

POTENSI *Musca domestica* Linn. SEBAGAI VEKTOR BEBERAPA PENYAKIT

POTENCY OF *M. domestica* Linn. AS A VECTOR FOR SEVERAL DISEASES

Poedji Hastutiek * · Loeki Enggar Fitri**

* Laboratorium Entomologi dan Protozoologi Departemen Parasitologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga

** Laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya Malang

ABSTRACT

Musca domestica is a fly which can be found around house and cage. Its present interference human hygiene, calmness and health. This fly generating many loss at human being and animal because this fly have high potency in spreading many diseases agents, that are protozoa, worm, virus, bacterium and fungi. Several agents of emerging, reemerging and new emerging diseases can be transferred by *M. domestica* such as *Cryptosporidium parvum*, *Helicobacter pylori*, *E.coli* O157:H7 and H5N1. Agens removed by *M. domestica* through regurgitasi, excrete and exoskeleton. Interestingly *M. domestica* might be act as biological vector.

Key words: *Musca domestica*, agent of disease

PENDAHULUAN

Musca domestica atau lalat rumah atau sering disebut *housefly* merupakan salah satu spesies serangga yang banyak terdapat di seluruh dunia. Sebagian besar (95%) dari berbagai jenis lalat yang dijumpai di sekitar rumah dan kandang, adalah lalat jenis ini. Di bidang kesehatan *M. domestica* dianggap sebagai serangga pengganggu karena merupakan vektor mekanis beberapa penyakit dan penyebab myiasis pada manusia dan hewan. Lalat ini juga mengganggu dari segi kebersihan dan ketenangan (1,2).

M. domestica umumnya berkembang dalam jumlah besar pada tempat-tempat kotor dan sekitar kandang. Hal ini merupakan permasalahan serius yang memerlukan pengendalian. Pengendalian *M. domestica* sangat penting bagi kesehatan baik untuk manusia maupun ternak (3).

Pada saat populasi meningkat, *M. domestica* dapat menjadi pengganggu baik bagi orang yang sedang bekerja maupun istirahat. Gangguan lalat ini dapat menimbulkan dampak bagi industri pariwisata, karena memberikan kesan kondisi yang tidak sehat dan tidak nyaman. Pada industri peternakan sapi perah dan ayam petelur, lalat rumah dapat menurunkan produksi (4).

Organisme yang disebarkan *M. domestica* kurang lebih ada 100 jenis yang bersifat patogen terhadap manusia dan hewan. Lalat ini membawa agen penyakit yang diperoleh dari sampah, limbah buangan rumah tangga dan sumber kotoran lainnya. Agen penyakit ditularkan dari mulut melalui *vomit drops*, feses dan bagian tubuh lainnya

yang terkontaminasi dan dipindahkan pada makanan manusia atau pakan hewan/ternak (4).

Penelitian terakhir membuktikan infeksi *Helicobacter pylori*, *Escherichia coli*, *Cryptosporidium parvum* dan H5N1 dapat ditularkan oleh *M. domestica*. Penelitian tentang peran *M. domestica* sebagai vektor mekanis dan biologis di Indonesia sampai saat ini belum pernah dilakukan. Oleh sebab itu penelitian tentang lalat menarik untuk dilakukan.

Berdasarkan latarbelakang tersebut di atas, maka permasalahan yang muncul adalah berapa besar potensi *M. domestica* sebagai vektor penyakit terutama *emerging*, *re-emerging* dan *new emerging diseases* dan bagaimana mekanisme penularannya.

Biologi *M. domestica*

M. domestica termasuk dalam filum Arthropoda, kelas Insecta, ordo Diptera, famili Muscidae dan Genus *Musca* (6). *M. domestica* dimasukkan dalam kelompok Arthropoda atau binatang beruas, memiliki kerangka luar atau eksoskeleton yang mengandung khitin yang dapat mengelupas apabila tubuh berkembang (5).

M. domestica berukuran sebesar biji kacang tanah, berwarna hitam kekuningan. *M. domestica* jantan berukuran panjang tubuh 5,8 - 6,5 mm dan lalat betina berukuran panjang tubuh 6,5 - 7,5 mm. Lalat ini secara umum mempunyai ciri berwarna kelabu (6).

Tubuh terbagi menjadi tiga bagian yaitu bagian kepala dengan sepasang antena, thoraks dan abdomen. Kepala *M. domestica* relatif besar dengan dua mata majemuk yang bertemu di garis tengah untuk lalat jantan, sedang lalat betina dua mata majemuk terpisahkan oleh ruang muka. Tipe mulut lalat adalah sponging, disesuaikan dengan jenis makanannya yang berupa cairan. Bagian mulut lalat digunakan sebagai alat penghisap makanan

Jurnal Kedokteran Brawijaya, Vol. XXIII, No. 3, Desember 2007
Korespondensi: Pudji Hastutiek; Lab. Entomologi dan Protozoologi, Departemen Parasitologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga, Telp: 08123025514

yang disebut dengan labium. Pada ujung labium terdapat labella yang menghubungkan antara labium dengan rongga tubuh (*haemocoele*) (5).

Thoraks terbagi atas tiga bagian yaitu prothoraks, mesothoraks dan metathoraks. Thoraks berwarna abu-abu kekuningan sampai gelap dan mempunyai empat baris garis hitam longitudinal dengan lebar yang sama dan membentang sampai ke tepi skutum, dengan tiga pasang kaki dan sepasang sayap.

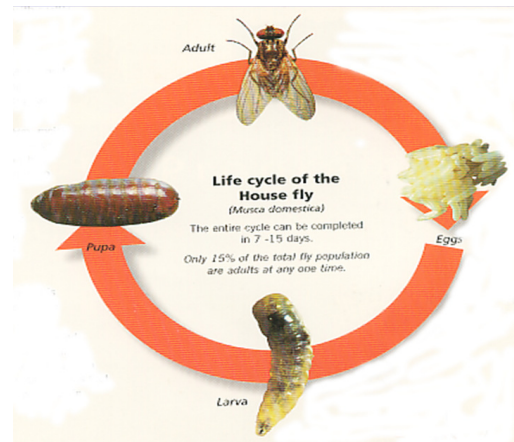
Abdomen ditandai dengan warna dasar kekuningan serta didapatkan garis hitam di bagian median yang difus sampai di segmen keempat. Pada lalat betina disamping ciri tersebut juga terdapat garis hitam yang difus di kedua sisi abdomen (5)

Fertilisasi dan oviposisi berlangsung beberapa hari setelah lalat muda keluar dari pupa dan menjadi lalat dewasa. Lalat betina dapat menghasilkan 100-150 butir telur dalam tiap kelompok pada setiap kali peneluran dan biasanya betina bertelur dalam empat kelompok. Telur diletakkan pada feses segar atau tempat yang mengandung bahan organik yang membusuk. Secara keseluruhan *M. domestica* mampu menghasilkan telur dalam jumlah yang cukup besar, lebih kurang 2000 butir. Dengan jumlah tersebut *M. domestica* mampu membentuk 10-12 generasi dalam satu musim (3).

Lalat ini mempunyai metamorfosis lengkap (*complete metamorfosis holometabolous*) mulai dari telur, larva, pupa dan dewasa. Perkembangan dari telur sampai dewasa memerlukan waktu 7-21 hari. Pada temperatur 25-35°C telur menetas dalam kurun waktu 8-12 jam. Telur akan menetas dan berkembang menjadi larva dalam waktu 3-7 hari tergantung suhu lingkungan.

Larva instar 1 mempunyai panjang 2 mm, stadia ini berlangsung selama 24-36 jam tergantung temperatur dan tempat yang cocok. Larva instar 2 berlangsung selama 24 jam pada temperatur 25-35°C, yang kemudian dilanjutkan dengan instar 3 yang berlangsung selama 3-4 hari pada temperatur 35°C dengan ukuran 12 mm. Segera setelah stadia larva selesai, larva bermigrasi ke daerah yang lebih kering untuk menjadi pupa dan setelah mengalami 3 kali pergantian kulit, larva akan berkembang menjadi pupa. Stadia pupa berlangsung antara 3-26 hari tergantung temperatur lingkungan dan akhirnya segera berkembang menjadi lalat dewasa.

Waktu yang dibutuhkan dalam proses metamorfosis lalat mulai dari telur sampai bentuk lalat dewasa bervariasi pada berbagai belahan di bumi yang tergantung oleh temperatur dan faktor lain. Waktu metamorfosis lalat bervariasi sekitar rata-rata 44,8 hari pada suhu lingkungan 16°C sampai dengan rata-rata 10,4 hari pada suhu 30°C (6).



Gambar 1. Siklus Hidup *M. domestica* (Diambil dari : Arroyo.,1998) (4)

Siklus lengkap menjadi lalat dewasa dapat berlangsung kira-kira delapan hari pada temperatur 33-35 °C sehingga sejumlah generasi berkembang pada musim panas (8). Menurut Sukarsih (1989), perkembangan lalat mulai telur sampai dewasa pada suhu 20°C butuh waktu 26,2 hari sedangkan pada suhu 35°C waktu yang dibutuhkan hanya 9,6 hari (6).

Tingkat pertumbuhan secara umum dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Suhu merupakan faktor lingkungan yang penting untuk pertumbuhan populasi *M. domestica*, khususnya didaerah equator dan tropis, yaitu daerah yang menunjukkan tingginya jumlah spesies (7,8). Lalat ini pertumbuhannya amat tinggi di Indonesia karena didukung oleh faktor suhu, kelembahan serta tersedianya sumber makanan.

Peran *M. domestica* sebagai Vektor Penyakit

M. domestica bertindak sebagai vektor penyakit, artinya lalat ini bersifat pembawa/memindahkan penyakit dari satu tempat ke tempat lain. Terdapat dua macam vektor yaitu vektor mekanis dan vektor biologis. Disebut vektor mekanis apabila agen penyakit di dalam tubuh vektor tidak mengalami perubahan. Sedangkan bila agen penyakit mengalami perubahan (bertambah banyak, berubah siklus atau keduanya) di dalam tubuh vektor disebut sebagai vektor biologis.

M. domestica bukan merupakan parasit obligat tetapi merupakan vektor yang penting dalam penyebaran agen penyebab penyakit. Disamping itu juga dapat menyebabkan myiasis atau memperparah keadaan luka pada jaringan akibat infestasi lalat.

M. domestica adalah spesies lalat yang banyak berperan sebagai vektor mekanis pada beberapa penyakit (7,9). Menurut Arroyo (1998), seekor lalat *M. domestica* dapat membawa sekitar lebih dari 100 macam organisme patogen yang dapat menyebabkan penyakit pada manusia dan hewan (3).

Selama ini lalat rumah dikenal hanya dapat menyebabkan penyakit secara tidak langsung karena perannya sebagai vektor mekanik atau perantara berbagai penyakit. Lalat berkembang biak pada media berupa tinja atau feses, karkas, sampah, kotoran hewan dan limbah buangan yang banyak mengandung agen penyakit, dengan demikian lalat mudah tercemari oleh agen penyakit baik di dalam perut, bagian mulut dan kaki. Kontaminasi terjadi pada bagian mulut atau bagian tubuh lalat yang lain seperti kaki, ketika lalat tersebut makan feses yang mengandung agen penyakit, kemudian terbang dan hinggap pada makanan sehat sambil memindahkan agen penyebab penyakit (4). Transmisi mekanis patogen biasanya harus terjadi dalam beberapa jam agar dapat dengan efektif menginfeksi karena daya tahan sebagian agen penyebab penyakit ketika berada dalam vektor pembawa sangat singkat (10).

Menurut Sigit dkk., (2006), patogen ditularkan oleh *M. domestica* ke manusia saat lalat hinggap pada makanan dan melakukan regurgitasi (*vomit drops*) yang secara alami dilakukan sebelum dan selama menelan makanan untuk membantu makannya serta defikasi (4). Ekskreta dari regurgitasi dan defikasi inilah yang mengandung agen penyakit. Lalat ini bukan pemakan darah, tetapi dapat mengikuti lalat penghisap darah, makan darah yang busuk dan cairan jaringan. Agen penyakit berpindah dari feses atau ludah pada kutikula dan probosis lalat ke manusia/hewan akibat perilaku yang dikenal dengan istilah regurgitasi. Bibit penyakit dipindahkan melalui rambut-rambut yang terdapat pada kaki dan badan serta bagian mulut dari lalat (1). Kebiasaan terbang kemudian pergi dan kembali lagi dari feses ke makanan sangat memungkinkan untuk terjadinya proses penularan penyakit.

Berbagai penyakit penting yang dapat ditularkan oleh lalat antara lain penyakit viral seperti *poliomyelitis*, *hepatitis*,

trachoma, *coxsackie* dan infeksi ECHO virus. Berbagai jenis bakteri enteropatogen yang berhasil diisolasi dari *M. domestica* yang dikoleksi dari tempat sampah dan kandang ayam antara lain adalah *Acinetobacter* sp, *Cirtobacter freundii*, *Enterobacter aerogenes*, *Enterobacter agglomerans*, *Escherichia coli*, *Hafnia alvei*, *Klebsiella pneumoniae*, *Morganella morganii*, *Proteus vulgaris*, *Pseudomonas* sp dan *Salmonella* sp., (4). Graczyk et al., (1999) menyatakan *M. domestica* juga berperan sebagai inang transport (pembawa) *Staphylococcus* sp dan *Pseudomonas* sp (11).

Penyakit lambung dan usus (enterogastrik) pada manusia seperti *bacillary dysentery*, salmonellosis (*typhoid*, *paratyphoid fever*), enteritis, keracunan makanan dan *cholera* juga ditularkan oleh lalat rumah (4). Pada beberapa kasus, lalat rumah juga bertindak sebagai vektor penyakit kulit seperti lepra dan *yaws* (frambusi atau patek) juga vektor untuk wabah sakit mata (*epidemic conjunctivitis*) (4).

M. domestica juga dilaporkan dapat membawa kista dari berbagai protozoa seperti *Entamoeba histolytica*, *E. coli*, *Giardia intestinalis*, *Sarcocystis* sp, *Toxoplasma gondii*, *Isohora*, *Trichomonas* sp. dan beberapa telur cacing diantaranya cacing jarum atau cacing kremi (*Enterobius vermicularis*), cacing gilik (*Ascaris lumbricoides*) cacing kait (*Ancylostoma* dan *Necator*), cacing pita (*Taenia*, *Dipylidium caninum*), cacing cambuk (*Trichuris trichiura*) (4). *Toxocara canis* dan *Strongyloides stercoralis* (11). Lalat rumah juga berperan sebagai vektor biologis cacing *Habronema muscae* (12).

Penelitian adanya jamur pada lalat rumah di daerah kandang babi dan perkotaan diperoleh 10 jenis jamur yaitu *Aspergillus flavus*, *A. niger* var *niger*, *Penicillium corylophilum*, *P. fellutanum*, *Cladosporium cladosporoides*, *Fusarium* sp. *Alternaria alternata*, *Curvularia brachyspora*, *Mycelia sterilia* dan *Mucorales order* (13).

Tabel 1. Beberapa Agen Penyakit yang dapat Dipindahkan oleh *M. domestica*

Agen Penyakit	
Protozoa	<i>Entamoeba histolytica</i> , <i>Toxoplasma gondii</i> , <i>Sarcocystis</i> sp., <i>Trichomonas</i> sp, <i>Eimeria tenella</i> dan <i>Isohora</i> sp.
Cacing	<i>Enterobius vermicularis</i> , <i>Ascaris lumbricoides</i> , <i>Ancylostoma</i> , <i>Necator</i> , <i>Taenia</i> , <i>Dipylidium caninum</i> , <i>Trichuris trichiura</i> , <i>Habronema muscae</i> , <i>Toxocara canis</i> dan <i>Strongyloides stercoralis</i> .
Bakteri	<i>Acinetobacter</i> sp, <i>Cirtobacter freundii</i> , <i>Enterobacter aerogenes</i> , <i>Enterobacter agglomerans</i> , <i>Hafnia alvei</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i> , <i>Morganella morganii</i> , <i>Proteus vulgaris</i> , <i>Pseudomonas</i> sp, <i>Salmonella</i> sp., <i>Listeria</i> sp., <i>Shigella</i> sp., <i>Vibrio cholera</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>M. leprae</i> .
Virus	Virus penyebab <i>poliomyelitis</i> , <i>hepatitis</i> , <i>trachoma</i> , <i>coxsackie</i> , infeksi ECHO virus dan Aujeszky's disease (<i>pseudorabies</i>).
Fungi	<i>A. flavus</i> , <i>A. niger</i> var <i>niger</i> , <i>Penicillium corylophilum</i> , <i>P. fellutanum</i> , <i>Cladosporium cladosporoides</i> , <i>Fusarium</i> sp. <i>Alternaria alternata</i> , <i>Curvularia brachyspora</i> , <i>Mycelia sterilia</i> dan <i>Mucorales order</i>

M. domestica sebagai Vektor Pembawa Re-Emerging, Emerging dan New Emerging diseases serta Mekanisme Penularannya

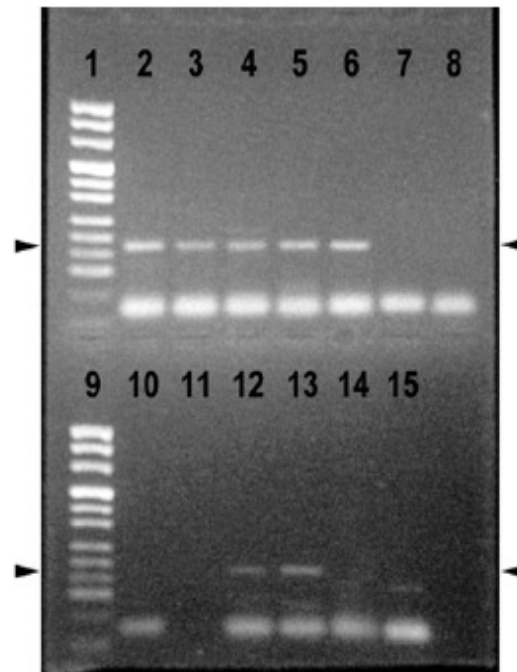
Munculnya penyakit menular tertentu saat ini yang disebut *emerging diseases*, disebabkan oleh agen penyakit golongan bakteri, virus, protozoa dan penyakit yang ditularkan oleh vektor. Pengendalian penyakit menular perlu ditingkatkan karena disamping penyakit *emerging* juga terdapat kelompok penyakit lain yang kembali muncul yaitu penyakit *re-emerging* dan *new emerging*. *Emerging, re-emerging dan new emerging diseases* merupakan penyakit yang cepat menyebar dan menjadi fokus perhatian dalam pencegahan dan pengobatan penyakit dibidang kesehatan masyarakat baik di negara industri maupun negara berkembang.

Agen penyakit yang termasuk dalam kelompok *emerging diseases* antara lain, *H. pylori* dan *C. parvum*; kelompok *re-emerging diseases* seperti *G. lamblia*, *Yersinia pseudotuberculosis*, *Campylobacter spp.*, *Escherichia coli* dan kelompok *new emerging disease* salah satunya adalah virus H5N1 penyebab flu burung. Beberapa agen penyakit baik yang termasuk kelompok *emerging, re-emerging dan new emerging diseases* dapat ditularkan oleh *M. domestica* secara mekanis dan ada kemungkinan juga secara biologis.

M. domestica sebagai Vektor Pembawa Giardia lamblia

Giardia lamblia adalah protozoa yang menyerang usus manusia dan hewan. Wabah *Giardiasis* ini dapat terjadi karena tercemarnya air (*water borne disease*) yang dikonsumsi manusia dengan kista *G. lamblia* ataupun melalui makanan yang tercemar (*food borne disease*). Kista *G. lamblia* telah ditemukan pada *M. domestica* dan kecoak. Serangga ini memiliki peran penting sebagai pembawa kista dari feses yang kemudian dipindahkan ke makanan. Doiz *et al.*, (2000) melihat peran lalat rumah sebagai vektor *Giardiasis* dengan teknik *Polymerase Chain Reaction (PCR)* menggunakan primer spesifik terhadap *heat-shock protein (HSP)* dari gen *G. lamblia*. DNA *G. lamblia* pada *M. domestica*, positif pada 13 sampel (22 %) dari 60 sampel yang diperiksa (Gambar 2) (14).

Khan dan Huq (1978) dalam Doiz *et al.*, (2000) menemukan adanya kista *G. lamblia* sebesar 6,2 % dari 90 sampel yang berasal dari 25 jenis lalat rumah yang tertangkap di Dacca, Bangladesh melalui pemeriksaan mikroskopis (14). Penelitian ini lebih rendah dari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh Doiz *et al.*, (2000) yaitu sebesar 22%, oleh karena Doiz *et al.*, (2000) menggunakan *PCR* yang lebih sensitif dibanding pemeriksaan mikroskopik (14). Sterling *et al.*, (1987) dalam Doiz *et al.*, (2000), telah mendeteksi adanya kista *Giardia* menggunakan mikroskop *immunofluorescent* pada lalat di daerah kumuh di Lima, Peru (14).



Gambar 2. Deteksi gen Giardia lamblia pada M. domestica dengan PCR dan Elektroforesis pewarnaan ethidium bromide gel agarose 1.8 %

Keterangan : 1 & 9 : marker; 2 : kontrol positif 8 : kontrol negatif ; 3-6,12-13 sampel positif ; 10,11,14,15 : sampel negatif. Tanda panah pada 163 bp. Diambil dari: Doiz *et al.*, (2000) (13)

M. domestica sebagai Vektor Pembawa Yersinia pseudotuberculosis

Lalat *M. domestica* juga sebagai vektor potensial pada *Y. pseudotuberculosis*, suatu agen penyakit yang dapat menyerang pada manusia dan hewan. Menurut Zurex *et al.*, (2001) lalat rumah dapat memindahkan *Y. pseudotuberculosis* dari *trypticase soy broth (TSB)* yang mengandung *Y.pseudotuberculosis* ke dalam *TSB* steril (15). Dalam saluran usus lalat *Y.peudotuberculosis* tidak mengalami replikasi, dan dideteksi dapat hidup sampai 36 jam. Lalat dapat mengkontaminasi lingkungan (*droplet TSB*) sampai 30 jam (Tabel 2). Kontaminasi *droplet TSB* berasal dari regurgitasi isi saluran usus atau mungkin dari feses lalat. Lalat rumah dapat membawa *Yersinia pseudotuberculosis* pada periode tertentu. Oleh karena itu lalat rumah dapat bertindak sebagai vektor potensial yang mampu mengkontaminasi lingkungan dan menyebabkan terjadi infeksi *Y. pseudotuberculosis*.

Tabel 2. Kelangsungan hidup *Y. pseudotuberculosis* dalam tubuh *M. domestica*

Waktu (Jam)	Deteksi <i>Y.pseudotuberculosis</i>		
	Kontaminasi TSB droplet	Saluran Usus	Kontaminasi YBA plate
		Tes lalat	
0a	-	-	-
6	+	+	+
12	+	+	+
18	+	+	+
24	+	+	-
30	+	+	-
36	-	+	-
42	-	-	-
78	-	-	-
		Lalat kontrol	
6	-	-	-
36	-	-	-

Keterangan: +, positif ; -, negatif ; TSB: *trypticase soy broth* ; YBA : *yersinia base agar*

^a Sebelum *Y. pseudotuberculosis* (Diambil dari Zurex *et al.*, 2001) (23)

Tabel 3. Deteksi *Campylobacter* spp., *Escherichia coli* H7 dan *E. coli* O157 dari *M.domestica* yang dikumpulkan dari dua peternakan kalkun di Arkansas, dengan menggunakan *Polymerase Chain Reaction* assay

Peternakan	Species/ sample	n	<i>Campylobacter</i> (n, %)	<i>E. coli</i> H7 (n, %)	<i>E. coli</i> O157 (n,%)	<i>E. coli</i> O157;H7 (n,%)
1	<i>M.domestica</i>	1426	181; 12,7	69; 4,8	18;1,3	9 ; 0,6
2	<i>M.domestica</i>	1060	89 ; 8,4	42 ; 4,0	14 ;1,3	8 ; 0,8
1	Feses	50	24 ; 48	12 ; 24	13 ; 26	12 ; 24
2	Feses	56	45 ; 80,4	5 ; 8,9	7 ; 12,5	5 ; 8,9

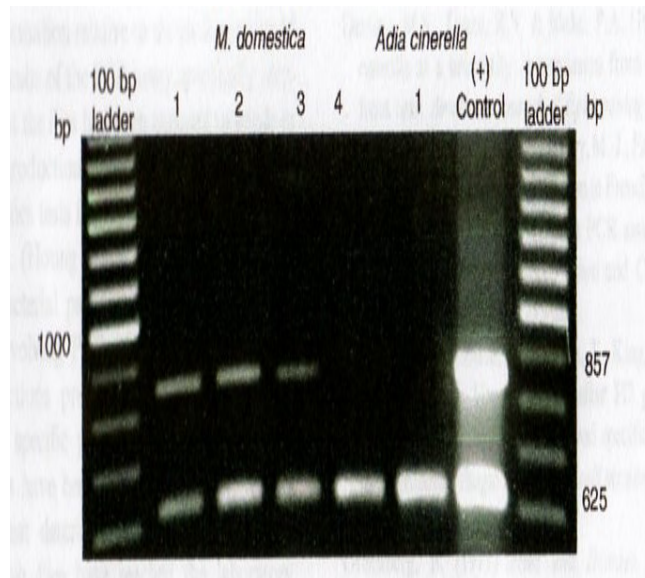
Diambil dari : Szalanski *et al.*, (2004) (24).

M. domestica* sebagai Vektor Pembawa *Campylobacter* spp., dan *Escherichia coli

Szalanski *et al.*, (2004), menyatakan bahwa *M. domestica* mampu menyebarkan *Campylobacter* spp., penyebab utama *enteritis* (15). Diperkirakan penyebarannya bisa menyebabkan 2,45 juta orang terserang penyakit ini dan mengakibatkan kematian 124 orang tiap tahun (15). Sumber utama infeksi *Campylobacter* spp., adalah konsumsi makanan yang terkontaminasi, terutama di daerah peternakan unggas (15).

Escherichia coli O157:H7 sebagai penyebab utama *haemorrhagic colitis* dan menjadi salah satu penyakit *food borne-human pathogen of animal origin* yang paling penting (15). Diperkirakan 73.480 orang terserang, 62.458 dirawat di rumah sakit dan mengakibatkan kematian 61 orang tiap tahun di Amerika Serikat (15).

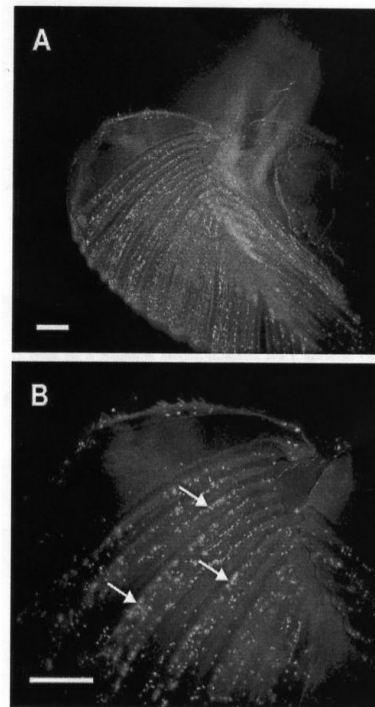
Penelitian yang dilakukan oleh Szalanski *et al.*, (2004) pada peternakan kalkun telah berhasil mendeteksi *Campylobacter* spp., *E. coli* H7 dan *E. coli* O157 dari *M. domestica* pada sampel feses kalkun dengan menggunakan uji PCR (Tabel 3) (15).



Gambar 3. Polymerase Chain Reaction assay untuk *Campylobacter* (857 bp) dan *Escherichia coli* H7 (625 bp) dan Elektroforesis pewarnaan ethidium bromide dengan gel agarose 1 %. *M. domestica* kolom 1-3 positif untuk *Campylobacter* dan *E.Coli* H7; *M. domestica* kolom 4 positif hanya untuk *E.Coli* H7. Diambil dari : Szalanski et al., (2004) (15)

Hasil uji PCR pada penelitian oleh Szalanski (2004) dapat mengidentifikasi secara spesifik agen patogen yang dibawa oleh lalat (Gambar 3). Penelitian ini menghasilkan bukti yang pertama bahwa *M. domestica* dapat membawa atau menularkan *Campylobacter* spp., dan *E. coli* O157:H7 di peternakan kalkun di Amerika Serikat. Keberadaan ternak sapi di daerah di daerah sekitar peternakan kalkun bisa menjadi sumber kontaminasi bakteri *Campylobacter* spp., dan *E. coli* O157:H7. Berdasarkan penelitian ini jelas bahwa *M. domestica* memiliki potensi tinggi dalam penyebaran *Campylobacter* spp., dan *E. coli* O157:H7., pada kalkun, ternak sapi dan manusia (15).

M. domestica berperan sebagai vektor biologis dari *E. coli* O157:H7. Bakteri masuk dalam labelum kemudian secara aktif melakukan proliferasi. Agen penyakit akan dikeluarkan terus-menerus selama tiga hari setelah agen penyakit ini tertelan oleh lalat (Gambar 4) (16,17).



A. Struktur labelum dalam keadaan normal. Bars, 100 μ m
 B. Labelum dibawah UV light, *E. coli* terletak pada bagian pseudotrachea (tanda panah). Diambil dari : Seta, (2005) (17)

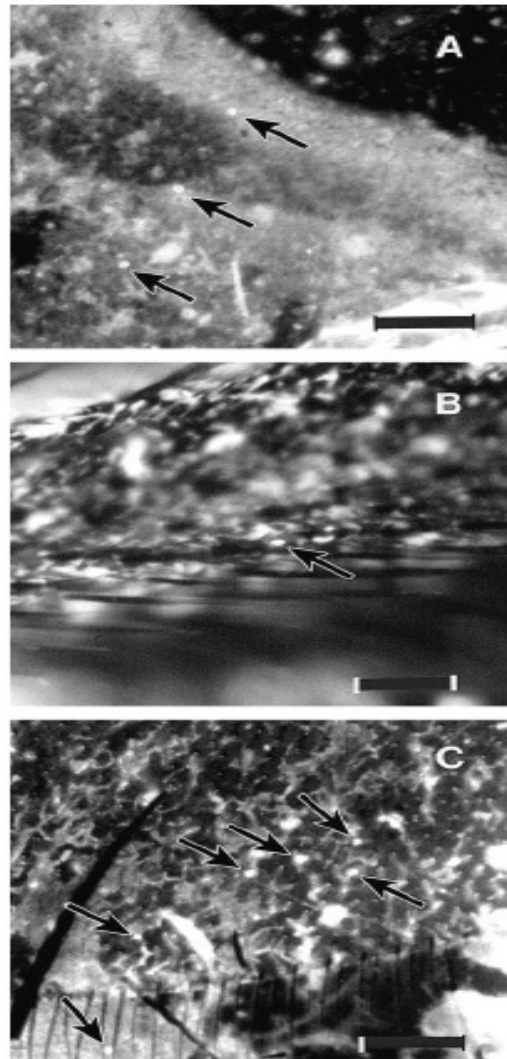
Gambar 4. Visualisasi *E. coli* dalam tubuh lalat dengan mikroskop fluorescence.

M. domestica* sebagai Vektor Pembawa *Emerging Diseases

M. domestica* sebagai Vektor Pembawa *Cryptosporidium parvum

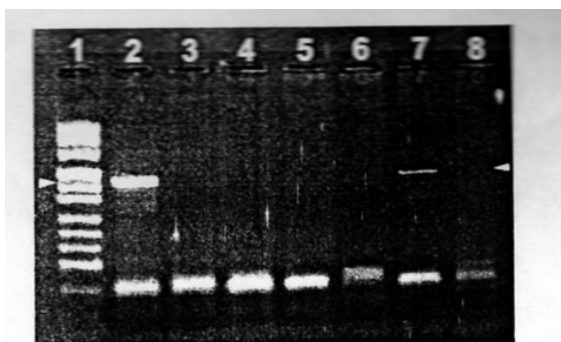
C. parvum dapat menyebabkan *cyptosporidiosis*, suatu *emerging disease* pada manusia dan hewan. *Cryptosporidium* sp., adalah parasit protozoa penyebab infeksi, terutama pada saluran pencernaan dan dapat meluas ke dalam saluran pernafasan dan jaringan epitel ginjal vertebrata. Penyebaran protozoa ini cepat karena melewati rute *fecal-oral* atau sering disebut *water borne disease / food borne disease*. Dari delapan spesies *Cryptosporidium*, hanya *C. parvum* yang menginfeksi manusia dan merupakan ancaman bagi kesehatan masyarakat. Protozoa ini bersifat zoonosis dan anthroozoonosis yang dapat menimbulkan kematian pada manusia dengan *immunocompromised*. Ookista adalah stadium infeksius dari *C. parvum*. Infeksi/keradangan dapat disebabkan oleh sedikitnya 30 ookista, namun pada manusia dengan sistem kekebalan yang lemah satu ookistapun dapat menyebabkan terjadinya infeksi/keradangan (18).

Penelitian yang dilakukan oleh Graczyk *et al.*, (1999), menunjukkan bahwa *M. domestica* dewasa yang hinggap pada media yang terkontaminasi oleh ookista *C. parvum*, akan mengandung ookista *C. parvum*, demikian juga pada stadium larva dan pupa yang dihasilkannya (18). Lalat *M. domestica* yang dipapar dengan feses sapi penderita diare kemudian dideteksi antibodinya terhadap *C. parvum* secara *immunoflourescent* pada eksoskeleton dan saluran usus lalat menunjukkan hasil positif. Pada ekskreta yang dikeluarkan oleh lalat ditemukan 20, 40, 96, 228 dan 180 ookista/cm² dengan rerata 108 ookista/cm². Lalat dan larva yang *direaring* pada media yang terkontaminasi dengan *C. parvum* akan membawa ookista dalam saluran usus dan eksoskeletonnya. Didapatkan sekitar 267, 131, 32, 19 dan 14 ookista pada tiap lalat, berturut-turut pada hari ke 3, 5, 7, 9, dan 11 setelah lalat menjadi dewasa. Ditemukan 320 ookista pada satu pupa yang berasal dari larva yang *direaring* pada media yang terkontaminasi tinja, sedang pada larva diperoleh 150 ookista *C. parvum*. Ookista *C. parvum* dalam *fecal spots* dapat dideteksi dengan *immunoflourescent antibodies (IFA)* pada bagian eksoskeleton, tibia dan sayap *M. Domestica* (Gambar 5).



- A. *Fecal spots* dari bagian ksoskeleton *M. domestica*
- B. Tibia *M. domestica* yang mengandung ookista *C. parvum* yang berasal dari feses sapi diare
- C. Sayap *M. domestica* yang mengandung ookista *C. parvum* yang berasal dari feses sapi diare (Diambil dari : Graczyk *et al.*, 1999) (18)

Gambar 5. Ookista *C. parvum* (tanda panah) dideteksi dengan *immunoflourescent antibodies* dari *fecal spots*



Gambar 6. Deteksi gen 18S rRNA *C. parvum* pada *M. domestica* menggunakan PCR dan Electroforesis pewarnaan Ethidium bromide gel agarose 1.8 %. Tanda panah pada 422 bp; kolom 1: marker; kolom 2: kontrol positif (*positive human faecal sample*); kolom 3-6: sampel negatif lalat; kolom 7: sampel positif lalat; kolom 8: kontrol negatif (*negative human faecal sample*) (Diambil dari : Clavel *et al.*, 2002)

Penelitian pada *M. domestica* yang ditangkap dari peternakan yang terinfeksi oleh *C. parvum* telah dilakukan oleh Clavel *et al.*, (2002) dengan teknik PCR yang dipakai untuk mendeteksi DNA *C. parvum* dalam tubuh *M. Domestica*. Hasil menunjukkan 11 sampel positif (18 %) dari 60 sampel yang diperiksa, seperti terlihat pada Gambar 5 (19).

C. parvum dan *G. lamblia* adalah parasit yang bersifat zoonosis sebagai penyebab diare di seluruh dunia. *C. parvum* kontribusinya cukup signifikan sebagai penyebab kematian pada manusia dengan kerusakan sistim imun. Penelitian telah dilakukan belum lama ini, bahwa lalat dihubungkan dengan pemindahan *C.parvum* dan *G. Lamblia*. Namun belum diketahui mekanisme penyebarannya hingga agen penyakit mampu menimbulkan infeksi pada manusia. Szostakowska *et al*, (2004) telah melakukan deteksi kista *G. lamblia* dan ookista *C. parvum* pada *M. domestica* menggunakan kombinasi *Immunofluorescent antibodi* (IFA) dan *Flourescent in situ hybridization* (FISH) dengan hasil penelitian seperti Tabel 4 (20).

C. parvum dan *G. lamblia* lebih banyak ditemukan pada lalat yang tertangkap di peternakan sapi perah dibandingkan di tanah sekitarnya (tabel 4). Agen penyakit yang dibawa lalat dalam keadaan hidup lebih banyak dibanding yang mati, ookista *C. parvum* yang hidup sebesar 81 % sedang kista *G. lamblia* yang hidup 84 %. Ookista *C. parvum* dan kista *G. lamblia* yang ditemukan pada eksoskeleton lebih banyak dibandingkan pada saluran usus. Lalat dapat membawa *C. parvum* dan *G. lamblia* secara alami dari daerah dengan sanitasi jelek, agen penyakit yang dibawa dalam keadaan hidup dan siap diinfeksi. Lalat dapat menyebabkan manusia dan hewan terserang *cryptosporidiosis* atau *giardiasis* melalui pemindahan agen penyakit pada makanan.

Tabel 4. Deteksi kista *G. lamblia* dan ookista *C. parvum* dari *M. domestica* menggunakan kombinasi *Immunofluorescent antibodi* (IFA) dan *Flourescent in situ hybridization* (FISH)^a

Koleksi lalat pada lokasi	Ekstraksi agen penyakit pada tubuh lalat	Ookista <i>C.parvum</i>			Kista <i>G.lamblia</i>		
		Hidup	Mati	Jumlah	Hidup	Mati	Jumlah
1	Eksoskeleton (5)	6.3	1.7	8	4.8	1.1	5.9
	Gut (5)	9.9	2	11.9	1.6	0	1.6
2	Eksoskeleton (3)	1.7	0.7	2.4	1.3	0.5	1.8
	Gut (3)	3.5	1.6	5.1	0.5	0.3	0.8
Rerata		15.7	3.7	19.4	6.1	1.2	7.3

^a *M. domestica* yang ditangkap di 1: Peternakan sapi perah di Bystra, 2. tanah pekarangan di Szadolki, Polandia. (Diambil dari : Szostakowska *et al*, 2004) (20)

Tabel 5. Kelangsungan hidup *H. pylori* dalam tubuh *M. domestica*

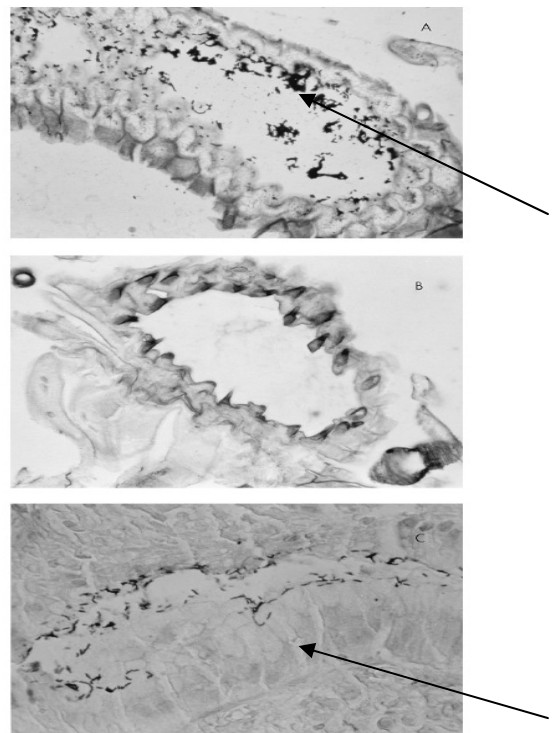
Sampel lalat Waktu (jam)	Deteksi <i>H.pylori</i>			
	Eksoskeleton	Sal. Usus	Eksreta	Pelat agar
Lalat perlakuan				
0	-	-	-	+
6	+	+	+	+
12	+	+	+	-
18	-	+	+	-
24	-	+	+	-
30	-	+	+	-
36 lebih	-	-	-	-
Lalat kontrol				
0-30	-	-	-	-
>30	-	-	-	-

Keterangan: - negatif ; + positif (Diambil dari Grubel *et al.*, 1997) (21)

M. domestica* sebagai Vektor Pembawa *H. pylori

Helicobacter pylori adalah agen penyakit yang merupakan penyebab utama penyakit *gastroduodenal*, meliputi *gastritis* kronis tipe B, *ulcera duodenal* dan *adenocarcinoma* lambung. Grubel *et al.*, (1997) telah meneliti peran *M. domestica* sebagai vektor *H. pylori*. Lalat rumah berkembang-biak, makan di tempat kotor dan mampu mencernakan *H. pylori* sehingga eksretanya mencemari lingkungan manusia termasuk makanan (21). *H. pylori* dapat diisolasi dari eksoskeleton sampai 12 jam, dan dari saluran usus dan eksreta sampai 30 jam (Tabel 5). Penyebaran agen penyakit ini cepat karena melewati rute *fecal-oral*, *oral-oral* atau lingkungan sebagai sumber penularan. Analisis histologi mengungkapkan bahwa organisme yang mirip *Helicobacter* ada di dalam lumen saluran usus lalat (Gambar 7).

Menurut Grubel *et al.*, (1997) lalat sebagai reservoir dan vektor penting dalam penularan *H. Pylori* (21). *H. pylori* mengalami replikasi di dalam saluran usus lalat atau saluran usus mampu berfungsi sebagai media yang dapat memelihara kelangsungan hidup *H. pylori*. Kemampuan lalat ini didukung oleh keadaan saluran usus bagian tengah yang memiliki sifat asam dengan pH 3,1 (21) pada pH rendah ini ada aktivitas enzim pepsin dan lysozyme (21), pada bagian ini juga memiliki sel oxyntic yang secara morfologi mirip dengan sel parietal lambung mamalia (21).



Gambar 7

(A) Sejumlah organisme mirip bakteri *Helicobacter* di dalam saluran usus *M. domestica* setelah 12 jam makan pada pelat agar yang mengandung *H. pylori*

(B) Sebaliknya pada saluran usus *M. domestica* kontrol, tidak mengandung *H. pylori*, lumen terlihat kosong

(C) Karakteristik *H. pylori* dari spesimen hasil biopsi lambung penderita. Mikroskop pembesaran 184 x (Diambil dari: Grubel *et al.*, 1997) (21)

Pada penelitian oleh Gruber tersebut, dicoba mengurangi jumlah bakteri dengan mencuci pupa dengan larutan phenol. Hasil menunjukkan sekitar 85% lalat masih mengandung bakteri pada saat kemunculannya dari pupa. Lalat secara alami dapat memindahkan *H. Pylori*. Hal ini terjadi terutama di negara berkembang dengan fasilitas umum dan kebersihan lingkungan yang jelek(21).

***M. domestica* sebagai Vektor Pembawa New Emerging Diseases**

***M. domestica* sebagai Vektor Pembawa H5N1**

Penyakit yang termasuk sebagai “new emerging disease” yaitu Avian Influenza (AI) atau lebih dikenal sebagai flu burung yang disebabkan oleh virus H5N1, muncul pada tahun 2003. Virus ini diduga dapat disebarkan oleh *M. domestica* (Gambar 7)(22). Wasito (2006, unpublished) menyatakan bahwa virus H5N1 berhasil dideteksi secara molekuler, pada vomit drops lalat rumah yang berasal dari peternakan ayam yang pernah terjangkit AI. Virus dapat ditemukan pada stadium telur sampai dewasa, saluran usus dan eksoskeleton *M. domestica* sampai generasi ke 25. Namun demikian pendapat ini masih menjadi bahan perdebatan.

Potensi *M. domestica* sebagai Vektor Penyakit

M. domestica memiliki potensi tinggi dalam penyebaran banyak agen penyakit baik secara mekanis maupun biologis pada populasi manusia yang hidup relatif dekat dengan suatu peternakan atau usaha produksi hewan lainnya. Tidak tertutup kemungkinan agen penyakit ini dapat menyebar luas jauh dari sumber penularan karena lalat dapat terbang sampai jarak yang cukup jauh.

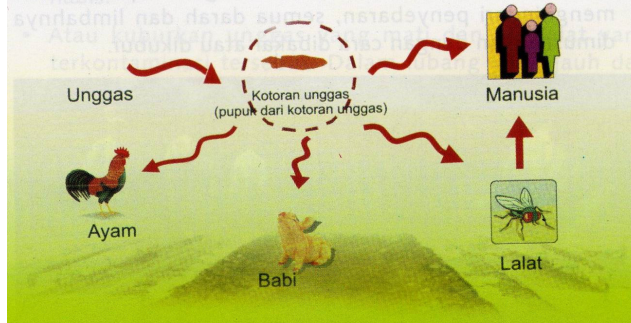
Seekor lalat dewasa mampu berpindah pada jarak yang jauh. Kebanyakan lalat dewasa akan tetap tinggal di tempat dimana tersedia makanan yang cukup dan tempat untuk bertelur. Lalat dewasa hidup beberapa minggu dan dapat berpindah apabila makanan berkurang. Selain itu lalat dapat mengadakan migrasi hingga 8 km(14).

Pada kasus *food borne disease* secara epidemiologi penting dipelajari peran lalat dalam memindahkan agen penyakit dari tempat yang kotor ke makanan. Penyebaran agen penyakit dapat berlangsung cepat dan luas karena lalat rumah dapat terbang sampai jarak 20 mil (20). Lalat rumah bahkan dapat terbang lebih dari 32 km (14).

Potensi *M. domestica* yang tinggi sebagai vektor penyakit juga dipengaruhi oleh kemampuan bereproduksi lalat rumah yang sangat hebat, oleh sebab itu sering terjadi ledakan. Setelah lima bulan perkawinan akan dihasilkan 191.010.015.000.000.000.000.000 ekor lalat dewasa baru (4).

CARA PENULARAN FLU BURUNG MELALUI KOTORAN UNGGAS YANG SAKIT

Tinja mengering dan hancur menjadi bubuk. Bubuk inilah yang kemudian dihirup oleh manusia atau hewan lainnya.



Gambar 8. *M. domestica* sebagai Pembawa Avian influenza (Diambil dari: Departemen Pertanian, 2006) (22)

Lalat rumah dewasa meletakkan telur pada ekskreta, dan larva makan material yang mengandung agen penyakit. Probosis lalat dipakai untuk menyerap makanan dalam jumlah besar dan dibantu oleh rambut yang ada disekitarnya. Lalat hanya dapat menyerap makanan cair, biasanya makanan selanjutnya akan dimuntahkan guna mencairkan materi padat agar mudah diserap. Lalat mengeluarkan feses selama proses makan. Lalat beradaptasi dengan baik untuk menyerap agen penyakit.. Keenam kaki lalat yang dilengkapi dengan rambut dan bantalan kaki tempat menempelnya material, oleh karenanya lalat sebagai vektor potensial penyebaran agen penyakit. Lalat dalam sekali makan dapat membawa 6×10^6 bakteri pada eksoskeletonnya (21).

Agen penyebab penyakit terutama dari kelompok protozoa yaitu *G. lamblia* dan *C. parvum*, yang ditemukan di luar inang dalam bentuk kista dan ookista memiliki ketahanan terhadap pengaruh suhu dan bahan kimia. Ookista *C. parvum* memiliki dinding yang tebal dan dapat hidup dalam beberapa bulan di luar tubuh inang kecuali bila terkena suhu ekstrem (dibawah 0° C atau diatas 65°C). Ookista *C. parvum* mati bila diberi ammonia 5 % atau formalin 5 % (17). Jamur, bakteri dan virus merupakan agen penyebab penyakit yang dapat dengan cepat memperbanyak diri.

Pemindahan agen penyakit secara mekanis oleh lalat perlu diperhatikan karena lalat memiliki perilaku defekasi dan regurgitasi. Kekentalan feses meningkatkan efisiensi dari bulu lalat dalam membawa ookista dan partikel lain. Mekanisme pemindahan agen penyakit, biologi dan ekologi lalat mengindikasikan bahwa lalat berpotensi tinggi untuk menyebarkan *C. parvum* dan *G. lamblia*. Lalat memiliki peran penting pada kesehatan manusia. Wabah penyakit yang terjadi selalu dihubungkan dengan meningkatnya populasi lalat (15).

Peran *M. domestica* sebagai vektor biologis dari *H. pylori* (Grubel *et.al.*, 1997) telah dibantah oleh Osato *et al.*, (1998). Menurut Osato lalat rumah yang dipapar selama 24 jam dengan feses segar dari sukarelawan yang terinfeksi *H. pylori* tanpa gejala klinis gastritis, menunjukkan hasil positif dengan tes *C-urea breath* dan *HM-CAP enzyme-linked immunosorbent assay immunoglobulin G antibody* (21,23). Selanjutnya hasil tes *CLO* dan *hpfast RUTs* untuk mendeteksi adanya urea yang diproduksi oleh bakteri dalam saluran usus lalat bagian tengah (midgut) sampai 48 jam menunjukkan hasil negatif. Sehingga disimpulkan lalat rumah bukan vektor atau reservoir untuk penularan *H. pylori* karena bakteri ini tidak dapat bereplikasi di luar saluran pencernaan manusia.

Organisme mirip *H. pylori* yang telah ditemukan dalam saluran usus *M. domestica* oleh Grubel *et.al.*, (1997) dapat dimungkinkan karena dua hal. Kemungkinan pertama *H. pylori* yang selama ini dikatakan tidak dapat bereplikasi diluar saluran pencernaan manusia, mengalami perubahan karena beradaptasi dengan lingkungan di luar saluran usus

M. Domestica. Saluran usus *M.Domestica* mampu berfungsi sebagai media bagi kelangsungan hidup *H. pylori* karena memiliki pH asam dan sel oxyntic yang mirip dengan saluran pencernaan manusia. Kemungkinan kedua *H. pylori* telah mengalami mutasi (23).

KESIMPULAN

1. *M. domestica* memiliki peran atau potensi dalam penyebaran banyak agen penyakit, yaitu protozoa, cacing, virus, bakteri dan jamur.
2. Beberapa agen infeksi penyebab *emerging*, *reemerging* dan *new emerging diseases* dapat ditularkan oleh *M. domestica*.
3. Agen penyakit dipindahkan oleh *M. domestica* melalui regurgitasi, eksreta dan eksoskeleton, dalam hal ini *M. domestica* berperan sebagai vektor mekanis.
4. Tidak menutup kemungkinan *M. domestica* dapat berperan sebagai vektor biologis.
5. Potensi yang tinggi dari *M. domestica* dalam penyebaran agen penyakit didukung oleh kemampuan reproduksi yang tinggi, jarak terbang yang jauh, daya tahan agen penyebab penyakit terhadap lingkungan dan kemampuan memperbanyak diri.

SARAN

Perlu dilakukan kajian untuk mengetahui dan menentukan cara pengendalian populasi lalat di sekitar manusia dan hewan.

DAFTAR KEPUSTAKAAN

1. Fotedar R. *Vector Potensial of Houseflies (M. domestica) in Tranmission of Vibrio cholera in India*. Acta Tropica. 2000; 78 (220): 31-34.
2. Moreira CK, M de L Capurro, M Walter, E Pavlova, H Biessmann, AA James, AG deBianchi and O Marinotti. *Primary characterization and basal promoter activity of two hexamerin genes of M. domestica*. J. of Insect Science 2004; 4: 2.
3. Arroyo HS. *Distribution and Importance – Life Cycle and descriptin-Damage-Economic Injury Level-Management - selected references*. Univ. of Florida Institute of Food and Agricultural Sciences. Depart.of Entomology Nematology. [http://www.house fly-Musca_domestica-Linnaeus.htm](http://www.house-fly-Musca_domestica-Linnaeus.htm). 1998.
4. Sigit HS, FX Koesharto, UK Hadi, DJ Gunandini dan S Soviana. *Hama Pemukiman Indonesia, Pengenalan, Biologi dan Pengendalian*. Unit Kajian Pengendalian Hama Permukiman (UKPHP), Fakultas Kedokteran Hewan IPB. 2006.
5. Soulsby E.J.L. *Helminth, Arthropods and Protozoa of Domesticated Animal*. 7th Ed. Baillere Tindall, London. 1986.
6. Hall HTB. *Disease and Parasitic Live Stock in the Tropics*. Longman Group Ltd. London. 1972; 222-225.
7. Levine OS and M MLevine. *Houseflies (Musca domestica) as mechanical vector of shigellosis*. Infect. Immun. 1991; 31: 445-452.
8. Chapman JW and DGoulson. *Environmental versus genetic influences on fluctuating asymmetry in the house fly, Musca domestica*. Biol. J. Linn, 2000; 70, 403-413.
9. Ferreira MJM and PV Lacerda. *Muscoides sinantropiscos associados ao lixo urbano em goiania, GO*. Rev. Bras. Zool., 1993; 10: 185-195.
10. Williams RE, RD Hall, AB Broce and PJ Scholl. *Livestock Entomology*. A Wiley.-Interscience Publication, John wiley and Sons. New York. 1985.
11. Amado S, CG Gomes and EMVM Azevedo. *Longevity of Musca domestica L. (Diptera: Muscidae) Parasitized by Habronema muscae Carter (Nematoda: Habronematidae)*. Parasitol. Dav. 2000; 24:1-2.

12. Sales MSN, GL Costa and VREP Bittencourt. *Isolation of Fungi in Musca domestica Linnaeus, 1758 (Diptera: muscidae) Captured at Two Natural Breeding Ground in the Municipality of seropedica, Rio de Janeiro, Brazil*. Mem inst Oswaldo Cruz, rio de Janeiro, 2002; 97 (8): 1107-1110.
13. Doiz O, A Clavel, S Morales, M Varea, Castillo FJC. *Rubio and R. Gomes-Lus. House Fly (MUSCA DOMESTICA) as Transport Vector of GIARDIA LAMBLIA*. Folia Parasitol. 2000; 47 : 330-331.
14. Zurex L, SS Denning, C Schal and DW Watson. *Vector Compotence of Musca domestica (Diptera: Muscidae) for Yersinia pseudotuberculosis*. J. Med. Entomol. 2001; 38 (2): 333-335.
15. Szalanski AL, CB Owena, T Mckay and CD Steelman. *Detection of Campylobacter and Escherichia coli O157:H7 from Filth flies by Polymerase Chain Reaction*. Medical and Veterinary Entomol. 2004; 18: 241-246.
16. Kobayashi M, T Sasaki, N Saito, K Tamura, K Susuki, H Watanabe and N Agui. *Houseflies: not simple mechanical vektor of enterohemorrhagic Escherichia coli O157:H7*. Am.J.Trop.Med.Hyg. 61: 625-629.
17. Seta S. *Transmission of E coli by Mediterranean Fruit Fly*. Appl. Environ. Microbiol. 2005; 71 4050- 4056.
18. Graczyk TK, MR Cranfield, F Ronal and H Bixler. *House Flies (MUSCA DOMESTICA) as transport host of CRYPTOSPORIDIUM PARVUM*. Am. J. Trop. Med. Hyg. 1999; 61(3): 500-504.
19. Clavel A, O Doiz, S Morales, M Varea, C Seral, FJ Castillo, J Fleta, C Rubio dan R Gomez-Lus. *House fly (Musca domestica) as a Transport Vector of Cryptosporidium parvum*. Folia Parasitol. 2000; 49: 163-164.
20. Szostakowska B, W Kruminis-Lozowska, M Racewics, R Knight, LTamang, P Myjak and TK Graczyk. *Cryptosporidium parvum and Giardia lamblia Recovered from Flies on a Cattle Farm and in a Landfill*. Applied and Environmental Microbiol. 2004; 70 (6): 3742-3744.
21. Grubel P, JS Hoffman, FK Chong, NA Burstein, C Mepani and DR Cave. *Vector Potensial of Houseflies (Musca domestica) for Helicobacter pylori*. J. of Clinical Microbiol. 1997; 35 (6): 1300-1303.
22. Departemen Pertanian. *Buku Pedoman Pencegahan dan Pengendalian Flu Burung (Avian Influenza) pada Peternakan Unggas Skala Kecil*. Biro Hukum Dan Humas Departemen Pertanian. 2006.
23. Osato MS, K Ayub, H Le, R Redy and DY Graham. *Houseflies Are an Unlikely Reservoir or Vector for Helicobacter pylori*. J.of. Clinical Microbiol. 1998; 36 (9): 2786-2788.