

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Taksonomi Dan Morfologi Lalat

Kedudukan lalat dalam klasifikasi adalah :

Phylum : Arthropoda

Classis : Insecta

Sub class : Endopterygota

Ordo : Diptera

(Borror and Dwight, 1954).

Lalat termasuk dalam ordo Diptera, mempunyai sepasang sayap dan bagian mulutnya biasa digunakan untuk menembus kulit dari binatang dan mengisap darah atau mengambil makanan dari permukaan jaringan dan dari lubang-lubang yang ada pada tubuh binatang. Proboscis yang merupakan alat untuk menjilat dan untuk mengisap merupakan modifikasi dari labium, ujung proboscis melebar dan didalamnya terdapat saluran-saluran halus yang bermuara pada permukaan labellia, saluran-saluran itu bersatu pada saluran makanan pokok yang langsung berhubungan dengan saluran pencernaan makanan. Alat tersebut sesuai untuk makanan cair, termasuk makanan padat yang dapat larut. Lalat akan mengisap cairan apa saja asal mengandung material organik. Hal-hal inilah yang memungkinkan lalat dapat menyebarkan kuman-kuman penyakit. Sesuai dengan namanya, Diptera mempunyai sepasang sayap. Sebagai ganti sayap belakang yang mengalami penyusutan terdapat bentuk-bentuk seperti

bulatan-bulatan kecil yang disebut halter, yang berfungsi untuk keseimbangan (Radiopoetro, 1990).

B. Morfologi Vektor Penyakit

Berbagai vektor penyakit di daerah tropis, antara lain :

- Lalat rumah, dari genus *Musca* familia *Muscidae*.
- Lalat kuda, dari genus *Tabanus* familia *Tabanidae*.
- Lalat hitam, dari genus *Simulium* familia *Simuliidae*.
- Lalat kandang, dari genus *Stomoxys* familia *Muscidae*.
- Lalat tanduk, dari genus *Haematobia* familia *Muscidae*.
- Lalat kerbau, dari genus *Lyperosia* familia *Simuliidae*
- Lalat tsetse, dari genus *Glossina* familia *Muscidae*.

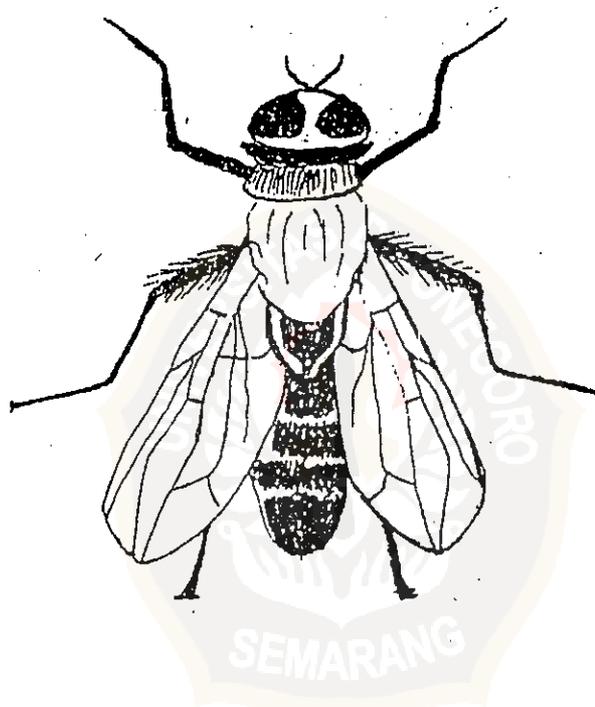
(Hall, 1985)

Lalat kuda (*Tabanus* sp). Lalat *Tabanidae* digambarkan oleh Service (1980) sebagai lalat yang besar dengan panjang 5 - 25 mm, tegap dan penerbang yang kuat. Memiliki warna tubuh yang bervariasi dari coklat, hitam, kuning, kemerahan sampai hijau dengan garis abdomen yang menyolok. Mackerras (1954) melukiskan secara lebih terperinci perbedaan subfamili *Chrysopinae* dan *Tabaninae* sebagai berikut : *Chrysopinae* memiliki tergit kesembilan yang terbagi, sepasang hipopigium yang besar, pipih dan khas pada jantannya (Gambar : 05) sedang pada betina kecil dan berbentuk segitiga. Antena ada yang panjang dan pendek (Gambar : 04) dengan segmen ketiga dilengkapi 4 atau lebih anulasi yang bersatu. Pada tibia belakang terdapat sepasang taji yang kecil,

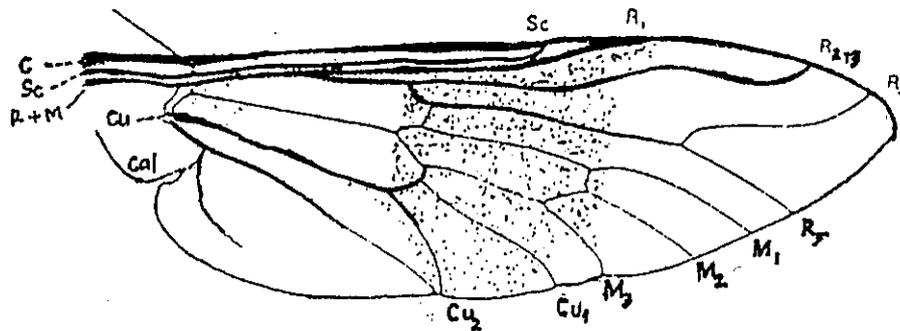
kadang-kadang tidak ditemui. Vena subkostal licin atau berbulu, vena R_4 jarang ada tambahan. Sedangkan subfamili Tabaninae mirip dengan Chrysopinae kecuali bentuk hipopigium pada jantan terpotong, tibia yang tidak memiliki taji dan vena R_4 sayap memiliki tambahan. Vena subkostal berbulu, sel R_5 dan Cu_2 tertutup sedang sel M_3 selalu terbuka. Bentuk mulut lalat Tabanidae penggigit dan pengisap darah memiliki kesamaan dengan ciri khas mandibulanya yang bekerja sebagai gunting (Gambar : 02). Dickerson dan Lavoipierre (1965) menggambarkan perangkat mulut dari Tabanus yang memiliki sepasang maksila, sepasang mandibula, sebuah labrum dan sebuah hipofaring, perangkat ini tersembunyi didalam suatu legokan didepan bagian dalam, labiumnya yang besar, gemuk dan dilengkapi sepasang lobus labelum di ujungnya. Mandibulanya pipih, berbentuk seperti bayonet dengan gigi-gigi kecil di medial dan merupakan bagian mulut yang paling kuat sebagai pemotong dan penyobek jaringan. Maksila memanjang dengan gigi-gigi kecil dan gerakannya yang terbatas sedangkan labrumnya meluas dengan ujung yang tumpul dan terdapat jalan makanan di dalamnya. Hipofaring lebih langsing dan memipih pada ujungnya dilengkapi dengan saluran air liur.

Lalat kandang (*Stomoxys sp*). Lalat kandang seukuran dengan lalat rumah, sehingga seringkali dikelirukan dengan lalat rumah karena hampir sama bentuknya. Perbedaan terdapat pada proboscis yang panjang, kuat dan langsung mendatar kedepan. Selain pada bentuk proboscis

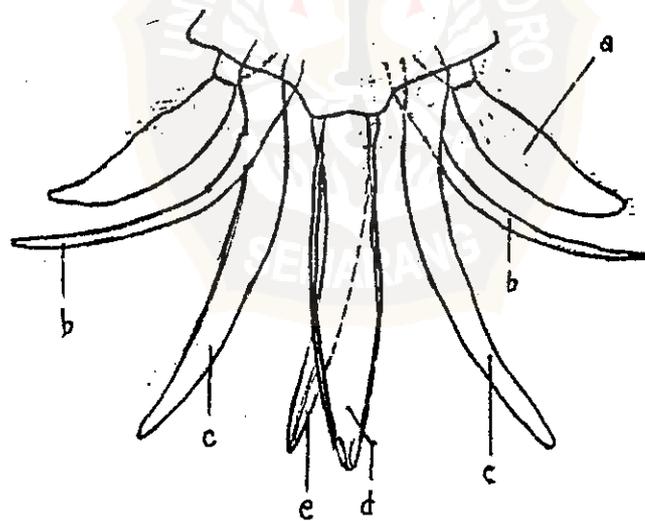
juga pada pola vena sayapnya, pada *Musca sp* vena M_{1+2} membentuk sudut terhadap vena R_{4+5} sedangkan pada *Stomoxys sp* hampir tidak membentuk sudut (Gambar : 07). Tubuh berwarna kelabu, thorak dengan empat garis gelap longitudinal dan abdomen dengan 3 bintik gelap pada segmen kedua dan ketiga (Metcalf et al, 1962).



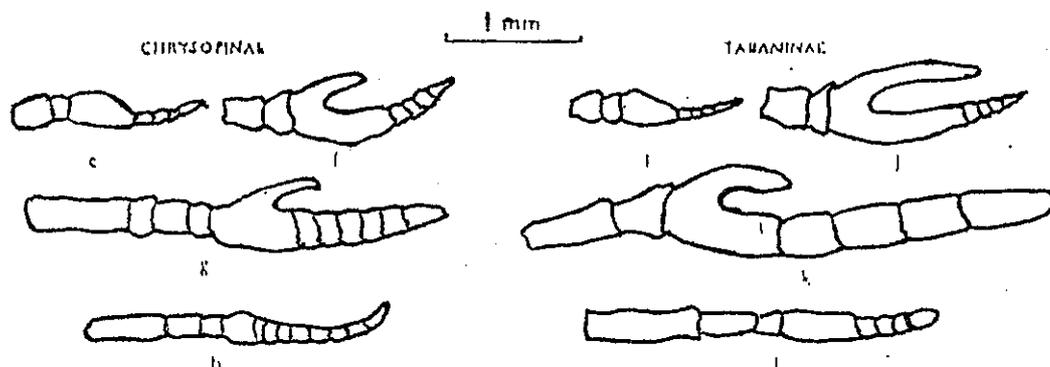
Gambar 01 : Lalat *Tabanus sp.* (James and Harwood, 1979)



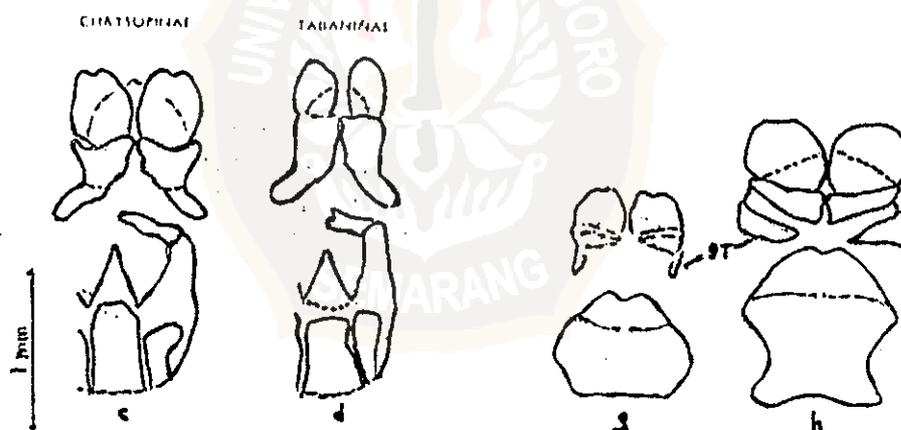
Gambar 02 : Sayap dan rangka sayap lalat Tabanidae
 Vena R_4 dan R_5 terpisah dengan sel R_5 dan Cu_2 tertutup dan sel M_3 selalu terbuka (James and Harwood, 1979).



Gambar 03 : Perangkat mulut lalat Tabanidae
 a. palpus maksila, b. maksila,
 c. mandibula, d. labrum epifarings,
 e. hipofarings (James and Harwood, 1979).

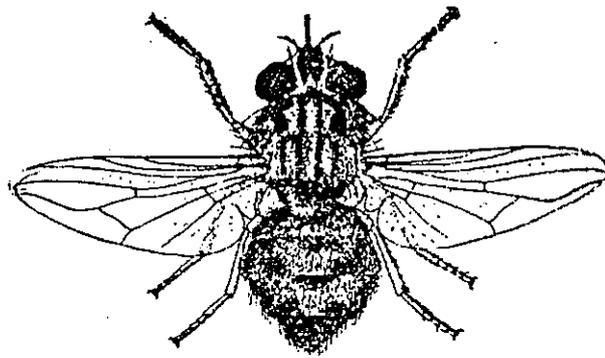


Gambar 04 : Bentuk-bentuk antena lalat Tabaninae dan Chrysopinae (Kettle, 1984).

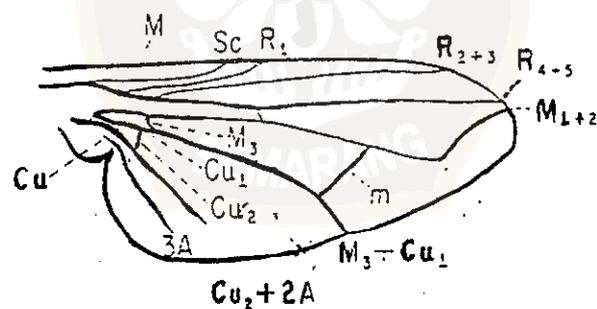


Gambar 05 : Karakteristik hipopigial subfamili Chrysopinae dan Tabaninae.

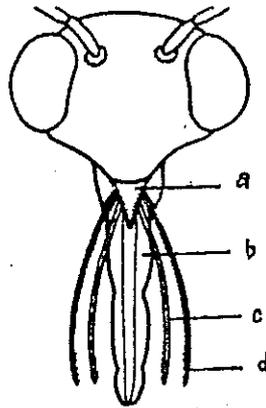
c - d hipopigium jantan, g - h hipopigium betina, gt tergit kesembilan (Kettle, 1984).



Gambar 06 : Lalat *Stomoxys* sp. (Borror and Dwight, 1954).



Gambar 07 : Sayap dan rangka sayap lalat *Stomoxys* sp.
 M (Median), Sc (Subcosta), R (Radius), Cu (Kubitus), A (Anal), Vena M_{1+2} menuju vena R_{4+5} (Booolootian and Stiles, 1982).



Gambar 08 : Perangkat mulut lalat *Stomoxys sp.*

a. labrum, b. labium, c. maxilla,
d. mandibula. (Booolootian and Stiles,
1982).

Lalat tanduk. Lalat ini lebih kecil dan ramping dari pada *Stomoxys*. *Haematobia irritans* adalah lalat tanduk di Amerika Utara, disebut demikian sebab banyak dijumpai di sekitar tanduk sapi. Ukuran lalat ini hanya 4 mm, dengan proboscis untuk menembus dan menusuk kulit, berwarna abu-abu dengan dua garis gelap pada thorak, abdomen berwarna merah tua dengan garis memanjang berwarna kemerah-merahan. Kakinya berwarna kuning, sayap mengkilap berbentuk seperti gunting saat menutup (Seddon, 1967).

Lalat kerbau (*Lyperosia sp*). Lalat ini berukuran lebih kecil dan menimbulkan penyakit serius pada kerbau dan sapi di daerah tropis, Australia, India dan Asia Tenggara serta Afrika. *Lyperosia* mempunyai panjang \pm 4 mm, kepala berwarna kelabu keperakan dengan garis gelap secara lateral longitudinal, mempunyai proboscis yang tajam, warna sayap menyala dibawah sinar matahari (Hall, 1985).

Glossina sp. Genus *Glossina* terdiri kira-kira 20 spesies atau lebih. Berwarna kuning, tengguli atau hitam dengan ukuran 6 - 13 mm, dapat dibedakan berdasarkan sikap sayap waktu istirahat yang saling menutupi, proboscis yang horisontal langsing dengan pangkalnya yang membulat, dan juga dari venasi sayapnya (Re-ssang, 1984).

C. Perilaku Vektor Penyakit

Lalat pengisap darah merupakan pembawa beberapa penyakit seperti anthrax, anaplasmosis dan trypanosomiasis yang juga disebut penyakit surra (Hall, 1985). Penyebab penyakit surra ini adalah protozoa darah *T. evansi* yang ditularkan oleh lalat pengisap darah (Soulsby, 1982). Tabanus aktif pada sapi dan kuda dengan jumlah besar, bahkan dapat mencapai ribuan dalam setiap ternak. Berbagai cara dan upaya telah dilakukan tetapi sampai waktu sekarang ini tidak ada metode yang efektif dalam pengontrolan lalat Tabanus. Pengeringan pada peternakan seringkali diterapkan tetapi cara ini sering tidak praktis. Secara naluri binatang akan menjaga dirinya dari tempat-tempat tertentu yang merupakan tempat Tabanus berlimpah (Hall, 1985). Lalat Tabanidae betina meletakkan telur-telurnya pada daun-daunan di sekitar tempat-tempat yang berair karena larva dan pupanya hidup dalam air. Tempat-tempat demikian merupakan tempat perkembangbiakannya. Lalat dewasa yang sangat menyukai cahaya matahari biasanya tinggal pada pepohonan dan semak-semak di sekitar tempat perkembangbiakan yang biasanya relatif terletak jauh dari kandang. Kadang-kadang tempat perkembangbiakan tersebut berada di sekitar tempat memandikan ternak, sehingga dalam hal ini serangan Tabanus terutama terjadi pada saat menjelang atau sesudah ternak dimandikan. Lalat Tabanus mengisap darah secara terputus-putus beberapa kali pada tempat-tempat yang berbeda sebelum merasa

kenyang. Setelah kenyang lalat-lalat tidak akan mengisap darah selama waktu kira-kira 3 hari (Soulsby, 1982). Terputus-putusnya pengisapan darah itulah yang memungkinkan terjadinya penularan. Penularan agaknya lebih disebabkan oleh adanya lalu-lintas ternak dibandingkan oleh menyebarnya lalat (Adiwinata, 1957).

Sebagian besar lalat Tabanidae menjalankan aktifitasnya pada siang hari atau bersifat diurnal, tetapi terdapat juga spesies yang bersifat nokturnal seperti *T. paradoxus*. Sedangkan batas ambang temperatur untuk melakukan aktifitas berkisar antara suhu 13 - 15°C dan mencapai puncaknya pada temperatur 25°C dengan kecepatan angin kurang dari 4 meter per detik (Chia, et al., 1982). Lalat Tabanidae mendekati mangsanya karena beberapa rangsangan yaitu bau mangsanya, karbondioksida serta daya penglihatannya pada obyek yang menyolok. Roberts (1972) mencatat serangan 12 spesies lalat Tabanidae secara serempak akibat rangsangan karbondioksida sebanyak 3,5 liter per menit dan bau sapi jantan sementara pada *T. sulcifrons* dan *T. fuscicostatus* hanya tertarik pada sejumlah besar karbondioksida daripada bau sapi jantan. Daya penglihatan *T. nigrovittatus* untuk melokalisir mangsanya diketahui dari serangkaian percobaan yang dilakukan oleh Allan et al (1986) yang menyimpulkan bahwa obyek yang besar dan padat dengan latar belakang yang sangat kontras sangat menarik perhatian lalat ini untuk mendekat.

Diketahui bahwa lalat kandang (*Stomoxys sp*) seba-

gai pembawa penyakit trypanosomiasis. Transmisi dilakukan secara mekanik, kebiasaan menerima darah sebagai makanan secara berulang akan membantu dalam transmisi (Hall, 1985).

Stomoxys calcitrans telah dicoba dibiakkan di laboratorium dan ternyata mampu menghasilkan telur rata-rata sebanyak 48 (15 - 96) tiap ekor lalat dengan masa inkubasi rata-rata 1,6 (1 - 3) hari. Periode larva dan pupa masing-masing 14,9 (8 - 23) hari dan 6,4 (6 - 9) hari. Daya tetas telur mencapai 26,1 (21,4 - 31,1%) sedangkan pupa yang menjadi dewasa mencapai 86%. Kemampuan siklus ini memungkinkan lalat tersebut ada dalam jumlah besar di lapangan (Purwaningsih dan Budiarti, 1986).

Tempat tinggal dan tempat perkembangbiakan lalat-lalat *Stomoxys* di sekitar kandang ternak. *Stomoxys* merupakan lalat yang lincah, selalu berpindah tempat atau berganti induk semang untuk mengisap darah, lebih menyukai tempat yang cukup terang sehingga sukar ditemukan di kandang-kandang yang gelap. Lalat *Stomoxys* meletakkan telurnya pada kotoran ternak dan sampah yang telah membusuk serta tercampur air kencing, sedangkan keseluruhannya serasi apabila dalam keadaan lembab. *Stomoxys* diperkirakan hanya dapat menularkan surra diantara hewan-hewan dalam satu kelompok dan bukannya antar kelompok. Meskipun demikian peranannya dalam epidemiologi surra di dalam kelompok harus dianggap lebih penting daripada Tabanidae mengingat populasinya

yang jauh lebih besar. Dalam satu kelompok sapi atau kerbau yang terdiri dari 50 ekor misalnya, mungkin hanya terdapat belasan Tabanidae pada suatu saat, tetapi mungkin ratusan Stomoxys dan ribuan Lyperosia (Soulsby, 1982).

Lalat kandang jantan maupun betina keduanya adalah pengisap darah. Bagi lalat betina darah yang didapatkan ini berfungsi untuk pemasakan ovarium, sedangkan bagi lalat jantan untuk keperluan pemasakan sel-sel aksesori yang akan menghasilkan cairan semen yang diperlukan untuk memindahkan sperma (Poudelet, 1983).

Di negara empat musim menjelang musim gugur lalat kandang akan bermigrasi secara berkelompok ke kandang-kandang ternak dan ruangan-ruangan tempat penyimpanan makanan atau menempel pada dinding-dinding yang hangat. Bila cuaca sekitarnya panas lalat kandang sering ditemukan di padang-padang rumput (pastura). Selama akhir musim panas mereka akan memasuki rumah-rumah, kandang-kandang ternak dan yang akhirnya akan menyebabkan beberapa gangguan berupa gigitan yang menyakitkan. Puncak aktifitas lalat kandang biasanya pada pagi dan sore hari (Greenberg, 1971).

Seandainya tidak ada gangguan sama sekali lalat kandang akan mengisap darah dengan cepat sampai terisi penuh yang berlangsung sekitar 3 - 4 menit. Selama mengisap ini ia sering berpindah posisi atau berpindah tempat dari satu hewan ke hewan lain didekatnya. Lalat kandang memperoleh makanan dari hewan-hewan berdarah

panas, selain darah ternak sapi atau kerbau dan kuda lalat ini juga mau mengisap darah manusia (James and Harwood, 1979).

Kebutuhan makanan lalat kandang betina lebih banyak dibandingkan dengan yang jantan. Sebagai tanda bahwa lalat betina telah siap dikawin pejantan, biasanya lalat tersebut akan memperlihatkan suatu posisi sayap yang khas, sehingga dengan demikian lalat jantan siap untuk mengawini. Waktu kopulasi ini berlangsung selama \pm 5 menit 40 detik. Sebelum pejantan mengawini lalat betina maka terlebih dahulu memerlukan paling sedikit satu kali mengisap darah (Venkatesh and Morrison, 1980). Setelah secara berturut-turut 2 - 3 kali lalat jantan menginseminasi lalat betina, maka peranannya kemudian akan menyusut untuk tidak mencoba mengawini betinanya lagi selama 4 jam berikutnya (Anderson, 1978). Namun dilain pihak mengatakan bahwa satu pejantan dapat menginseminasi kurang lebih 9 betina dengan rata-rata 6 betina (Harris *et al.*, 1966). Dalam memproduksi telur-telurnya yang pertama, lalat kandang betina memerlukan darah sebanyak 5 kali pengisapan dengan selang waktu 24 jam. Tiga pengisapan yang pertama terutama diperlukan untuk membantu pertumbuhan lemak tubuh, sedangkan dua pengisapan berikutnya untuk penambahan berat badan (Chia *et al.*, 1982).

Bila sedang beristirahat lalat kandang biasanya sering didapatkan menempel di pagar-pagar yang terkena sinar, dinding-dinding kandang dan obyek-obyek lain

yang bercahaya, dan didekatnya ada ternak sapi, kerbau, kuda maupun domba (Hall et al, 1983).

Lalat tanduk menyebabkan gangguan dan iritasi pada binatang ternak, karena gigitannya yang menyakitkan. Kehilangan darah yang serius dapat terjadi ketika terjadi serangan yang kontinyu dan akan mengakibatkan memburuknya kondisi serta berkurangnya produksi susu (Hall, 1985). Iklim mikro yang disenangi oleh lalat *Haematobia irritans* ialah hangat dan lembab dengan suhu 23 - 27°C dan kelembaban 65 - 90%, dengan sinar yang terpecah-pecah dan sedikit angin (Soulsby, 1982). Lalat tanduk merupakan lalat yang merugikan, lalat ini mengisap darah di punggung, leher dan bagian dasar dari tanduk ternak. Dapat dijumpai sampai ribuan dalam satu binatang dan setiap hari lalat akan mengisap darah, hal tersebut sangat mengganggu dan tahap selanjutnya hewan akan kehilangan vitalitas dan menurunnya kegiatan karena kehilangan darah (Neumann and Lusby, 1986).

Dalam cuaca hujan dan banyak angin, lalat-lalat ini mencari tempat di bagian yang terlindung dan teduh. Biasanya lalat ini berlindung di sela-sela rambut, setelah cuaca baik kembali mereka menyerang dengan cepat, naik secara bergerombol. Lalat betina meletakkan telurnya pada permukaan yang basah. Lalat ini selalu tetap tinggal pada tubuh ternak, bila jauh dari induk semang lalat ini tidak dapat hidup lebih dari satu atau dua hari, demikian juga lalat yang baru terjadi dari pupa akan mati dalam satu jam jika tidak menemukan

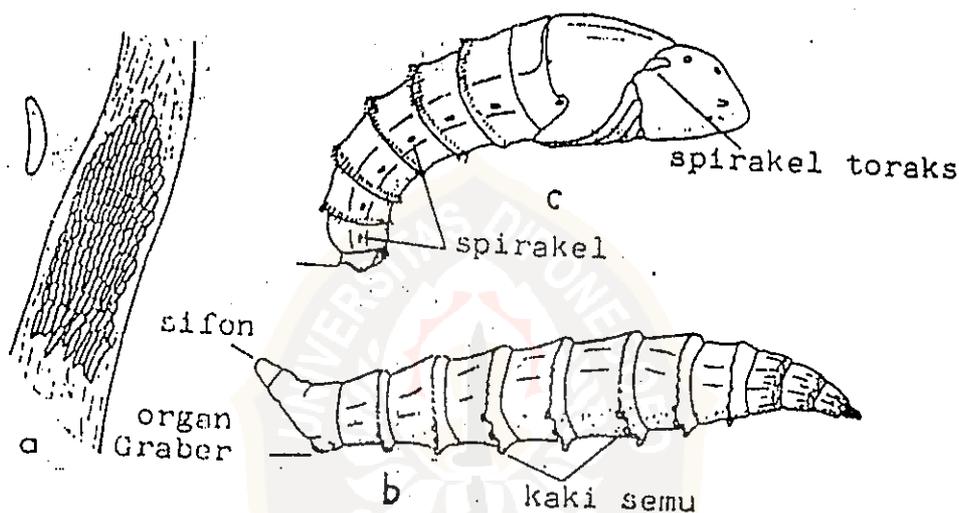
induk semangnya. Jadi disini jelas bahwa penyebaran lalat ini tergantung dari penyebaran ternak (Seddon, 1967).

Lalat *Lyperosia* juga menyebabkan gangguan pada ternak karena gigitannya. Lalat ini sering dijumpai pada ternak sampai ribuan pada bahu kerbau ataupun sapi. Gerakan udara menyebabkan lalat berkumpul di bagian bawah angin. Selama hujan lalat akan berlindung di tempat yang tertutup, dan pada waktu matahari terbit lalat tersebut akan berkumpul kembali dengan cepat. Lalat ini diidentifikasi berdasarkan warna sayap yang menyala dibawah sinar matahari. Kadang lalat ini dijumpai pada binatang lain dan manusia. Lalat kerbau cocok dengan kondisi iklim panas yang basah dan akan hilang ketika kondisi dingin dan kering (Hall, 1985). Tempat tinggal dan tempat perkembangbiakan lalat *Lyperosia* adalah di sekitar kandang ternak. *Lyperosia* lebih menyukai tinggal pada induk semangnya dan hanya akan terbang apabila terusik. Telur lalat *Lyperosia* akan cepat kehilangan daya hidupnya oleh kekeringan (Soulsby, 1982).

Ditekankan disini bahwa meluasnya wabah surra dalam suatu daerah bukan semata-mata perbuatan vektor. Vektor hanyalah alat penular penyakit antar hewan. Penularan antar daerah, selain oleh vektor, harus pula dipertanggungjawabkan oleh perpindahan hewan (Anonim, 1992). Pada umumnya Arthropoda menjadi vektor yang bersifat patogen (Halpin, 1975).

D. Siklus Hidup Vektor Penyakit

Lalat Tabanidae mengalami metamorfosa sempurna dari telur, larva, pupa sampai dewasa dalam waktu beberapa bulan sampai tahun tergantung spesies dan suhu sekitar. Bentuk-bentuk setiap stadium dapat dilihat pada Gambar 09a dibawah ini.



Gambar 09a : Stadium pradewasa lalat Tabanidae

a. telur, b. larva, c. pupa. (James and Harwood, 1979).

Lalat Tabanidae membutuhkan suhu dan kelembaban tertentu untuk menyelesaikan siklus hidupnya. Demikian juga dengan jenis lalat yang lainnya. Siklus hidup serta faktor lain yang mendukung dapat dijelaskan sebagai berikut :

a. Telur

Telur lalat Tabanidae diletakkan oleh lalat betinanya pada tumbuhan, batuan atau runtuhannya di atas air dalam kelompok-kelompok berbentuk segitiga atau memanjang yang diselaputi bahan tahan air. Satu kelompok telur dapat terdiri dari 200 sampai 1000 telur dan pada Tabanus membentuk 3 - 4 lapisan (Chia et al, 1982).

Telur mempunyai warna yang bervariasi dari putih, krem, abu-abu, coklat kehitaman atau jingga. Berbentuk seperti cerutu dengan panjang 1 - 2,5 mm akan menetas dalam 5 - 14 hari tergantung pada suhu dan spesies lalat (Service, 1980).

Lalat kandang dalam menurunkan telur-telurnya biasanya lebih menyukai tempat-tempat yang keadaannya lembab, seperti campuran sisa-sisa vegetasi yang terdiri dari tumpukan jerami atau 'hay' (hijauan kering) dengan kotoran-kotoran dan urine ternak. Dalam bertelur produksinya berkisar antara 23 - 102 butir dan berlangsung sampai beberapa kali selama hidupnya. Telurnya berukuran lebih dari 1 mm panjangnya yang salah satu sisinya membentuk sudut dan pada sisi yang lain bentuknya bergelombang (Soulsby, 1982).

Selanjutnya telur-telur akan menetas pada hari pertama hingga hari keempat dengan rata-rata hari ke tiga dalam suasana hangat. Periode ini akan dapat berlangsung lebih lama dalam cuaca yang dingin. Masa

inkubasi telur sangat bervariasi tergantung pada suhu dan tempat telur-telur tersebut diletakkan. Telur-telur akan menetas menjadi larva pada suhu 21° - 26°C dan akan mencapai stadium masak pada hari ke 14 hingga ke 26 (Tabel 01).



Tabel 01 : Berbagai Data Penelitian Daur Hidup Lalat Kandang (*Stomoxys calcitrans*)

Stadium	Telur (hari)	Larva (hari)	Puparium (hari)	Dewasa (hari)
Pustaka				
Metcalf et al (1962)	2 - 3	14 - 28	7 - 21	21
James dan Harwood (1969)	2 - 5	14 - 26	5 - 26	-
Partosoedjono dan Tampubolon (1969)	2 - 4	I. 2 II. 10 III. 7	10 - 14	-
Seddon (1967)	1 - 4	11 - 30	6 - 20	-
Soulsby (1982)	1 - 4	14 - 24	6 - 9	-

b. Larva

Larva Tabanidae akan segera jatuh ke dalam lumpur atau air dibawahnya. Larva berbentuk silindris dengan kedua ujung yang meruncing, berwarna putih, coklat dan kehijauan dengan kepala yang kecil dan retraktil. Sepasang penonjolan yang menyolok di lateral dan dua pasang di ventral segmen abdominal serta peninggian yang mengelilingi segmen abdominal menjadi ciri khas larva Tabanidae. Sifon terdapat pada segmen abdominal terakhir bersama dengan 'organ graber' yang terdiri dari 15 atau kurang badan globular hitam yang diduga sebagai alat sensoris (Service, 1980).

Dalam perkembangan larva akan melalui 7 - 11 bentuk instar yang dapat memakan waktu beberapa bulan sampai tahun (Hafez et al, 1970) dan menurut Crewe (1961) ganti kulit yang pertama terjadi segera setelah larva yang baru keluar dari telur menyentuh lumpur. Dua larva *Tabanus fumipennis* yang dipelihara di laboratorium di Florida dengan suhu 80°F dan kelembaban relatif 60% memerlukan waktu 329 dan 334 hari sebelum menjadi pupa (Jones, 1953). Temperatur sangat mempengaruhi perkembangan larva. *Tabanus taeniola* melengkapai siklus hidupnya dalam 10 - 11 minggu pada suhu konstan 32 - 35°C, tetapi pada suhu 22°C dapat mencapai 42 minggu dengan perpanjangan waktu stadium pre pupa (Hafez et al, 1970).

Berdasarkan kandungan air di tiap tempat, dikenal tiga habitat larva Tabanidae yakni larva Chrysops pada umumnya hidrobion atau memilih tempat-tempat yang basah, larva Tabanus bersifat hemihidrobion yakni memilih tempat-tempat dekat air sementara Haematopota lebih banyak ditemukan dalam tanah atau bersifat 'edafik' (Chia *et al*, 1982).

Larva yang telah mencapai bentuk instar terakhir dengan panjang 1 - 6 cm akan mencari tempat yang lebih kering untuk menjadi pupa (Service, 1980).

Stadium larva Stomoxys berlangsung selama 12 hari, bila suhu lingkungan mencapai 30° - 31°C. Sedangkan makanan yang dibutuhkan larva biasanya berupa bahan-bahan organik nabati yang membusuk. Untuk menghindarkan diri dari kekeringan serta kepanasan, larva-larva akan bersembunyi diantara medium habitatnya.

Secara umum, bentuk warna dan konsistensi larva lalat kandang (Stomoxys) hampir menyerupai larva lalat rumah (Musca) namun larva Stomoxys lebih langsing. Menjelang stadium pupa larva-larva itu merambat untuk mencapai tempat-tempat yang lebih kering selama masa perkembang-biakannya (James and Harwood, 1969).

c. Pupa

Pupa Tabanidae berukuran panjang 7 - 40 mm,

terdiri dari sefalothoraks yang dilengkapi spirakel yang besar berbentuk telinga dan abdomen yang terbagi atas 8 segmen. Segmen pertama sampai ke tujuh dilengkapi dengan sepasang spirakel di lateral sedangkan segmen kedua hingga keenam dikelilingi jajaran duri-duri kecil yang mengarah ke belakang (Service, 1980). Stadium pupa akan terlewati selama 5 - 20 hari tergantung spesies dan temperatur sekitarnya. Pengaruh suhu dalam perkembangan pupa dilaporkan oleh pavlova (1974) yang menghitung suhu ambang dan lama stadium pupa 10 spesies lalat Tabanidae. Suhu ambang berkisar antara $5,7 - 10,1^{\circ}\text{C}$ sedangkan stadium pupa berlangsung antara 92 - 192 hari. Suhu ambang *Tabanus autumnalis*, *Haematopota pluvialis* masing-masing $8,8^{\circ}\text{C}$ dan $7,2^{\circ}\text{C}$ dengan lama stadium pupa masing-masing 176 hari dan 170 hari.

Stadium pupa *Stomoxys* antara 6 - 26 hari, pada suhu $21^{\circ} - 26^{\circ}\text{C}$. Sedangkan frekuensi yang paling besar biasanya terjadi antara 9 - 13 hari. Puparium lalat kandang mempunyai panjang yang berkisar antara 6 - 7 mm, berwarna coklat dengan bentuk bulat telur yang salah satu ujungnya sedikit lebih besar. Setelah sayap keluar dari puparium, dalam waktu kurang dari setengah jam, sudah mulai bersiap untuk terbang (Soulsby, 1982).

d. Lalat Dewasa (Imago)

Lalat Tabanidae dewasa yang baru keluar dari pupa akan melakukan kopulasi sebelum mengisap darah. Peristiwa kopulasi diawali dengan pengelompokan lalat jantan yang segera menarik lalat betina memasuki kelompok itu untuk melaksanakan kopulasi di udara dan berakhir diatas tanah dalam waktu 5 menit (Bosler et al, 1974). Lalat betina yang telah melakukan kopulasi akan segera mengisap darah untuk perkembangan ovariumnya (Watanabe et al, 1971). Kedua peristiwa tersebut dipengaruhi oleh suhu sekitar, kopulasi terjadi pada suhu 19 - 20°C sementara awal aktifitas mencari darah dilakukan pada suhu 24 - 25°C (Catts and Olkowski, 1972).

Lalat dewasa dapat hidup selama 3 - 4 minggu dan menghasilkan 5 - 6 kelompok telur. Daya hidup lalat dewasa sebesar 73% per hari yang akan menurun menjadi 11% setelah seminggu dan 0,13% setelah 3 minggu (Hafez et al, 1970).

Lalat kandang dewasa akan mengadakan kopulasi dalam minggu pertama dan beberapa hari kemudian mulai meletakkan telur-telurnya (Metcalf et al, 1962; Seddon, 1967; James and Harwood, 1969; Soulsby, 1982; Partosoedjono dan Tampubolon, 1969).

Siklus hidup lalat tanduk dan lalat lainnya kurang lebih sama. Hanya saja pada lalat tanduk perbedaan terdapat pada kesukaannya pada kotoran ternak. Telur lalat tanduk diletakkan pada feces

sapi dan kerbau yang masih segar. Panjang telur 1,3 - 1,5 mm. Temperatur yang rendah memperlambat pertumbuhannya dan selain itu telur akan mati oleh keadaan kering (Hall, 1985).

E. Ekologi Vektor

Berbagai vektor alam mempengaruhi biologi vektor tersebut. Kebudayaan manusia terutama menyangkut cara hidup masyarakat di pedesaan berpengaruh pula terhadap biologi insekta penyebar penyakit (Soulsby, 1982).

Tingginya temperatur dan kelembaban memberi dukungan terhadap kehidupan internal-eksternal parasit, fungi dan vektor penyakit. Parasit internal tidak begitu penting di daerah tropik, tetapi ektoparasit biasanya penting meskipun tingkat kepentingannya kecil. Luasnya vegetasi dalam suatu area mempengaruhi insiden dari insekta yang merupakan vektor penyakit. Iklim berpengaruh terhadap produktivitas hewan. Didaerah tropik dengan curah hujan cukup tinggi akan meningkatkan pertumbuhan semak dan juga meningkatkan insiden lalat tsetse (*Glossina sp*), juga akan berpengaruh terhadap produksi ternak. Begitupun juga dengan insiden dari lalat kandang (*Stomoxys sp*). Tetapi hal tersebut tidak mungkin terjadi pada negara-negara maju yang menerapkan cara beternak di kandang secara modern, karena cara tersebut akan melindungi ternak dari serangan lalat (Williamson, 1978).

Kandang sebagai tempat istirahat dan berteduh mutlak diperlukan. Kandang berfungsi sebagai pengaman ternak dari hewan-hewan lain yang mengganggu. Selain itu juga untuk melindungi ternak dari sengatan panas matahari, basah karena hujan, becek dan kedinginan karena tiupan angin kencang, suhu dingin pada malam hari. Kandang yang baik juga berfungsi memudahkan tata laksana pemeliharaan ternak sehari-hari seperti pemberian makanan dan minuman, pengawasan kesehatan dan pengobatan penyakit, vaksinasi dan pencegahan penyakit, serta seleksi. Adanya kandang akan menghemat pemakaian tempat untuk pemeliharaan, membantu memudahkan pengumpulan dan pembersihan kotoran, sehingga tempat ternak yang dipelihara selalu terjaga kebersihannya. Kandang yang baik biasanya memberi perlindungan yang aman bagi ternak yang menghuninya. Lokasinya sebaiknya dipilih di tempat yang teduh tetapi cukup mendapatkan sinar matahari di waktu pagi. Lokasinya tidak terlalu jauh dari rumah, misalnya di belakang rumah, sehingga memudahkan pengawasan dan penjagaan dari berbagai gangguan dan hal-hal lain yang tak terduga. Tempat itu juga jauh dari lalu lintas masyarakat ramai, sehingga ternak benar-benar bisa hidup tenang. Kandang didirikan diatas tanah yang kondisinya padat, kering, tidak becek di waktu hujan, bersih, selalu mendapat sinar matahari pagi, jauh dari pepohonan besar atau agak terbuka tempatnya. Faedahnya agar ternak jauh dari sarang penyakit (Murtidjo, 1992).

Iklim tropis yang panas serta lembab, merupakan masalah lingkungan yang dapat bersifat nutrisi, manajerial, dan klimatologis. Interaksi antara ketiga faktor tersebut akan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan reproduksi ternak. Diantara ketiga variabel lingkungan, faktor klimatologis merupakan unsur yang menonjol, karena keadaan iklim tropis yang panas dan kelembaban relatif tinggi akhirnya berpengaruh terhadap tata laksana pemeliharaan, dan manajemen ternak (Murtidjo, 1992).

Keadaan cuaca terutama intensitas cahaya dan temperatur ternyata mempengaruhi aktifitas terbang lalat Tabanidae. Pada *Chrysops fuliginosus* akan sangat aktif pada cuaca yang sangat terang (100.000 lux), *Tabanus nigrovittatus* pada cuaca yang terang dan hangat (40.000 lux dan 25°C) sementara pada *Chrysops atlanticus* pada cuaca berawan dan panas (5000 lux dan 30°C) (Dale and Axtell, 1975).

Selama kelangsungan hidup dan perkembangbiakannya, berbagai kondisi ekologi akan mempengaruhi lalat kandang. Lalat kandang didapatkan sangat dominan di sekitar kandang-kandang ternak. Hal ini disebabkan karena perkembangbiakan larvanya dapat berlangsung dengan baik pada timbunan jerami, rumput ataupun biji-bijian yang ada di sekitar kandang dan dalam keadaan lembab, terlebih-lebih bila jerami atau rumput itu juga mengandung kotoran hewan. Pernah pula ditemukan sejumlah besar larva lalat kandang pada tumpukan bawang yang

telah membusuk di pelabuhan-pelabuhan besar selama musim gugur (James and Harwood, 1969). Larva dan pupa lalat kandang tidak akan ditemukan pada karung-karung makanan ternak yang dibungkus dengan plastik atau yang disimpan pada ruangan yang tertutup. Suhu yang bervariasi akan mempengaruhi perkembangan lalat kandang selama stadium larva, pupa, pra-oviposisi, oviposisi, dan pasca oviposisi. Lalat kandang dewasa hanya akan hidup dan reproduksinya akan mencapai kapasitas yang optimal, bila suhu lingkungan di antara 20° - 30°C. Lalat kandang betina biasanya tidak akan meletakkan telur-telurnya di bawah suhu 15°C atau di atas suhu 35°C (Hall et al, 1983). Pada suhu 10° - 44°C daya tetas telur-telur lalat kandang masih dapat mencapai lebih dari 84%, tetapi bila suhunya sampai 45°C maka daya tetasnya akan hilang sama sekali. Sedangkan pupa pada suhu 20° - 30°C sangat toleran terhadap lingkungan, namun apabila suhu tersebut di luar batas yang dapat ditoleransi maka mortalitasnya akan meningkat dengan cepat. Telur-telur lalat kandang pada suhu 4°C selama 6 hari pada umumnya mempunyai daya tetas yang sangat rendah (Sutherland, 1979).

Kelembaban udara bagi lalat kandang sangat penting sekali artinya, lalat ini akan mencapai puncak aktifitasnya pada kelembaban relatif (RH) 50 - 80%. Laju air yang terserap oleh telur-telur lalat kandang selama adaptasinya dalam udara lembab yang mempunyai RH 100%, masih lebih tinggi dari pada laju air yang hilang bila

telur-telur tersebut ada di udara kering dengan RH 7% (Ogwal, 1981).

Populasi lalat kandang akan menjadi besar setelah musim hujan. Di Australia populasi lalat kandang tidak akan tinggi selama musim panas dan musim gugur kecuali bila rumput di padang sudah tumbuh menghijau (Hall et al, 1983).

F. Kerugian Yang Ditimbulkan

Pengendalian lalat pengisap darah perlu dilakukan, mengingat berbagai akibat yang dapat ditimbulkan antara lain sebagai berikut :

- Menyebabkan kerugian produksi ternak (susu dan daging) karena ternak kehilangan darah dan menimbulkan iritasi.
- Merupakan penyebar penyakit berbahaya, yaitu antara lain anaplasmosis, trypanosomiasis, pasteurelosis dan lainnya.
- Lalat pengisap darah merusak kulit dan menurunkan mutu kulit.
- Pada saat menggigit sekaligus menyebarkan racun yang menyebabkan kelumpuhan dan kematian hewan.
- Menimbulkan luka pada kulit yang merupakan pintu masuk dari infeksi bakteri, kapang, larva dan lainnya.

(Anonim, 1992).

Kerugian ekonomis yang diakibatkan oleh ektoparasit tidak hanya dari segi penurunan kualitas dan kuan-

titas produksi susu maupun daging tetapi juga mutu kulit yang merupakan salah satu komoditi ekspor. Di samping itu ektoparasit membawa beberapa penyakit berbahaya yang disebabkan oleh bakteri (brucellosis), protozoa (piroplasma, anaplasmosis, surra dll) (Sugiarto, 1992).

Dari hasil-hasil penelitian para ahli telah diketahui secara luas bahwa lalat kandang dapat berperan sebagai vektor penyakit pada ternak sapi (Tabel 02) diantaranya yang paling sering adalah penyakit trypanosomiasis dan antraks. Secara umum telah diketahui bahwa penyakit trypanosomiasis disebabkan oleh beberapa genus *Trypanosoma* patogen, yang paling sering adalah surra yang disebabkan oleh *Trypanosoma evansi*. Selain itu didapatkan penyakit nagana yang disebabkan oleh *Trypanosoma brucei* (James and Harwood, 1969). Diduga pula bahwa lalat kandang sangat berpotensi dalam menularkan penyakit mulut dan kuku, anaplasmosis, virus poliomyelitis. Selain beberapa penyakit tersebut di atas, lalat kandang diketahui dapat pula berperan sebagai induk semang antara bagi cacing *Habronema microstoma* (Seddon, 1967; Smith, 1973) dan *Habronema majus* (Soulsby, 1982).

Lalat kandang berperan juga secara aktif menularkan *Anaplasma marginale* yang menyebabkan penyakit anaplasmosis yang mempunyai masa prepaten 27 hari dalam tubuh induk semang (Potgieter et al, 1981). Penularan patogen dari satu hewan ke hewan lain di dekatnya oleh

lalat kandang diduga berlangsung dalam waktu singkat. Keadaan ini mungkin terjadi pada saat lalat sedang mengisap darah terputus, karena gerakan hewan untuk mengusirnya, akibat gigitannya yang mengganggu. Kemudian lalat tersebut berpindah pada hewan lain didekatnya untuk melanjutkan makannya (James and Harwood, 1969).

G. Penyakit Surra

Evans (1880) untuk pertama kali melihat agen penyakit surra dan melukiskannya sebagai makhluk yang bertubuh seperti belut dengan ujung posterior yang tumpul, memiliki cambuk yang panjang, membran undulasi yang luwes dan gerakan yang aneh.

Klasifikasi dari parasit ini sebagai berikut :

Phylum : Sarcomastigophora

Class : Zoomastigophora

Ordo : Kinetoplastida

Genus : Trypanosoma

Spesies : *Trypanosoma evansi*

(Molyneux and Asford, 1983).

T. evansi berukuran panjang 19,4 - 35,3 μm , lebar 1,3 - 1,6 μm dengan flagella bebas 4,3 μm . Bentuk langsing, agak bundar dan tanggung (intermediate), (Lingard dalam Stephen, 1986). Daya tahan hidup parasit ini di luar tubuh induk semangnya adalah 24 jam setelah lalat mengisap darah hewan (Roger, 1901). Sedangkan

penelitian di Indonesia menunjukkan bahwa di dalam sampel darah yang diberi antikoagulan heparin, *T. evansi* masih dapat hidup lebih dari 24 jam pada suhu 4°C (Siswansyah dkk, 1987).

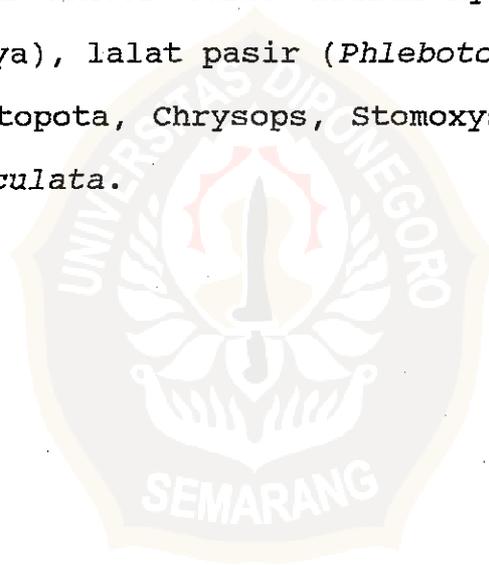
Mortalitas pada kuda di Indonesia dilaporkan mencapai 100 % sedang kematian dalam 4 - 8 minggu. Sedangkan pada unta dan sapi pada umumnya rendah dan bersifat khronis. Akibat adanya infeksi laten, hewan-hewan tersebut bertindak sebagai reservoir (Adiwinata dan Dachlan, 1969).

Penyebaran penyakit surra meliputi daerah yang sangat luas yang meliputi seluruh wilayah dunia baru dan lama. Penyebaran surra secara geografis sebagaimana yang dilaporkan oleh Stephen (1986).

"Di belahan bumi sebelah barat, penyakit ini dikenal sebagai Surra Amerika, sedangkan di belahan bumi sebelah Timur meliputi wilayah paling barat Afrika hingga Filipina di sebelah Timur. Di Afrika penyakit ini dikenal di daerah sekitar gurun Sahara di bagian barat, utara dan timur Afrika. Di jazirah Arab Surra mewabah di Saudi Arabia, Yaman, Oman dan Persatuan Emirat Arab. Di sebelah timur juga dilaporkan dari Turki, Lebanon, Israel, Syria, Yordania, Irak, Iran, Afganistan, Pakistan, Negara-negara Asia Tengah, India, Birma, Semenanjung Malaka, Indo-Cina, Cina bagian Selatan, kepulauan Indonesia dan Filipina serta kepulauan di lautan Hindia seperti Mauritius dan sekitarnya".

Lingard dalam Stephen (1986) mendemonstrasikan adanya *T. evansi* di dalam cairan tubuh beberapa lalat dan menyimpulkan bahwa transmisi terjadi secara inokulasi. Kemudian Roger (1901) melakukan percobaan transmisi surra dengan menggunakan lalat *Tabanus* dan melaporkan bahwa agen penyakit dapat dipindahkan jika lalat yang telah mengisap darah hewan yang terinfeksi segera diinfeksi kepada hewan yang sehat. Dari percobaan ini tidak diperoleh bukti adanya perkembangan agen penyakit di dalam tubuh lalat.

Serangga penggigit lain yang dibuktikan oleh Leese (1909) sebagai vektor surra adalah nyamuk (*Anopheles*, *Culex*, *Stegomyia*), lalat pasir (*Phlebotomus sp*), pinjal, caplak, *Haematopota*, *Chrysops*, *Stomoxys*, *Lyperosia* dan *Hippobosca maculata*.



Tabel 02 : Berbagai Penyakit dan Cacing (Nematoda) yang Dapat Ditularkan oleh Lalat Kandang Pada Ternak Sapi.

Penyakit	Pustaka
Surra	Metcalft <u>et al.</u> (1962); James dan Harwood (1969); Seddon (1967); Smith (1963); Soulsby (1982).
Antraks	Metcalf <u>et al.</u> (1962); James dan Harwood (1969); Little (1963); Seddon (1967); Smith (1973); Soulsby (1982).
Anaplasmosis	Potgieter <u>et al.</u> (1981).
Poliomyelitis	James dan Harwood (1969); Smith (1973).
Infantil paralisis.	Metcalf <u>et al.</u> (1962).
Nagana	Smith (1973); Soulsby (1982).
Mal de Caderas	Soulsby (1982).
<i>Habronema majus</i>	Soulsby (1982).
<i>Habronema microstoma</i>	Seddon (1967); Smith (1973).
Penyakit Mulut dan Kuku.	Greenberg (1971).

H. Usaha Penanggulangan

Parasit eksternal dapat dikendalikan dengan menggunakan insektisida yang disemprotkan dengan pompa bertekanan tinggi atau dengan menggunakan kolam atau tempat pencelupan. Kedua cara itu dapat efektif membasmi kebanyakan parasit eksternal. Suatu prosedur yang rutin dilakukan pada peternak di barat laut Amerika Serikat adalah dengan penaburan insektisida secara

sistematik guna mencegah perkembangan larva 'heel fly' (grub atau oxwarble). Selain itu dilakukan juga pencukuran rambut mulai dari kepala sampai ekor, hal tersebut penting untuk mencegah timbulnya penyakit dan infeksi dan untuk mengendalikan parasit eksternal juga agar sapi nampak indah dan tetap terjaga kebersihannya (Blakely, 1991).

Disamping usaha-usaha diatas, ada tiga macam cara yang lain, yaitu : cara mekanik, cara kimia dan cara hayati. Dari ketiga macam cara ini, yang paling sering dilakukan dan efektif adalah cara kimia. Walaupun demikian ada baiknya ketiga macam cara itu dilakukan, sehingga dapat digunakan untuk menanggulangi serangan lalat, disesuaikan dengan kondisi dan lingkungan tempat ternak tersebut hidup dan berkembang (Metcalf et al., 1962).

Jenis senyawa kimia berdasarkan efektifitasnya dan daya kerjanya dapat dibagi, antara lain : insektisida, kemorepelan dan kemosterilan. Tetapi pada umumnya para peternak menggunakan insektisida dalam penanggulangan lalat pengisap darah. Jenis yang digunakan antara lain permethrin 0,1%, dimethoate 1%, fenclorfos 1%, Rabon 1%. Insektisida tersebut disemprotkan sebanyak satu atau dua kali dalam seminggu (Soulsby, 1982).

Selain itu dapat dipakai pula senyawa pyrethrins, lethane atau thanite yang kemudian disemprotkan di sekitar lokasi peristirahatan lalat, terutama dinding-dinding kandang ternak (Metcalf et al., 1962).