



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unand.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Unand.

VARIASI FREKUENSI FENOTIP GOLONGAN DARAH SISTEM ABO DAN RHESUS PADA BEBERAPA ETNIS YANG BERDOMISILI DI SUMATERA BARAT

TESIS



**SYUKRI YENTI
06 208 052**

**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS ANDALAS
2008**

**Variasi Frekuensi Fenotip Golongan Darah Sistem ABO dan Rhesus pada
beberapa Etnis yang Berdomisili Di Sumatera Barat.**

**Oleh : Syukri Yenti
(Di bawah bimbingan Syaifullah dan Djong Hon Tjong)**

Ringkasan

Indonesia merupakan tempat para peneliti dunia dapat melakukan berbagai penelitian. Penelitian tersebut dapat dilakukan mulai dari mikroba, flora, fauna sampai ke etnis manusia yang menunjukkan keanekaragaman genetik yang berlimpah. Sedikitnya ada 300 group etnis yang dapat dijadikan objek penelitian *genom* manusia. Beberapa di antara etnis atau suku tersebut berdomisili di Sumatera Barat seperti suku Batak, suku Cina, suku Jawa, suku Mentawai, suku Minang dan suku Nias. Ditinjau dari sejarah asal-usulnya, keenam suku tersebut memiliki asal-usul yang berbeda, terbagi atas dua kelompok yaitu berasal dari masyarakat proto Melayu atau Melayu tua (suku Batak, suku Nias dan suku Mentawai), dan berasal dari masyarakat deuterio Melayu atau Melayu muda (suku Minang dan suku Jawa).

Sistem penggolongan darah ABO dan rhesus merupakan dua sistem penggolongan darah yang penting dalam hal tranfusi darah dan perkawinan *inkompatibel*, dalam hal tranfusi darah terjadi masalah sulitnya mendapatkan golongan darah AB. Dalam hal perkawinan *inkompatibel* dapat mengakibatkan *anemia hemolisis*, gagal ginjal, *shock*, keguguran, *eritroblastosis fetalis* dan

kematian. Berdasarkan penelitian sebelumnya, frekuensi kedua sistem golongan darah ini berbeda berdasarkan suku.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui variasi frekuensi fenotip golongan darah sistem ABO dan rhesus pada suku Batak, suku Cina, suku Jawa, suku Mentawai, suku Minang dan suku Nias yang berdomisili di Sumatera Barat. Penelitian ini dilaksanakan pada beberapa daerah di Sumatera Barat (Bukittinggi, Padang, Solok, Payakumbuh dan Batusangkar) dari bulan Mei- Juni 2008. Penelitian ini menggunakan metode survei. Sampel yang diteliti terdiri dari laki-laki dan perempuan dari masing-masing etnis atau suku. Penelitian yang dilakukan yaitu mengenai golongan darah sistem ABO yang terdiri dari golongan darah O, A, B dan AB dan golongan darah sistem rhesus yang terdiri dari rhesus positif dan rhesus negatif. Penelitian mengenai golongan darah sistem ABO dan rhesus ini menggunakan *anti serum A*, *anti serum B* dan *anti serum rhesus*.

Hasil penelitian menunjukkan frekuensi golongan darah sistem ABO bervariasi pada suku-suku yang diteliti. Golongan darah O memiliki frekuensi tertinggi sedangkan golongan darah AB memiliki frekuensi terendah. Pada suku batak golongan O (45%), A (22%), B (29%), AB (4%), Suku Cina golongan darah O (58%), A (19%), B (21%), AB (2%), pada Suku Jawa Golongan darah O (31%), A (27%), B (32%), AB (11%), pada suku Mentawai golongan darah O (47%), A (17%), B (33%), AB (3%), pada suku Minang golongan darah O (37%), A (25%), B (27%), AB (11%), pada suku Nias golongan darah O (50%), A (7%), B (42%), AB (1%). Untuk golongan darah sistem rhesus dalam penelitian ini tidak ditemukan golongan rhesus negatif.

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 11 November 1974 di Bukittinggi, sebagai anak ketiga dari empat bersaudara dari pasangan ayah Zainuddin Pakiah Mudo (alm) dan ibu Hj. Yuniar Shabry. Penulis menamatkan SD pada tahun 1987, SMP tahun 1990 dan SMA pada tahun 1993, kemudian penulis melanjutkan ke IKIP Padang Jurusan Biologi dan memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada tahun 1998.

Sejak tahun 2000 sampai sekarang penulis mengabdikan diri sebagai tenaga pengajar pada SMA 1 Sungayang Kabupaten Tanah Datar. Pada tahun 2006 penulis mendapatkan kesempatan emas untuk meneruskan pendidikan pada program Pascasarjana Universitas Andalas Padang.

Pada tahun 2003 penulis mendapatkan pendamping hidup Asyari, S.Ag, M.Si dan telah diamanahkan “Bunga kasih sayang” Zahra Mawaddah Asri sebagai putri pertama dan “Si pintar yang penyayang” Rasyad Habiburrahman Asri sebagai putra kedua.

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, dengan rahmat dan hidayahNya jualah penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan tesis ini. Tesis ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada program pascasarjana universitas Andalas Tesis ini disusun berdasarkan hasil penelitian yang diberi judul “Variasi Frekuensi Fenotip Golongan Darah Sistem ABO dan Rhesus Pada Beberapa Etnis yang Berdomisili di Sumatera Barat”.

Dengan selesainya tesis ini penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada Bapak Dr. Syaifullah dan Bapak Dr. Djong Hon Tjong yang telah banyak memberikan arahan dan bimbingan dan saran-saran selama penelitian dan penulisan tesis ini.

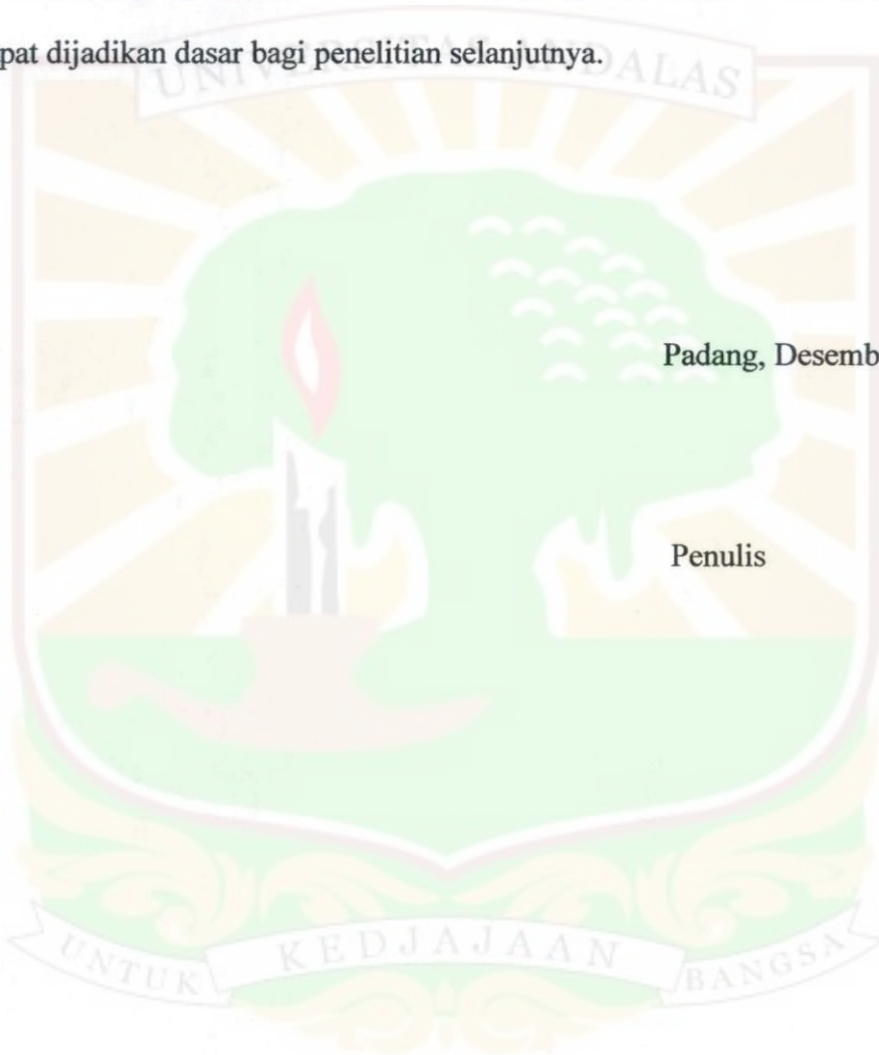
Ucapan terima kasih juga penulis ucapkan kepada Direktur Pascasarjana Universitas Andalas, Ketua Program Studi Biologi Program Pascasarjana Universitas Andalas, Koordinator Program S2 Guru Pascasarjana Universitas Andalas, Bapak dan Ibu Staf Dosen pada Program Studi Biologi Program Pascasarjana Universitas Andalas, Kepala Perpustakaan Biologi dan Karyawan Perpustakaan di Lingkungan Universitas Andalas, Kepala Dinas Pendidikan Propinsi, Kepala Dinas Pendidikan dan Tenaga Kerja Kabupaten Tanah Datar, Kepala Sekolah SMA 1 Sungayang Kabupaten Tanah Datar, Kepala Sekolah SMP Xaverius Bukittinggi, Kepala Sekolah SMP Fidelis Payakumbuh, Pengelola PAKAM (Panti Asuhan Khusus Anak Mentawai) Purus, Ladang Laweh dan Tabing Padang. Rekan-rekan di SMA 1 Sungayang dan semua pihak yang tidak

dapat penulis tuliskan satu persatu yang telah ikut membantu dalam penelitian dan dalam penulisan tesis ini.

Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan tesis ini. Terakhir penulis berharap semoga tesis ini dapat bermanfaat untuk menambah khazanah ilmu pengetahuan pada bidang genetika dan dapat dijadikan dasar bagi penelitian selanjutnya.

Padang, Desember 2008

Penulis



DAFTAR ISI

	halaman
RINGKASAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Sistem penggolongan Darah.....	4
2.2. Inkompatibel Golongan Darah.....	7
2.3.1. Suku Minang.....	8
2.3.2. Suku Cina.....	9
2.3.3. suku Batak.....	9
2.3.4. Suku Jawa.....	10
2.3.5. Suku Mentawai.....	11
2.3.6. Suku Nias.....	11

MILIK
UPT PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS ANDALAS

III. BAHAN DAN METODE.....	12
3.1. Waktu dan Tempat.....	12
3.2. Metoda Penelitian.....	12
3.3. Bahan dan Alat.....	13
3.4. Cara Kerja.....	13
3.5. Analisis Data.....	14
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	15
V.KESIMPULAN DAN SARAN.....	23
DAFTAR PUSTAKA.....	24
LAMPIRAN.....	26



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Jumlah sampel pada masing-masing suku.....	13
2. Frekuensi golongan darah sistem ABO dan Rhesus pada beberapa suku di Sumatera Barat.....	17
3. Analisis Homogenitas antar suku.....	20
4. Frekuensi alel I^A, I^B, I^O pada masing-masing suku.....	22
5. Jarak gen antara enam suku berdasarkan frekuensi alel golongan darah Sistem ABO	22



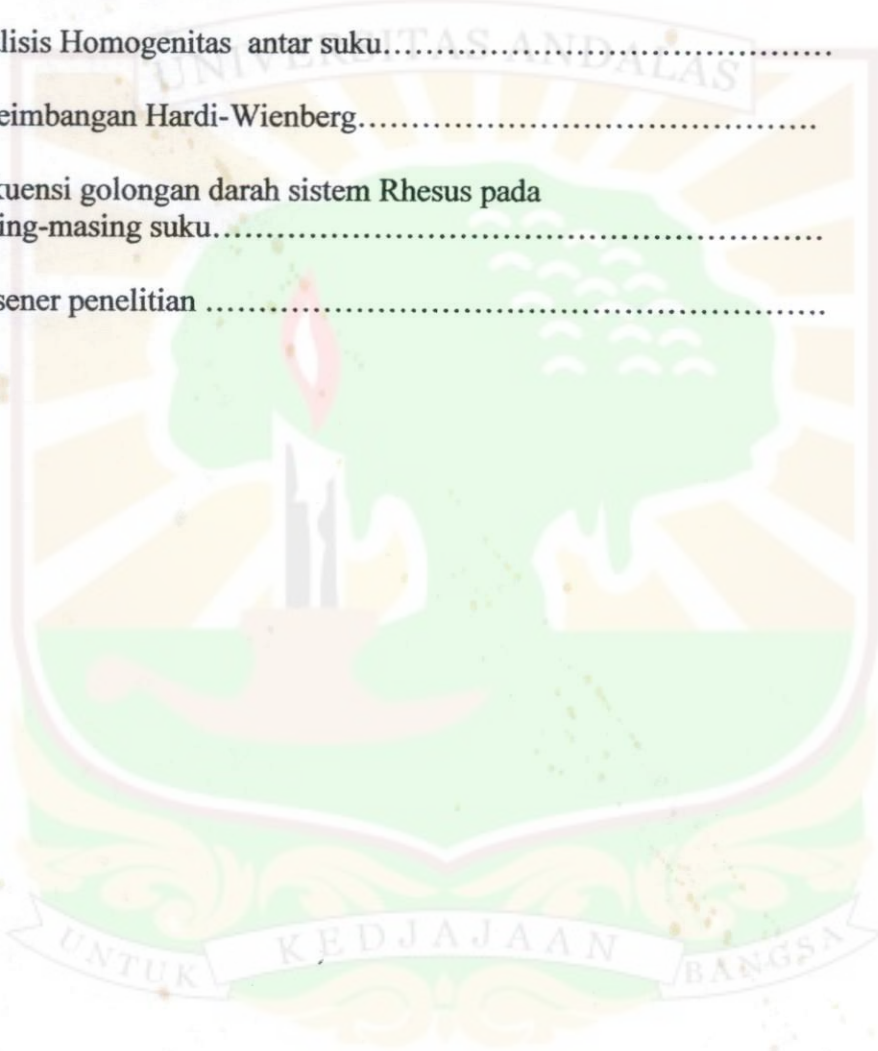
DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Sebaran Frekuensi Golongan Darah Sistem ABO pada masing-masing Suku.....	16
2. Pohon Genetik pada beberapa suku di Sumatera Barat Berdasarkanalelgolongandarah.....	21



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Jumlah, frekuensi masing-masing golongan darah, Frekuensi gen masing-masing suku.....	27
2. Analisis Homogenitas antar suku.....	31
3. Keseimbangan Hardi-Wienberg.....	36
4. Frekuensi golongan darah sistem Rhesus pada masing-masing suku.....	38
5. Kuisener penelitian	39



1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan tempat para peneliti dunia dapat melakukan berbagai penelitian. Penelitian tersebut dapat dilakukan mulai dari mikroba, flora, fauna sampai ke etnis manusia yang menunjukkan keanekaragaman genetik yang berlimpah. Sedikitnya ada 300 group etnis yang dapat dijadikan objek penelitian genom manusia (Roesma, 1997).

Beberapa etnis atau suku tersebut berdomisili di daerah Sumatera Barat, yaitu suku Batak, Jawa, Cina, Jawa, Mentawai, Minang dan Nias. Keenam suku tersebut berasal dari dua kelompok masyarakat jika ditinjau dari sejarah asal-usulnya yaitu berasal dari masyarakat proto Melayu atau Melayu lama (suku Batak, Mentawai dan Nias) dan berasal dari masyarakat deutero Melayu atau Melayu muda (suku Minang dan suku Jawa) (Koentjaraningrat, 1987). Perbedaan asal-usul tersebut diperkirakan akan menyebabkan perbedaan penyebaran frekuensi gen dalam populasi tersebut. Salah satu gen tersebut adalah mengenai golongan darah.

Sampai sekarang sudah banyak sistem golongan darah yang telah dilaporkan, namun ada dua sistem yang penting yaitu sistem ABO dan rhesus. Kedua sistem penggolongan darah tersebut berperan penting dalam transfusi darah dan perkawinan yang *inkompatibel*. Dalam hal transfusi darah terjadi masalah sulitnya mendapatkan golongan darah AB. Perkawinan yang *inkompatibel* dapat mengakibatkan *anemia hemolisis*, gagal ginjal, *shock*, keguguran, *eritroblastosis fetalis* dan kematian (Mollison , 1990).

Sistem ABO ditentukan oleh tiga alel yang berbeda (*multiple alel*) yaitu I^A , I^B , i , sedangkan sistem rhesus ditentukan oleh dua alel gen yaitu Rh , rh (Sofro, 1994). Frekuensi golongan darah sistem ABO dan rhesus berbeda tergantung suku atau bangsa. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pada suku pribumi Amerika frekuensi golongan darah O (100%), di Vietnam frekuensi golongan O (45%), A (21,4%), B (29,1%), AB (4,5%), suku Aborigin di Australia golongan O (44,4%), A (55,6%) dan di Jerman O (42%), A (41,9%), suku Bengalis frekuensi golongan darah O (22%), A (24%), B (38,2%), AB (15,7%), suku Saami frekuensi golongan darah O (18,2%), A (54,6%), B (4,8%), AB (12,4%) (Hughes, 1994). Frekuensi golongan darah sistem rhesus juga memperlihatkan adanya perbedaan antar suku bangsa antara lain bangsa kulit putih frekuensi golongan darah rhesus positif (85%), rhesus negatif (15%), Negro frekuensi golongan darah rhesus positif (90%), rhesus negatif (10%), Cina frekuensi golongan rhesus positif (98%), rhesus negatif (2%), Indonesia frekuensi golongan rhesus positif (80%), rhesus negatif (20%) (Suryo, 1998).

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan perbedaan sejarah asal-usul suku Batak, Cina, Jawa, Mentawai, Minang dan Nias maka dapat dirumuskan masalah “Bagaimanakah variasi frekuensi fenotip golongan darah sistem ABO dan rhesus pada beberapa suku yang berdomisili di Sumatera Barat?”

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui variasi frekuensi fenotip golongan darah sistem ABO dan Rhesus pada beberapa suku yang berdomisili di Sumatera Barat.

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan bermanfaat untuk menambah khazanah ilmu pengetahuan mengenai genetika populasi khususnya mengenai golongan darah.



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sistem Penggolongan Darah

Pada manusia dikenal beberapa sistem penggolongan darah, yang pertama kali ditemukan adalah sistem golongan darah ABO. Penemuan keanekaragaman sistem golongan darah ini selanjutnya diikuti dengan penemuan sistem penggolongan darah lain misalnya sistem rhesus (Rh), Lewis (Le), Kell, Duffy (Fy), Kidd (Jk), Lutheran (Lu), MNS (Sofro, 1994; Holfbrand, 1996; Dalimoente, 2001).

2.1.1. Sistem Golongan Darah ABO

Sistem golongan darah ini terdiri dari atas *fenotip* A, B, AB, O. Penggolongan ini berdasarkan protein alami dalam sel darah merah, golongan darah A berisi protein A, golongan darah B berisi protein B, golongan darah AB berisi protein A dan B dan golongan darah O tidak berisi protein A ataupun B. Di dalam cairan darah atau plasma darah terdapat *antibodi* yang merupakan agen penting terhadap benda asing dan organisme yang masuk ke dalam darah seperti infeksi bakteri dan virus. Kedua *antibodi* tersebut adalah *anti-A* dan *anti-B* yang dapat menyebabkan penggumpalan atau *aglutinasi*. Penggumpalan atau *aglutinasi* ini bisa dilihat dengan mata telanjang atau dengan menggunakan mikroskop binokuler (Sheppard, 1973; Sugiri, 1979; Richard and Jones, 1992).

Menurut Klugs and Cumming (2006) antigen A dan B adalah kelompok karbohidrat yang berikatan pada molekul lipid (asam lemak) dari membran sel darah merah. Ciri khas *antigen* A dan B didasarkan pada gula terminal dari kelompok karbohidrat. Alel I^A dapat memberikan respon pada enzim dengan

MILIK
UPT PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS ANDALAS

menambah gula terminal *N-Asetilgalactosamine* (*AcGalNH*) pada *H-Subtansi*. Alel I^P dapat memberikan respon pada enzim dengan tidak menambah gula terminal *N-Asetilgalactosamine*, tetapi dapat menambah *galaktosa* pada *H-subtansi*. Alel $I^A I^P$ dapat menambah salah satunya atau gula lain pada permukaan sel darah merah, sedangkan alel i tidak dapat menambah gula terminal apapun.

Antigen A dan *B* diwariskan dari orang tua kepada anaknya melalui gen yang disebut gen *I*, dengan tiga alel yaitu alel I^A , I^B , i . Alel i bersifat resesif terhadap alel I^A dan I^B , alel I^A dan I^B merupakan alel kodominan (I^A tidak dominan terhadap I^B begitu juga sebaliknya). Golongan darah A mempunyai *genotip* ($I^A I^A$ atau $I^A i$). Golongan darah B mempunyai *genotip* ($I^B I^B$ atau $I^B i$), Golongan darah AB mempunyai *genotip* ($I^A I^B$), dan golongan darah O mempunyai *genotip* (ii) (Hughes, 1995 ; Klug and Cumming, 2006).

Penelitian mengenai golongan darah sistem ABO di Kanagarian Singgalang sudah pernah dilakukan dan diperoleh data tentang frekuensi masing-masing golongan darah sebagai berikut: frekuensi golongan O (43%), golongan darah A (26%), golongan darah B (25%), dan golongan darah AB (6%). Tingginya frekuensi golongan darah O menunjukkan bahwa pada daerah tersebut telah terjadi perkawinan *konsanguinitas* (perkawinan antara individu yang mempunyai hubungan darah) (Roesma, 1997).

2.1.2. Sistem Golongan Darah Rhesus (Rh)

Menurut Lewis (1999) sistem golongan darah rhesus berdasarkan reaksi darah terhadap *anti serum* yang mengandung *anti rhesus*, jika darah orang yang dites

dengan anti rhesus menyebabkan *aglutinasi* atau penggumpalan maka golongan darahnya rhesus positif sedangkan sebaliknya bergolongan rhesus negatif .

Sistem golongan darah ini ditentukan oleh satu gen yang terdiri dari dua alel yaitu R dan r (R dominan terhadap r). Orang bergolongan darah rhesus positif mempunyai genotip RR atau Rr, sedangkan orang yang bergolongan darah rhesus negatif mempunyai genotip rr. Penelitian selanjutnya memperlihatkan bahwa sistem golongan darah rhesus ditentukan oleh satu seri alel ganda yang terdiri dari 8 alel yaitu R^L , R^1 , R^2 , R^0 untuk Rhesus positif dan r^y , r , r^s , r^u untuk rhesus negatif, selanjutnya informasi terakhir menyatakan bahwa sistem golongan darah rhesus ditentukan oleh tiga pasang gen yaitu C, D, E. gen-gen ini bukan alel, tetapi terangkai sangat berdekatan satu sama lain atau berpautan pada kromosom yang sama. Ketiga gen ini dominan terhadap alel resesifnya (c, d, e). *Fenotipnya* ditentukan oleh adanya gen dominan D. Jika terdapat gen D maka *fenotipnya* adalah golongan rhesus positif, jika tidak terdapat gen D maka *fenotipnya* rhesus negatif. Pada golongan rhesus negatif ini terdapat dua kelompok yaitu kelompok yang memiliki gen C saja atau E saja atau kedua-duanya C dan E, sedangkan kelompok kedua adalah yang tidak memiliki gen dominan sama sekali (Sofro, 1994 ; Hughes, 1995 ; Halfdrand, 1996.)

Distribusi golongan darah rhesus dalam populasi, *genotip* rhesus positif lebih banyak dibandingkan dengan rhesus negatif. Pada populasi Caucasian *fenotip* rhesus negatif memiliki frekuensi mencapai 15-16%, sedangkan pada populasi Afrika sekitar 1% (Mader, 1995).

Jenis penggolongan darah rhesus sering digabungkan dengan penggolongan sistem ABO. Golongan darah O positif adalah golongan yang paling umum dijumpai, meskipun pada daerah tertentu golongan darah A positif lebih dominan dan ada pula beberapa daerah golongan darah B positif mencapai 80% dari populasi.

MILIK
UPT PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS ANDALAS

2.2. *Inkompatibel* Golongan Darah

2.2.1. *Inkompatibel* Golongan Rhesus

Menurut Avent, *et al* (2000) *inkompatibel* atau ketidakcocokan golongan darah rhesus dapat dilihat pada transfusi darah dan perkawinan. Dalam hal transfusi darah, jika seorang bergolongan darah rhesus negatif menerima darah dari seorang rhesus positif, maka donor membawa *antigen rhesus*. Serum dan plasma orang tersebut akan dirangsang untuk membentuk anti-rhesus, semula serumnya tidak mengandung anti-rhesus sekarang sudah mengandung anti-rhesus. Dalam hal perkawinan, apabila seorang perempuan rhesus negatif menikah dengan laki-laki rhesus positif. Pada kehamilan pertama janin yang bergolongan rhesus positif, darahnya akan mengalir ke tubuh ibu melalui *plasenta* membawa *eritrosit* yang mengandung antigen rhesus. Serum dan plasma darah dirangsang untuk membentuk anti-Rh. Darah ini akan mengalir ke tubuh janin sehingga darah janin akan rusak (*hemolisa*) dan menyebabkan bayi menderita *anemia*, yang disebut HDN (*Hemolytic Disease of the Newborn*). Pada kehamilan selanjutnya anti rhesus dari ibu semakin bertambah dan akan mengakibatkan bayi mati dalam kandungan (penyakit *Eritroblastosis fetalis*). Kadang-kadang bayi dapat lahir dalam keadaan hidup tapi dalam 24 jam akan menderita penyakit kuning. Selanjutnya Seeho, *et al* (2005) menyatakan untuk menghindari penyakit

hemolisis yang disebabkan oleh ketidakcocokan rhesus (*Rh D Alloimmunization*) dapat dilakukan dengan diagnosa *preimplantasi genetik* (PGD) dan dapat dikurangi dengan *Prophylactic anti-D immunoglobulin* selama dan sesudah kehamilan.

2.2.2. Inkompatibel Golongan Darah Sistem ABO

Ketidakcocokan golongan darah ABO dapat dilihat pada perkawinan antara wanita golongan darah O dengan laki-laki golongan darah A. Karena anti A dari serum ibu akan merusak eritrosit janin yang mengakibatkan keguguran berkali-kali secara spontan. Selain itu perkawinan *inkompatibel* juga terjadi pada pasangan wanita golongan darah O dengan laki-laki golongan darah AB. Pasangan ini akan memiliki peluang yang sangat kecil untuk memperoleh keturunan karena anti serum A atau anti serum B dari ibu akan merusak *eritrosit* janin (Asyari, 1990)

2.3.1. Suku Minang

Suku Minang atau sering disebut orang Padang adalah suku yang berasal dari Sumatera Barat. Suku ini terkenal terutama karena pola atau garis keturunannya matrilineal. Seseorang termasuk keluarga ibunya bukan keluarga ayahnya. Dalam suku Minangkabau terdapat banyak lagi klan yang oleh orang Minang disebut dengan istilah suku. Beberapa suku besar antara lain: suku Piliang, Bodi, Caniago, Tanjung, Koto, Sikumbang, Malayu, Jambak, selain itu terdapat juga suku pecahan dari suku utama tersebut (Koentjaraningrat, 1987).

Suku dalam kekerabatan Minangkabau menyerupai suatu klen matrilineal dan jodoh harus dipilih di luar suku. Di beberapa daerah seseorang hanya terlarang

melakukan perkawinan dengan orang kampungnya sendiri sedangkan di daerah lain seseorang harus kawin di luar sukunya sendiri. Suku Minang merupakan bagian dari masyarakat Deutero Melayu (Melayu Muda) (Koentjaraningrat, 1987).

2.3.2. Suku Cina

Suku Cina Indonesia adalah kelompok etnik yang penting dalam sejarah Indonesia jauh sebelum Republik Indonesia terbentuk. Kelompok ini merupakan keturunan dari orang-orang Cina yang kebanyakan berasal dari bagian selatan Cina yang terdiri dari beberapa suku seperti ; Hakka, Hainan, Hokkien, Kantois, Hockchia, Teochew. Di daerah Sumatera barat kebanyakan adalah suku Hokkien (Koentjaraningrat, 1987).

2.3.3. Suku Batak

Warga suku bangsa ini lebih suka menyebut diri mereka orang Tapanuli. Sistem kekerabatannya menurut garis Bapak (patrilineal). Perkawinan yang dianggap ideal dalam masyarakat batak adalah perkawinan antara seorang laki-laki dengan anak perempuan saudara laki-laki ibunya. Dengan demikian laki-laki batak sangat pantang kawin dengan seorang wanita dari marganya sendiri dan juga dengan anak perempuan dari saudara perempuan ayah (Koentjaraningrat, 1987)

Kelompok kekerabatan yang besar dalam suku Batak disebut marga. Diantara marga tersebut adalah : Lubis, Simatupang, Siregar, Pulungan, Tanjung, Batubara, Harahap, Tarigan, Sinaga, Nainggolan, Ginting, Aritonang, Damanik dan lain-lain. Di bawah marga ada sub marga antara lain : Simbolon, Simarmata, Manurung, Bangun, Munte, Manik, Silangit, Pandia, Tambun, Sitepu, Barus, Bonar (Hidayah, 1999)

Suku Batak merupakan bagian dari ras Proto Malayan (melayu tua). Sebagian besar orang batak mendiami daerah pegunungan Sumatera Utara, mulai dari perbatasan Nanggroe Aceh Darussalam sampai perbatasan Riau dan Sumatera Barat (Koentjaraningrat, 1987).

2.3.4. Suku Jawa

Suku Jawa memiliki jumlah populasi yang paling banyak dari suku-suku lain dan daerah persebarannya di seluruh Indonesia juga paling luas. Orang Jawa sering juga disebut Wong Jawo atau Tiang Jawi. Suku ini berasal dari masyarakat deuterio Melayu (Melayu Muda). Sistem kekerabatannya menganut sistem patrilineal atau pola pewarisan menurut garis Bapak. Prinsip kekerabatan dalam masyarakat Jawa adalah bilateral artinya baik kerabat bapak maupun ibu diklasifikasikan menjadi satu istilah yang sama misalnya Siwa atau Uwo untuk semua kakak laki-laki serta perempuan ayah dan ibu, sedangkan untuk adik ayah dan ibu diklasifikasikan menjadi paman bagi yang laki-laki serta bibi bagi yang perempuan (Koendjaraningrat, 1987).

Dalam masyarakat Jawa terdapat beberapa lapisan atau strata social yang masih dianggap nyata perbedaannya yaitu golongan bangsawan keturunan raja-raja biasanya disebut Bendoro, setingkat dengan itu adalah golongan Priyayi (golongan terpelajar), sedangkan lapisan sosial paling bawah disebut Wong Cilik (petani, tukang atau pekerja kasar lainnya) (Hidayah, 1999).

Pada masyarakat berlaku adat-adat yang menentukan bahwa dua orang tidak boleh melakukan perkawinan apabila mereka itu dalah pancer lanang (anak dari dua orang saudara sekandung laki-laki), apabila misan dan apabila pihak laki-laki

lebih muda daripada pihak perempuan. Suku Jawa berasal dari masyarakat deuteron Melayu (Melayu muda) (Hidayah, 1999).

2.3.5. Suku Mentawai

Sama halnya dengan suku Nias, suku mentawai juga merupakan suku yang berada pada pulau di sebelah barat Sumatera yang terdiri dari pulau Siberut, Sipora, Pagai Utara dan pagai selatan. Suku Mentawai menganut sistem kekerabatan menurut garis bapak atau patirineal. Klen-klen atau sub suku pada suku mentawai antara lain : Sababalat, Sabola, Samopo, Sigilik, Tubikat, Sakiadat (Koentjoroningrat, 1987; Coronese, 1986; Rudito, 1999)

2.3.6. Suku Nias

Orang Nias atau Ono Niha berasal dari pulau di sebelah barat Sumatera yang merupakan pulau terbesar dari seluruh deret kepulauan yang merupakan bagian dari deret pulau-pulau di pinggir deret pokok kepulauan Indonesia. Penduduk Nias belum pernah terpengaruh baik oleh kebudayaan Hindu maupun Islam. Kebudayaannya berlandaskan pada kebudayaan Megalithik (Koentjoroningrat, 1987)

Suku Nias menganut sistem kekerabatan patrilineal, dalam masyarakat Nias terdapat lapisan sosial atau strata yang terdiri dari empat lapisan yaitu : Siulu (bangsawan), Ere (pemuka agama), Ono (rakyat jelata) dan Sawuyu (budak). Suku ini berasal dari masyarakat proto Melayu (Melayu tua) sama dengan asal suku Mentawai dan Batak (Coronese, 1986 ; Rudito, 1999).

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Mei sampai Juni 2008, pada beberapa daerah di Sumatera Barat yaitu Kabupaten Tanah datar, Bukittinggi, Padang, Solok, Payakumbuh dan Batusangkar.

3.2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode survei, dengan melakukan identifikasi suku sampel melalui kuesiner mengenai silsilah keluarga sampai dua generasi (kuisisioner penelitian terlampir).

Berdasarkan data silsilah keluarga, sampel yang memenuhi kriteria dua generasi memiliki suku yang sama (suku sampel, suku ayah, suku ibu, suku kakek dari ayah dan ibu, suku nenek dari ayah dan ibu sama), dipilih secara acak, jumlah sampel pada masing-masing suku seperti tertera pada tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1 : Jumlah sampel pada masing-masing suku

Suku	Pria	Wanita
Batak	50	50
Cina	50	50
Jawa	50	62
Mentawai	59	50
Minang	110	135
Nias	50	50

Sampel yang terpilih kemudian diperiksa golongan darah sistem ABO dan rhesusnya dengan menggunakan *anti serum A*, *anti serum B* dan *anti serum rhesus*.

3.3. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah *anti serum A*, *anti serum B*, *anti serum rhesus*, alkohol. Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah *blood lancet*/ jarum pengetes yang steril, kaca objek atau kartu pengetes, tusuk gigi, kertas tissue, kapas.

3.4. Cara Kerja

Pemeriksaan golongan darah sistem ABO dan rhesus adalah sebagai berikut : jarum pengetes atau *blood lancet* disiapkan, jari manis tangan kiri sampel dibersihkan dengan alkohol 70 % kemudian ditusuk dengan menggunakan *blood lancet*. Darah yang keluar diteteskan pada kaca objek sebanyak tiga tetes, masing-masing tetesan ditetesi dengan *anti serum A*, *anti serum B* dan *anti serum rhesus*, kemudian diaduk dengan tusuk gigi dan diamati reaksi yang dihasilkannya.

- * Jika ditetesi dengan *anti serum A* mengalami penggumpalan maka golongan darah sampel adalah A.
- * Jika ditetesi dengan *anti serum B* mengalami penggumpalan maka golongan darah sampel adalah B.
- * Jika ditetesi dengan *anti serum A* dan *anti serum B* mengalami penggumpalan maka golongan darah sampel adalah AB.
- * Jika ditetesi *anti serum A* dan *anti serum B* tidak mengalami penggumpalan maka golongan darah sampel adalah O.

- * Jika ditetesi dengan *anti serum rhesus* mengalami penggumpalam maka golongan darah sampel adalah rherus positif.
- * Jika ditetesi dengan *anti serum rhesus* tidak mengalami penggumpalan maka golongan darah sampel adalah rhesus negatif

3.5. Analisis Data

Data yang didapatkan mengenai jumlah masing-masing golongan darah sistem ABO dan Rhesus dianalisis menggunakan Hukum Hardy-Wienberg (Hartl and Clark, 1997; Snusted, 2006).

1. Golongan darah ABO

$$(p + q + r)^2 = 1, \text{ dimana } r (\text{alel } I^O) = \sqrt{O}$$

$$p (\text{Alel } I^A) = 1 - \sqrt{O + B}$$

$$q (\text{alel } I^B) = 1 - (p+r)$$

2. Golongan darah rhesus

$$(p + q)^2 = 1$$

3. Perbedaan frekuensi antar suku dipakai rumus Chi-square

$$X^2 = \sum \frac{(\text{obs-exp})^2}{\text{Exp}}$$

Selanjutnya data mengenai alel golongan darah ABO dari masing-masing suku ditransfer ke program Phylip 3.65 untuk membuat pohon hubungan

kekerabatan (*neighbor-joining tree*) dengan *bootstrap* 100 kali dan jarak genetik (Saitou and Nei , 1987).



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

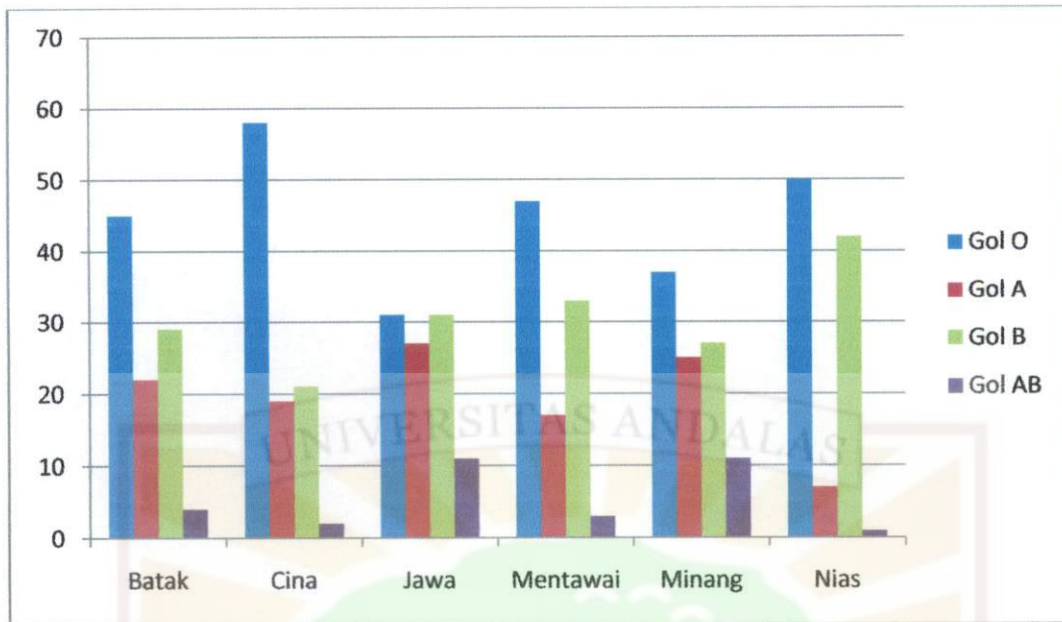
4.1. Frekuensi Fenotip Golongan Darah Sistem ABO dan Rhesus

Hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai golongan darah sistem ABO dan rhesus pada beberapa suku di Sumatera Barat diperlihatkan pada Tabel 2, sedangkan sebaran frekuensi golongan darah sistem ABO diperlihatkan pada Gambar 1.

Tabel 2 . Frekuensi golongan darah sistem ABO dan rhesus pada beberapa suku di Sumatera Barat.

Gol darah	Batak (%)	Cina (%)	Jawa (%)	Mentawai (%)	Minang (%)	Nias (%)
O	45	58	35	47	37	50
A	22	19	27	17	25	7
B	29	21	31	33	27	42
AB	1	2	11	3	11	1
Rh +	100	100	100	100	100	100

Pada Tabel 2 dan Gambar 1 memperlihatkan bahwa frekuensi golongan darah ABO bervariasi pada suku-suku tersebut, pada keenam suku tersebut frekuensi golongan darah O tertinggi dengan frekuensi tertinggi terdapat pada suku Cina (58%), Nias (50%), Mentawai (47%), Batak (45%), Minang (37%) dan Jawa (31%). Frekuensi terendah ditemukan pada golongan darah AB pada suku Nias (1%), Cina (2%), Mentawai (3%), Minang (11%) dan Jawa (11%).



Gambar 1. Sebaran frekuensi golongan darah sistem ABO pada beberapa suku di Sumatera Barat.

Pada Tabel 2 juga memperlihatkan bahwa pada suku Nias frekuensi golongan darah B sangat tinggi (42%) dan frekuensi golongan darah A rendah (7%) dibandingkan dengan frekuensi golongan darah B dan A pada suku-suku lain. Penelitian sebelumnya memperlihatkan bahwa golongan darah O lebih tinggi frekuensinya jika dibandingkan dengan frekuensi golongan darah yang lain dan golongan darah AB memiliki frekuensi terendah seperti yang dilakukan oleh Laude, *et al* (1990) di Filipina, frekuensi golongan darah O tertinggi yaitu (41,85%), sedangkan frekuensi golongan darah A (22,81%), B (28,98) dan yang terendah golongan darah AB (6,28%). Hal yang sama juga dikemukakan oleh Mourant *et al* (1976) *cit* Laude *et al* (1990) frekuensi golongan darah pada Scotlandia O (51,18%), A (33,28%), B (11,56%), AB (3,31%), di Afrika Selatan O (48,91%), A (25,28%), B (21,86%), AB (3,95%) dan Hughes (1994) suku pribumi Amerika golongan darah O (100%), Vietnam golongan O (45%), A

(21,4%), B (29,1%), AB (4,5%), Inggris frekuensi golongan darah O (46%), A (42%), B (9%), AB (3%).

Pada penelitian ini untuk suku Cina didapatkan frekuensi fenotip golongan darah O (58%), A (19%), B (21%), AB (2%), pada penelitian sebelumnya (Rickards and Jones, 1992) pada bangsa Cina frekuensi golongan darah O (44%), A (27%), B (23%), AB (6%). Setelah dianalisis Chi-square hasil ini tidak menunjukkan perbedaan ($X^2_{hit} < X^2_{tabel}$). Pada suku Minang didapatkan frekuensi golongan darah O (37%), A (25%), B (27%), AB (11%), pada penelitian sebelumnya terhadap suku Minang (Hamru, 2000) memperlihatkan frekuensi golongan darah O (38,54%), A (25,17%), B (26,44%), AB (9,85%). Setelah dianalisis dengan Chi-square hasil ini juga tidak menunjukkan perbedaan ($X^2_{hit} < X^2_{tabel}$).

Berdasarkan sejarah asal-usul, suku Batak berdekatan atau mempunyai hubungan yang dekat dengan Vietnam, karena orang batak termasuk ras Proto Melayu (Melayu tua) yang berasal dari Hindia Belakang (Vietnam) dan beberapa waktu lalu ditemukan di Bukit Kerang di pantai Timur Sumatera Utara situs purbakala yang usianya 4000 tahun, menurut Arkeolog manusia Bukit Kerang berasal dari Vietnam (Sondanglaw, 2008). Hasil penelitian ini mendukung pernyataan di atas karena frekuensi golongan darah sistem ABO antara kedua suku tersebut tidak menunjukkan perbedaan yang nyata pada suku Batak frekuensi golongan darah O (45%), A (22%), B (29%), AB (4%) sedangkan Vietnam golongan O (45%), A (21%), B (29,1%), AB (4,5%) ($X^2_{hit} < X^2_{tabel}$).

MILIK
UPT PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS ANDALAS

Hasil analisis homogenitas frekuensi fenotip golongan darah sistem ABO antar suku didapatkan ada yang menunjukkan perbedaan nyata antara suku yang dianalisa ($X^2_{hitung} > X^2_{tabel}$) dan ada yang tidak menunjukkan perbedaan nyata ($X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$), secara lengkap dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Analisis Homogenitas frekuensi golongan darah ABO antar Suku.

Suku	Batak	Cina	Jawa	Mentawai	Minang	Nias
Batak	-					
Cina	4,55	-				
Jawa	6,43	17,73	-			
Mentawai	4,30	4,13	10,19	-		
Minang	2,01	12,44	0,88	7,88	-	
Nias	10,41	13,46	26,22	6,34	23,61	-

$X^2_{tabel} (11,34)$, df 3.

Pada Tabel 3 memperlihatkan bahwa frekuensi golongan darah sistem ABO antar suku umumnya tidak memperlihatkan perbedaan yang nyata, kecuali antara suku Minang dengan suku Nias ($X^2_{hitung} (23,61) > X^2_{tabel} (11,34)$) dan suku Jawa dengan suku Nias ($X^2_{hitung} (26,22) > X^2_{tabel} (11,34)$). Perbedaan ini kemungkinan disebabkan karena perbedaan asal suku tersebut, suku Nias termasuk suku Melayu tua (proto Melayu) sedangkan Suku Minang dan suku Jawa termasuk suku Melayu muda (deutero Melayu). Coronese (1986) dan Rudito (1999) menyatakan bahwa suku Mentawai, suku Batak dan suku Nias serumpun. Suku ini berasal dari masyarakat Melayu Tua (Proto Melayu).

Pada Tabel 2 juga memperlihatkan frekuensi golongan darah rhesus positif 100 % ditemukan pada semua suku dengan jumlah populasi pada suku Batak 100 orang, suku Cina 100 orang, suku Jawa 112 orang, suku Mentawai 109 orang, suku Minang 245 orang, suku Nias 100 orang. Hal ini menunjukkan memang

golongan rhesus positif adalah golongan yang memiliki prosentase yang lebih tinggi dari rhesus negatif. Mader (1995) menyatakan bahwa distribusi fenotip rhesus positif dalam populasi lebih banyak dibandingkan dengan rhesus negatif. Frekuensi Fenotip rhesus negatif pada populasi Caucasian memiliki frekuensi mencapai 15-16%, sedangkan pada populasi afrika sekitar 1% . Untuk Suku Cina frekuensi golongan darah rhesus positif (98%) dan rhesus negatif (2%), untuk Indonesia (tidak diketahui sukunya) frekuensi rhesus positif (80%) dan rhesus negatif (20%) (Suryo, 1998). Penelitian sebelumnya (Novitski, 1997) pada suku Jawa didapatkan frekuensi golongan rhesus positif (100%) dan rhesus negatif (0%) dari 4894 orang sampel.

4.2. Frekuensi Alel I^A , I^B , I^O dan Pohon Filogenetik

Frekuensi alel I^A , I^B , I^O pada masing-masing-suku dapat dilihat pada Tabel 4 , pada tabel tersebut memperlihatkan frekuensi alel pada masing-masing suku bervariasi, alel I^O menunjukkan frekuensi tertinggi pada suku Cina (0,76), suku Nias (0,71), suku Mentawai (0,69), suku Batak (0,68), suku Minang (0,61) dan suku Jawa (0,56). Frekuensi terendah alel I^A ditemukan pada suku Nias (0,04), frekuensi alel I^B terendah pada suku Cina (0,13). Hasil analisis Chi-square menunjukkan $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ yang berarti bahwa semua suku tersebut memenuhi hukum keseimbangan Hardy-Wienberg.

Mengenai frekuensi alel I^B , pada penelitian ini memperlihatkan pada suku Batak 18,9%, suku Cina 12,7%, suku Jawa 20,5%, suku Mentawai 20,8%, suku Minang 19,2%, suku Nias 25,2%, penelitian sebelumnya (Baumgardner, 1984) untuk daerah Indonesia frekuensi golongan darah B antara 20-25%.

Tabel 4. Frekuensi alel I^A, I^B, I^O pada masing-masing suku

Suku \ Alel	Batak	Cina	jawa	Mentawai	Minang	Nias
I^A	0,14	0,11	0,23	0,11	0,20	0,04
I^B	0,19	0,13	0,21	0,21	0,19	0,25
I^O	0,67	0,76	0,56	0,69	0,61	0,71
X^2	0,39	0,28	1,58	0,57	9,00	0,73

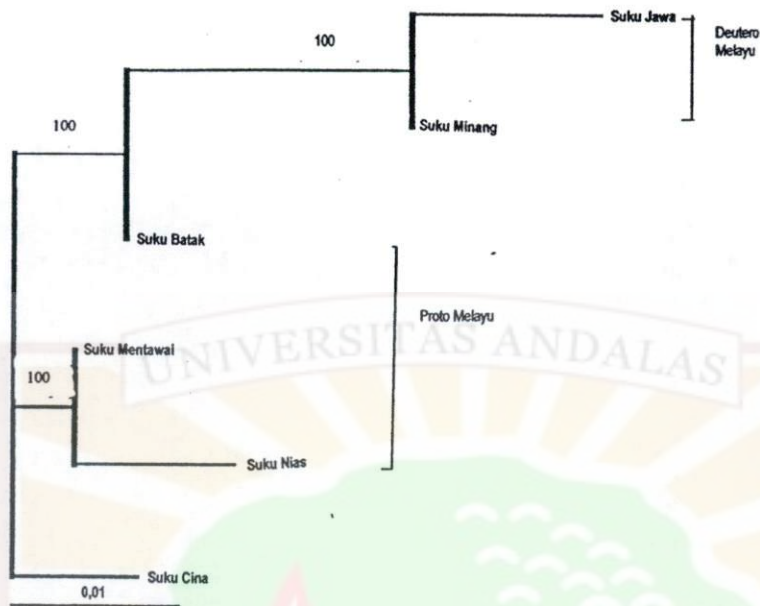
Ket : X^2 tab = 11,34, df 3

Jarak genetik antar suku berdasarkan frekuensi alel golongan darah sistem ABO diperlihatkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Jarak genetik antara enam suku berdasarkan frekuensi alel golongan darah sistem ABO

Suku	Batak	Mentawai	Nias	Minang	Jawa	Cina
Batak	-					
Mentawai	0,00	-				
Nias	0,01	0,01	-			
Minang	0,01	0,01	0,03	-		
Jawa	0,02	0,03	0,05	0,00	-	
Cina	0,01	0,01	0,02	0,02	0,05	-

Pada Tabel 5 memperlihatkan bahwa jarak genetik antara suku ada yang dekat dan ada yang jauh. Jarak yang terjauh antara suku Nias dan suku Jawa (0,054), suku Cina dan suku Jawa (0,05), suku Minang dan suku Nias (0,03), suku Jawa dan suku Mentawai (0,03), suku Minang dan suku Cina (0,02), suku Jawa dan suku Batak (0,02), suku Cina dan suku Nias (0,02). Jarak genetik terdekat antara suku Batak dan suku Mentawai (0,00).



Gambar 2. Pohon Filogenetik pada beberapa suku di Sumatera Barat berdasarkan frekuensi alel golongan darah sistem ABO.

Pada gambar 2 memperlihatkan hubungan filogenetik antara ke enam suku di Sumatera Barat. Pada gambar tersebut memperlihatkan bahwa ke enam suku tersebut dapat dikelompokkan menjadi dua cluster dengan nilai Bootstrap 100. Cluster pertama terdiri dari suku Mentawai dan suku Nias, Cluster kedua terdiri dari suku Jawa, suku Minang dan suku Batak. Pada cluster kedua ini terdiri dari dua sub cluster yaitu sub cluster suku Batak dan sub cluster suku Minang dan suku Jawa dengan nilai Bootstrap 100. Pada gambar tersebut juga memperlihatkan bahwa suku Mentawai dan Nias memiliki hubungan kekerabatan yang dekat, demikian juga dengan suku Minang dan Jawa, sedangkan suku Batak mengelompok dengan suku Minang dan suku Jawa tetapi telah terdiferensiasi dengan suku Jawa dan Minang. Hasil penelitian ini sama dengan sejarah asal-usul

suku tersebut yaitu suku Mentawai, suku Nias dan suku Batak berasal dari Melayu tua (proto Melayu) (Coronese,1986; Koentjaraningrat,1987, Hidayah, 1999, Rudito, 1999), tetapi gelombang kedatangannya ke Indonesia berbeda (gelombang pertama menuju Nias dan Mentawai, gelombang ketiga menuju Sumatera Utara (Batak). Jadi dapat dikatakan bahwa suku Batak adalah perantara Melayu tua dan Melayu muda.



V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilaksanakan mengenai frekuensi fenotip golongan darah sistem ABO dan rhesus pada suku Batak, Cina, Jawa, Mentawai, Minang, Nias yang berdomisili di Sumatera Barat dapat diambil kesimpulan :

1. Golongan darah O memiliki frekuensi tertinggi dan golongan darah AB terendah pada semua suku. Variasi frekuensi fenotip pada masing-masing suku yaitu pada suku Batak golongan darah O (45%), A (22%), B (29%), AB (4%), Pada suku Cina O (58%), A (19%), B (21%), AB (2%), pada suku Jawa O (31%), A (27%), B (32%), AB (11%), pada suku Mentawai O (47%), A (17%), B (33%), AB (3%), pada suku Minang O (37%), A (25%), B (27%), AB (11%), pada suku Nias O (50%), A (7%), B (42%), AB (1%). Golongan darah O memiliki frekuensi tertinggi dan golongan darah AB terendah.
2. Pada suku batak (100 orang), suku Cina (100 orang), suku Jawa (112 orang), suku Mentawai (109 orang), suku Minang (245 orang), suku Nias (100 orang) ditemukan bergolongan darah rhesus positif.

5.2. Saran

Disarankan pada peneliti lain untuk meneliti variasi frekuensi golongan darah sistem ABO dan rhesus pada suku-suku lain yang ada di Indonesia dan dapat dikaitkan dengan penyakit.

DAFTAR PUSTAKA

- Asyari, M. 1990. *Golongan darah AB Versus Golongan Darah O*. Majalah Kedokteran Indonesia 1990.
- Avent, N and Marion, E. 2000. *The Rh Blood Group System*. Review Article. In Blood. 15 Januari 2000. Vol 95. No.2.
- Baumgardner, K. 1984. *Genetics*. Addison-Wesley Publishing company. USA.
- Campbell, N.A. 1993. *Biologi*, Fourth Edition. Benjamin Cumming Publishing Company. Inc Red Wood City . USA.
- Coronese, S. 1986. *Kebudayaan Suku Mentawai*. Grafidian Jaya. Jakarta.
- Dalimoente. 2001. *Golongan darah*. [http://www.id.wikipedia.org/wiki/gol darah](http://www.id.wikipedia.org/wiki/gol_darah). 26 Januari 2008.
- Dwidjoseputro, D. 1977. *Pengantar Genetika*. Bhratara . Jakarta.
- Foresman, S. 1980. *Biology*, teacher's edition. Scott, foresman and company. USA.
- Hamru, 2000. *Frekuensi Gen Sistem Golongan darah ABO Suku Minang Di Sumatera barat*. FMIPA UAND Padang.
- Halfbrand, A. 1996. *Essential Haematology*. Diterjemahkan oleh Iyan Darmawan. EGC. Jakarta.
- Hidayah, Z. 1999. *Ensiklopedi Suku Bangsa di Indonesia*. Pustaka LP3ES. Jakarta.
- Hartl, D. and Clark. 1997. *Principles of Population Genetics*. Third Edition. Sinauer Associates, Inc. Publisher. Canada.
- Hughes, N.C. 1995. *Lecture Notes On Haematology*. Diterjemahkan oleh H.K. Nurtjojo. EGC . Jakarta.
- Kimball, J.W. 1999. *Biologi*. Erlangga. Jakarta.
- Klug, W.S and Cumming, M.R 2006. *Concepts of Genetics*. Eighth edition. Pearson Education.Inc .New Jersey.
- Koentjaraningrat. 1987. *Mamusia dan Kebudayaan di Indonesia*. Djambatan Jakarta.

MILIK
UPT PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS ANDALAS

- Laude, R.P, R. N Juliang, R. N Tandang and M. M. Bandong. 1990. *Frequency of Blood Groups and Its Correlation to Some Genetics Disorders Among Filipinos In Different Barangays of Los Banos, Laguna*. Philippine Journal Science. Vol 119 No.4.
- Lewis, R. 1999. *Human Genetics, Concepts and Applications*. W.M. C Brown Publisher.London.
- Mader, S. S. 1995. *Biologi evolusi*. Dewan Bahasa dan Pustaka kuala Lumpur. Malaysia.
- Mollison, P. L. 1997. *Blood Transfusion in Clinical Medicine*. 10th edition. Blackwell Science. Oxford.
- Novitski, E. 1997. *Human Genetics*. Macmillan Publisher. London.
- Richards, G.K and Jones, R.N. 1992. *Practical Genetics*. Prentice Hall Inc. New Jersey.
- Roesma, D. I. 1997. *Inventarisasi Kelainan Genetik dalam Masyarakat Kenagarian Singgalang Sumatera Barat. Laporan Penelitian*.FMIPA.
- Rudito, B. 1999. *Masyarakat dan Kebudayaan Suku bangsa Mentawai*. Labor Antropologi "Mentawai" FSIP Universitas Andalas : Padang.
- Saitou, N and Nei, M. 1987. *The neighbor-joining Method. A New Method for Reconstructing Phylogenetic Tree*. Mol Biol E vol 4.
- Seeho. 2005. *The Role of Preimplantation Genetic diagnosis in The Management of Severe Rhesus Alloimmunization:first Unaffected Prenancy: Case Report*. In Human Reproduction.Vol 20 No.3.
- Sheppard, P.M. 1993. *Practical Genetics*. A. Halsted Press Book .Newyork.
- Snusted,D.P. 2006. *Principle of Genetics*. Fourth Edition. John Wiley and son .Inc. New Jersey.
- Sofro, A. S. M. 1994. *Keanekaragaman Genetik*. Andy Offset . Yogyakarta.
- Soundanglaw. 2008. *Sejarah Asal-Usul Batak Toba*. [Http://www.mail-archive.com/infokaro@yahoo.com](http://www.mail-archive.com/infokaro@yahoo.com). 25 Juli 2008.
- Sugiri, N. 1999. *Zoologi Umum*. Erlangga . Jakarta.
- Suryo . 1998. *Genetika Manusia*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

Lampiran 1. Jumlah, Frekuensi masing-masing golongan darah , frekuensi gen masing-masing suku

1. Suku Batak

Tabel . Jumlah , frekuensi fenotip golongan darah sistem ABO pada suku Batak

NO	GOL. DARAH	JUMLAH	FREKUENSI (%)
1.	Golongan O	45 orang	45%
2.	Golongan A	22 orang	22%
3.	Golongan B	29 orang	29%
4.	Golongan AB	4 orang	4%
Jumlah		100	100

Frekuensi gen I^O (r) , gen I^A (p) dan gen I^B (q)

$$\text{Gen } I^O \text{ (r)} = \sqrt{O}$$

$$\text{Gen } I^A \text{ (p)} = 1 - \sqrt{O + B}$$

$$\text{Gen } I^B \text{ (q)} = 1 - (p + r)$$

$$\text{Gen } I^O = \frac{\sqrt{45}}{100} = 0,67$$

$$\text{Gen } I^A = 1 - \frac{\sqrt{45+29}}{100} = 1 - 0,860 = 0,14$$

$$\text{Gen } I^B = 1 - (0,67 + 0,14) = 1 - 0,81 = 0,19$$

2. Suku Cina

NO	GOL. DARAH	JUMLAH	FREKUENSI (%)
1.	Golongan O	58 orang	58%
2.	Golongan A	19 orang	19%
3.	Golongan B	21 orang	21%
4.	Golongan AB	2 orang	2%
Jumlah		100	100

Frekuensi gen I^0 (r) , gen I^A (p) dan gen I^B (q)

$$\text{Gen } I^0 = \frac{\sqrt{58}}{100} = 0,76$$

$$\text{Gen } I^A = 1 - \frac{\sqrt{58+21}}{100} = 1 - 0,89 = 0,11$$

$$\text{Gen } I^B = 1 - (0,762+0,111) = 0,13$$

C. Suku Jawa

Tabel : Jumlah, frekuensi golongan darah ABO pada Suku Jawa

Gol	Jumlah	Frekuensi (%)
Gol O	35 Orang	31
Gol A	30Orang	27
Gol B	35 Orang	31
Gol A	12 Orang	11
Jumlah	112	100

Frekuensi gen I^0 (r) , gen I^A (p) dan gen I^B (q)

$$\text{Gen } I^0 = \frac{\sqrt{31}}{100} = 0,56$$

$$\text{Gen } I^A = 1 - \frac{\sqrt{31+27}}{100} = 1 - 0,76 = 0,24$$

$$\text{Gen } I^B = 1 - (0,56 + 0,24) = 1 - 0,79 = 0,21$$

D. Suku Mentawai

Tabel : Jumlah, frekuensi golongan darah ABO pada Suku Mentawai

Golongan	Jumlah	Frekuensi (%)
Gol O	51	47
Gol A	19	17
Gol B	36	33
Gol A	3	3
jumlah	109	100

Frekuensi gen I^0 (r) , gen I^A (p) dan gen I^B (q)

$$\text{Gen } I^0 = \frac{\sqrt{47}}{100} = 0,69$$

$$\text{Gen } I^A = 1 - \frac{\sqrt{47+33}}{100} = 1 - 0,89 = 0,11$$

$$\text{Gen } I^B = 1 - (0,69 + 0,11) = 1 - 0,79 = 0,21$$

E. Suku Minang

Tabel : Jumlah, frekuensi golongan darah ABO pada Suku

Golongan	Jumlah	Frekuensi (%)
Gol O	90 orang	37
Gol A	61 Orang	25
Gol B	66 Orang	27
Gol A	28 Orang	11

Frekuensi gen I^0 (r) , gen I^A (p) dan gen I^B (q)

$$\text{Gen } I^0 = \frac{\sqrt{37}}{100} = 0,61$$

$$\text{Gen } I^A = 1 - \frac{\sqrt{37+27}}{100} = 1 - 0,80 = 0,20$$

$$\text{Gen } I^B = 1 - (0,61 + 0,20) = 1 - 0,81 = 0,19$$

F. Suku Nias

Tabel : Jumlah, frekuensi golongan darah ABO pada Suku Mentawai

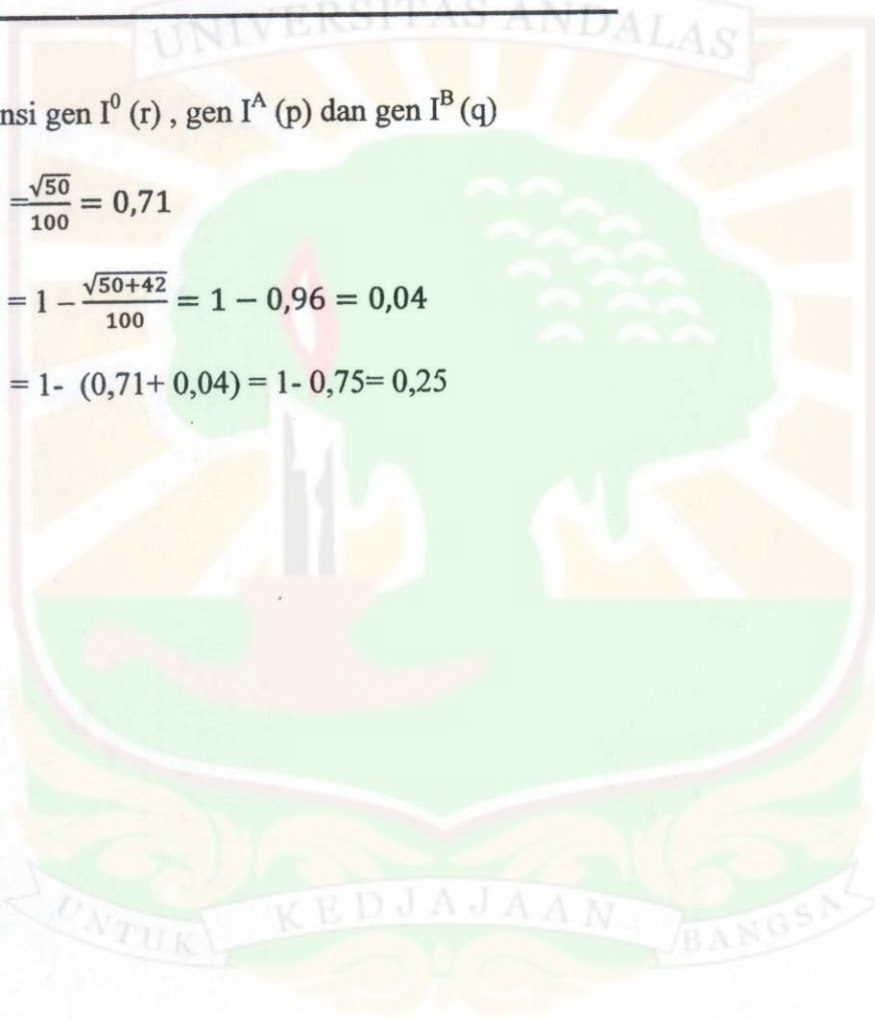
Golongan	Jumlah	Frekuensi (%)
Gol O	50 Orang	50
Gol A	7 Orang	7
Gol B	42 Orang	42
Gol AB	1 Orang	1

Frekuensi gen I^O (r), gen I^A (p) dan gen I^B (q)

$$\text{Gen } I^O = \frac{\sqrt{50}}{100} = 0,71$$

$$\text{Gen } I^A = 1 - \frac{\sqrt{50+42}}{100} = 1 - 0,96 = 0,04$$

$$\text{Gen } I^B = 1 - (0,71 + 0,04) = 1 - 0,75 = 0,25$$



Lampiran 2. Analisis Homogenitas Antar Suku

A. Batak - Cina

Golongan Darah	Batak	Cina	Db	X^2
O	45	58	1	1,64
A	22	19	1	0,96
B	29	21	1	1,28
AB	4	2	1	0,67
			Total	4,55

X^2 tabel (11,34) db 3

X^2 hitung < X^2 tabel

B. Batak - Jawa

Golongan Darah	Batak	Jawa	Db	X^2
O	45	31	1	2,58
A	22	27	1	0,51
B	29	31	1	0,07
AB	4	11	1	3,27
			Total	6,43

X^2 tabel (11,34) db 3

X^2 hitung < X^2 tabel

C. Batak - Minang

Golongan Darah	Batak	Minang	Db	X^2
O	45	47	1	0,04
A	22	17	1	0,64
B	29	33	1	0,26
AB	4	3	1	0,07
			jumlah	2,01

X^2 tabel (11,34) db 3

X^2 hitung < X^2 tabel

D. Batak - Mentawai

Golongan Darah	Batak	Mentawai	Db	X^2
O	45	37	1	0,78
A	22	25	1	0,19
B	29	27	1	0,07
AB	4	11	1	3,27
			Total	4,31

X^2 tabel (11,34) db 3

X^2 hitung < X^2 tabel

E. Batak - Nias

Golongan Darah	Batak	Nias	Db	X^2
O	45	58	1	0,26
A	22	7	1	7,76
B	29	42	1	2,38
AB	4	1	1	0,01
			Total	10,41

X^2 tabel (11,34) db 3

X^2 hitung < X^2 tabel

F. Cina - Jawa

Golongan Darah	Cina	Jawa	Db	X^2
O	58	31	1	8,19
A	19	27	1	1,39
B	21	31	1	1,92
AB	2	11	1	6,23
			Total	17,73

X^2 tabel (11,34) db 3

X^2 hitung > X^2 tabel

G.Cina – Mentawai

Golongan Darah	Cina	Mentawai	Db	X^2
O	58	47	1	1,15
A	19	17	1	0,11
B	21	33	1	2,67
AB	2	3	1	0,2
			Total	4,13

X^2 tabel (11,34) db 3

X^2 hitung < X^2 tabel

H. Cina – Minang

Golongan Darah	Cina	Nias	Db	X^2
O	58	37	1	4,64
A	19	25	1	0,82
B	21	27	1	0,75
AB	2	11	1	6,23
			Total	12,44

X^2 tabel (11,34) db 3

X^2 hitung > X^2 tabel

I.Cina – Nias

Golongan Darah	Cina	Nias	Db	X^2
O	58	50	1	0,59
A	19	7	1	5,54
B	21	42	1	7,00
AB	2	1	1	0,33
			Total	13,46

X^2 tabel (11,34) db 3

X^2 hitung > X^2 tabel

J. Jawa - Mentawai

Golongan Darah	Jawa	Minang	Db	X^2
O	31	47	1	3,28
A	27	17	1	2,27
B	31	33	1	0,06
AB	11	3	1	4,57
			Total	10,19

X^2 tabel (11,34) db 3

X^2 hitung < X^2 tabel

K. Jawa - Minang

Golongan Darah	Jawa	Mentawai	Db	X^2
O	31	37	1	0,53
A	27	25	1	0,08
B	31	27	1	0,28
AB	11	11	1	0,00
			Total	0,88

X^2 tabel (11,34) db 3

X^2 hitung < X^2 tabel

L. Jawa - Nias

Golongan Darah	Jawa	Nias	Db	X^2
O	31	50	1	4,46
A	27	7	1	11,77
B	31	42	1	1,66
AB	11	1	1	8,33
			Total	26,22

X^2 tabel (11,34) db 3

X^2 hitung > X^2 tabel

M. Mentawai –Minang

Golongan Darah	Minang	Mentawai	Db	X^2
O	37	47	1	1,19
A	25	17	1	1,52
B	27	33	1	0,6
AB	11	3	1	4,57
			Total	7,88

X^2 tabel (11,34) db 3

X^2 hitung < X^2 tabel

N. Mentawai –Nias

Golongan Darah	Mentawai	Nias	Db	X^2
O	47	50	1	0,09
A	17	7	1	4,17
B	33	42	1	1,08
AB	3	1	1	1,00
			Total	6,34

X^2 tabel (11,34) db 3

X^2 hitung < X^2 tabel

O. Minang –Nias

Golongan Darah	Minang	Nias	Db	X^2
O	37	50	1	1,94
A	25	7	1	10,13
B	27	42	1	3,21
AB	11	1	1	8,33
			Total	23,61

X^2 tabel (11,34) db 3

X^2 hitung > X^2 tabel

Lampiran 4. Keseimbangan Hardy-Wienberg

a. Suku Batak

Fenotip	O	E	O-E	(O-E) ²	(O-E) ² /E
Gol O	45	45,02	0,02	0,0004	0,0000
Gol A	22	20,75	1,25	1,5625	0,0750
Gol B	29	28,93	0,07	0,0049	0,0002
Gol AB	4	5,29	1,29	1,6641	0,3146
jumlah					0,39

X^2 tabel = 11,34 , df 3

X^2 hit , X^2 tab

b. Suku Cina

Fenotip	O	E	O-E	(O-E) ²	(O-E) ² /E
Gol O	58	58,06	0,06	0,0036	0,0000
Gol A	19	18,15	0,85	0,7225	0,0398
Gol B	21	20,97	0,03	0,0009	0,0000
Gol AB	2	2,82	0,82	0,6724	0,3384
jumlah					0,28

X^2 tabel = 11,34 , df 3

X^2 hit , X^2 tab

d. Suku Mentawai

Fenotip	O	E	O-E	(O-E) ²	(O-E) ² /E
Gol O	47	47,06	0,6	0,36	0,0077
Gol A	17	15,66	1,34	1,7956	0,1147
Gol B	33	32,87	0,13	0,0169	0,0005
Gol AB	3	4,41	-1,41	1,9881	0,4508
jumlah					0,57

X^2 tabel = 11,34 , df 3

X^2 hit , X^2 tab

e. suku Minang

Fenotip	O	E	O-E	(O-E) ²	(O-E) ² /E
Gol O	37	36,97	0,03	0,0009	0,0000
Gol A	25	16,16	8,84	78,15	4,836
Gol B	27	37,05	10,05	101,00	2,726
Gol AB	11	7,68	3,32	11,02	1,435
jumlah					9,00

X^2 tabel = 11,34 , df 3

X^2 hit , X^2 tab

f. Suku Nias

Fenotip	O	E	O-E	(O-E) ²	(O-E) ² /E
Gol O	50	50,00	0	0	0
Gol A	7	5,97	1,03	1,0609	0,1777
Gol B	42	41,98	0,02	0,0004	0,0000
Gol AB	1	2,07	-1,07	1,1449	0,5531
jumlah					0,73

X^2 tabel = 11,34 , df 3

X^2 hit , X^2 tab

Lampiran 5. Jumlah dan frekuensi golongan darah sistem Rhesus pada masing-masing suku

Suku	Gol Rh+	frekuensi	Gol Rh-	Frekuensi
Batak	100 Orang	100%	-	0%
Cina	100 Orang	100%	-	0%
Jawa	112 orang	100%	-	0%
Mentawai	109 Orang	100%	-	0%
Minang	245 Orang	100%	-	0%
Nias	100 Orang	100%	-	0%



Lampiran 5 . Kuisisioner Penelitian

KUISISIONER MENGENAI SILSILAH KELUARGA

NAMA RESPONDEN : _____

SUKU : _____

I. DATA ORANG TUA :

AYAH : _____

SUKU : _____

IBU : _____

SUKU : _____

II. DATA KAKEK NENEK

A. DARI PIHAK AYAH

KAKEK : _____

SUKU : _____

NENEK : _____

SUKU : _____

B. DARI PIHAK IBU

KAKEK : _____

SUKU : _____

NENEK : _____

SUKU : _____