh saat dewasa akan mencapai 600-750 kg untuk sapi betina dan 1.100-1.250 kg pada sapi jantan. Sapi ini lebih sering digunakan sebagai ternak dari pada FH karena Brown Swiss lebih cepat pertambahan bobotnya, persentase lemak susu dan protein susu lebih tinggi, sangat mudah untuk beranak dan mortalitasnya tinggi. Namun jumlah produksi susu Brown Swiss lebih sedikit dan umur dewasa kelaminnya lebih lambat.

2. *Bos indicus*

a. Sahiwal

Sapi yang berasal dari daerah Punjab di perbatasan Pakistan-India. Sapi ini digunakan sebagai penghasil susu dan juga tenaga kerja, dan merupakan sapi perah terbaik di Pakistan dan India. Kelebihan dari Sahiwal adalah tahan terhadap caplak maupun parasit, memiliki tingkat toleransi terhadap panas yang tinggi, rata-rata dari produksi betina dewasa 2.270 kg, penghasil susu terbaik di antara bangsa Zebu, dan pertumbuhannya tergolong sangat cepat. Ciri dari sapi ini adalah kulitnya yang coklat kemerahan, terkadang beberapa sapi berwarna putih. Sapi jantan memiliki warna yang cenderung lebih gelap terutama pada bagian kepala, ekor, dan leher.

Selain kegunaannya dalam penghasil susu di Pakistan dan India, Sahiwal juga dibawa ke Australia pada sekitar tahun 1950 untuk diseleksi yang memiliki tujuan untuk persilangan sehingga dihasilkan Australian Milking Zebu dan Australian Friesien Sahiwal, selain disilangkan dengan sapi perah juga disilangkan dengan Bos taurus sebagai program menghasilkan sapi pedaging.

b. Red Sindhi

Red Sindhi juga dikenal sebagai sapi Malir (Balichistan), Red Karachi, dan Shindi. Berasal dari wilayah Sind-pakistan. Beberapa karakteristik dari sapi Sindhi ini adalah tahan akan suhu panas, memiliki produksi susu yang cukup tinggi (1700-3400 kg/ laktasi), tinggi pundak sapi jantan mencapai 130 cm dan berat badan 420 kg, sedangkan sapi betina memiliki tinggi pundak 116 cm dan berat badan 340 kg, memiliki warna kuning kecoklatan hingga coklat kehitaman, warna sapi jantan cenderung lebih gelap atau hitam pada bagian kepala, kaki, dan ekornya.

3. Bangsa Hasil Persilangan

a. Australian Milking Zebu

Sapi ini merupakan penanggulangan dalam mengatasi masalah pada bangsa sapi perah pada kondisi panas dan ketahanan dalam serangan kutu-caplak. Rata-rata jumlah produksi susu sapi ini mencapai 2.700 liter, dengan memiliki kualitas kadar protein yang baik, yaitu 3,5-4%. Ciri fisik sapi ini cenderung mirip terhadap sapi Jersey, baik dari segi warna maupun bentuk

umum tubuhnya dan dengan memiliki seistem imun atas kutu dan daya tahan panas yang hampir serupa dengan Sahiwal dan Red sindhi.

b. Australian Friesien Sahiwal

Persilangan sapi ini didasari oleh keinginan untuk mendapatkan kekebalan tubuh sapi terhadap kutu dan toleransi panas, dengan memiliki keunggulan dalam produksi susu dan fertilitas. Susu yang dapat dihasilkan oleh Australian Friesien Sahiwal mencapai 3000 liter dengan kualitas kadar protein 3,4% dan memiliki kandungan lemak hingga 4%.

c. Jamaica Hope (JH)

Sapi ini dikenal juga dengan nama lain Jersey-Zebu atau juga Montgomery-Jersey. Sapi ini memiliki beberapa campuran darah dari sapi bangsa lain, antara lain 80% Jersey, 15% Zebu (pejantan Sahiwal), dan 5% sapi Holstein. Banyaknya susu yang dihasilkan oleh sapi ini mencapai 2500 kg per masa laktasinya. Rata-rata bobot badan sapi dewasa betina mencapai 500 kg dan 700-800 kg untuk sapi jantan.

2.8 Klasifikasi Sapi

Menurut Kurnianto, 2022 menyatakan bahwa taksonomi Linnaeus atau sapi dikategorikan ke dalam kingdom Animalia, dengan filum chordata, kelas mamalia, ordo artiodactyla. famili Bovidae, dan termasuk dalam subfamili boviniae.

2.8 Populasi Sapi

Populasi sapi perah merupakan sekumpulan organisme dengan spesies yang sama (sapi perah) dan menempati suatu lingkungan tertentu pada waktu tertentu (Prasetyo, dkk., 2004 dalam Abbas, 2021). Dalam suatu populasi terdapat beberapa

sifat, seperti Densitas, natalitas, mortalitas, sebaran usia dan sex dan perubahan yang terjadi dalam kurun waktu tertentu disebut dengan dinamika populasi (Tarumingkeng, 1994; Leksono, 2007 dalam Abbas, 2021).

Populasi akan selalu memiliki interaksi dengan lingkungan, sehingga akan selalu ada pertumbuhan populasi di dalam lingkungan. Namun pertumbuhan lingkungan akan mencapai batas kesetimbangan dengan daya dukung dari lingkungan. Faktor yang berpengaruh dibagi menjadi dua, yaitu factor ekstrinsik di mana faktor-faktor tersebut berasal dari ketersediaan pakan, predator, dan penyakit. Sedangkan faktor intrinsik terdiri dari teritori, polimorphisme genetik, dan penyebarannya.

Menurut Kartika, dkk. (2021) yang menjadi penghambat dalam produksi susu adalah rendahnya peningkatan populasi sapi perah, sehingga menyebabkan turunnya tingkat produksi susu pada suatu wilayah. Keberhasilan dalam berternak sapi perah memiliki beberapa indicator, antara lain adalah populasi dan produksi. Sehingga menjaga kestabilan dinamika populasi diharapkan dapat meningkatkan produksi susu yang stabil atau meningkat yang akan berbanding lurus dengan pendapatan keluarga peternak. Menurut Pasaribu, dkk. (2015) luas kandang berpengaruh terhadap jumlah produksi susu sapi, melalui hasil yang diteliti didapati bahwa ukuran kandang yang lebih luas menjadi salah satu faktor yang berpengaruh dalam jumlah produksi susu sapi perah.

Menurut Zuroida dan Azizah (2018) mengatakan bahwa peningkatan jumlah populasi sapi perah dalam kandang dapat meningkatkan jumlah limbah sapi perah. Limbah sapi perah yang meningkat tanpa diikuti oleh penanganan yang tepat akan

membuat kandang menjadi sumber dari agen penyakit dan juga akan berdampak pada kesehatan manusia, di mana dalam kotoran sapi perah terdapat mikroorganisme seperti *Escherichia coli* dan *Salmonella sp.* yang berpeluang untuk mengakibatkan gangguan kesehatan pada manusia seperti diare dan thypus (Agus, dkk., 2014 dalam Zuroida & Azizah, 2018).

Kandang sapi perah yang tidak dijaga sanitasinya akan mengakibatkan meingkatnya kepadatan lalat, sehingga kandang harus dibersihkan beberapa kali dengan frekuensi yang bervariasi tergantung dengan kegiatan pada kandang, dengan minimal dua kali dalam sehari pada saat sebelum dan setelah dilakukan pemerahan. Hal ini disebabkan karena lalat merupakan hewan yang berkembang biak pada tempat kotor, sehingga dapat meningkatkan kepadatan lalat yang juga menjadi vektor beberapa penyakit (Zuroida dan Azizah, 2018).

Selain itu padatnya populasi lalat dapat juga terjadi karena peternakan-peternakan yang ada, terutama peternak sapi tradisional cenderung jarang memperhatikan kebersihan kandang, seperti tumpukan kotoran ternak, di mana hal ini akan mengundang lalat yang berkesempatan menjadi vektor agen penyakit bagi ternak sapi perah (Djanaan, dkk., 2019)