



**FORMULASI BARU LIPOSOM TETRAETER  
LIPID (EPC-TEL 2,5) HASIL SONIKASI DAN  
STABILITASNYA DALAM LARUTAN  
NaCl DAN MgCl<sub>2</sub> 150 mOsm pH 7**

OLEH

NINA ASRINI NOOR  
010500120Y

Untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan  
sebagai Sarjana Kedokteran  
pada  
Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia

FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS INDONESIA  
JAKARTA, MEI, 2008

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**FORMULASI BARU LIPOSOM TETRAETER  
LIPID (EPC-TEL 2,5) HASIL SONIKASI DAN  
STABILITASNYA DALAM LARUTAN  
NaCl DAN MgCl<sub>2</sub> 150 mOsm pH 7**

**NINA ASRINI NOOR  
010500120Y**

**PEMBIMBING: Drs. Yulhasri, MS  
NIP. 132127782**

**TANDA TANGAN**

**MENGETAHUI  
KETUA MODUL RISET 2007-2008**

**Prof. Dr. dr. Ernie H. Purwaningsih, MS  
NIP. 130810259**

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur saya haturkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunianya sehingga penelitian ini dapat saya laksanakan dan selesaikan dengan baik tepat pada waktunya.

Melalui kesempatan ini, saya ingin mengucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada Ketua Modul Riset sekaligus penanggung jawab penelitian “Uji Stabilitas Liposom”, Prof. Dr. dr. Ernie H. Purwaningsih, MS. Berkat kerja keras dan ketulusan beliau dalam mengepalai modul riset yang untuk pertama kalinya disertakan dalam Program Pendidikan Dokter Umum Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, modul ini dapat berjalan dengan baik. Penelitian ini tidak akan pernah tercetus tanpa adanya modul riset ini. Beliau pula yang telah mendukung seluruh proses penelitian ini dari awal hingga akhir dan senantiasa memberi penjelasan dan pengertian setiap kali saya menemui jalan buntu. Beliau telah membantu dan mempermudah kami memperoleh bantuan dana untuk kelangsungan penelitian ini. Selain itu, beliau juga telah bersedia meluangkan waktunya dengan tulus dan ikhlas untuk menyempurnakan naskah saya dalam waktu yang sangat mendesak dan terbatas. Tanpa kesediaan beliau, penelitian ini tidak mungkin dapat saya selesaikan dengan baik seperti saat ini.

Ucapan terima tak luput saya sampaikan kepada pembimbing saya dalam penelitian ini, Drs. Yulhasri, MS, yang telah membantu saya sejak awal penulisan usulan, hingga kelangsungan dan penyelesaian penelitian ini, berikut penyusunan laporan penelitian dan skripsi.

Tanpa mengurangi rasa hormat, saya juga mengucapkan terima kasih kepada Dr. Saptawati Bardosono, M.Sc yang telah membantu saya memahami ilmu statistik dan mengajari saya segala sesuatu mengenai analisis data yang diperlukan dalam penelitian ini. Beliau yang telah membuat saya, dari buta, hingga mengenal dan sedikit banyak memahami ilmu statistik.

Kepada para Staf Pengajar Ilmu Farmasi Kedokteran, Dr. Siti Farida, Dr. Ida Hafidz, dan Staf Pengajar Farmakologi Dr. Wawaimuli Arozal, yang turut serta membimbing saya dan rekan-rekan saya dalam penelitian mengenai uji stabilitas liposom ini. Juga kepada para karyawan Departemen Ilmu Farmasi, Ibu

Ani Widayati, Ibu Sri Wulandari, Pak Rusyono, dan Pak Sukidi, yang tetap tersenyum meskipun seringkali direpotkan selama kelangsungan penelitian ini.

Tak lupa saya sampaikan ucapan terima kasih kepada karyawan Departemen Fisika Kedokteran, yakni Pak Dedi yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk membantu saya dan rekan-rekan saya dalam menggunakan alat-alat yang diperlukan untuk pengambilan data penelitian. Tanpa kesediaannya, penelitian ini akan menemui jalan buntu.

Kepada keempat rekan sejawat saya di Program Pendidikan Dokter Umum FKUI 2005, Nelfidayani, Venessa, Widya Safitri, dan Yenny Rachmawati, yang senantiasa berada di samping saya. Saya sangat berterima kasih karena rekan-rekan saya selalu menemani saya melewati program pendidikan dengan sistem yang baru yang menyertakan penelitian di dalamnya. Rasa syukur dan kebanggaan yang sangat dalam kepada rekan-rekan saya yang selalu siap membantu dan mendukung saya sehingga segala kesulitan yang saya temui dalam penelitian maupun pendidikan ini dapat dilalui bersama.

Kepada semuanya saya juga mengucapkan terima kasih, baik dosen-dosen saya maupun rekan, sahabat dan kerabat yang sebelumnya mohon maaf, tidak mungkin saya sebutkan satu demi satu di dalam dan di luar lingkungan FKUI. Terima kasih atas segala bentuk dukungan moril atau pun materil.

Terakhir kali dengan penuh rasa syukur dan hormat, saya sampaikan rasa terima kasih yang sangat mendalam kepada kedua orang tua saya tersayang, Noor Hidayat dan Idha H. Yusuf, yang tak henti-hentinya memberikan dukungan dan doa restu agar saya selalu kuat menghadapi semua permasalahan dan menyelesaikan pendidikan saya dengan sebaik-baiknya. Terima kasih saya juga kepada adik saya Nanda A. Noor dan Nandhika A. Noor dan juga seluruh keluarga besar saya yang selalu membantu dan mendoakan saya dalam keadaan sedih ataupun senang.

Semoga Allah SWT membalas budi baik Bapak/Ibu/Saudara sekalian serta senantiasa memberikan rahmat dan karunia-Nya kepada kita semua. Amin.

Jakarta, Mei 2008.

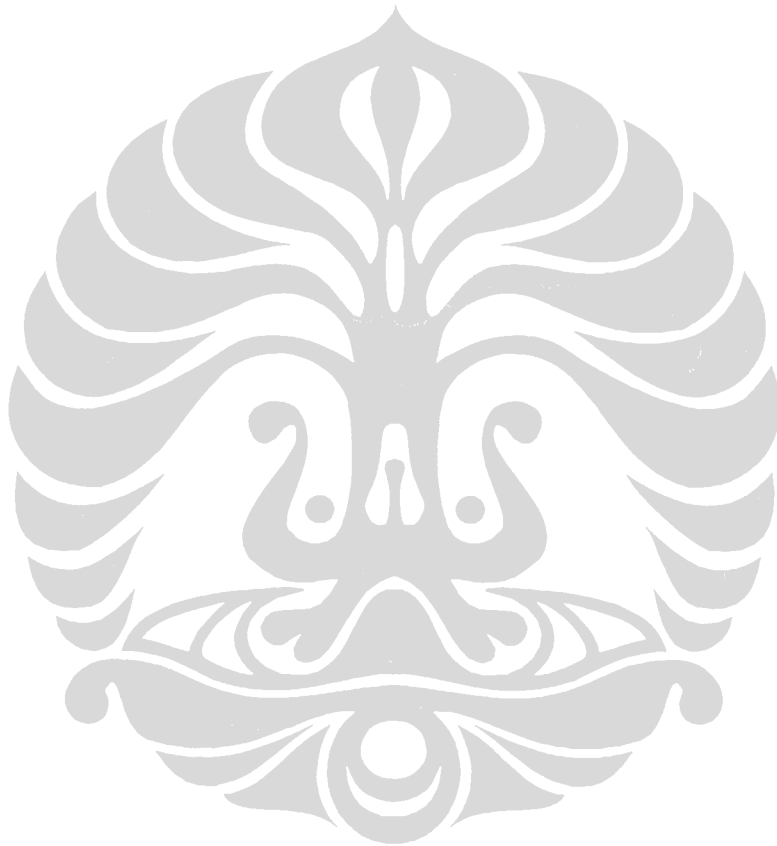
## DAFTAR ISI

UCAPAN TERIMA KASIH	i
ABSTRAK	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR SINGKATAN	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Hipotesis	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Liposom	5
2.1.1 Komponen Penyusun Liposom	5
2.1.1.1 Struktur Kimiawi	5
2.1.1.2 Struktur Fisik	9
2.1.2 Stabilitas Liposom	11
2.1.3 Aplikasi Liposom	14
2.2 Tetra Etil Lipid	19
2.3 Natrium Klorida (NaCl)	24
2.3.1 Peranan Natrium Klorida dalam Tubuh	24
2.3.2 Aplikasi Natrium Klorida	25
2.4 Magnesium Klorida (MgCl <sub>2</sub> )	26
2.4.1 Aplikasi Magnesium Klorida	27
2.4.2 Dosis dan Pemberian Magnesium Klorida	28
2.5 Kerangka Konsep	29

BAB III METODOLOGI	30
3.1 Desain Penelitian	30
3.2 Bahan-bahan Kimia	31
3.3 Peralatan	32
3.4 Cara Kerja	32
3.4.1 Pembuatan Larutan NaCl dan MgCl <sub>2</sub> 150 mOsm pH 7	32
3.4.2 Preparasi Liposom EPC-TEL 2,5	32
3.4.3 Pengukuran dan Perhitungan Liposom	35
3.5 Analisis Statistik	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	38
4.1 Hasil Penelitian	38
4.2 Pembahasan	41
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	46
5.1 Kesimpulan	46
5.2 Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN	56

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Jumlah liposom pada tiga kelompok perlakuan dan lima waktu pengamatan	38

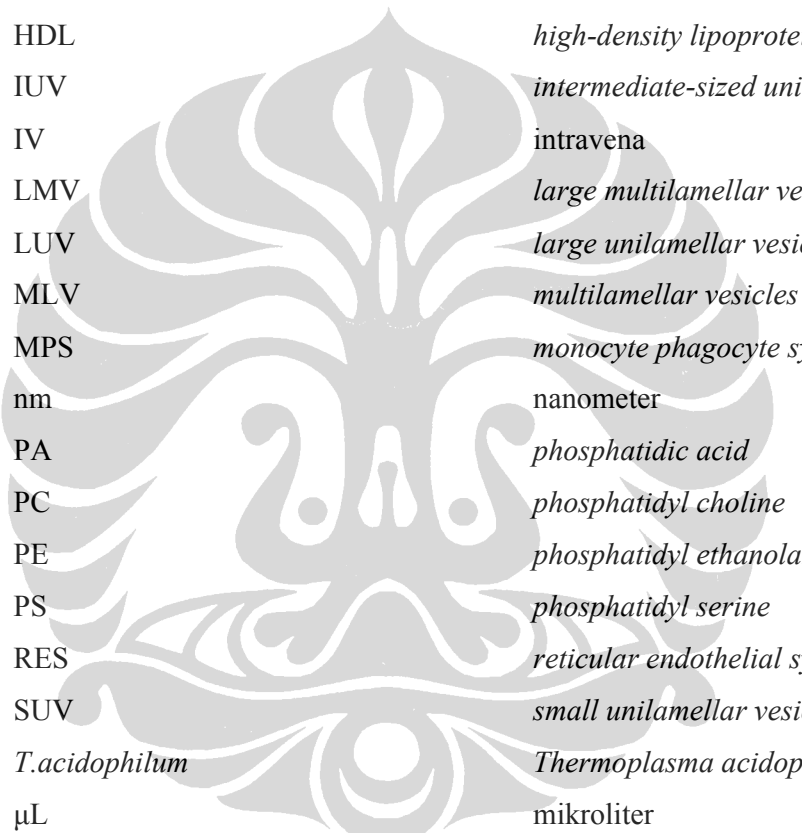


## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Struktur fosfatidil kolin atau lesitin	6
2. Perubahan struktur fosfatidil kolin saat fase transisi	7
3. Distribusi ukuran liposom EPC	8
4. Perbandingan ukuran liposom dengan struktur biologis lain	10
5. Gambaran inkorporasi obat dan materi lainnya pada liposom	18
6. Mekanisme pelepasan isi liposom melalui fusi membran	19
7. Membran liposom dari TEL yang terdiri dari satu lapis lipid	20
8. Struktur TEL dari <i>Thermoplasma acidophilum</i>	22
9. Struktur kristal natrium klorida	24
10. Struktur magnesium klorida	27
11. Tahap-tahap umum dalam metode pembuatan liposom	31
12. Rotavapor, pompa vakum, dan penangas air Büchi	33
13. Proses dispersi menggunakan Büchi Rotavapor	34
14. Campuran liposom yang telah kering	34
15. Proses sonikasi campuran liposom	35
16. Garis ukur dengan skala 100 nm	36
17. Hasil pengamatan liposom	39
18. Grafik jumlah rata-rata liposom berdiameter $\leq 100$ nm	39
19. Grafik jumlah rata-rata liposom berdiameter $> 100$ nm	40



## DAFTAR SINGKATAN



Å	Angstrom (10 Å = 1 nm)
BM	berat molekul
DPPA	<i>dipalmitoyl phosphatidic acid</i>
DPPC	<i>dipalmitoyl phosphatidyl choline</i>
DPPG	<i>dipalmitoyl phosphatidyl glycerol</i>
EDTA	<i>ethylene diamine tetraacetic acid</i>
HDL	<i>high-density lipoprotein</i>
IUV	<i>intermediate-sized unilamellar vesicles</i>
IV	intravena
LMV	<i>large multilamellar vesicles</i>
LUV	<i>large unilamellar vesicles</i>
MLV	<i>multilamellar vesicles</i>
MPS	<i>monocyte phagocyte system</i>
nm	nanometer
PA	<i>phosphatidic acid</i>
PC	<i>phosphatidyl choline</i>
PE	<i>phosphatidyl ethanolamine</i>
PS	<i>phosphatidyl serine</i>
RES	<i>reticular endothelial system</i>
SUV	<i>small unilamellar vesicles</i>
<i>T.acidophilum</i>	<i>Thermoplasma acidophilum</i>
µL	mikroliter

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Perhitungan EPC dan TEL, NaCl dan MgCl <sub>2</sub> , dan Quinacrin	56
2. Perhitungan Jumlah Sampel	58
3. Hasil Analisis Data Menggunakan Program SPSS ver. 11.5	59
4. Hasil Pengamatan Partikel Liposom Pada Hari 0	61
5. Hasil Pengamatan Partikel Liposom Pada Hari 7	62
6. Hasil Pengamatan Partikel Liposom Pada Hari 30	63
7. Hasil Pengamatan Partikel Liposom Pada Hari 60	64
8. Hasil Pengamatan Partikel Liposom Pada Hari 90	65

