

**PERAN ENTOMOLOGI FORENSIK DALAM PERKIRAAN SAAT KEMATIAN
DAN OLAH TEMPAT KEJADIAN PERKARA SISI MEDIS
(INTRODUKSI ENTOMOLOGI MEDIK)**

¹**Erwin Kristanto**
²**Sunny Wangko**
²**Sonny J.R. Kalangi**
¹**Johannis F. Mallo**

¹Bagian Kedokteran Forensik dan Medikolegal Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado

²Bagian Anatomi-Histologi Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado
e-mail: gk_erwin@yahoo.com

Abstract: Scrutinized and devoted efforts are needed to unveil mysteries of forensic cases. A variety of methods may be needed, methods that are accountable in court. During the flow of time, some evidence, especially human tissues will degrade and eventually vanish. Albeit, to forensic entomologists, the degradation of human remains will bring other new evidence which is scientifically accountable in court. Just as in life, after death the tissues of humans are still attractive to a variety of insects. Different insects are attracted at different stages of decomposition of the body. These insects follow certain set patterns of development in or on the body. Identification of the types of insects present, and their stages of development, in conjunction with the knowledge of the rates of their development, can be used to determine approximately how long a body has been dead. In addition, this identification might indicate whether a body has been moved from one area to another.

Keywords: forensic cases, methods, insects

Abstrak: Dibutuhkan dedikasi dan ketelitian dalam mengungkap berbagai misteri di balik kasus-kasus forensik. Berbagai metode akan amat dibutuhkan dalam menjawab berbagai pertanyaan terkait kasus-kasus tersebut, dan sudah menjadi keharusan bahwa bukti atau kesaksian ahli ini dapat dipertanggungjawabkan. Dengan berjalannya waktu, beberapa barang bukti, terutama jaringan tubuh manusia akan mengalami proses degradasi dan akhirnya hilang. Namun demikian, bagi seorang ahli entomologi forensik, kerusakan dan hilangnya jaringan tubuh tadi dapat membawa bukti-bukti baru. Bukti yang tentunya dapat dipertanggung jawabkan secara ilmiah di pengadilan. Seperti saat hidup, jaringan tubuh manusia setelah kematian tetap menarik bagi berbagai jenis serangga. Jenis serangga yang berbeda akan tertarik pada tahap yang berbeda pula dari tahapan-tahapan pembusukan jaringan tubuh manusia. Serangga-serangga ini mengikuti suatu pola perkembangan. Terkait dengan pengetahuan mengenai pertumbuhan dan perkembangan mereka, hal ini dapat digunakan untuk membuat suatu perkiraan berapa lama tubuh tadi telah mati. Sebagai tambahan, identifikasi hal di atas juga akan dapat mengindikasikan apakah mayat telah dipindahkan dari satu area ke area yang lain.

Kata kunci: kasus forensik, metode, serangga

PERKIRAAN SAAT KEMATIAN

Perkiraan saat kematian dalam suatu kasus forensik adalah hal yang penting, sehingga hampir selalu dicantumkan dalam sebuah kesimpulan autopsi forensik. Perkiraan saat kematian membantu pihak kepolisian dalam konfirmasi alibi seseorang, yang pada gilirannya akan mempersempit daftar tersangka di tangan kepolisian. Tersusunnya daftar tersangka yang tajam dan tepat akan menghemat waktu, tenaga dan dana dalam suatu penyidikan.¹

Dalam ilmu kedokteran, memperkirakan saat kematian tidak dapat dilakukan dengan satu metode saja, gabungan dari dua atau lebih metode akan memberikan hasil perkiraan yang lebih akurat dengan rentang bias yang lebih kecil. Beberapa metode yang lazim digunakan dalam membuat perkiraan saat kematian adalah pengukuran penurunan suhu tubuh, interpretasi lebam dan kaku mayat, interpretasi proses dekomposisi, pengukuran perubahan kimia pada vitreous, interpretasi isi dan pengosongan lambung serta interpretasi aktivitas serangga (entomologi forensik).¹

Entomologi forensik mengevaluasi aktivitas serangga dengan berbagai teknik untuk membantu memperkirakan saat kematian dan menentukan apakah jaringan tubuh atau mayat telah dipindah dari satu lokasi ke lokasi lain. Dewasa ini entomologi tidak hanya bergelut dengan biologi dan histologi artropoda, namun entomologi dalam metode – metodenya juga menggeluti ilmu lain seperti kimia dan genetika. Telah dilakukan berbagai penggunaan pemeriksaan DNA dalam entomologi forensik. Saat ini juga sedang diteliti kemungkinan mengidentifikasi DNA jaringan tubuh yang berkontak atau dimakan oleh serangga. Dengan makin banyak variasi dan makin kecilnya marker DNA yang digunakan untuk identifikasi manusia, maka kemungkinan terdeteksinya akan semakin besar. Hal ini memungkinkan untuk mengidentifikasi jaringan tubuh atau

mayat seseorang melalui serangga yang ditemukan pada tempat kejadian perkara.^{1,2}

AKTIVITAS SERANGGA

Serangga yang tertarik pada mayat, secara umum dapat dikategorikan menjadi tiga kelompok : pertama, spesies nekrofagus, yang memakan jaringan tubuh mayat; kedua kelompok predator dan parasit, yang memakan serangga nekrofagus dan kelompok ketiga adalah kelompok spesies omnivora yang memakan baik jaringan tubuh mayat maupun serangga yang lain. Dari tiga kelompok ini, kelompok spesies nekrofagus adalah kelompok spesies yang paling penting dalam membantu membuat perkiraan saat kematian. Bergantung pada waktu dan spesies dari serangga, serangga dapat mendatangi, makan dan berkembang biak segera setelah kematian. Sejalan dengan proses pembusukan, beberapa gelombang generasi serangga dapat menetap pada tubuh mayat. Berbagai faktor seperti derajat pembusukan, penguburan, terendam dalam air, proses mumifikasi dan kondisi geografi dapat menentukan kecepatan kerusakan tubuh mayat, dan berapa banyak jenis serangga serta berapa generasi serangga yang dapat ditemukan.²

Lalat adalah serangga yang paling umum diasosiasikan dengan pembusukan. Lalat cenderung menempatkan telurnya dalam orifisium tubuh atau pada luka terbuka. Kecenderungan ini kemudian akan mengakibatkan berubahnya bentuk luka atau bahkan hancurnya daerah sekitar luka. Telur lalat umumnya terdeposit pada mayat segera setelah kematian pada siang hari. Bila mayat tidak dipindahkan dan hanya telur yang ditemukan pada mayat, maka dapat diasumsikan bahwa waktu kematian berkisar antara satu sampai dua hari. Angka ini sedikit bervariasi, tergantung pada suhu, kelembaban dan spesies lalat. Setelah menetas, larva berkembang lebih besar hingga akhirnya mencapai tahap pulpa. Tahap ini dapat memakan

waktu 6 sampai 10 hari pada kondisi tropis biasa. Lalat dewasa keluar dari pupa setelah 12 sampai 18 hari. Perlu diperhatikan bahwa banyak variabel yang mempengaruhi perkembangan serangga, oleh karenanya opini para penulis adalah suatu usaha memperkirakan saat kematian dengan menggunakan metode dari entomologi, harus dibantu oleh seorang ahli entomologi medik.²

Dalam perkembangannya dari telur menjadi dewasa, terdapat jenis serangga yang menjalani metamorfosis lengkap, tetapi ada pula yang menjalani metamorfosis tidak lengkap. Pada metamorfosis tidak lengkap, versi kecil dari serangga dewasa menetas dari telur. Serangga kecil ini secara bertahap matang menjadi bentuk dewasa. Pada metamorfosis lengkap, serangga menetas dari telur sebagai larva yang memiliki bentuk yang amat berbeda dengan bentuk dewasanya. Setelah beberapa waktu, larva memasuki fase istirahat, yang disebut pupa. Dari pupa akan keluar sebagai serangga telah terbentuk sesuai anatomi dan histologi serangga dewasa.^{2,3}

METODE

Di dunia dewasa ini metode penerapan entomologi dalam bidang medik banyak melibatkan bidang medikolegal, terutama dalam hal penentuan interval *post-mortem*; bidang entomologi forensik urban, yang menentukan kelayakan penggunaan pestisida dalam tempat tinggal; dan entomologi forensik di bidang produk, yang menentukan kelayakan penyimpanan produk makanan sehubungan dengan investasi serangga.³

Bagi seorang entomolog, pengumpulan sampel adalah hal yang amat penting dan harus dilakukan dengan benar. Pengumpulan sampel dan prosedur hukum tiap negara mungkin berbeda, namun Mark Benecke telah membuat suatu pedoman umum mengenai pengumpulan sampel entomologi

yang dinamainya “*Ten basic rules for collection*”⁴

1. Ambil foto *close-up* dari semua lokasi pengambilan artropoda.
2. Karena larva umumnya tidak terlihat saat penggunaan *blitz*, usahakan untuk tidak menggunakan *blitz*, terutama pada foto digital.
3. Selalu sertakan alat ukur dalam setiap foto yang diambil untuk menjelaskan ukuran larva atau bentuk serangga lain.
4. Kumpulkan kira-kira satu sendok makan penuh serangga dari minimal tiga lokasi berbeda dari tempat kejadian perkara dan untuk serangga dari tubuh mayat, kemudian letakkan pada tiga wadah bertutup yang bening.
5. Jangan memasukkan serangga ke dalam isopropil atau formalin, sebagai pengganti digunakan etanol 98% bagi setengah dari jumlah serangga yang kita kumpulkan.
6. Matikan serangga dengan air panas sebelum meletakkannya dalam etanol.
7. Masukkan setengah jumlah spesimen dalam pendingin.
8. Lengkapi setiap wadah sampel dengan label yang dilengkapi dengan informasi tanggal, inisial, waktu dan lokasi.
9. Konsultasikan dengan entomolog forensik yang berpengalaman untuk setiap pertanyaan yang timbul saat pengumpulan sampel dan pemrosesannya.
10. Identifikasi dan analisa harus dilakukan dengan bantuan seorang entomolog.

Metode mutakhir yang saat ini umum digunakan dalam analisis bidang entomologi adalah “*Scanning electron microscopy (SEM)*”, yaitu sebuah metode yang meneliti morfologi telur dan larva dengan seksama di bawah mikroskop elek-tron. Melalui sebuah penelitian yang dilakukan pada tahun 2007, telah dibuktikan bahwa SEM dapat membuat identifikasi secara *array* morfologi serangga hingga penentuan spesies menjadi

jauh lebih akurat. Penentuan spesies ini akan amat membantu dalam membuat perkiraan saat kematian yang lebih akurat, serta menentukan penanganan yang tepat pada kasus entomologi forensik urban dan bidang produk.⁵

Pada kasus entomologi forensik sering juga digunakan hewan coba untuk merekonstruksi kembali kondisi tempat kejadian perkara. Dengan menggunakan babi serta lingkungan sekitar yang dimodifikasi agar sesuai dengan tempat kejadian perkara, pembusukan diamati dan serangga kemudian dikumpulkan sebagai sampel untuk dianalisis dengan teknik-teknik entomologi forensik.^{4,5}

Pemeriksaan DNA telah dilakukan dengan beberapa teknik, antara lain pemeriksaan mitokondria DNA umum dilakukan untuk penentuan spesies serangga saat sampel yang diperoleh tidak dapat dispesifikasi berasal dari serangga pada tahap perkembangan tertentu. Pemeriksaan DNA dengan metode-metode baru terus berkembang, baik untuk tujuan menganalisis spesies serangga maupun untuk identifikasi bagian lain dari serangga, seperti apa yang dimakan oleh serangga kelompok nekrofagus.⁵

Sangat diharapkan dengan berkembangnya metode-metode mutakhir dalam entomologi medik, pemecahan masalah dalam mengungkap berbagai misteri di balik kasus-kasus forensik akan dapat menampilkan bukti dan kesaksian ahli yang lebih akurat dan dapat dipertanggungjawabkan di pengadilan.

KESIMPULAN

Entomologi medik, termasuk di dalamnya entomologi forensik terus berkembang pesat, dan jasa entomolog medik amat dibutuhkan. Keahlian tenaga entomolog dibutuhkan dalam penyidikan, di peradilan maupun

dalam pengawasan bidang kedokteran untuk menjamin terpenuhinya kebutuhan masyarakat. Walau di Indonesia bidang ini belum sepopuler cabang ilmu medik lainnya, namun dengan era informasi dan globalisasi saat ini, *trend* entomologi medik diharapkan akan sepopuler disiplin entomologi di bagian dunia yang lain.

SARAN

Dengan berkembangnya metode-metode mutakhir dalam entomologi medik dan menyadari peran serta manfaat entomologi forensik, maka diharapkan akan dapat menggugah para ilmuwan untuk lebih mendalami dan mencintai bidang ini sehingga pemecahan berbagai misteri di balik kasus-kasus forensik akan lebih akurat, bermutu, dan dapat dipertanggungjawabkan di pengadilan.

DAFTAR PUSTAKA

1. **Idries AM, et all.** Peran Ilmu Kedokteran Forensik dalam proses penyidikan. Jakarta : Sagung Seto, 2008. Page : 190 – 210.
2. **DiMaio VJ, DiMaio D.** Forensic Pathology. 2nd Edition. Philadelphia : CRC Press; 2001 : page 11 – 51.
3. **Wikipedia.** Forensic entomology. Available from URL http://en.wikipedia.org/wiki/Forensic_entomology.htm. Last modified 22 February 2009.
4. **Brundage, Adrienne.** "Collection, Preservation, and Rearing of Dipteran Samples". Forensic Entomology Class Lecture. Texas A&M University, College Station. 27 Feb. 2008.
5. **Mendonça, Paloma Martins.** "Identification of fly eggs using scanning electron microscopy for forensic investigations." 2008. Micron. 13 March 2008.