

ANALISIS PRODUK OBAT PENOLAK NYAMUK YANG AMAN BAGI KESEHATAN MANUSIA MENGUNAKAN METODA *FAST*

Chevy Herli Sumerli A.

Jurusan Teknik Industri – Universitas Pasundan
Jl. Setiabudi 193 Bandung – 40153
Email : chsumerli@yahoo.com atau chevhsa@gmail.com

ABSTACT

The American Academy of Pediatric lead to products that contain between 10% -30% Diethyltoluamide active ingredients are safe for use in children and adults, but recommend that it be used on infants less than two months. However, the United States Environmental Protection Agency reported 14-46 cases of seizures, including 4 deaths due to side effects of drug use mosquito repellent

Conducted studies on four brand mosquito repellent lotion or drug circulating in the Indonesian market, namely brand L, S, and A. It is known that the use of these foreign substances or active ingredients Diethyltoluamide racuan, at 12.5%, 13% and 15%. Even brand specializing D for children, using the active ingredient Diethyltoluamide, by 12%.

Function Analysis defines the basic functionality medicine mosquito repellent, ie lotion or oil to resist from mosquito bites. So mosquitoes will not bite our skin that are covered with mosquito repellent lotion or medication. Of the four brands that were examined, everything is in accordance with its function. However, present risks to human health, the inclusion of the active substance or substances racuan Diethyltoluamide into the human body through the skin so use mosquito repellent these drugs should really be in accordance with the rules of use, or at all be avoided.

Our ancestors bequeathed knowledge that lemongrass oil, are examples of natural materials in Indonesia which could replace the use of pesticides as a mosquito repellent medicine basis, without losing its basic function as a reject from nyamuk.Indonesia bites can become a beacon of innovation in medicine mosquito repellent .

Keywords : *Good living, Product Design, Function Analysis System Technique, Green Product.*

PENDAHULUAN

Kita mengharapkan dapat menikmati hidup dengan nyaman, khususnya ketika berkumpul beserta keluarga di rumah. Gangguan serangga, khususnya nyamuk, sangat mengganggu kenyamanan suasana, apalagi ketika malam hari kita akan atau sedang tidur. Nyamuk memang merupakan salah satu serangga yang menjengkelkan. Akibat gigitan nyamuk, kulit kita akan menjadi bentol dan gatal, sehingga kecenderungannya kita menggaruknya walau dalam keadaan tidur. Belum lagi adanya nyamuk yang membawa penyakit yang berbahaya. Penyakit yang umumnya dikenal akibat gigitan nyamuk adalah penyakit demam berdarah dan malaria.

Nyamuk yang menggigit dan menghisap darah anda adalah berjenis kelamin betina. Nyamuk jantan hanya makan dari sari-sari buah dan tumbuhan lainnya. Nyamuk membutuhkan darah manusia yang kaya zat makanan dan energi yang akan digunakan untuk reproduksi dalam upaya melanjutkan keturunannya. Pada nyamuk betina, bagian mulutnya membentuk probosis panjang untuk menembus kulit mamalia untuk menghisap darah. Nyamuk betina memerlukan protein untuk pembentukan telur dan oleh karena diet nyamuk terdiri dari madu dan jus buah, yang tidak mengandung protein, kebanyakan nyamuk betina perlu menghisap darah untuk mendapatkan protein yang diperlukan. Nyamuk jantan berbeda dengan nyamuk betina, dengan bagian mulut yang tidak sesuai untuk menghisap darah. Nyamuk bisa menyelesaikan siklus hidupnya dalam tempo 14 hari pada 20 °C dan hanya sepuluh hari pada suhu 25 °C. Sebagian spesies mempunyai siklus hidup sependek empat hari atau hingga satu bulan. Nyamuk selalu dapat menemukan sasarannya dengan tepat karena mereka melihat dengan gerakan, panas tubuh, dan bau tubuh. Sewaktu nyamuk hinggap di tubuh dia menempelkan mulutnya yang mirip sedotan disebut juga probosis. Lalu terdapat pisau yang akan merobek kulit korban maju mundur hingga menemukan urat darah, setelah itu baru darah

yang ada dihisap. Dalam prosesnya nyamuk juga mengeluarkan air liur yang mengandung antikoagulan untuk mencegah darah yang ia hisap membeku. Proses ini berlangsung cepat dan seolah-olah proses yang terjadi adalah nyamuk menusuk tubuh padahal tidak begitu, nyamuk membedah kita seperti layaknya dokter bedah yang cepat dan akurat. Setelah nyamuk kenyang dia akan mencabut probiosis dan terbang. Air liur nyamuk yang tertinggal di kulit korban akan merangsang tubuh layaknya ada benda asing yang mengganggu, terjadilah proses yang dikenal dengan alergi, dan yang terjadi adalah bentol-bentol dan gatal.

Obat nyamuk yang ada sekarang ini telah banyak mengalami perubahan, sejalan dengan perkembangan zaman yang semakin maju, maka obat nyamuk pun semakin terasa nyaman, dengan kemasan yang trendy sehingga mudah digunakan dan mudah dibawa kemana-mana. Obat nyamuk yang dianggap paling mudah dan cepat penggunaannya saat ini adalah dengan cara mengoleskan lotion pada seluruh daerah kulit yang tidak tertutupi pakaian. Lotion penolak nyamuk yang mengeluarkan bau-bauan yang sangat tidak disukai baunya oleh nyamuk, karena menyuarakan bau tubuh manusia sehingga tidak terdeteksi oleh nyamuk.

Memang untuk mendapatkan kenyamanan ketika akan tidur atau tidur nyenyak tanpa gangguan nyamuk, kita menggunakan obat penolak nyamuk. Namun sayangnya kita tidak pernah peduli dengan obat penolak nyamuk yang kita pakai, apakah aman bagi kesehatan. Sebab yang kita harapkan "hanya" dengan menggunakan obat penolak nyamuk tersebut, kita bisa terhindar dari gigitan nyamuk, sehingga kenyamanan hidup bisa terpenuhi.

Namun sayangnya kita tidak memperdulikan juga bahwa nyatanya bahan dasar obat penolak nyamuk tersebut adalah bahan aktif yang termasuk golongan organofosfat. Bahan aktif ini adalah Diethyltoluamide, yang merupakan jenis insektisida pembunuh serangga atau racun, yang tentunya berbahaya buat manusia.

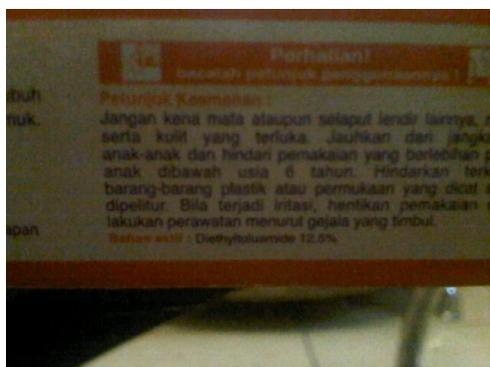
Berikut ini gambar beberapa obat penolak nyamuk yang beredar di pasar Indonesia :



Gambar1. Tiga Merek Obat Penolak Nyamuk



Gambar2. Merek Obat Penolak Nyamuk Khusus Anak-Anak



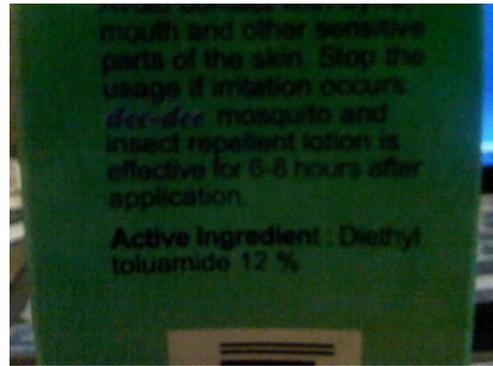
Gambar3. Merek L Mengandung Deet 12%



Gambar4. Merek S Mengandung Deet 13%



Gambar5. Merek A Mengandung Deet 15%



Gambar6. Merek D Mengandung Deet 12%

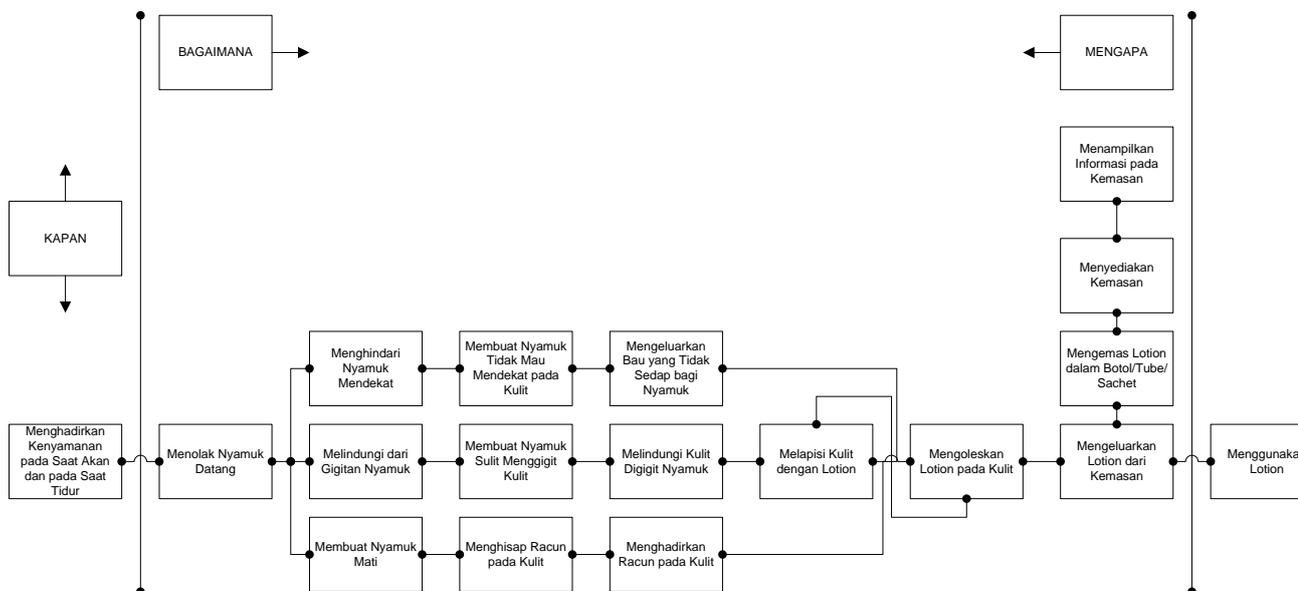
dr. H. Bambang Supriyatno, SpA dari RSUPN Cipto Mangunkusumo (2010), menyatakan bahwa pada prinsipnya, semua obat nyamuk memiliki khasiat sama, untuk membunuh dan mengusir nyamuk. Bedanya cuma dalam kemasan dan konsentrasi bahan aktif atau zat racunnya. Memang, seperti dijelaskan Bambang Supriyatno, tak semua bahan aktif tadi murni. Artinya, ada zat tambahannya baik pewarna, pengawet, ataupun pewangi. Campuran bahan tambahan tadi untuk memberikan wewangian tertentu karena umumnya bahan aktif berbau kurang sedap. Ternyata juga bahan-bahan tambahan ini pun berdampak pula pada kesehatan. Jadi, berlipatgandalah dampak buruk obat nyamuk ini.

Bahan aktif dari obat nyamuk masuk ke dalam tubuh manusia, melalui kulit, ke peredaran darah. Setelah itu menyebar pada sel-sel tubuh. Sementara kalau lewat kulit sangat tergantung pada daya sensitivitas atau kepekaan kulit manusia. Jadi, gangguan-gangguan pada organ tubuh bisa saja terjadi jika pemakaian obat nyamuk tidak terkontrol sehingga dipakai dalam dosis yang berlebihan. Lain lagi jika terjadi pada khususnya anak yang memiliki kulit sensitif. Jika terkena bahan-bahan yang terkandung dalam obat nyamuk, terutama bahan tambahannya, kulitnya akan kemerahan. Dan ketika digaruk akan timbul lecet dan mungkin bisa menjadi eksim. Jadi masalah yang teridentifikasi dari persoalan beserta data empirik yang ditemukan adalah:

1. Bagaimana fungsi obat penolak nyamuk yang ada sekarang ini?
2. Bagaimana menggunakan obat penolak nyamuk yang aman bagi kesehatan manusia?
3. Bagaimana mengganti zat racun atau bahan aktif Diethyltoluamide dengan bahan alami?

METODOLOGI

FUNCTION ANALYSIS SYSTEM TECHNIQUE (FAST)



Gambar7. Diagram FAST Obat Penolak Nyamuk

Logika penting terkait dengan orientasi arah BAGAIMANA-MENGAPA pada diagram di atas. Pertama, memulai dengan tujuan tugas, kemudian mengeksplorasi metode untuk mencapai tujuan. Ketika menangani fungsi apapun pada model FAST dengan pertanyaan MENGAPA, fungsi ke kiri mengungkapkan tujuan dari fungsi tersebut. Pertanyaan BAGAIMANA, dijawab oleh fungsi di sebelah kanan, dan merupakan metode untuk melakukan fungsi yang ditangani. Sebuah diagram sistem dimulai pada awal sistem dan berakhir dengan tujuannya. Sebuah model FAST, membaca dari kiri ke kanan, dimulai dengan tujuan, dan berakhir di awal "sistem" yang akan mencapai tujuan tersebut. "Menolak Nyamuk Datang" merupakan tujuan akhir dari sistem produk yang bernama Obat Penolak Nyamuk, yang diawali dengan fungsi "Mengeluarkan Lotion dari Kemasan".

Kedua, mengubah fungsi pada BAGAIMANA-MENGAPA mempengaruhi semua fungsi di sebelah kanan. Ini adalah efek domino yang hanya berjalan satu arah, dari kiri ke kanan. Dalam diagram di atas, misalnya merubah fungsi "Membuat Nyamuk Mati" menjadi "Membuat Nyamuk Pingsan" atau "Membuat Nyamuk Mabuk", akan merubah fungsi di sebelah kanannya menjadi "Menghisap Bau pada Kulit" selanjutnya "Menghadirkan Bau pada Kulit". Terlihat efek domino perubahan fungsi dari kiri ke kanan. Dimulai dari tempat manapun pada model FAST, jika fungsi berubah tujuan masih berlaku (fungsi ke kiri), tetapi metode untuk mencapai fungsi, dan semua fungsi lainnya di sebelah kanan akan terpengaruh.

Akhirnya, membangun model dalam arah BAGAIMANA, atau membenaran fungsi, akan memfokuskan perhatian tim pada setiap elemen fungsi model. Padahal, membalikkan model FAST dan bangunan itu dalam orientasi sistem akan menyebabkan tim untuk melompati fungsi individu dan fokus pada sistem, meninggalkan fungsi "kesenjangan" dalam sistem. Sebuah aturan yang baik untuk mengingat dalam membangun Model FAST adalah untuk membangun ke arah BAGAIMANA dan menguji logika dalam arah MENGAPA.

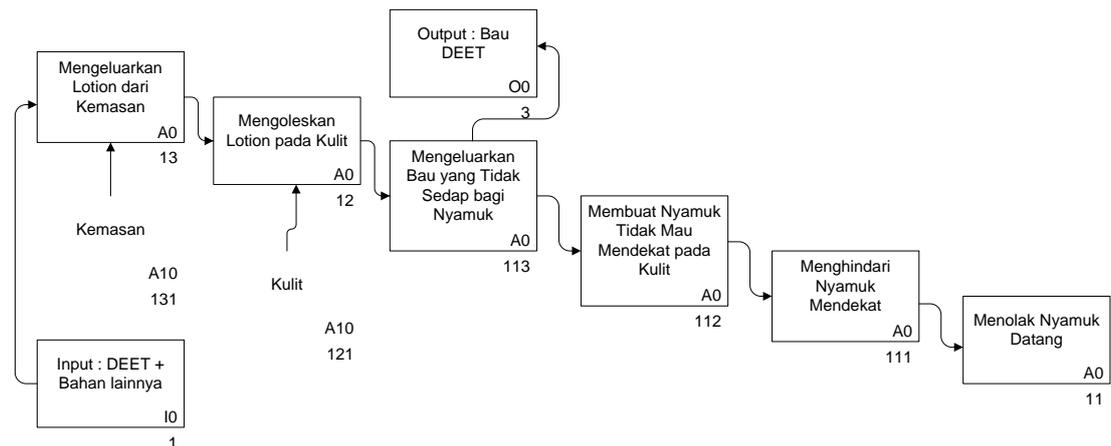
Orientasi vertikal model FAST digambarkan sebagai arah KAPAN. Ini bukan bagian dari proses logika intuitif, tetapi suplemen berpikir intuitif. KAPAN bukan orientasi waktu, tapi menunjukkan sebab dan akibat. Lingkup garis mewakili batas-batas penelitian dan ditampilkan sebagai dua garis vertikal pada model FAST. Garis lingkup terikat ruang lingkup penelitian. Garis lingkup kiri menentukan fungsi dasar penelitian. Fungsi dasar akan selalu menjadi fungsi pertama di sebelah kanan langsung dari garis lingkup kiri. Garis lingkup yang tepat mengidentifikasi awal penelitian dan memisahkan fungsi input dari ruang lingkup penelitian.

Tujuan dari penelitian ini disebut "Fungsi Orde tertinggi", terletak di sebelah kiri dari fungsi dasar dan di luar garis lingkup kiri. Setiap fungsi di sebelah kiri fungsi lain adalah "fungsi tatanan yang lebih tinggi". Fungsi di sebelah kanan dan di luar garis lingkup kanan mewakili sisi input yang "menghidupkan" atau memulai subjek yang diteliti dan dikenal sebagai fungsi urutan terendah. Setiap fungsi di sebelah kanan fungsi lain adalah "rendah agar" fungsi dan merupakan metode yang dipilih untuk melaksanakan fungsi yang ditangani. Dalam diagram di atas, tujuan penelitiannya adalah "Menghadirkan Kenyamanan pada Saat Akan dan pada Saat Tidur", berada disebelah kiri fungsi dasar, yaitu "Menolak Nyamuk Datang". Sedangkan fungsi dasar "Menolak Nyamuk

Datang" merupakan fungsi tatanan yang lebih tinggi dari fungsi dasar disebelah kanannya, yaitu "Menghindari Nyamuk Mendekat", "Melindungi dari Gigitan Nyamuk", dan "Membuat Nyamuk Mati".

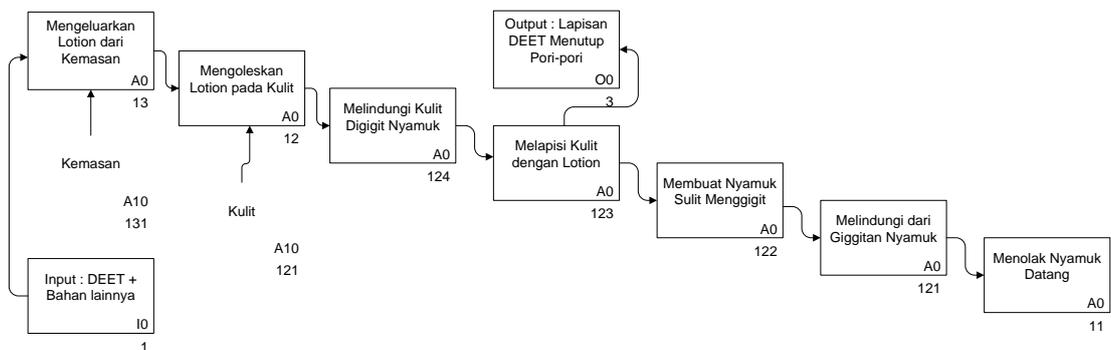
HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil kajian terhadap empat merek Obat Penolak Nyamuk, didapat hasil sebagai berikut :



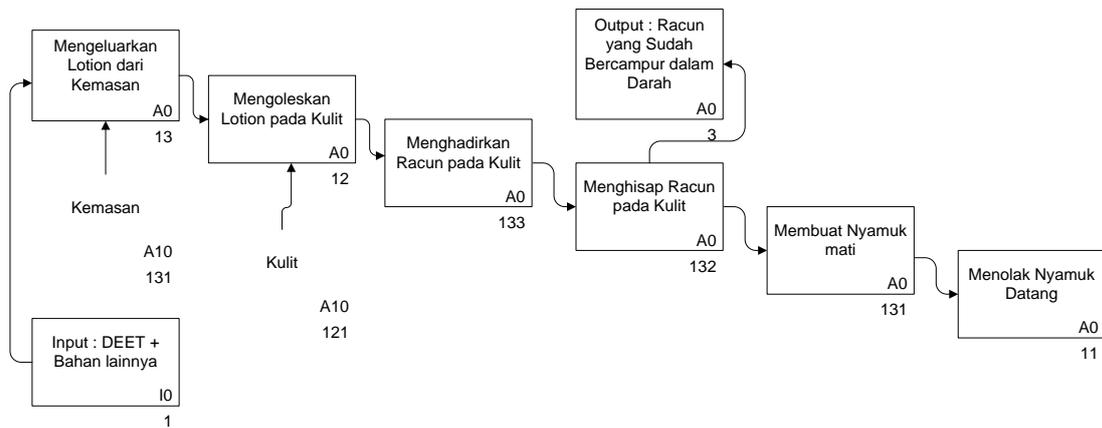
Gambar 8. Diagram Analisis Fungsi Obat Penolak Nyamuk Fase-1

Penjelasan untuk gambar di atas, bahwa pada fase-1 pada 1-2 jam pertama setelah kulit dioleskan lotion, akan mengeluarkan bau menyengat dari Diethyltoluamide yang membuat nyamuk tidak akan mendekat, karena tidak terdeteksi bau kulit manusia oleh radar nyamuk. Bau menyengat tersebut dapat tercium juga oleh manusia. Namun sayang sering salah kaprah dengan menambahkan wangi-wangian kulit buah jeruk atau bunga geranium, bahkan ada yang menambahkan esen buah jambu atau strawberry, yang merangsang manusia untuk menciumnya karena harum dan menyamarkan bau tidak sedap dari Diethyltoluamide.



Gambar 9. Diagram Analisis Fungsi Obat Penolak Nyamuk Fase-2

Penjelasan untuk gambar di atas, bahwa pada fase-2 pada 3-4 jam berikutnya setelah kulit dioleskan lotion, lotion yang mengandung Diethyltoluamide mulai terserap kulit sehingga menutupi pori-pori kulit. Membuat nyamuk sulit untuk menancapkan probiosis pada kulit manusia, sehingga proses penghisapan darah manusia tidak terjadi.

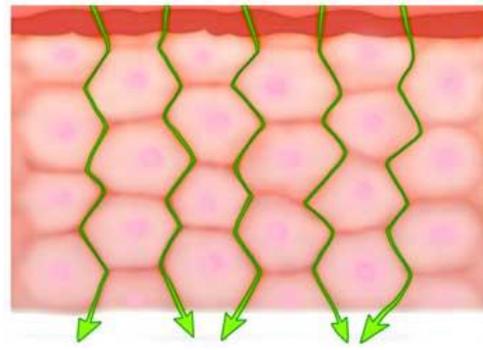


Gambar 10. Diagram Analisis Fungsi Obat Penolak Nyamuk Fase-3

Penjelasan untuk gambar di atas, bahwa pada fase-3 pada 5-6 jam berikutnya setelah kulit dioleskan lotion, lotion yang mengandung Diethyltoluamide mulai terserap pori-pori kulit sehingga masuk melalui pori-pori dan bercampur dalam darah manusia. Ketika nyamuk menancapkan probiosis pada kulit manusia, dan proses penghisapan terjadi, yang terhisap bukan hanya darah manusia tetapi sudah bercampur dengan racun, sehingga nyamuk mati.

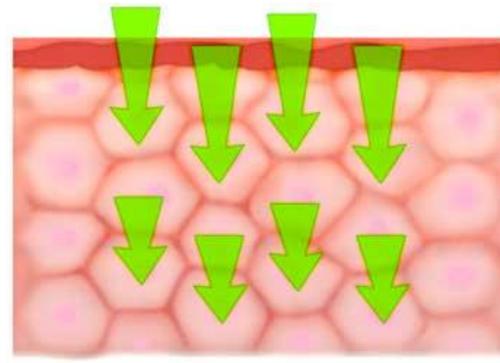
Jadi dengan fungsi yang ada pada lotion penolak nyamuk, sudah tercapai tujuan pembuatan lotion penolak nyamuk tersebut. Namun masih ada resiko negatif yang ada akibat dari penggunaan lotion penolak nyamuk tersebut bagi kesehatan manusia.

Terdapat tiga mekanisme penyebaran bahan kimia ke dalam kulit :



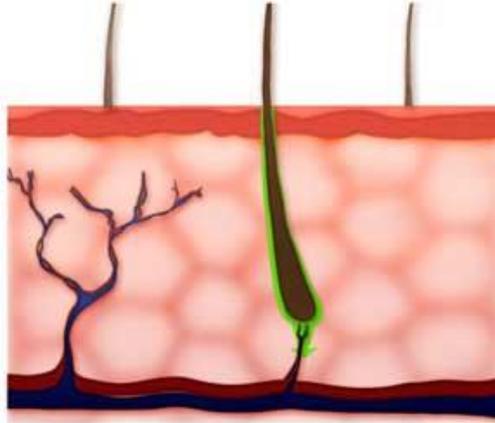
Gambar 11. Interselular lipid jalur

Seperti yang ditunjukkan dalam gambar 11, memiliki lapisan terdiri dari sel-sel yang dikenal sebagai corneocytes. Ruang di antara corneocytes penuh dengan zat-zat seperti lemak, minyak, atau lilin yang dikenal sebagai lipid. Beberapa bahan kimia dapat menembus melalui ruang interselular ini lipid-diisi melalui difusi.



Gambar12. Transcellular permeasi

Seperti ditunjukkan pada gambar 12, jalur lain untuk bahan kimia untuk diserap ke dalam dan melalui kulit adalah transcellular, atau sel-untuk-sel, permeasi dimana molekul menyebar secara langsung melalui corneocytes.



Gambar13. melalui pelengkap (folikel rambut, kelenjar)

Seperti yang ditunjukkan pada gambar 13, jalur ketiga untuk difusi bahan kimia ke dalam dan melalui kulit adalah pelengkap kulit (yaitu, folikel rambut dan kelenjar). Jalur ini biasanya tidak signifikan karena luas permukaan pelengkap sangat kecil dibandingkan dengan area total kulit. Namun, bahan kimia sangat perlahan-lahan menyebar dapat menggunakan jalur ini selama tahap awal penyerapan.

Walaupun sampai hari ini, belum ada laporan resmi kematian akibat langsung dari penggunaan obat penolak nyamuk, kerusakan lever akibat dari tersebarnya racun Diethyltoluamide pada darah, maupun terjangkitnya penyakit kulit yang parah akibat terkena Diethyltoluamide. Namun kewaspadaan terhadap produk yang mengandung racun harus ditingkatkan, bukan berarti jadi sebuah 'katakutan' untuk memakainya. Tapi menggunakannya harus hati-hati, harus sesuai dengan aturan penggunaan, harus sesuai takarannya, harus dengan cara yang benar, apalagi untuk penggunaan yang berulang-ulang setiap hari selama bertahun-tahun. Jangan menjadi salah kaprah, bahwa jika obat penolak nyamuk tersebut ditambahkan Aloe Vera, dapat melembutkan kulit. Jika ditambahkan Vitamen E, dapat membantu meremajakan kulit. Jika ditambahkan moisturizer, dapat membantu melembabkan kulit. Hal ini justru membuat kecenderungan pemakaian yang berlebihan.

Consumer Reports menemukan korelasi langsung antara konsentrasi Diethyltoluamide dan jam perlindungan terhadap gigitan serangga. 100% Diethyltoluamide ditemukan untuk menawarkan hingga 12 jam perlindungan sementara beberapa formulasi Diethyltoluamide konsentrasi rendah (20% -34%) yang ditawarkan 3-6 jam perlindungan. Produk yang mengandung antara 10% sampai 30% Diethyltoluamide telah ditemukan oleh The American Academy of Pediatrics aman untuk digunakan pada anak-anak maupun orang dewasa, tetapi merekomendasikan bahwa Diethyltoluamide tidak digunakan pada bayi kurang dari dua bulan. Badan Kesehatan Kanada melarang penjualan penolak serangga untuk penggunaan manusia yang mengandung lebih dari 30% Diethyltoluamide. Badan ini merekomendasikan bahwa Diethyltoluamide berbasis produk dapat digunakan pada anak-anak antara usia 2 dan 12 tahun hanya dengan konsentrasi Diethyltoluamide adalah 10% atau kurang dan obat penolak nyamuk digunakan tidak lebih dari 3 kali sehari, anak di bawah 2 tahun tidak boleh menerima lebih dari 1 aplikasi pengusir dalam satu hari dan Diethyltoluamide berbasis produk tidak digunakan pada bayi di bawah 6 bulan. Produk Obat Penolak Nyamuk yang beredar di pasar Indonesia mengandung Diethyltoluamide berkisar antara 12-15%. Namun anehnya justru ada Obat Penolak Nyamuk yang mengkhususkan untuk anak-anak mengandung Diethyltoluamide sebanyak 12% yang tidak sesuai dengan yang dianjurkan seperti di Kanada, tidak boleh lebih dari 10%.

Alam Indonesia sebenarnya telah menyediakan beragam macam tanaman atau tumbuhan yang dibisa digunakan untuk mengusir nyamuk karena mengandung Zat Geraniol dan Sitronela.



Gambar14. Serai Wangi

Tanaman yang termasuk bangsa rumput-rumputan ini tidak disukai nyamuk karena adanya Zat Geraniol dan Sitronela. Ekstrak Serai dapat dimanfaatkan dalam pembuatan lotion pengusir nyamuk dengan aromanya yang tidak disukai nyamuk. Tanaman ini dapat tumbuh hampir di seluruh Indonesia.



Gambar15. Akar Wangi

Tumbuhan akar wangi dapat mengendalikan populasi nyamuk demam berdarah. Nyamuk demam berdarah, konon sangat takut menghadapi tumbuhan akar wangi. Bau yang menyengat keluar dari tumbuhan ini cukup mematikan bagi nyamuk jenis itu. Tanaman ini banyak ditemukan hampir di banyak tempat Indonesia.



Gambar16. Zodia

Orang Papua terbiasa menggosok kulitnya dengan dedaunan tertentu sebelum masuk ke hutan. Maksudnya agar terlindungi dari serangan serangga, khususnya nyamuk. Zodia ini tanaman asli Indonesia yang ada Papua.

Ketiga tanaman asli Indonesia ini bisa diolah menjadi bahan dasar alamiah untuk Obat Penolak Nyamuk, menggantikan racun atau Zat Diethyltoluamide yang berisiko terhadap kesehatan manusia, inilah yang akan kita sebut sebagai produk inovasi. Atau kita akan membuat produk yang betul-betul baru, Obat Penolak Nyamuk yang 100% berbahan alami dari keempat tumbuhan di atas. Serai Wangi yang paling berpeluang untuk dijadikan bahan dasar Obat Penolak Nyamuk, karena paling mudah ditemukan, paling banyak ditanam, dan jumlahnya banyak di Indonesia. Secara

sederhana kita dapat membuat ekstrak serai wangi. Caranya, daun dan batang serai wangi, dicucii lalu ditiriskan sampai kering. Masukkan dalam blender, lalu haluskan. Masukkan hasil blenderan ke dalam air, lantas rendam selama semalam. Setelah itu, saring dan masukkan ke dalam botol, lalu encerkan dengan aquades, ekstrak wangi siap digunakan (Kliping Cybermedia, 2007). Indonesia bisa jadi pelopor pembuatan Obat Pengusir Nyamuk berbahan dasar Serai Wangi. Sebuah perusahaan yang berlokasi di Tangerang, sudah memproduksi produk baru tersebut sejak tahun 2012.

KESIMPULAN

Berdasarkan uraian di atas, dapat dibuat beberapa fase kesimpulan :

1. Fungsi yang ada pada Obat Penolak Nyamuk sekarang, sudah tercapai sesuai tujuan dari pembuatan Obat Penolak Nyamuk tersebut. Namun masih ada resiko negatif yang ada akibat dari penggunaan Obat Penolak Nyamuk tersebut bagi kesehatan manusia. Apalagi jika digunakan tidak sesuai dengan aturan yang diharuskan. Belum lagi perilaku salah kaprah, akibat dari adanya penambahan bahan yang dianggap dapat memunculkan fungsi tambahan “merawatan kulit”, yang justru menyamakan bahaya yang terjadi melalui kulit tersebut. Penambahan wewangian juga menciptakan kecenderungan manusia untuk menghirup wangi tersebut, yang sebenarnya jadi menyamakan bau racunnya yang justru jadi terhirup.
2. Untuk tetap menggunakan Obat Penolak Nyamuk ini, harus dibuatkan tata cara penggunaan yang sangat jelas, agar dapat meminimasi resiko bagi kesehatan manusia. Siapa saja yang boleh menggunakannya, berapa kali boleh kita pakai dalam satu hari, berapa banyak takarannya, bagaimana cara mengoleskannya. Sehingga penggunaan Obat Penolak Nyamuk betul-betul ingin menghadirkan kenyamanan pada saat akan dan saat tidur.
3. Peluang untuk mengganti zat racun atau bahan aktif Diethyltoluamide dengan bahan yang alami, sangat besar dan memungkinkan secara teknis dan ekonomis. Serai Wangi adalah tumbuhan asli Indonesia yang paling mungkin untuk dijadikan bahan dasar Obat Penolak Nyamuk. Secara teknis mudah untuk dijadikan minyak, tanpa menghilangkan wangi yang tidak disukai oleh nyamuk. Secara ekonomis juga menguntungkan, karena menanam tumbuhan Serai mudah dan tumbuh dimana-mana di seluruh Indonesia. Dengan inovasi ini, Indonesia bisa menjadi pelopor membuat Obat Penolak Nyamuk yang aman bagi kesehatan. Dan Indonesia bisa menjadi negara produsen Obat Penolak Nyamuk terbesar di dunia, tentunya karena memiliki pasar dalam negeri yang sangat menjanjikan. Belum lagi kalau kita bisa membuat produk baru yang menggunakan bahan dasar Obat Penolak Nyamuk yang 100% alami, yaitu 100% dari bahan Serai.

DAFTAR PUSTAKA

- Crow, Kenneth, 2002, “ Value Analysis and Function Analysis Sistem Technique”, Diakses 18 Agustus 2012 dari <http://www.npd-solutions.com/va.html>
- Kliping Cybermedia, 2007, “4 Tanaman Pengusir Nyamuk”, Diakses 8 Maret 2013 dari <http://klipingut.wordpress.com/2007/12/16/4-tanaman-pengusir-nyamuk/>
- National Institute for Occupational Safety and Health, 2013, “Skin Exposures and Effects” Diakses 8 Maret 2013 dari <http://www.cdc.gov/niosh/topics/skin/>
-, 2010, “Waspada! Efek Buruk Obat Nyamuk” Diakses 20 Maret 2010 dari <http://artikel-kesehatan-online.blogspot.com/2010/03.20>