

NYAMUK SEBAGAI VACCINE: SEBUAH PEMIKIRAN FUTURISTIK

Milla Fajar Kurniawati¹⁾, Fernando Dwi
Agustia²⁾, Muhammad Khairiskam³⁾,
Soenarwan Hery Poerwanto⁴⁾

^{1,4}Jurusan Biologi, Fakultas Biologi, Institut
Universitas Gadjah Mada
email: millafajar@gmail.com

²Jurusan Elektro dan Instrumentasi, Fakultas
MIPA, Universitas Gadjah Mada
email: fernando.dwi.a@mail.ugm.ac.id

³Jurusan Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas
Gadjah Mada
email: riskamapt@gmail.com
email : sheryperwanto@yahoo.com

Abstract

The development of recombinant DNA biotechnology especially lately has opened new expectations. This technology allows to produce a vaccine that has yet to be made. In addition, this technology can also be used to improve existing vaccines, so we get more vaccine is safe and effective. This technological innovation allows the manufacture of vaccines and subunit vaccines idiotype (therapeutic vaccines).

Therefore, we initiated the concept of mosquitoes as Vaccine Delivery Host: A Futuristic Thought as the protection of effective prevention and control as a solution to the crisis facing outbreaks of infectious and parasitic diseases that occur in Indonesia. This concept utilizes a mosquito vector for the production of antigens by recombinant DNA techniques. Where specific antigens of microbial parasites were cloned in bacterial plasmids engineered to increase expression of the inserted gene in the cells of the mosquito vector, so that when the mosquito bites do not transmit disease, but actually increase the immune response to a disease. The aim of this concept is in addition to the protection and control of outbreaks of infectious diseases and parasitic diseases in endemic areas, it is also said in response to the health crisis in contemporary conditions.

Keywords: mosquito vector, recombinant DNA, vaccine

1. PENDAHULUAN

Vaksin merupakan bahan antigenik yang digunakan untuk menghasilkan kekebalan aktif terhadap suatu penyakit sehingga dapat mencegah atau mengurangi pengaruh infeksi oleh organisme alami atau “liar”, dapat berupa galur virus atau bakteri yang telah dilemahkan sehingga tidak menimbulkan

penyakit dan dapat juga berupa organisme mati atau hasil-hasil pemurniannya (protein, peptida, partikel serupa virus, dsb).

Saat ini vaksinasi menjadi istilah umum untuk pemaparan antigen terhadap manusia atau binatang dalam membangkitkan respon kekebalan. Vaksin potensial merupakan syarat utama untuk tujuan ini sehingga dapat mengontrol penyakit secara efektif. Kebanyakan vaksin virus yang digunakan saat ini merupakan sel utuh yang telah dilemahkan atau dimatikan. Keuntungan vaksin ini pada umumnya mampu menghasilkan imunitas cukup lama dan merangsang seluruh reaksi kekebalan pada *host* yaitu *Humoral antibody* dan *Cell-Mediated* (Draper, 2011).

Vaksin yang dikenal saat ini dapat dikelompokkan ke dalam tiga kelompok yaitu vaksin hidup (*live attenuated vaccine*) yang dilemahkan, vaksin dimatikan (*killed vaccine*) dan vaksin sub unit. Contoh penggunaan vaksin tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Penggunaan Macam Vaksin Berdasarkan Kelompok

Vaksin hidup (<i>live attenuated vaccine</i>)	vaksin dimatikan (<i>killed vaccine</i>)	vaksin sub unit (<i>sub-unit vaccine</i>)
vaksin polio (Sabin)	vaksin rabies	vaksin hepatitis B
vaksin MMR	vaksin influenza	Vaksin hemofilus influenza tipe b (Hib)
vaksin TBC	vaksin polio (Salk)	Vaksin hepatitis A
vaksin demam tifoid	vaksin pneumonia pneumokokal	
vaksin campak	vaksin kolera	
Gondongan	vaksin pertussis	
cacar air (varisela)	vaksin demam tifoid	

Sumber: <http://infoimunisasi.com/>

Dewasa ini, banyak muncul penyakit infeksi baru dan kembalinya penyakit infeksi lama dengan wajah baru, serta penggunaan vaksin sebagai agen kuratif, perlu diantisipasi dengan pembuatan vaksin baru atau desain ulang vaksin yang sudah ada. Kemajuan pengetahuan dan teknologi dalam bidang imunologi saat ini memungkinkan perluasan

penggunaan vaksin. Berdasarkan kondisi inilah menuntut adanya penemuan vaksin – vaksin baru dengan metode pengembangan yang lebih baik, termasuk dengan cara gagasan “*vaccine delivery*” nyamuk sebagai *host* dan distribusi vaksin DNA (vaksin pencegahan dan vaksin terapi).

Berkembangnya bioteknologi terutama rekombinasi DNA belakangan ini telah membuka harapan-harapan baru. Teknologi ini memungkinkan memproduksi vaksin yang saat ini belum dapat dibuat. Selain itu teknologi ini juga dapat dimanfaatkan untuk memperbaiki vaksin yang sudah ada, sehingga didapatkan vaksin yang lebih aman dan efektif. Inovasi teknologi ini memungkinkan pembuatan vaksin sub unit dan vaksin idiotipe (vaksin terapi).

Oleh karena itu, suatu solusi untuk memproduksi vaksin DNA, sebagai pencegahan dan terapi dengan pemanfaatan vektor nyamuk sangat diperlukan dalam upaya peningkatan kesehatan masyarakat.

2. METODE

Pemanfaatan nyamuk vektor untuk produksi antigen (vaksin pencegahan) dan produksi antibodi (vaksin terapi) serta distribusi di daerah endemis dilakukan melalui teknik DNA rekombinan. Dalam suatu vaksin DNA, gen untuk antigen dari mikrobia tertentu diklon dalam *plasmid* bakteri yang direkayasa untuk meningkatkan ekspresi gen yang diinsersikan di dalam sel-sel tubuh nyamuk vektor. Setelah diinjeksikan ke dalam vektor nyamuk, *plasmid* akan memasuki sel, tempat ia menetap dalam nucleus sebagai suatu episom. *Plasmid* ini tidak berintegrasi ke dalam DNA sel (kromosom). Dengan menggunakan mesin metabolic sel nyamuk vektor tersebut, DNA *plasmid* dalam episom secara langsung mensintesis antigen yang dikodenya.

Pemanfaatan nyamuk dalam distribusi vaksin yaitu sintesis antigen yang diproduksi oleh nyamuk dalam kelenjar ludahnya akan diinjeksikan ke dalam *host* (manusia) ketika nyamuk menghisap darah, dimana antigen ini akan menstimulus produksi antibody netralisis sesuai dengan antigen yang masuk. Semakin sering nyamuk pada saat menggigit (lebih dari satu kali) akan dimanfaatkan sebagai booster untuk memelihara agar antibodi selalu diproduksi terus menerus.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap Pelaksanaan

a. Peninjauan Lingkungan

Studi akan kondisi kekinian di masyarakat merupakan langkah untuk mengetahui permasalahan kontemporer apa saja yang sedang dihadapi dalam suatu daerah. Membuat data statistik berdasarkan kondisi lingkungan yang memiliki kondisi endemis penyakit. Hal ini demi membuat skala prioritas daerah yang sebaiknya dan dianggap pantas untuk sukses menggalakkan gagasan ini.

b. Penelitian

Konsep ‘*vaccine delivery*’ diaplikasikan dalam daerah yang ditentukan, untuk menghitung probabilitas kesuksesan gagasan dengan relasinya terhadap kondisi dalam lingkungan terkait dan permasalahan kontemporeranya.

c. Sosialisasi

Setelah dianggap penelitian yang sukses dan seluruh data relasi kebutuhan masyarakat kesuksesan konsep dengan berbagai situasi kondisi tertentu didapat, perlu adanya sosialisasi kepada masyarakat demi suksesnya aplikasi gagasan ini.

d. Implementasi

Sebagai poin utama dan membuktikan klimaks dari keberhasilan konsep dalam merealisasikan tujuannya untuk meningkatkan kesehatan masyarakat yang berada di wilayah endemis penyakit.

4. KESIMPULAN

Vektor nyamuk sebagai *host* dan distribusi vaksin DNA merupakan salah satu inovasi cerdas untuk menyelesaikan permasalahan penyakit infeksi dan parasit. Metode ini menawarkan konsep pemanfaatan nyamuk untuk produksi antigen (vaksin pencegahan) dan produksi antibodi (vaksin terapi) melalui teknik DNA *rekombinan*.

5. REFERENSI

- Anonim. 2011. *New candidate malaria vaccine neutralises parasite strains*. <http://www.wellcome.ac.uk/News/Media-office/Press-releases/2011/WTVM053878.htm>. Diakses tanggal 14 Maret 2014.
- Anonim. 2012.

- <http://infoimunisasi.com/vaksin/definisi-vaksin/>. Diakses tanggal 14 Maret 2014.
- Anonim. 2013. www.immunize.org. Diakses tanggal 14 maret 2014
- Anonim. IDAI. 2013. <https://www.myvaccination.com/id-id/vaccination-schedule/> Diakses pada tanggal 14 Maret 2014.
- Bruffaerts, Nicolas. 2014. *Increasing the Vaccine Potential of Live M. bovis BCG by Coadministration with Plasmid DNA Encoding a Tuberculosis Prototype Antigen*. Scientific Institute of Public Health. Belgium
- Donnelly J.J., J.B. Ulmer, J.W. Shiver, M.A. Liu. 1997. DNA vaccine. *Annu Rev Immunol*. 15: 617-648.
- Draper, S. 2011. *Nature Communications*. University of Oxford. England.
- Setiawan, I Made. 2008. *Vaksin Virus Influenza*. Rumah Sakit Penyakit Infeksi Prof. Dr. Sulianti Saroso, Jakarta.
- Suwandi, U. 1990. *Perkembangan Pembuatan Vaksin*. Pusat Penelitian dan Pengembangan. PT. Kalbe Farma. Cermin Dunia Kedokteran No. 65.
- Zebedee FL, dan R.A. Lamb. 1988. Influenza A virus M2 protein: Monoclonal antibody restriction of virus growth and detection of M2 in virus. *J. Virol*. 62:2762-2672