

Analysis of *Vibrio cholerae* Bacteria in House Flies (*Musca domestica*) Causes Cholera

Analisis Bakteri *Vibrio cholerae* pada Lalat Rumah (*Musca domestica*) Penyebab Kolera

Nadihra Zahara Sebrina, Suchy Ramadhani, Diva Yunavita, Resti Fevria
Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang
Jl. Prof. Dr.Hamka, Air Tawar Barat, Kec. Padang Utara, Kota Padang
Email: restifevria@fmipa.unp.ac.id

ABSTRAK

Diare masuk dalam daftar nasional sepuluh penyakit yang dilaporkan ke publik dan masih terjadi setiap tahun. Diare merupakan salah satu gejala yang ditimbulkan dari beberapa gejala lain dari kolera. Kolera sering terjadi sebagai wabah bahkan menjadi pandemi sebanyak tujuh kali sejak tahun 1817. Kolera merupakan penyakit golongan gastroenteritis, dimana terjadi diare berat yang terdapat banyak air pada tinja (*type watery diarrhea*) disertai gejala lain yang diakibatkan oleh bakteri *Vibrio Cholerae* yang berasal dari feses mencemari air atau makanan yang kemudian dikonsumsi. Bakteri *V. cholerae* juga dapat disebarkan oleh lalat rumah (*Musca domestica*) melalui rambut-rambut yang terdapat pada kaki dan badan serta bagian mulut dari lalat rumah (*Musca domestica*) yang sebelumnya menghinggapi kotoran atau feses yang mengandung *V. cholera*. Penelitian ini menggunakan metode studi literatur yakni menyederhanakan penelitian-penelitian sebelumnya memanfaatkan banyak kepustakaan yang merujuk kepada patogen bakteri *V. Cholera* yang ditularkan oleh lalat rumah (*Musca domestica*) terhadap penyakit kolera. Dalam usus halus bakteri *Vibrio cholerae* ini akan beraksi dengan cara mengeluarkan toksinnya pada saluran usus sehingga terjadilah Diare disertai muntah yang akut dan hebat, bakteri *Vibrio cholerae* masuk ke dalam tubuh seseorang melalui makanan dan minuman yang telah terkontaminasi oleh Bakteri akan mengeluarkan Enterotoksin di dalam tubuh seseorang pada bagian saluran usus.

Kata kunci: kolera, *V cholera*, *M domestica*

PENDAHULUAN

Selama ini masyarakat awam beranggapan bahwa penyakit diare dianggap sepele atau tidak dianggap serius sama sekali. Diare masuk dalam daftar nasional sepuluh penyakit yang dilaporkan ke publik dan masih terjadi setiap tahun. Bahkan pada anak di bawah 5 tahun, angka kematian akibat diare cukup tinggi dan tidak menurun (Nur Rochimah, 2013). Diare merupakan salah satu gejala yang ditimbulkan dari beberapa gejala lain dari kolera.

Kolera sering terjadi sebagai wabah bahkan menjadi pandemi sebanyak tujuh kali sejak tahun 1817. Pada abad ke-19, pandemi lebih banyak terjadi di wilayah India, dan hingga pertengahan abad ke-20, sebagian besar pandemi berasal dari Asia. Pandemi terakhir disebabkan oleh varian *V. cholerae El Tor* dan berasal dari Indonesia, tepatnya

di Sulawesi (Celebes). Tinjauan kasus kolera tahun 2009 Menurut WHO, 221.226 kasus dan 4.946 kematian akibat kolera tercatat di 45 negara. Hingga 98% kasus kolera berasal dari Afrika. Pada tahun 2010 terjadi wabah kolera di Haiti yang menyebabkan hal ini dan pada 13 Desember 2010 terdapat 112.330 kasus dan 2.478 kematian di Haiti. Asia memiliki 1.902 kasus dan angka kematian 18 pada tahun 2009. Data ini menurun sebesar 82% pada tahun 2008, namun masih banyak data yang tidak dilaporkan dari Asia (Dhinarananta, 2014). Kemudian, (Guntina *et al.*, 2022) Menyatakan bahwa Pada tahun 2015, 42 negara melaporkan total 172.454 kasus kolera, termasuk 1.304 kematian terkait kolera, dengan tingkat kematian semua penyebab (CFR) sebesar 0,8%. Angka ini menunjukkan jumlah kasus yang dilaporkan menurun 9% dibandingkan tahun 2014 (190.549 kasus). Kasus telah dilaporkan dari semua wilayah, termasuk 16 negara di Afrika, 13 negara di Asia, 6 negara di Eropa, 6 negara di Amerika dan 1 negara di Oseania. Afghanistan, Republik Demokratik Kongo (DRC), Haiti, Kenya, dan Republik Persatuan Tanzania menyumbang 80 persen dari semua kasus. Dari kasus yang dilaporkan di seluruh dunia, 41% berasal dari Afrika, 37% dari Asia, dan 21% dari Hispaniola. Dengan demikian, dapat terjadi kemungkinan terulangnya epidemi kolera di Asia dan Indonesia.

Kolera merupakan penyakit golongan gastroenteritis, dimana terjadi diare berat yang terdapat banyak air pada tinja (*type watery diarrhea*) disertai gejala lain seperti muntah, kram, demam bahkan kejang otot akibat infeksi bakteri dalam usus. Ciri khusus gejala kolera sendiri adalah feses yang menyerupai air bekas cucian beras. Etiologi kolera adalah salah satu bakteri enterotoksigenik gram negatif *Vibrio cholerae*. Infeksi *V. cholerae* dapat terjadi secara asimtomatik, tetapi infeksi yang berpotensi menular bisa terjadi. (Dhinarananta, 2014). Penularan dapat terjadi melalui *fecal-oral*, berarti bakteri yang berasal dari feses mencemari air atau makanan yang kemudian dikonsumsi. Selain penularan melalui *fecal-oral*, bakteri *V. cholera* juga dapat disebarkan oleh lalat rumah (*Musca domestica*) melalui rambut-rambut yang terdapat pada kaki dan badan serta bagian mulut dari lalat rumah (*Musca domestica*) yang sebelumnya menghinggapi kotoran atau feses yang mengandung *V. cholerae*. Dengan artian, setiap makanan atau minuman yang dihinggapi oleh lalat rumah (*Musca domestica*) besar peluang terkontaminasi oleh *V. cholera* (Poedji Hastutiek, 2007).

Lalat rumah (*Musca domestica*) adalah salah satu spesies serangga yang banyak ditemukan di seluruh dunia. Sebagian besar (95%) dari berbagai spesies lalat yang ditemukan di dalam ruangan dan di kandang adalah dari spesies ini (Poedji Hastutiek, 2007) Lalat rumah (*Musca domestica*) merupakan hama yang biasa ditemukan di sekitar pemukiman penduduk, peternakan, dan industri pengolahan makanan. Selain itu, serangga ini juga dikenal sebagai vektor mekanik berbagai penyakit (Ahmad *et al.*, 2015) salah satu nya adalah bakteri *V. cholera* yang dibawa nya yang menempel di tubuh lalat.

Vibrio cholerae (*V. cholerae*) adalah bakteri gram negatif berbentuk batang melengkung yang menghasilkan enterotoksin (*choleroxin*) yang dapat menyebabkan kolera dengan gejala mual, muntah, diare, kram hingga demam bahkan kejang-kejang pada otot (Dwicahmi, 2015). *Vibrio cholerae* (*V. cholera*) memiliki flagel pada satu kutub sehingga memiliki mobilitas yang tinggi. Bakteri ini dapat hidup dan berkembang dalam kondisi aerobik atau anaerobik (anaerob fakultatif). Air dengan kadar garam yang tinggi, seperti air laut, merupakan habitat alami dari bakteri ini. *Vibrio cholerae* (*V. cholerae*) tidak tahan terhadap kondisi asam dan tumbuh dengan baik pada kondisi basa (pH 8.0-9.5) (WS *et al.*, 2013).

Penyebaran protozoa dan patogen oleh lalat ditularkan secara mekanis. Keenam kaki lalat dan midge dilengkapi dengan bulu halus, dan kaki mengeluarkan cairan lengket yang memudahkan lalat membawa patogen (Putri, 2018a).

Bakteri *Vibrio cholerae* (*V. cholera*) masuk ke dalam tubuh manusia melalui makanan dan minuman yang terkontaminasi bakteri melepaskan enterotoksin ke dalam tubuh manusia di usus, jadi menyebabkan diare dengan muntah akut dan sangat parah dan menyebabkan orang tersebut kehilangan banyak cairan dari tubuh dalam beberapa hari, menyebabkan mereka mengalami dehidrasi. Dalam usus halus bakteri *Vibrio cholera* (*V. cholera*) ini akan beraksi dengan cara mengeluarkan toksinnya pada saluran usus, sehingga terjadilah Diare disertai Muntah yang akut dan hebat (Guli, 2016).

Tujuan penelitian ini yakni mengetahui bagaimana proses penyebaran Bakteri *Vibrio cholerae* (*V. cholera*) penyebab penyakit kolera yang ditularkan oleh lalat rumah (*Musca domestica*) berdasarkan literatur review penelitian yang ada sebelumnya.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan menggunakan metode studi literatur yakni memahami dan menyederhanakan penelitian-penelitian sebelumnya yang menyajikan dan merujuk kepada pembahasan terhadap patogen bakteri *Vibrio cholerae* (*V. cholera*) pada tubuh lalat rumah (*Musca domestica*) terhadap penularan penyakit kolera. Waktu pelaksanaan penelitian ini dilaksanakan dalam waktu seminggu dimulai pada tanggal 19 Oktober sampai dengan 26 Oktober 2022.

Studi literatur merupakan metode yang digunakan untuk mengumpulkan informasi atau sumber-sumber yang berkaitan dengan topik yang diangkat dalam penelitian. Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan menggunakan metode analisis deskriptif. Metode analisis deskriptif dilakukan dengan memaparkan fakta-fakta yang dilanjutkan dengan analisis yang tidak hanya memaparkan tetapi juga memberikan pengertian dan penjelasan yang cukup (Habsy, 2017).

Patogen merupakan organisme yang dapat menyebabkan gangguan kesehatan baik melalui invasi langsung atau melalui pencemaran makanan, bakteri patogen juga disebut sebagai penyebab penularan penyakit oleh bakteri itu sendiri (Tjahjono,

2017) salah satu nya adalah bakteri *Vibrio cholerae* (*V. cholera*).

Vibrio cholerae merupakan bakteri yang berbentuk batang bengkok seperti koma berukuran (0,5 µm x 1,5–3,0 µm), Gram negatif, tidak berspora, hidup secara aerob atau anaerob fakultatif, bergerak melalui flagel yang monotrik, tidak membentuk spora, dan pada biakan tua dapat menjadi berbentuk batang lurus. Morfologi dan sifat-sifat *V. cholerae* ini dapat dijadikan pedoman dalam diagnosa atau identifikasi *V. cholerae* secara konvensional. Keberadaan *cholera* enterotoksin yang spesifik hanya terdapat pada *V. cholerae* patogen dapat menjadi target dalam pemeriksaan laboratorium untuk diagnosa bakteri *V. cholerae* patogen dengan menggunakan teknik biomolekuler seperti metode *polymerase chain reaction* (PCR) (Guntina *et al.*, 2022)

Vibrio cholerae pada dasarnya bersifat patogen bagi manusia. Sebagian besar infeksi disebabkan oleh gejala kolera vena atau diare ringan pada pasien. Gejala muncul 1-4 hari setelah akhir masa inkubasi. Munculnya diare berair yang melimpah tanpa mulas dan tanpa tenesmus merupakan gejala paling khas yang terjadi saat terinfeksi bakteri ini. Diare yang awalnya berwarna dan berbau busuk segera berubah menjadi cairan putih keruh mirip air cucian beras yang mengandung lendir. Selain itu, diare diikuti dengan gejala mual yang diikuti dengan muntah dan biasanya pada otot betis, bisepe, trisep, otot dada dan kram perut (Salima Meidira, sri Darmawati, 2014)

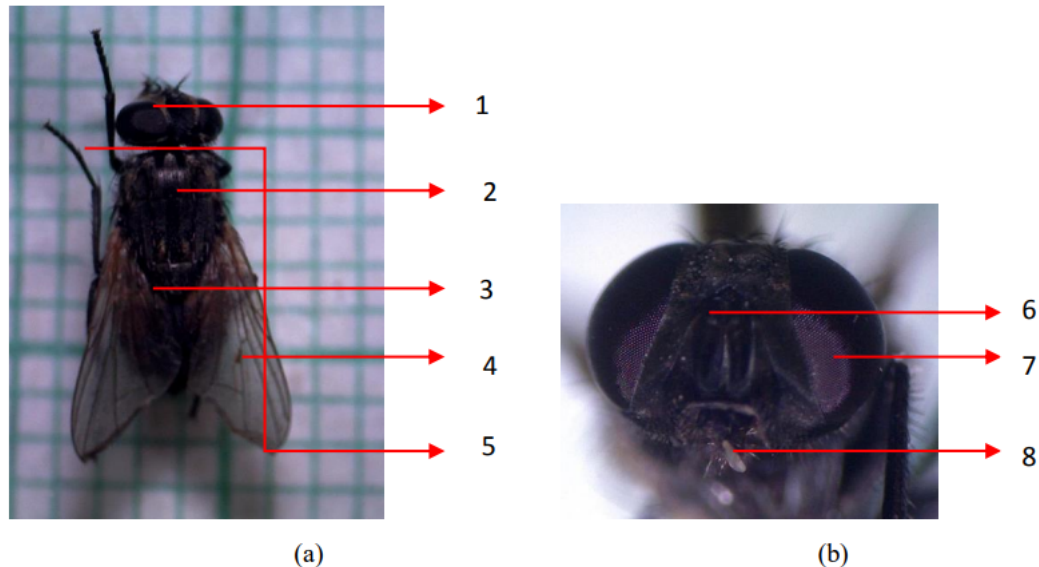
Vibrio cholerae merupakan penyebab dari penyakit kolera, Kolera adalah penyakit infeksi pada saluran pencernaan yang disebabkan oleh bakteri *Vibrio cholerae* (*V. Cholerae*) yang gejala klinisnya adalah diare. Gejala klinis dimulai setelah timbulnya diare cair, kemudian feses yang awalnya berwarna dan berbau busuk menjadi lebih encer, masif dan putih, seperti air beras, dalam waktu singkat. Cairan ini mengandung lendir, sel epitel, dan *V. cholerae* dalam jumlah besar. Jika tidak diobati, pasien dapat kehilangan cairan dalam jumlah besar dan berkembang menjadi dehidrasi dan parah, bahkan mungkin kematian, dalam beberapa jam setelah infeksi (WS *et al.*, 2013). Selain air atau minuman yang terkontaminasi oleh bakteri tersebut, makanan yang dikonsumsi manusia yang dihindangi lalat pun juga menjadi salah satu faktor dalam pertumbuhan bakteri *Vibrio cholera*. Penelitian ini memilih lalat rumah (*Musca domestica*) menjadi salah satu bahan dalam analisa penyebaran bakteri *V. cholera* terhadap penyakit kolera pada manusia.

Lalat rumah (*Musca domestica*) merupakan lalat yang paling banyak dikenal manusia karena lalat ini biasanya hidup dan berasosiasi dengan manusia. Lalat ini berukuran sedang, panjang 6-9 mm, berwarna abu-abu dan pada permukaan pantat terdapat empat garis berupa garis membujur.

Merujuk pada indeks penelitian terhadap patogen bakteri *Vibrio cholerae* (*V. cholera*) pada tubuh lalat rumah (*Musca domestica*) terhadap penularan penyakit kolera terdapat hasil dan pembahasan pada penelitian kali ini.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Lalat rumah (*M. domestica*) tergolong ke dalam *Famili Muscidae*. Berdasarkan pengamatan (Putri, 2018) Hasil pengamatan dan pengukuran ciri morfologi *M. domestica* menunjukkan kepala besar berwarna coklat tua, mata besar menonjol dan jelas. Panjang tubuhnya bervariasi dari 6,5 hingga 7 mm, warna tubuhnya abu-abu kehitaman, terdapat 4 garis hitam di bagian atas thorax. Bagian perut ditandai dengan warna dasar kekuningan dan terdapat garis hitam di bagian tengah.



Gambar 1. Lalat *Musca domestica*

Keterangan : (a). *Imago* secara keseluruhan 1. *caput* (kepala) 2. *Thorax* (dada) 3. *Abdomen* (perut) 4. Sayap 5. Tungkai (b). Kepala tampak dari depan 6. antena 7. Mata majemuk 8. Mulut

Penularan penyakit oleh lalat *non-biting flies* terjadi secara mekanis, karena secara morfologis bulu-bulu badannya, kaki-kaki serta bagian tubuh yang lain dari lalat *non-biting flies* merupakan tempat menempelnya mikroorganisme. Mikroorganisme patogen yang dibawanya dapat berasal dari sampah, kotoran manusia, dan binatang (Masri *et al.*, 2020) patogen yang dibawa oleh lalat rumah *M domestica* salah satu nya adalah bakteri *V. cholerae*.

Lalat rumah (*Musca domestica*) bukan merupakan parasit obligat tetapi merupakan vektor yang penting dalam penyebaran agen penyebab penyakit. Disamping itu juga dapat menyebabkan *myiases* atau memperparah keadaan luka pada jaringan akibat investasi lalat rumah (*Musca domestica*), patogen ditularkan oleh lalat rumah (*Musca domestica*) ke manusia saat lalat hinggap pada makanan dan regurgitasi yang secara alami dilakukan sebelum dan selama menelan makanan untuk membantu makanannya. Lalat rumah (*Musca domestica*) bukan pemakan darah, tetapi dapat mengikuti lalat penghisap darah, makan darah busuk yang ada pada aliran jaringan.

Agen penyakit berpindah dari feses atau ludah pada kutikula dan probosis lalat ke manusia atau hewan. Kebiasaan terbang kemudian pergi dan kembali lagi dari feses ke makanan sangat memungkinkan untuk terjadinya proses penularan penyakit (Milazzo *et al.*, 2008)

Penularan kolera melalui makanan, minuman yang terkontaminasi oleh bakteri *Vibrio cholera* atau kontak langsung dengan kolera. Dalam usus halus bakteri *Vibrio cholerae* ini akan beraksi dengan cara mengeluarkan toksinnya pada saluran usus, sehingga terjadilah Diare disertai muntah yang akut dan hebat, bakteri *Vibrio cholerae* masuk ke dalam tubuh seseorang melalui makanan dan minuman yang telah terkontaminasi oleh Bakteri akan mengeluarkan Enterotoksin di dalam tubuh seseorang pada bagian saluran usus (Guli, 2016)

Vibrio cholerae adalah bakteri gram negatif, berbentuk koma, bersifat anaerobik fakultatif. Bakteri ini patogen fakultatif intraseluler yang ditemukan pada manusia dan hewan jenis primata. *Vibrio cholerae* pertama kali diisolasi karena dari kasus diare. Pada biakan, dapat dilihat bahwa *Vibrio* membentuk koloni yang cembung (convex), bulat, halus/smooth, opak, dan tampak bergranula bila diamati dibawah sinar cahaya. Dalam melakukan pathogenesis, *Vibrio cholerae* mengeluarkan *cholera toxin* (CT) dan *toxin coregulated pilus* (TCP). *Cholera toxin* (CT) dan *toxin coregulated pilus* (TCP) diproduksi oleh *pili* dan *outer membrane protein* (OMP).

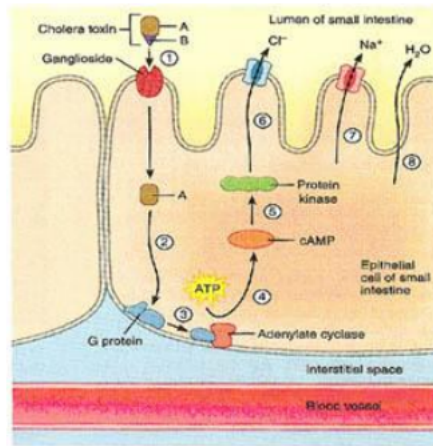
Vibrio memiliki sifat bertahan terhadap pH yang rendah sehingga dapat melewati barrier lambung. Setelah melewati lambung, bakteri akan berkembang di usus halus, tetapi kolon merupakan tempat utama yang diserang *Vibrio cholerae*. Di kolon tersebut, bakteri *Vibrio cholerae* akan menginvasi sel epitel mukosa usus yang mempunyai lapisan sistem pertahanan yang berfungsi sebagai penghalang mikroba, lapisan tersebut terdiri dari 4 komponen utama yaitu *commensal microba*, *integrity epithelium*, *rapid epithelial turnover* dan *mikosal*. *Commensal microbiota* di lumen di usus dapat bersaing dengan bakteri asing yang akan tumbuh dengan cara mengganggu kolonisasi bakteri di permukaan mukosa. *Integrity epithelium* ditopang oleh sel-sel adheren yang menjadi penghalang fisik dan biologis terhadap mikroba. Mukosa sebagai sistem kekebalan tubuh berfungsi sebagai pertahanan biologis terhadap infeksi mikroba. Meskipun pertahanan berlapis, patogen gastrointestinal seperti *Vibrio cholerae* mampu melewati penghalang usus dan membentuk kolonisasi.

Adhesi merupakan tahap inisiasi dari proses kolonisasi bakteri. Bakteri patogen harus menempel pada sel inang untuk memulai terjadinya infeksi. Proses ini diperlukan untuk kolonisasi pada jaringan inang dan dimediasi oleh permukaan bakteri yang mempunyai sifat adesif, seperti *lectins* yang mampu mengenali oligosakarida residu glikoprotein atau reseptor glikolipid pada sel inang.

Salah satu peristiwa penting pada patogenitas bakteri enteroinvasi adalah penetrasi ke dalam epitel usus. *Vibrio Cholerae* dapat memasuki sel epitel melalui sel M.

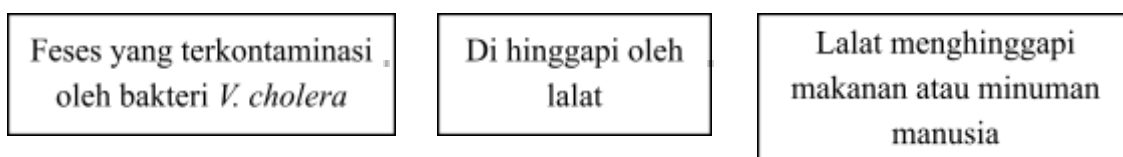
Sel M merupakan struktur folikel limfoid yang tersebar diseluruh permukaan sel usus kecil, usus besar dan rectum. Sel M relatif jarang, ditemukan kurang dari 0,1 % epitel pada lapisan usus.

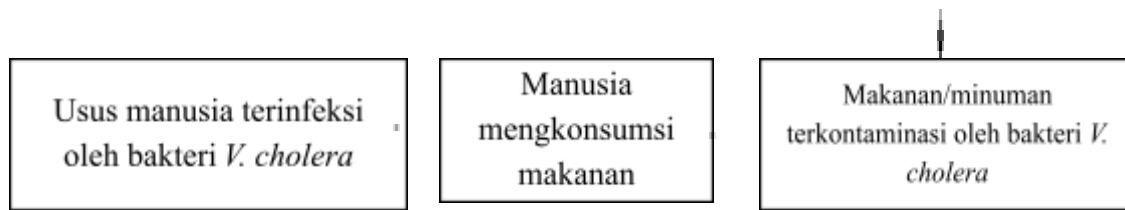
Efek utama dari infeksi *V.cholerae* O1 adalah meningkatnya secara aktif sekresi klorida dan bikarbonat, dan menurunnya absorpsi sodium klorida. Kedua peristiwa ini terjadi melalui pekerjaan toksin kolera, yaitu (i) subunit B, yang mengikatkan diri pada reseptor di permukaan mukosa epitel intestinal yang mengandung glikolipid GM1 gangliosida, dan (ii) subunit A yang secara enzimatik mengaktifkan adenilat siklase dan meningkatkan konsentrasi intraseluler AMP siklik (cAMP). Selanjutnya cAMP bekerja sebagai pembawa perintah intraseluler kedua (*intracellular second messenger*) untuk menghambat absorpsi sodium klorida yang terjadi secara aktif, dan sebaliknya meningkatkan sekresi klorida dan bikarbonat. Mekanisme lain selain peningkatan konsentrasi intraseluler dari cAMP yang juga dianggap berperan di dalam sekresi cairan intestinal pada kolera adalah meningkatnya kadar prostaglandin. Prostaglandin meningkatkan sekresi cairan intestinal secara *in vitro*. Akibat meningkatnya prostaglandin dapat dijumpai di dalam tinja penderita kolera. Gambaran klinis kolera yang paling mencolok adalah produksi tinja cair yang jumlahnya besar dan terjadinya dehidrasi sebagai akibat dari kehilangan cairan melalui tinja yang tidak diganti (Lesmana, 2004).



Gambar 2. Mekanisme Infeksi *Vibrio cholera*

Siklus terjadinya infeksi bakteri *Vibrio cholera* terhadap penyakit kolera pada manusia dapat kita lihat pada bagan berikut:





PENUTUP

Terjadi nya infeksi kolera dalam tubuh manusia yang dikaitkan dengan patogen yang dibawa oleh lalat rumah *M domestica* terjadi secara menular, bakteri *Vibrio cholerae* melepaskan toksin dalam usus sehingga usus terinfeksi oleh bakteri tersebut, infeksi yang diakibatkan oleh *V. cholerae* disebut dengan kolera dengan gejala mual, muntah, diare dengan keadaan feses yang persis seperti air cucian beras, kram, kejang otot, dehidrasi bahkan kematian.

REFERENSI

- Ahmad1*, I., Susanti2, S., & Hariani, N. (2015). *Resistensi lalat rumah, Musca domestica Linnaeus (Diptera: Muscidae) dari empat kota di Indonesia terhadap permethrin dan propoksur. Jurnal Entomologi Indonesia, 12(3), 123–128.* <https://doi.org/10.5994/jei.12.3.123>
- Dhinarananta. (2014). *Identifikasi Serotipr Bakteri Vibrio Cholerae Yang Terisolasi Dari Batu jenis Tube Dan Jenis Balok Dari Pedagang Makanan Dan Minuman Di Kota Denpasar , Bali Cube Ice Type in Food and Beverages Seller At Denpasar City , Bali. E-Jurnal Medika Udayana, 5(1), 1–15.*
- Dwicahmi, P. (2015). *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol 70% Daun Karamunting (Rhodomyrtus tomentosa (Ait.)Hassk) terhadap Pertumbuhan Bakteri Vibrio cholerae Secara In Vitro. Jurnal Mahasiswa PSPD FK Universitas Tanjungpura, 3(1), 1–17.*
- Guli, M. M. (2016). *Patogenesitas Penyakit Kolera pada Manusia. Jurnal Biocelebes, 10(2), 17–24.* <https://bestjournal.untad.ac.id/index.php/Biocelebes/article/download/7373/5908/>
- Guntina, R. K., Agung, S., Kusuma, F., Farmasi, F., & Padjadjaran, U. (2022). *DETEKSI BAKTERI VIBRIO CHOLERAEE. Farmaka, 15, 92–104.*
- Habsy, B. A. (2017). *Seni Memahami Penelitian Kuliitatif Dalam Bimbingan Dan Konseling : Studi Literatur. JURKAM: Jurnal Konseling Andi Matappa, 1(2), 90.* <https://doi.org/10.31100/jurkam.v1i2.56>
- Masri, M., Subair, Halik, H., Syarif, N., Mukarramah, & Rusny. (2020). *Bakteri pada*

Sayap Lalat Rumah dan Lalat Hijau.

- Milazzo, N., Lorenzo, S., Paternostro, M., Palma, G. M., Oliveira, S. M., De Paula, A. L., Drumond, R. C., Brandão, F. G. S. L., Piani, M., Horodecki, P., Zurek, W. H., McCutcheon, D. P. S., Dattani, N. S., Gauger, E. M., Lovett, B. W., Nazir, A., Rossi, M. A. C., Albarelli, F., Tamascelli, D., ... Jll, J. (2008). *Tinjauan Tentang Lalat Rumah M domestica. Physical Review A*, 100(1), 1612–1616. <http://library1.nida.ac.th/termpaper6/sd/2554/19755.pdf><http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Six+easy+pieces:+essentials+of+physics,+explained+by+its+most+brilliant+teacher#0%0Ahttp://arxiv.org/abs/1604.07450%0Ahttp://www.theory.calte>
- Nur Rochimah, T. H. (2013). *Evaluasi Pelaksanaan Kampanye Sosial Perilaku Hidup Bersih dan Sehat untuk Menurunkan Angka Diare di Kabupaten Kulonprogo. Jurnal ILMU KOMUNIKASI*, 6(1), 65–85. <https://doi.org/10.24002/jik.v6i1.207>
- Poedji Hastutie * , L. E. F. (2007). *POTENSI Musca domestica Linn. SEBAGAI VEKTOR BEBERAPA PENYAKIT POTENCY OF M. domestica Linn. AS A VECTOR FOR SEVERAL DISEASES. Jurnal Kedokteran Brawijaya, Vol. XXIII, No. 3.*
- Putri, Y. P. (2018a). *IDENTIFIKASI BAKTERI PADA TUBUH LALAT RUMAH (Musca domestica Linn.) DI TEMPAT PEMBUANGAN AKHIR SAMPAH (TPA) DAN PASAR. Jurnal Biota*, 4(1), 29–35. <https://doi.org/10.19109/biota.v4i1.1626>
- Putri, Y. P. (2018b). *Taksonomi Lalat di Pasar Induk Jakabaring Kota Palembang. 15(2)*, 105–111. <https://doi.org/10.31851/sainmatika.v15i2.2299>
- Salima Meidira, sri Darmawati, W. W. (2014). *Identifikasi Vibrio cholera Pada Kerang Hijau (Perna viridis) Yang Dijual Di Tambak Lorok Semarang. Karya Tulis Ilmiah*, 139, 6–18.
- Tjahjono, B. (2017). *Ilmu Penyakit Tumbuhan dan Teknik Pengidentifikasiannya di Lapangan. Jurnal Pertanian*, 1(3), 1–7. <http://www.albayan.ae>
- WS, I. P. A., P. I. W., Dhinarananta, I., A, P. Y., & Hendrayana, M. A. (2013). *Serotype Identification of Vibrio Cholerae Isolated From Ice That Use for Marine Product Preservative Between Modern and Traditional Market in Denpasar. E-Jurnal Medika Udayana*, 2(6), 971–986.