

DEET, Bahan Aktif *Repellent* yang Efektif dan Aman Bagi *Travellers*

Made Ika Lestari
Fakultas Kedokteran Universitas Udayana

ABSTRAK

Peningkatan arus pariwisata ke daerah tropis dan perubahan pola dari vektor penyakit mengharuskan peningkatan perlindungan diri terhadap serangga. Untuk mencegah penularan penyakit tersebut dilakukan beberapa cara yaitu peningkatan proteksi diri dengan menggunakan anti nyamuk yang bisa melindungi *travellers* saat beraktivitas di luar ruangan. Salah satu pilihan formula aktif anti nyamuk adalah DEET. Tujuan dari penulisan adalah untuk mengetahui bentuk sediaan DEET terbaik untuk *travellers*., untuk mengetahui keefektifan dan keamanan DEET serta untuk mengetahui cara kerja dari bahan aktif DEET. Metode penulisan adalah penelusuran kepustakaan melalui jurnal dan artikel kedokteran. Dari penelusuran tersebut didapatkan, anti nyamuk yang paling tepat untuk digunakan *travellers* saat beraktivitas luar ruangan adalah DEET dalam bentuk sediaan losion yang diaplikasikan ke kulit karena paling aman dan tahan lama karena tidak mudah menguap. Anti nyamuk yang mengandung DEET sudah terbukti efektif dan aman untuk digunakan pada orang dewasa, anak-anak, dan ibu hamil namun harus tetap mengikuti instruksi pemakaian. Cara kerja anti nyamuk DEET dalam menghalau nyamuk adalah memanipulasi 1-Octen-3-ol yang digunakan oleh nyamuk dalam mendeteksi keberadaan manusia. Sehingga ORN (*olfactory receptor neuron*) pada nyamuk tidak dapat berespon lagi secara maksimal, sehingga manusia terhindar dari gigitan nyamuk.

Kata kunci : *repellent, DEET, losion*

DEET, Active Substance Of Repellent That Effective And Safe For Travelers

ABSTRACT

Increased flow of tourism to the tropics and the changing patterns of vector-borne diseases require increased protection against insects. To prevent transmission of the disease is done several ways that increase self-protection by using mosquito repellent can protect travelers while outdoor activities. One option is active formula mosquito repellent DEET. The purpose of this paper is to determine the best dosage forms for travelers DEET., To determine the effectiveness and safety of DEET and to know the workings of the active ingredient DEET. The method of writing is the literature search through medical journals and articles. From the search was obtained, the most appropriate anti-mosquito travelers to use while on the move outdoors in the dosage form is DEET lotion applied to the skin as the most secure and durable because it does not easily evaporate. Mosquito repellent containing DEET has been proven effective and safe for use in adults, children, and pregnant women, but should still follow the instructions. The workings of the mosquito repellent DEET mosquito dispel is manipulating 1-Octen-3-ol used by mosquitoes to detect human presence. So ORN (*olfactory receptor neurons*) in the mosquitoes can not respond anymore to the maximum, so that people avoid the bites nyamuk.

Keywords: *repellent, DEET, lotion*

PENDAHULUAN

Peningkatan arus pariwisata ke daerah tropis dan perubahan pola dari vektor penyakit mengharuskan peningkatan perlindungan diri terhadap serangga.¹ Penyakit-penyakit yang bertransmisi melalui nyamuk diantaranya adalah malaria, demam berdarah dengue, filariasis, chikungunya dan Japanese encephalitis. Selama ini eradikasi telah terus dilakukan untuk berbagai penyakit tersebut di atas. Namun belum mencapai hasil yang maksimal, sehingga wajib untuk memproteksi diri jika tinggal maupun singgah di daerah endemis.²

Perlindungan diri dapat berupa penggunaan anti nyamuk untuk menghindari dari gigitan nyamuk, penjadwalan untuk mengunjungi daerah yang terkenal endemis saat musim transmisi nyamuk sedang rendah, dan gunakan baju yang tertutup agar terhindar dari gigitan nyamuk. Sedangkan dari lingkungan bisa dilakukan dengan mengeliminasi genangan air di sekitar dan tidur menggunakan kelambu. Penggunaan kemoprofilaksis baru terbatas pada penyakit malaria saja.³

Ada bermacam-macam anti nyamuk yang tersedia di pasaran. Formula yang umum terdapat pada produk yang dijual di pasaran adalah *propoxur*, *transfultrin*, dan DEET.⁴ DEET merupakan bahan aktif penghalau nyamuk bukan pembunuh nyamuk. DEET pada sediaan tertentu dapat melindungi *travelers* ketika beraktivitas di luar rumah dengan terhindar dari berbagai penyakit yang ditransmisikan oleh nyamuk.⁵

PILIHAN SEDIAN DEET UNTUK *TRAVELERS*

DEET merupakan kependekan dari *N,N-Diethyl-m-toluamide* dengan rumus molekul $C_{12}H_{12}O$, berbentuk minyak berwarna kuning. Bahan aktif DEET ini digunakan

dalam produk anti nyamuk dalam bentuk losion ataupun bakar, bahkan terdapat di dalam gelang anti nyamuk, namun gelang tersebut belum memiliki *evidence based*.⁵

Masing-masing bentuk sediaan DEET tersebut memiliki memiliki keunggulan dan kelemahan masing-masing. Bentuk nyamuk bakar merupakan salah satu produk favorit yang terkenal cukup murah dan efektif sehingga sudah dipakai secara luas.

Anti nyamuk bakar biasanya berbentuk spiral yang penggunaannya dengan membakar ujungnya sehingga menghasilkan asap yang berfungsi menghalau nyamuk. Pembakaran biasanya dari luar menuju ke dalam, berdiameter sekitar 15 cm dan dapat bertahan selama 8 jam. Tes kuantitatif menunjukkan bahwa anti nyamuk ini memberikan perlindungan hingga 80%. Anti nyamuk bakar masih digunakan sampai saat ini di daerah Asia, Afrika, dan Amerika Selatan. Kelebihan anti nyamuk ini selain murah juga portabel/mudah dibawa kemana-mana, tidak perlu peralatan special untuk menghidupkannya, cukup dengan api saja, dan sangat cocok digunakan dalam rumah tangga.⁶

Namun dibalik segala kelebihannya, anti nyamuk bakar dapat membahayakan manusia, seperti misalnya menyebabkan kebakaran. Selain itu apabila para *travelers* menggunakan anti nyamuk bakar ini, hanya akan memberikan perlindungan bagi mereka di dalam ruangan saja dan tidak melindungi saat beraktivitas di lingkungan luar.⁶

Anti nyamuk bakar juga mengandung substansi penyebab kanker. Anti nyamuk yang dibakar perlahan (8 jam/coil) akan menghasilkan produk yang disebut BCME (*bis chloromethyl eter*). BCME ini dibentuk dari formaldehid dan hidrogen klorida, dan apabila terpapar pada anak-anak dan dewasa akan membahayakan karena BCME

merupakan karsinogen poten penyebab kanker paru. Bahaya dan kandungan yang ada pada anti nyamuk bakar ini tidak tertera pada label anti nyamuk bakar yang dijual di US dan Indonesia, sehingga konsumen tidak mendapatkan informasi yang jelas dalam memilih anti nyamuk jenis ini.⁶

Anti nyamuk yang mengandung DEET lainnya adalah dalam bentuk losion atau spray yang penggunaannya sama-sama diaplikasikan ke permukaan kulit. Disini keduanya praktis untuk digunakan saat beraktivitas di luar ruangan oleh *travelers*, selain itu praktis untuk dibawa-bawa sehingga untuk melakukan pengaplikasian kembali sangatlah mudah. Untuk keefektifannya tidak tergantung dari bentuknya, tetapi dilihat dari konsentrasi DEET yang terkandung dalam masing-masing produk. Semakin tinggi konsentrasinya, semakin lama waktu perlindungan yang diberikan. Dalam bentuk oles semua perlindungan yang diberikan setara, yang berbeda hanyalah lamanya perlindungan yang diberikan.⁸

Jika dibandingkan, DEET dalam bentuk losion akan memberikan perlindungan yang lebih lama karena anti nyamuk dalam bentuk spray lebih mudah terevaporasi/menguap. Namun kelebihan spray adalah dapat diaplikasikan ke pakaian dan proteksinya lebih bertahan lama ketika disemprotkan di pakaian daripada di kulit.⁸

Jadi anti nyamuk bentuk losion merupakan pilihan terbaik dan praktis bagi para *travelers* yang sedang berkunjung ke daerah endemis agar terhindar dari gigitan nyamuk, bahkan ketika beraktivitas *outdoor* sekalipun. *The Center for Disease Control* merekomendasikan penggunaan losion dengan DEET berkadar 30-50% untuk mencegah penyebaran pathogen yang disebarkan oleh serangga, dalam hal ini adalah nyamuk.⁵

KEEFEKTIFAN DEET DIBANDINGKAN DENGAN BAHAN LAINNYA

Anti nyamuk bentuk losion merupakan pilihan yang tepat untuk traveler saat beraktivitas *outdoor* pada siang maupun sore hingga malam hari. Selain terbuat dari DEET, anti nyamuk losion juga ada yang berbahan dasar natural, misalnya *eucalyptus*, *citronella oil*, *lavender oil*, maupun ekstrak kacang kedelai.

Anti nyamuk yang berbahan alami mulai dikembangkan karena merupakan produk lokal, lebih mudah tersedia, dan lebih murah. *Citronella oil* dalam sediaan topical tersedia dalam konsentrasi 5%-15%. Waktu perlindungan setelah dioleskan pada kulit sekitar 30 menit hingga 2 jam, bahkan pada studi terbaru konsentrasi 10% hanya bertahan sekitar 20 menit saja. *Lavender oil* dengan konsentrasi 6% setelah diaplikasikan pada kulit hanya memberikan perlindungan selama 30 menit saja. Hal ini terjadi karena bentuknya yang sangat mudah menguap sehingga proteksi yang diberikan juga terbatas waktunya. *Citronella oil* dan *lavender oil* dinilai cukup aman, namun tidak dianjurkan untuk anak dibawah 2 tahun karena belum adanya evidence yang mendukung. Aspirasi pneumonia dapat terjadi apabila tidak sengaja tertelan oleh anak dibawah 2 tahun.⁹

Produk yang mengandung ekstrak kedelai 2% diketahui hanya memberikan perlindungan selama 90 menit, setara dengan perlindungan yang diberikan dengan DEET dengan konsentrasi 4,75%. Sedangkan DEET dengan konsentrasi 6,65% dan 20% melindungi dalam jangka waktu 110-230 menit. Sehingga diketahui produk dengan bahan aktif DEET diketahui lebih efektif daripada penggunaan bahan aktif yang berasal dari tumbuhan.⁹ Dari keefektifan DEET sudah teruji dengan baik, namun bagaimanakah dengan keamanan produknya?

DEET DAPAT DIGOLONGKAN SEBAGAI PRODUK YANG AMAN

Sejak ditemukan pertama kali pada tahun 1946, DEET sudah teruji dengan jutaan aplikasi oleh penduduk di seluruh belahan dunia. DEET ini selain efektif juga terbukti aman. Jarang terdapat kasus yang dicatat akibat keracunan penggunaan DEET, namun ada catatan keracunan akibat termakan baik secara sengaja maupun tidak, terhirup, ataupun kontak dengan mata.¹⁰

Toksisitas akan lebih tinggi jika melalui rute oral maupun kontak dengan mata. Jika tertelan DEET dalam jumlah kecil, menyebabkan gangguan pada saluran pencernaan seperti mual dan muntah, namun bersifat irreversible. Dosis yang lebih tinggi dapat menyebabkan hipertensi, takikardia, kejang, depresi SSP dan koma. Dosis yang besar dapat menyebabkan akibat yang fatal, terutama jika tertelan bersamaan dengan obat-obat yang menekan sistem saraf pusat seperti obat-obat sedative. Sedangkan kontak dengan mata dapat menyebabkan kerusakan pada konjungtiva.¹⁰

Seperti pada preparat yang dioleskan ke kulit lainnya, DEET juga terkadang menimbulkan reaksi alergi lokal seperti urtikaria dan dermatitis kontak, itupun kasus yang tercatat tidaklah banyak. Psikosis pernah tercatat terjadi pada orang yang mengaplikasikan DEET berkonsentrasi 70%.⁹

DEET memang sudah menjadi gold standar dalam menolak nyamuk di seluruh dunia. DEET ini aman digunakan pada anak-anak, dewasa maupun pada ibu hamil. Walaupun sudah terbukti cukup aman, penggunaan repellent haruslah sesuai dengan petunjuknya agar tidak terjadi hal-hal yang tidak diinginkan. Jangan menggosokkan DEET pada kulit yang luka, teriritasi, tertutup pakaian ataupun dekat daerah mata dan mulut.¹⁰

Dalam pemilihan produk harus diperhatikan konsentrasinya. Konsentrasi DEET yang berbeda akan mempengaruhi lamanya waktu proteksi dari bahaya gigitan nyamuk. Konsentrasi DEET yang tersedia di pasaran adalah dari 5-50%.⁵ Semakin tinggi kadarnya semakin lama waktu perlindungan yang diberikan, namun akan mencapai plateau pada kadar 50%, oleh karena itu tidak perlu mencari kadar DEET yang melebihi 50% karena tidak akan memberikan hasil yang terlalu signifikan.⁹ Kadar DEET 5% dapat memberikan perlindungan selama 2 jam, kadar 10% memberi perlindungan 3 jam, kadar 15% memberikan perlindungan selama 5 jam, dan kadar 30% memberikan perlindungan selama 6 jam, dan kadar 50% dapat memberikan perlindungan hingga 12 jam.^{5,9,10}

Pada anak-anak, penggunaan DEET dengan kadar dibawah 10-30% telah dibuktikan aman oleh The American Academy of Pediatrics, namun tidak direkomendasikan untuk bayi di bawah usia 2 bulan. Pada bayi berusia 2 bulan tidak dianjurkan untuk menggunakan repellent ini karena rasio luas permukaan tubuh terhadap massa tubuh yang lebih besar sehingga lebih mudah diserap dan mudah mencapai konsentrasi plasma yang tinggi. Untuk usia 2-12 tahun sebaiknya menggunakan *repellent* dengan kadar dibawah 15% dan oleskan tidak lebih dari 3 kali sehari. Jangan mengoleskan di wajah dan jangan biarkan repellent menempel terlalu lama di kulit. Untuk anak berusia 6 bulan-2 tahun hanya boleh diaplikasikan maksimal 1 kali saja dengan kadar DEET maksimal 10%. Untuk anak di atas 12 tahun dapat menggunakan kadar di bawah 30%, pengolesan kembali boleh dilakukan dengan mempertimbangkan lamanya waktu bekerja *repellent*.^{5,9,10}

Data yang ada menyebutkan bahwa terdapat 10 anak yang mengalami *seizure* atau kejang pada anak yang menggunakan DEET pada permukaan kulit. Namun

kejadian tersebut tidak dapat dibuktikan berhubungan langsung dengan penggunaan DEET. *Seizure rate* pada populasi US sebesar 1 berbanding 100 juta pengguna, dan tidak ada kasus lagi yang dilaporkan setelah tahun 1992.⁵

DEET juga diklaim aman untuk ibu hamil. Beberapa studi kasus telah dilakukan, salah satunya adalah studi kasus yang dilakukan pada April 1995 hingga September 1996 di salah satu pedalaman di daerah Thailand. Hasilnya penggunaan DEET aman pada sang ibu maupun kehamilannya. Tidak ada efek negatif pada ibu dan janinnya. Janin terus dipantau hingga lahir dan berumur 1 tahun. Tidak ada kelainan pada *survival*, neurologis, pertumbuhan dan perkembangan dari bayi jika dibandingkan dengan ibu yang tidak menggunakan DEET.^{9,11}

CARA KERJA DEET DALAM MENCEGAH NYAMUK MENGGIGIT MANUSIA

DEET merupakan amida aromatik yang efektif untuk digunakan pada produk *repellent*, juga dikenal sebagai *N,N-diethyl-meta-toluamide* atau *m-DET*. DEET pertamakali dikembangkan oleh militer Amerika pada tahun 1946 dan mulai diproduksi secara komersial dan digunakan secara luas oleh masyarakat pada tahun 1957. Itu berarti *repellent* DEET sudah digunakan lebih dari 50 tahun dengan kurang lebih 200 juta orang di seluruh dunia menggunakannya untuk menurunkan resiko yang ditransmisikan oleh nyamuk.¹³

Cara kerja DEET dalam menghalau nyamuk sebenarnya belum diketahui secara pasti. Namun secara hipotesis disebutkan bahwa nyamuk memiliki kemampuan untuk mencari mangsa dengan mendeteksi *1-Octen-3-ol* yang merupakan bahan kimiawi yang menarik nyamuk untuk menggigit mangsanya. *1-octen-3-ol* ini terdapat pada keringat

dan nafas manusia, sehingga manusia dan darah yang merupakan makanannya dapat dideteksi oleh nyamuk dalam jarak 2,5 meter. Dari hasil penelitian diketahui bahwa DEET berperan dalam memanipulasi asam laktat yang ada pada 1-octen-3-ol itu sehingga indra penciuman pada nyamuk tidak dapat berfungsi secara maksimal. Berarti DEET juga merubah respon psikologis dari ORN (*olfactory receptor neuron*) pada antena nyamuk yang sensitive terhadap asam laktat, sehingga menghambat respon sistem *olfactory* nyamuk untuk berespon terhadap sinyal kimia dan membuat nyamuk tidak tertarik lagi pada manusia. Selain itu, dari hasil penelitian ditemukan bahwa pengolesan DEET akan menurunkan komponen *6-methyl-5-hepten-2-one*, *octanal*, *nonatal*, *decanal*, dan *geranyl acetone* pada kulit. Penurunan komponen-komponen tersebut masih belum diketahui efeknya dalam menghalau nyamuk.¹³

Ketika digunakan pada kulit, sebagian DEET diabsorpsi, sebagian lagi menguap atau hilang terhapus pakaian. DEET yang diabsorpsi oleh kulit masuk ke dalam jaringan lemak tetapi tidak terakumulasi dalam lapisan superfisial kulit.¹⁰ DEET yang terabsorpsi, kemudian akan masuk ke dalam lapisan kulit yang lebih dalam, masuk ke sirkulasi dalam jumlah kecil sekitar 9%, mengalami metabolisme oleh enzim *hepatic p450* dan diekskresikan melalui urin. DEET akan tereleminasi secara komplit dari tubuh setelah 4 jam sejak dioleskan di permukaan kulit.⁹

Ringkasan

Anti nyamuk yang paling tepat untuk digunakan *travelers* saat beraktivitas di luar ruangan adalah DEET dalam bentuk sediaan losion yang diaplikasikan ke kulit karena paling aman dan tahan lama karena tidak mudah menguap. Anti nyamuk yang mengandung DEET sudah terbukti efektif, jika dibandingkan dengan bahan aktif

lainnya dan aman untuk digunakan pada orang dewasa, anak-anak, dan ibu hamil namun harus tetap mengikuti instruksi pemakaian. Cara kerja anti nyamuk DEET dalam menghalau nyamuk adalah memanipulasi *1-Octen-3-ol* yang berguna untuk nyamuk dalam mendeteksi keberadaan manusia. Sehingga ORN pada nyamuk tidak dapat berespon lagi secara maksimal, sehingga manusia terhindar dari gigitan nyamuk.

DAFTAR PUSTAKA

1. Goodyear L and Behrens, Short Report : The Safety and Toxicity of Insect Repellents, *Am. J. Trop. Med. Hyg.*:59(2):1998.pp. 323–324
2. Mosquito Borne Diseases. 2010 (cited at January 2011). Website: <http://www.cdph.ca.gov/HealthInfo/discond/Pages/MosquitoBorneDiseases.aspx>
3. Fischer PR and Bialek R, Prevention of Malaria in Children, *CID*:2002:493-498
4. Insect Repellent. 2010 (cited at January 2011). Website http://en.wikipedia.org/wiki/Insect_repellent. tanggal akses 11 Januari 2011
5. DEET. 2010 (cited Januari 2011). Website <http://en.wikipedia.org/wiki/DEET>. tanggal akses 8 Januari 2011
6. Mosquito Coil. 2010 (cited Januari 2011). Website http://en.wikipedia.org/wiki/Mosquito_coil. tanggal akses 11 Januari 2011
7. Enayati A; Hemingway J; Garner P, Electronic Mosquito Repellents for Preventing Mosquito Bites and Malaria Infection (Review), *Wiley*:2010.p.1-14
8. Lotion or Spray. 2010 (cited at January 2011). Website <http://www.sawyer.com/faqtopical.htm>. tanggal akses 11 Januari 2011
9. Koren G; Matsui D; Bailey M, DEET-based Insect Repellents: Safety Implications for Children and Pregnant and Lactating Women, *CMAJ* :2003; 169 (3).p 209-212
10. Bahaya DEET pada *Insect-Repellent*. 2010. Cited at January 2010. Website <http://www.pom.go.id/public/siker/desc>
11. McGready R et al, Safety of The Insect Repellent *N, N*-Diethyl-*M*-Toluamide (DEET) in Pregnancy, *Am. J. Trop. Med. Hyg.*:65(4):2001. pp. 285–289
12. Ross ET AL, Short Communication Insect Repellent Interactions: Sunscreens Enhance DEET (*N,N*-Diethyl-*M*-Toluamide) Absorption, *DMD*:32:783–785, 2004
13. Syed Z and Leal WS, Mosquitoes Smell and Avoid the Insect Repellent DEET, *PNAS* : 2008:105(36).p 13598–13603