

1. HLA - ANTIGENS  
IR-PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA  
2. LEPROSY

Diterbitkan untuk Ujian  
Akhir Tahap II

## DISERTASI

# HUBUNGAN TIPE HLA DENGAN KERENTANAN TUBUH PADA PENYAKIT LEPRO

Suatu pendekatan imunogenetik pada populasi  
etnik Bugis - Makassar



KK.  
DLS  
Dik K 17/02.  
kan  
h.

MILIK  
PERPUSTAKAAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA

OLEH :

JOHANNA MANTU KANDOUW  
099010872 D

PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA  
1999

**HUBUNGAN TIPE HLA DENGAN KERENTANAN TUBUH  
PADA PENYAKIT LEPRO**

SUATU PENDEKATAN IMUNOGENETIK  
PADA POPULASI ETNIK BUGIS - MAKASSAR

Disertasi  
Untuk memperoleh Gelar Doktor  
dalam Ilmu Kedokteran  
pada Program Pascasarjana Universitas Airlangga  
di bawah pimpinan Rektor Universitas Airlangga

**Prof H Soedarto, dr, DTM&H, PhD**

Untuk dipertahankan dihadapan  
Rapat Terbuka Senat Universitas Airlangga

Oleh :

**JOHANNA MANTU KANDOUW**  
**NIM : 099910872 D**

**PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA  
1999**

# Lembar Pengesahan

Disertasi ini telah disetujui untuk diajukan dalam ujian akhir tahap II  
pada tanggal : 12 Mei 1999


Oleh :

Promotor



**Prof. dr. Rachmat Santoso**  
NIP : 130 445 294

Ko-Promotor I



**DR. dr. Suhartono Taat Putra, MS**  
NIP : 130 934 628

Ko-Promotor II



**Prof. dr. Solihin Wirasugena**  
NIP : 130 432 978

Promotor : Prof Rachmat Santoso, dr

Ko-promotor I : Dr Suhartono Taat Putra, dr, MS

Ko-promotor II : Prof Solihin Wirasugena, dr

Telah diuji pada ujian tertutup  
Tanggal 14 April 1999

---

**PANITIA PENGUJI DISERTASI**

- KETUA** : Prof Roemwerdiniadi Soedoko, dr
- ANGGOTA** : 1. Prof Rachmat Santoso, dr  
2. Dr Suhartono Taat Putra, dr, MS  
3. Prof Solihin Wirasugena, dr  
4. Prof Dr Hardyanto Soebono, dr  
5. Prof IGB Amitaba, drh  
6. Dr Fedik Abd Rantam, drh

Ditetapkan dengan Surat Keputusan  
Rektor Universitas Airlangga  
Nomor : 3108/J03/PP/1999  
Tanggal : 20 April 1999

## UCAPAN TERIMA KASIH

Pertama-tama saya panjatkan puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karuniaNya yang telah dilimpahkan sehingga saya dapat menyelesaikan penelitian dan disertasi ini. Dengan selesainya disertasi ini, maka dengan tulus hati dan penuh rasa syukur saya sampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat :

Pemerintah Republik Indonesia, dalam hal ini Departemen Pendidikan & Kebudayaan yang telah memberi kesempatan kepada saya untuk mengikuti Program Pascasarjana dengan bantuan dana TMPD.

Rektor Universitas Airlangga, Prof H Soedarto, dr, DTM&H, PhD dan para mantan Rektor Universitas Airlangga yaitu masing-masing Prof H R Soedarso Djojonegoro, dr dan Prof H Bambang Rahino Setokoesoemo, dr, yang telah memberikan kesempatan kepada saya untuk mengikuti pendidikan Program Doktor di Universitas Airlangga.

Direktur Program Pascasarjana Universitas Airlangga, Prof Dr H Soedijono, dr, dan mantan Direktur Program Pascasarjana Universitas Airlangga yaitu Prof Dr Soetarjadi, Apt, yang telah memberikan kesempatan kepada saya untuk mengikuti pendidikan Program Pascasarjana Universitas Airlangga.

Prof Rachmat Santoso, dr, SpPA, guru besar dalam ilmu Patologi Anatomi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga, selaku Promotor yang telah memberikan bimbingan, nasehat, petunjuk dan dorongan moral yang sangat berguna dalam melaksanakan penelitian dan penyelesaian disertasi ini.

Prof Dr Thomas Kardjito, dr, SpPD, sebagai mantan Ko-promotor I yang telah banyak memberikan bimbingan dan petunjuk serta dorongan moral mulai dari perencanaan penelitian hingga penyelesaian disertasi ini.

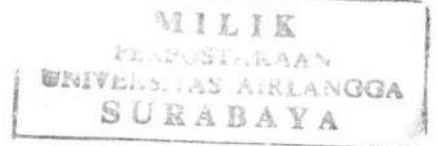
Dr Suhartono Taat Putra, dr, MS, sebagai Ko-promotor I yang baru, yang juga telah banyak memberikan petunjuk serta berbagai saran yang sangat berharga khususnya di bidang biologi molekuler dan imunopatologi, demi penyempurnaan penelitian disertasi ini.

Prof Solihin Wirasugena, dr, SpPA, selaku Ko-promotor II yang juga telah banyak memberikan petunjuk dan dorongan moral dalam penyelesaian disertasi ini. Sekaligus beliau sebagai Kepala Bagian Patologi Anatomi Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin, tempat saya bekerja, tak henti-hentinya memacu saya untuk segera dapat menyelesaikan tugas penelitian ini.

Rektor Universitas Hasanuddin, Prof Dr H Radi A Gani, Ir, dan mantan Rektor Universitas Hasanuddin, Prof Dr H Basri Hasanuddin, Drs, atas izin yang diberikan kepada saya untuk mengikuti pendidikan program doktor di Universitas Airlangga.

Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin, Prof H Moh Farid, dr, SpA dan mantan Dekan Prof H Junus Alkatiri, dr, SpPD, atas izin serta dorongan yang diberikan kepada saya untuk mengikuti pendidikan program doktor di Universitas Airlangga.

Kepala Dinas Kesehatan Tingkat I Propinsi Sulawesi Selatan, yang dengan bantuan dan kerjasamanya yang baik memberikan izin melakukan kegiatan penelitian di wilayah kerjanya Sulawesi Selatan.



Direktur Rumah Sakit Dr Wahidin Sudirohusodo Ujung Pandang, yang telah memberikan izin kepada saya untuk mengambil sebagian sampel penderita lepra sebagai objek penelitian ini.

Direktur Rumah Sakit Kusta - Daya, Ujung Pandang, beserta stafnya, yang telah memberikan izin pula buat saya untuk memperoleh sampel penderita lepra baik yang rawat inap maupun pengunjung poliklinik kusta setiap harinya. Kerja-sama yang begitu baik yang diperlihatkan seluruh teman sejawat serta petugas laboratorium demi kelancaran tugas penelitian ini, sekali lagi saya ucapkan beribu-ribu terima kasih.

Kepala Palang Merah Indonesia Cabang Ujung Pandang yaitu Borahima Lami, dr, SpAn beserta seluruh stafnya, terutama Unit Transfusi Darah yang telah memberikan izin dan kerja sama yang baik dalam mengambil sampel donor darah sebagai obyek penelitian ini, sekali lagi saya ucapkan banyak terima kasih.

Kepala Balai Pengobatan Kusta dan Penyakit Kulit dan Kelamin - Kalimbu Ujung Pandang, yaitu Marla Rumengan, dr, dan seluruh staf serta mantan Kepala Balai Pengobatan, Sahabuddin DM, dr, yang memberikan izin untuk mengambil sampel penelitian dan sekaligus kegiatan penelitian lainnya (biopsi kulit) di lokasi ini.

Khusus kepada teman sejawat Marla Rumengan, dr, yang juga merangkap Kepala Puskesmas yang berlokasi di dalam Perkampungan ex Penderita Kusta - Jongaya, Ujung Pandang, yang dengan antusias memberikan bantuan dan kerja sama yang sangat baik dalam pengambilan bahan sampel penelitian ini, sekali lagi saya menyampaikan banyak terima kasih.

Kepala Bagian Penyakit Kulit & Kelamin Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin, Rumah Sakit Dr Wahidin Sudirohusodo yaitu Prof Zainuddin Maskur,



dr, SpKK dan seluruh staf yang telah memberikan izin untuk melaksanakan pengumpulan bahan sampel serta kegiatan penelitian lainnya terhadap penderita lepra yang datang ke Poliklinik Penyakit Kulit.

Kepala Bagian Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin, Chaeruddin Lakare, dr, SpM yang telah memberikan izin kepada peneliti untuk menggunakan sebagian ruangan bagian ini sebagai lokasi laboratorium kerja penelitian. Atas kerja sama yang baik ini sekali lagi saya mengucapkan banyak terima kasih.

Kepada para teknisi, yaitu Nurhayati, Dra, Chalid, Muskandar dan Haslia Halim serta Sdr Haruna (paramedis) yang dengan setia dan sabar membantu saya mengumpulkan sampel, melakukan pemeriksaan dalam rangka menyelesaikan penelitian ini tanpa mengenal lelah. Rasa terima kasih yang sebesar-besarnya sekali lagi saya sampaikan kepada Saudara.

Semua teman sejawat di Laboratorium Patologi Anatomi Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin, Ujung Pandang, yang selalu mendorong saya dan dengan penuh pengertian membantu menggantikan tugas saya selama saya menempuh pendidikan Program Doktor di Surabaya.

Prof RRP de Vries, dr, mantan Kepala Laboratorium Imunohematologi, University Hospital, Leiden, the Netherlands dan Prof Dr FHJ Claas, dr, Kepala Laboratorium yang baru, yang juga merupakan Konsultan saya, atas bantuannya berupa pemberian sebagian antisera HLA yang akan diteliti dalam penelitian ini. Demikian pula bantuan konsultasi dan segala saran yang sangat berharga di bidang

metode penelitian demi penyempurnaan penelitian disertasi ini. Saya sampaikan rasa terima kasih yang tak terhingga.

Dr Shinzo Izumi, Pathologist, Wakil Direktur National Institute for Leprosy Research, Tokyo, Japan, atas kesempatan yang diberikan kepada saya untuk dapat belajar lebih dalam tentang berbagai teknik pewarnaan imunohistokimia terbaru dan pemeriksaan penting di bidang imunologi lainnya serta sekaligus mengerjakan penelitian disertasi (histopatologi) di laboratorium yang beliau pimpin. Atas bimbingan dan berbagai saran beliau sehingga saya bisa menyelesaikan penelitian ini sekali lagi saya mengucapkan rasa terima kasih yang setinggi-tingginya dan penghargaan yang sebesar-besarnya.

Prof Dr H Kaneoka, Genetician, Kepala Divisi Genetic Research - Marianna University, School of Medicine, Yokohama, Japan atas kesempatan yang diberikan kepada peneliti untuk mendalami bidang HLA dan mengerjakan sebagian penelitian ini di laboratoriumnya. Beliau juga membantu dalam pemberian sebagian antisera HLA yang diteliti. Saya mengucapkan terima kasih yang setinggi-tingginya.

Prof Dr Dali Amiruddin, dr, SpKK, Kepala Sub Divisi Penyakit Lepra Bagian Penyakit Kulit dan Kelamin Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin, Rumah Sakit Dr Wahidin Sudiro Husodo, atas bantuan dan berbagai saran yang sangat berharga khususnya di bidang klinis lepra, demi penyempurnaan penelitian disertasi ini. Rasa terima kasih yang setinggi-tingginya saya haturkan bagi beliau.

Prof Dr Hardijanto Soebono, dr, SpKK, Kepala Bagian Penyakit Kulit dan Kelamin Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada - RSUP Dr Sardjito - Yogyakarta atas izin dan bimbingannya saat latihan awal teknik pemeriksaan

separasi limfosit dan peminjaman tanki Nitrogen Cair serta bantuan acuan pustaka yang amat berharga bagi saya dalam penyelesaian disertasi ini. Ucapan terima kasih yang setinggi-tingginya dan penghargaan yang sebesar-besarnya saya sampaikan kepada beliau.

Widodo J Pujirahardjo, dr, MS, MPH, Dr PH, atas segala bantuan dan saran yang berharga, khususnya di bidang metodologi penelitian dan analisis statistik, baik dalam rangka pembuatan kerangka usulan penelitian disertasi, maupun laporan akhir disertasi ini. Saya mengucapkan banyak terima kasih.

Dr Kusworini Handono, dr, MKes, Staf Bagian Patologi Klinik Universitas Brawijaya, Malang, atas kesempatan dan bimbingan serius tanpa kenal lelah dalam pelaksanaan pemeriksaan HLA secara molekuler teknik PCR kepada saya, sehingga saya bisa menyelesaikan penelitian ini di laboratorium beliau. Saya mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya dan penghargaan yang setinggi-tingginya.

Dr Indropo Agusni, dr, SpKK, Kepala Sub-Bagian Penyakit Kusta Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga - RSUD Dr Soetomo atas petunjuk dan berbagi saran serta bantuan acuan pustaka yang amat berharga untuk penyelesaian disertasi ini. Saya mengucapkan banyak terima kasih.

Rosmini Day, dr, MPH, staf senior pada Direktorat Jenderal Pemberantasan Penyakit Menular - Divisi Penyakit Kusta - Departemen Kesehatan RI - Jakarta atas bantuan acuan pustaka dan data mutakhir Kusta Nasional yang amat berguna dalam penyelesaian penelitian ini, saya ucapkan banyak terima kasih.

Djohan Kurnia, dr, SKM, Kepala Pusat Latihan Kusta Nasional (PLKN) Ujung Pandang, atas segala bantuan fasilitas perpustakaan bagi saya yang sangat

dibutuhkan sebagai acuan pustaka yang amat berharga untuk penyelesaian penelitian ini.

Sitti Sumaningsih, Dra, Staf Bagian Patologi Klinik Fakultas Kedokteran Universitas Padjadjaran, Bandung, atas kesempatan yang diberikan dalam melaksanakan latihan pemeriksaan HLA di laboratorium yang beliau pimpin.

Prof Dr PG Konthen, dr, SpPD dan Dr FM Judajana, dr, SpPK atas segala dorongan dan berbagai saran dalam perbaikan naskah disertasi ini.

Kepada Prof Dr Hj Roemwerdiniadi Soedoko, dr, SpPA, sebagai Ketua Tim Penguji disertasi, saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya dan penghargaan yang setinggi-tingginya atas dorongan dan berbagai saran perbaikan untuk disertasi ini.

Kepada Prof Dr IGB Amitaba, drh, sebagai anggota Tim Penguji disertasi, saya tak lupa mengucapkan banyak terima kasih atas nasehat dan saran perbaikan naskah disertasi ini.

Kepada Dr Fedik Abdul Rantam, drh, sebagai anggota Tim Penguji disertasi, saya mengucapkan banyak terima kasih atas sarannya dalam perbaikan disertasi ini.

Terima kasih yang sebesar-besarnya, rasa hormat dan penghargaan setinggi-tingginya, saya haturkan kepada kedua orang tua, ayah, almarhum Prof AGJ Kandouw, dr, MPH dan ibu, Ny Hj Boki Kandouw Soleiman atas semangat yang ditanamkan untuk menuntut ilmu yang setinggi-tingginya, doa restunya, dan dorongannya untuk mencapai cita-cita serta senantiasa bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa. Untuk semua jasa kedua beliau tersebut, saya sampaikan terima kasih yang tak terhingga.

Akhirnya kepada suami yang tercinta, Prof Farid Nurmantu, dr, SpBA, FICS, saya sampaikan rasa terima kasih yang setinggi-tingginya dan penghargaan yang sebesar-besarnya atas pengertian, pengorbanan serta dorongannya selama saya mengikuti program Doktor ini.

Kepada kedua putri tercinta, Melanie dan Yukiko, saya sampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala pengertian dan dorongannya yang telah memberikan kesempatan kepada saya untuk lebih berkonsentrasi dalam menyelesaikan pendidikan ini. Tak lupa saya sampaikan permohonan maaf yang setulus-tulusnya atas pengorbanannya selama ini. Banyak waktu yang seharusnya saya curahkan untuk mereka, tetapi saya justru gunakan untuk penyelesaian disertasi ini.

Semoga Tuhan Yang Maha Pengasih dan Penyayang selalu melimpahkan karunia dan rahmatNya kepada semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan dan penyelesaian disertasi ini.

## RINGKASAN

Lepra atau Kusta merupakan suatu penyakit infeksi menahun yang disebabkan oleh *Mycobacterium Leprae*, yang secara primer menyerang saraf tepi dan sekunder menyerang kulit serta berbagai organ tubuh lainnya. Penyakit ini bisa mengakibatkan kecacatan tubuh serta menimbulkan masalah psikososial, baik bagi penderita maupun keluarganya, akibat stigma buruk yang ditimbulkan di dalam masyarakat (Chatterjse, 1973; Hastings, 1994).

Meskipun sejak implementasi program pengobatan kombinasi (*Multi Drug Therapy*, MDT) di Indonesia tahun 1989 telah dapat menurunkan jumlah penderita secara nyata, tetapi insidensi kasus baru, dari tahun ke tahun belum menunjukkan penurunan. Hal ini mengisyaratkan perlu adanya usaha pemahaman terhadap segala kendala penyebabnya.

Usaha tersebut sehubungan dengan masalah yang belum tuntas penjelasannya adalah "*patogenesis*" lepra, yang memerlukan usaha identifikasi kendala penyebab yang berpengaruh dan karakteristik yang terdapat pada populasi lepra di Indonesia. Masalah patogenesis ini diduga berkaitan dengan defek *cell mediated immunity* (CMI) yang berlangsung secara bertahap, yang mengakibatkan terjadinya respons imun yang abnormal yang mencetuskan timbulnya kerusakan jaringan yang tampak pada manifestasi klinisnya. Keadaan tersebut timbul terutama karena adanya predisposisi genetik yang diturunkan secara *recessive autosomal trait*, ditambah kontribusi faktor lingkungan dan faktor sosial ekonomi (Smith, 1979). Di antara

faktor penyebab penyakit lepra, maka faktor sistim HLA (HLA klas I dan klas II) dipercaya merupakan faktor yang terpenting (Spiket, 1964; Beiguelman, 1965).

Peran biologik sistem HLA (*Human Leucocyte Antigen*) yang dikenal sebagai sistem genetik yang berpengaruh pada respons imun, yang ternyata pada perkembangan selanjutnya, pada penyakit lepra khususnya juga ikut memodulasi/mengatur kearah mana tipe lepra kelak terjadi, tetapi hal ini tidak berpengaruh terhadap lepra "*per se*" (secara keseluruhan).

Beberapa penelitian sebelumnya secara konsisten membuktikan bahwa HLA klas II memainkan peranan penting terhadap kerentanan penyakit lepra, sedangkan HLA klas I tidak begitu konsisten (de Vries, 1984; Soebono, 1996). Bertitik tolak dari penemuan tersebut diatas, maka penelitian ini dilakukan disamping untuk mendapatkan gambaran petanda genetik dan peran HLA klas I dan klas II terhadap lepra, juga memberikan peluang untuk membuka tabir kesangsian tersebut.

Tujuan penelitian ini adalah menetapkan dasar genetik penderita lepra pada populasi suku Bugis - Makassar di Indonesia. Hal ini akan ditunjukkan baik dengan menilai hubungan lepra maupun tipe lepra dengan antigen dan gen HLA baik klas I maupun klas II.

Sulawesi Selatan merupakan propinsi di urutan ke 3 tertinggi prevalensi lepra se Indonesia (3,26 per 10.000 penduduk), setelah propinsi Irian Jaya dan Maluku (Dep Kes RI, 1998). Suku Bugis - Makassar merupakan suku mayoritas yang mendiami berbagai kabupaten yang mempunyai prevalensi lepra tinggi. Dengan demikian kedua suku tersebut bisa dianggap dapat mewakili daerah endemisitas lepra yang tinggi di Indonesia.

Rancangan penelitian ini adalah studi asosiasi dengan pendekatan rancangan kasus-kontrol. Populasi kasus penelitian adalah infinite (*on going population*), yaitu penderita lepra yang datang berobat ke RS dr Wahidin Sudirohusodo, RS Kusta - Daya, Balai Pengobatan Penyakit Kulit dan Kelamin Kalimbu, Puskesmas pembantu di perkampungan ex penderita Kusta - Jongaya. Semuanya berlokasi di kotamadya Ujung Pandang. Populasi kontrol juga infinite (*on going population*), yaitu para pegawai negeri maupun swasta, anggota ABRI dan para mahasiswa yang datang ke Palang Merah Indonesia Cabang Ujung Pandang untuk mendonorkan darahnya.

Sebagai kasus adalah penderita lepra baru, atau yang sedang dalam program pengobatan atau yang sudah dinyatakan bebas dari program pengobatan (RFT). Sebagai kontrol adalah orang yang dinyatakan sehat dengan umur, jenis kelamin dan suku yang sesuai.

Besar sampel dihitung berdasarkan rumus estimasi proporsi (**Browner, 1988 dalam Handono, 1998**), yang dibedakan menjadi 2 kelompok, yaitu kelompok kasus dan kelompok kontrol. Pada penelitian ini berhasil diperiksa 101 orang kasus dan 113 orang kontrol.

Penelitian dilaksanakan pada kedua tipe polar lepra, yaitu tipe TT dan tipe LL, masing-masing sebanyak 20 orang dan 81 orang, sedangkan tipe Boderline lepra (BB), dikeluarkan dari penelitian ini sebab status imunologis tipe BB labil. Gambaran pola HLA yang dihasilkan secara lengkap dan baru pertama kali di Indonesia ini, diharapkan dapat merupakan suatu usaha antisipasi terhadap kemungkinan cara pengobatan lepra dimasa yang akan datang, yaitu melalui vaksinasi.



Pemeriksaan antigen / gen HLA menggunakan cara Microlymphocytotoxicity dan PCR-SSO (khusus untuk HLA-DR). Analisis statistik dilakukan dengan menggunakan program komputer SPSS/PC. Untuk menetapkan kemaknaan hubungan antara lepra dengan antigen / gen HLA klas I atau HLA klas II digunakan test chi-square atau Fisher exact dengan koreksi Yates dan dengan tabel 2 x 2. Nilai  $P < 0,05$  dipandang sebagai bermakna. Estimasi resiko relatif untuk timbulnya tipe lepra tertentu pada antigen / gen HLA klas I maupun HLA klas II diperhitungkan dengan menggunakan *Odds Ratio* (OR).

Hasil penelitian adalah sebagai berikut :

1. Berdasarkan OR yang dimiliki oleh kelompok HLA klas I rerata lebih besar daripada kelompok HLA klas II, maka diduga bahwa HLA klas I lebih berperan, baik terhadap lepra maupun tipe lepra dibanding HLA klas II pada populasi suku Bugis – Makassar.
2. Kerentanan untuk timbulnya lepra pada populasi suku Bugis – Makassar berhubungan dengan HLA-A1, HLA-B8, HLA-CW2, HLA-DRB1\* 1501-1505, 1601-1603, 1605, 1606 (DR2) dan HLA-DQW1. Besarnya resiko untuk timbulnya lepra pada individu dengan antigen / gen tersebut masing-masing adalah 11 kali, 15 kali, 3 kali, 2 kali dan 1 kali.
3. Frekuensi HLA-A32(19), HLA-B17, HLA-CW2 dan HLA-DRB1\* 1501-1505, 1601-1603, 1605, 1606 (DR2) lebih tinggi pada penderita lepra tuberculoid daripada kontrol sehat, sehingga antigen / gen tersebut diatas merupakan faktor resiko lepra tuberculoid.

4. Frekuensi HLA-A28, HLA-B7, HLA-DRB1\* 1501-1505, 1601-1603, 1605, 1606 (DR2) lebih tinggi pada penderita lepra lepromatosa daripada kontrol sehat, sehingga antigen / gen tersebut di atas merupakan faktor resiko lepra lepromatosa.
5. Antigen / gen HLA-A2, HLA-CW1, HLA-DRB1\* 1404 (= DR14) dan HLA-DQW2 mempunyai frekuensi yang lebih tinggi pada kelompok kontrol sehat daripada kelompok kasus, sehingga antigen / gen tersebut di atas merupakan faktor proteksi lepra pada populasi suku Bugis – Makassar.
6. Kombinasi alel HLA-DRB1\* 1501-1505, 1601-1603, 1605, 1606 (DR2) baik dengan HLA-DRB5\* 0102, 0103, 0203 atau dengan HLA-DRB5\* 0101 akan meningkatkan resiko timbulnya lepra. Sebaliknya kombinasi alel HLA-DRB1\* 1201, 1202 baik dengan HLA-DRB3\* 0201-0204 atau dengan HLA-DRB5\* 0101 akan menurunkan resiko terjadinya lepra.
7. Data pendahuluan mengenai distribusi frekuensi antigen / gen HLA pada populasi normal suku Bugis - Makassar, menunjukkan bahwa antigen HLA-A2 mempunyai frekuensi tertinggi di antara antigen HLA klas I ( $f_a = 58,40\%$ ) dan HLA-A33(19) serta HLA-B8 tampil dengan frekuensi terendah ( $f_a = 0,88\%$  dan  $f_a = 0,88\%$ ). Sedangkan di kalangan antigen / gen HLA klas II, antigen HLA-DR2 mempunyai frekuensi tertinggi ( $f_a = 45,13\%$ ) dan HLA-DR16 (2) muncul dengan frekuensi yang terendah ( $f_a = 0,88\%$ ).