

Distribusi Golongan Darah AB0 pada Masyarakat Tengger

Ainur Raditya
ayit_antro@yahoo.co.id

Departemen Antropologi, Fakultas Ilmu Sosial Dan Politik
Universitas Airlangga

Abstrak

Golongan darah merupakan salah satu variasi biologis yang dapat diturunkan oleh kedua orang tua. Salah satu penyebab bervariasinya genetika populasi adalah faktor lingkungan dan penurunan sifat akibat perkawinan. Karya tulis ini berfokus pada distribusi golongan darah pada suku Tengger. Tujuan dari karya tulis ini adalah untuk mengetahui bagaimana frekuensi golongan darah AB0. Data yang diambil merupakan data sekunder berupa data alel golongan darah yang terdapat dalam buku Manusia Makhluk Sosial Biologi. Data kemudian dianalisis menggunakan hukum Hardy-Weinberg untuk menghitung alel dari golongan darah. Hasil perhitungan menggunakan hukum Hardy-Weinberg menunjukkan estimasi jumlah golongan darah masyarakat suku Tengger adalah dari sampel yang diambil terdapat 0.176 n yang bergolongan darah A, 0.430 n bergolongan darah B, 0.084 n bergolongan darah AB dan 0.310 n bergolongan darah 0. Jumlah golongan darah 0 yang tidak lebih banyak dari golongan darah B disebabkan karena adanya *gene flow* yang memperbarui gene pool yang ada pada masyarakat Tengger.

Kata Kunci: endogami, genetika populasi, golongan darah

Abstract

Blood type is one of the biological variation that exist in society inherited from both parents. One cause is the population genetic variation and environmental factors decrease due to the nature of marriage. This study focuses on the distribution of blood groups in the Tengger tribe. The purpose of this study was to determine how the frequency of blood groups AB0. The captured data is secondary data form of blood type allele data that contained in book Manusia Makhluk Sosial Biologis. Data was analyzed using Hardy-Weinberg rule to calculate allele of blood type. The result of the calculation using the Hardy-Weinberg rule indicate that there are 0.176 n from samples who have blood type A, 0.430 n have blood type B, 0.084 n have blood type AB and then 0.310 n have blood type 0. The amount of blood type 0 is not much than amount of blood type B, it cause in Tengger people gene flow can updating gene pool.

Keywords : endogamy, population genetics, blood type

Pendahuluan

Adat istiadat bagi masyarakat Indonesia telah menjadi landasan hidup sehingga sulit untuk berubah. Salah satu yang masih menjadi ciri khas masing-masing daerah adalah adat perkawinan serta pemilihan jodoh. Masyarakat Indonesia mengenal sistem perkawinan *Endogami*, *Eksogami* dan juga *Eleutherogami*. *Endogami* merupakan sistem perkawinan yang mengharuskan seseorang melakukan perkawinan dengan orang dari suku atau keluarganya sendiri (Wignyodipoero, 1967).

Perkawinan erat kaitannya dengan genetika seseorang, dikarenakan sifat genetika yang diturunkan merupakan hasil dari adanya sistem perkawinan. Dalam kaitannya dengan substansi genetik, perkawinan akan mempengaruhi karakteristik anak, karena kromosom akan selalu berpasangan, di mana satu bagian kromosom berasal dari ibu dan satu bagian lainnya berasal dari ayah (Glinka, 2008).

Golongan darah merupakan salah satu substansi genetik yang ada dalam tubuh manusia. Masing-masing orang tua akan mewariskan salah satu alel golongan darahnya kepada anak mereka. Ketika sejumlah gen asli mengalami mutasi maka

akan membentuk alel, jika mutasi berlangsung sekali maka jumlah alel akan terbentuk berjumlah dua, namun apabila mutasi terjadi berulang-ulang maka jumlah alel yang terbentuk lebih banyak sehingga disebut dengan alel ganda. Sistem penggolongan darah juga berdasarkan pada pembentukan alel ganda. (Hulse, 1963; Suryo, 1994).

Sejak sistem golongan darah ABO diperkenalkan oleh Landsteiner pada 1901, diketahui bahwa masing-masing individu akan memiliki salah satu dari empat golongan darah yang ada yakni golongan darah A, B, AB atau 0 (Basak, 2014). Secara umum distribusi dari alel pada masing-masing tempat memiliki perbedaan yang cukup signifikan.

Perkawinan endogami secara tidak langsung dapat mempengaruhi genotipe dari masyarakat, gen-gen yang resesif akan lebih mudah muncul dari perkawinan orang tua heterozigot. Endogami lokal biasa terjadi pada masyarakat yang terisolasi secara fisik oleh adanya isolasi lingkungan akibat kondisi geografis yang sulit dijangkau. Sehingga perkawinan hanya bisa dilakukan dengan sesama anggota masyarakat dalam kelompok tersebut (Glinka, 2008).

Suku Tengger merupakan suku asli yang mayoritas beragama Hindu, serta tinggal di kawasan Bromo, yang menjadi salah satu bagian dari Taman Nasional Bromo Tengger Semeru. Keaslian suku Tengger dapat dibuktikan oleh penemuan prasasti batu berangka 851 S (929 M) di Desa Walandhit. Jumlah orang Tengger tidak banyak, dan termasuk dalam populasi kecil (Sutarto, 2006).

Kehidupan masyarakat Tengger sangat dekat dengan adat istiadat serta agama yang mereka anut serta diwariskan dari nenek moyang secara turun-menurun. Menurut kepercayaan masyarakat Tengger perkawinan juga diikuti oleh arwah leluhur dari kedua belah pihak. Perkawinan masyarakat Tengger terjadi antara kalangan masyarakat Tengger sendiri (endogami). Endogami pada masyarakat Tengger tergolong dalam endogami lokal yakni perkawinan antar desa pada wilayah Tengger sendiri, diantaranya juga ada yang melakukan endogami kerabat (Novita, 2007).

Faktor warisan dan hukum adat juga menjadi penyebab terjadinya perkawinan endogami. Adanya hukum adat mengenai larangan untuk menikah dengan garis keturunan sepupu ketiga, menyebabkan banyak dari masyarakat Tengger memilih untuk menikah dengan sepupu pada garis keturunan pertama dan kedua (Novita, 2007; Kristiani, 2015).

Berdasarkan uraian diatas tujuan dari tulisan ini adalah untuk mengetahui bagaimana sistem perkawinan mempengaruhi genetika populasi, berdasarkan frekuensi golongan darah masyarakat dengan sistem perkawinan endogami.

Bahan dan Metode

Pada karya tulis ini frekuensi alel golongan darah masyarakat Tengger diperoleh dari data yang didapatkan dalam sub bab Variasi Distribusi Golongan Darah ABO pada buku Manusia MakhluK Sosial Biologi. Data yang diambil dalam karya tulis ini merupakan data sekunder berupa data alel golongan darah dari beberapa kelompok masyarakat yang sudah ada dan telah di publikasikan dalam buku Manusia MakhluK Sosial Biologi.

Pada data sekunder yang didapat dari Buku Manusia MakhluK Sosial Biologi kemudian dianalisis estimasi jumlah golongan darah warga Tengger. Estimasi jumlah golongan darah dapat dilakukan menggunakan Hukum Hardy-Weinberg, berikut merupakan Hukum Hardy-Weinberg yang digunakan untuk mencari jumlah golongan darah:

Tabel 1. Kombinasi tiga macam alel

Alel	I^A	I^B	i
I^A	$I^A I^A (p^2)$	$I^A I^B (pq)$	$I^A i (pr)$
I^B	$I^A I^B (pq)$	$I^B I^B (q^2)$	$I^B i (qr)$

i	I ^A i (pr)	I ^B i (qr)	ii (r ²)
---	-----------------------	-----------------------	----------------------

Sumber: Genetika Manusia (Suryo, 1994)

$$p^2 + q^2 + 2pq + 2pr + 2qr + r^2 = 1$$

Untuk melihat jumlah golongan darah A dapat dilakukan dengan perkalian antara genotipe golongan darah A dengan jumlah sampel (estimasi penduduk). Untuk mengetahui jumlah golongan darah B dapat dilakukan dengan perkalian antara genotipe golongan darah B dengan estimasi jumlah sampel. Untuk mengetahui jumlah golongan darah AB dapat dilakukan dengan perkalian antara genotipe golongan darah AB dengan estimasi jumlah sampel. Sedangkan untuk mengetahui jumlah golongan darah 0 dapat dilakukan dengan perkalian antara genotipe golongan darah 0 dengan estimasi jumlah sampel (Yatim, 1986; Suryo, 1994).

Jumlah Golongan darah A Homozigot:

$$I^A I^A (p^2) \times \text{sampel} = A \text{ Homozigot}$$

Jumlah Golongan darah A Heterozigot:

$$I^A i (2pr) \times \text{sampel} = A \text{ Heterozigot}$$

Jumlah Golongan darah B Homozigot:

$$I^B I^B (q^2) \times \text{sampel} = B \text{ Homozigot}$$

Jumlah golongan darah B Heterozigot:

$$I^B i (2qr) \times \text{sampel} = B \text{ Heterozigot}$$

Jumlah golongan darah AB:

$$I^A I^B (2pq) \times \text{sampel} = AB$$

Jumlah golongan darah 0:

$$ii (r^2) \times \text{sampel} = \text{golongan darah 0}$$

Keterangan: Alel A disimbolkan I^A atau p
Alel B disimbolkan I^B atau q
Alel 0 disimbolkan I atau r

Estimasi jumlah dari golongan darah yang didapat dari hasil perhitungan dengan hukum Hardy-Weinberg kemudian dilihat dan dideskripsikan mengenai jumlah golongan darah yang paling banyak untuk melihat akibat genetik golongan darah yang disebabkan oleh perkawinan endogami.

Mayarakat Tengger merupakan kelompok suku yang tinggal dan menempati Wilayah sekitar kawasan Taman Nasional Bromo Tengger Semeru. Tidak semua desa dalam wilayah Taman Nasional Bromo Tengger Semeru merupakan anggota suku Tengger, hanya ssebagian saja yang diidentifikasi sebagai desa Tengger diantaranya: (1) Desa Ngadas, Jetak, Wonotoro, Ngadirejo dan Ngadisari yang berada di kecamatan Sukapura, kabupaten Probolinggo; (2) Desa Ledokombo, Pandansari dan Wonokerso yang berada di kecamatan Sumber, kabupaten Probolinggo; (3) Desa Tosari, Wonokitri, Sedaeng, Ngadiwono dan Podokoyo yang berada di kecamatan Tosari kabupaten Pasuruan; (4) Desa Keduwug yang berada di kecamatan

Puspo, kabupaten Pasuruan; (5) Desa Ngadas yang berada di kecamatan Poncokusumo, kabupaten Malang; dan (6) Desa Argosari dan Ranu Pani yang berada di kecamatan Senduro, kabupaten Lumajang. Desa-desa tersebut dianggap sebagai desa tempat tinggal suku asli Tengger dan yang masih mempertahankan asal-usul budaya dan tradisi warisan leluhur mereka (Sutarto, 2006).

Hasil

Data sekunder yang didapatkan berasal dari buku Manusia Makhluk Sosial

Desa	Gol. Dar A Homozigot	Gol. Dar A Heterozigot	Gol Dar B Homozigot	Gol. Dar B Heterozigot	Gol. Dar AB	Gol. Dar 0
Ngadas	0.0142 n	0.1352 n	0.0977 n	0.3554 n	0.0744 n	0.3229 n
Ngadirejo	0.0187 n	0.1220 n	0.1744 n	0.3717 n	0.1145 n	0.1979 n
Wonokitri	0.0139 n	0.1406 n	0.0820 n	0.3411 n	0.0676 n	0.3549 n
Ngadirejo	0.0345 n	0.2243 n	0.0441 n	0.2539 n	0.0780 n	0.3651 n
Mean	0.0203 n	0.1556 n	0.0996	0.3305 n	0.0836 n	0.3102 n

Sumber: Perhitungan menggunakan Hukum Hardy-Weinberg

Keterangan: n=Jumlah sampel

Tabel 2 menunjukkan bahwa masing-masing kelompok masyarakat Tengger di beberapa desa memiliki frekuensi alel yang berbeda meskipun perbedaan frekuensi tersebut tidak terlalu signifikan. Perbedaan frekuensi alel ini tidak terlalu besar karena asal-usul masyarakat Tengger yang merupakan satu kelompok suku yang tinggal di wilayah yang sama dan melakukan perkawinan

Biologi, berupa data persebaran alel golongan darah ABO pada beberapa kelompok masyarakat. Dari data tersebut kemudian dipilih empat desa Tengger yang masuk dalam kelompok data dalam buku Manusia Makhluk Sosial Biologi.

Tabel 2. Frekuensi Alel ABO Tengger

Alel	A	B	0
Desa Tengger			
Ngadas	11.90	31.27	56.83
Ngadirejo	13.71	41.77	44.49
Wonokitri	11.80	28.63	59.57
Mojorejo	18.56	21.01	60.43

Sumber: Manusia Makhluk Sosial Biologi (Glinka, 2008).

endogami dalam kelompoknya. (Kristiani, 2015).

Tabel 3. Menunjukkan hasil perhitungan estimasi kemungkinan jumlah golongan darah penduduk Tengger berdasarkan data sekunder dengan menggunakan perhitungan Hardy-Weinberg. Dari tabel 3. Dari banyaknya sampel yang diambil dari penduduk Tengger Ngadas terdapat 0.0142 dari total

sampel yang memiliki genotipe golongan darah A homozigot, untuk A heterozigot sebanyak 0.1352 dari total sampel, golongan darah B homozigot sebanyak 0.0977 dari total sampel, golongan darah B heterozigot 0.3554 dai total sampel, golongan darah AB sebanyak 0.0744 dari total sampel, dan golongan darah 0 sebanyak 0.3229 dari total sampel yang diambil. Begitu pula dengan desa lain yang ada dalam tabel. Jumlah pada masing-masing kelompok genotipe tidak memiliki perbedaan yang jauh antara desa Tengger satu dengan desa lainnya.

Dalam pewarisan sifat golongan darah alel A dan alel B memiliki memiliki sifat yang dominan, dan alel 0 merupakan alel yang bersifat resesif. Apabila alel A berpasangan dengan alel 0 maka sifat golongan darah A yang akan muncul, begitu pula dengan alel B apabila berpasangan dengan alel 0 maka sifat golongan darah B yang akan muncul. Alel A dan juga alel B memiliki sifat dominan yang sama, sehingga apabila alel A dan alel B berpasangan maka akan muncul sifat golongan darah AB. Sifat alel 0 yang resesif sehingga golongan darah 0 hanya bisa terbentuk dari pasangan dua alel 0.

Tabel 4.Estimasi Jumlah Golongan Darah Tengger dalam Satu Desa

Desa	A	B	AB	0
Ngadas	0.149	0.453	0.074	0.323

Ngadirejo	0.141	0.546	0.115	0.198
Wonokitri	0.155	0.423	0.068	0.355
Mojorejo	0.258	0.298	0.078	0.365
Mean	0.176	0.430	0.084	0.310

Sumber: Hasil perhitungan

Perkawinan orang Tengger masih melakukan praktik perkawinan endogami, perkawinan yang mereka lakukan adalah perkawinan terdekat dengan saudara sepupu pada garis keturunan pertama atau dengan sepupu kedua atau juga ke-empat atau selebihnya, larangan dalam pemilihan jodoh masyarakat Tengger hanya berlaku untuk sepupu dalam garis keturunan ketiga, sehingga masih banyak ditemukan orang Tengger menikah dengan saudara sepupunya. Tidak jarang juga orang Tengger yang kawin dengan orang luar dari suku Tengger, namun hal tersebut jarang ditemui karena beberapa persyaratan yang harus dipenuhi sebelum dilakukannya perkawinan dengan orang luar suku Tengger.

Pada tahun 1970-an banyak masyarakat Tengger yang kawin dengan orang luar Tengger dikarenakan adanya hubungan dengan orang luar yang memiliki kaitan dengan kepentingan ritual dan keagamaan, orang Tengger sering melakukan perjalanan ke luar Tengger untuk belajar Agama Hindu, sehingga hubungan dengan orang luar suku Tengger terjadi lebih intensif. Perkawinan dengan

orang luar suku Tengger cukup banyak ketika itu. Setelah semua upacara keagamaan sudah dapat dilakukan sendiri oleh masyarakat Tengger mobilitas penduduk ke luar kembali berkurang, sehingga perkawinan dengan orang luar suku Tengger juga berkurang.

Pada tahun 1990-an wilayah Taman Nasional Bromo Tengger Semeru menjadi ladang untuk menanam komoditas sayur dan juga kentang. Meskipun mobilitas penduduk Tengger kembali tinggi, tetapi karena masyarakat Tengger telah terbiasa dengan pola perkawinan endogami sehingga pemuda desa Tengger jarang yang melakukan perkawinan dengan orang di luar suku Tengger (Sapayana, 2016).

Pembahasan

Golongan Darah

Awal ketertarikan manusia terhadap golongan darah ialah ketika pada abad ke-12 beberapa ilmuwan tertarik untuk mentransfusikan darah hewan kepada manusia. Pada tahun 1492 Paus Innocent ke-VIII menjadi orang pertama yang mendapatkan transfusi darah dari seorang pemuda, namun setelah proses transfusi selesai, Paus pun meninggal (Hosseini, 2007). Peristiwa tersebut yang membuat Karl Landsteiner melakukan pengujian terhadap darah dan

menghasilkan penemuan mengenai golongan yang dibedakan dalam sistem AB0, yakni A, B, AB, dan 0 (Svensson, 2011).

Dalam penurunan sifat golongan darah, masing-masing orang tua memiliki peranan yang sama karena masing-masing orang tua akan memberikan satu alel kepada anaknya yang kemudian dua alel tersebut akan berpasangan membentuk golongan darah anak (Yatim, 1986). Pada masyarakat yang terisolasi secara fisik, perkawinan dengan orang di luar kelompok jarang terjadi, sehingga jenis perkawinan endogami lebih mungkin dan sering terjadi dalam kelompok tersebut.

Dalam berbagai penelitian perkawinan endogami memiliki risiko sangat tinggi menurunkan anak yang “cacat” secara genetika, karena gen-gen resesif dalam kelompok akan lebih mudah muncul pada perkawinan endogami dari pada perkawinan eksogami (Glinka, 2008). Dalam bidang kajian genetika populasi, perkawinan endogami akan meningkatkan risiko gen-gen resesif dalam masyarakat untuk muncul karena akibat dari perkawinan orang tua heterozigot. Dalam data perhitungan estimasi jumlah golongan darah masyarakat Tengger menggunakan hukum Hardy-Weinberg golongan darah yang paling sering muncul (modus) adalah golongan darah B sebanyak 0.430 dari keseluruhan jumlah sampel, golongan

darah 0 sebanyak 0.310 n, golongan darah A sebanyak 0.176 n dan yang paling sedikit adalah golongan darah AB sebanyak 0.084 n dari total sampel dari semua desa Tengger dalam buku Manusia Makhluk Sosial Biologi.

Golongan darah dipengaruhi sepenuhnya oleh genetika dari kedua orang tua. Karena pasangan alel golongan darah anak selalu didapatkan dari satu alel yang diberikan oleh orang tua mereka. Masyarakat Tengger mengenal pola perkawinan dengan sepupu pertama, gen yang ada dalam suatu keluarga hanya terkumpul dalam suatu kelompok keluarga saja, sehingga anak akan lebih mungkin memiliki gen yang resesif karena lebih banyak orang tua dengan gen yang heterozigot akibat perkawinan endogami. Perkawinan antar desa Tengger juga membuat persebaran gen yang ada dalam kelompok suku Tengger tidak bisa tersebar secara luas, dan hanya diperoleh dari dalam kelompok suku Tengger saja.

Perkawinan Endogami

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Laboratorium Antropologi FISIP Universitas Airlangga, dan bekerja sama dengan FK Universitas Brawijaya pada masyarakat Manggarai, Flores Barat. Menunjukkan bahwa anak yang terlahir dari pasangan endogami memiliki

risiko terlahir cacat. Faktor endogami dianggap memiliki peran yang sangat penting dalam gen cacat (resesif) kepada anak-anak pasangan endogami (Glinka, 2008).

Penelitian yang dilakukan oleh Eweidah *et al.* pada masyarakat Arab yang ada berada di empat provinsi berbeda menunjukkan bahwa golongan darah 0 memiliki nilai kemunculan tertinggi yakni 0.628, kemudian golongan darah A sebanyak 0.193, golongan darah B sebanyak 0.179, dan yang paling sedikit adalah golongan darah AB sebanyak 0.073. Golongan darah masyarakat Arab memiliki pola yang sama dengan Negara yang berada di wilayah timur Arab, Kenya, Nigeria, Mesir dan Jordon, namun Negara lain seperti Suriah, Lebanon, Israel, Yordania memiliki pola golongan darah yang sedikit berbeda apabila dibandingkan dengan hasil penelitian yang dilakukan di Arab Saudi (Eweidah *et al.*, 2011).

Pernikahan endogami dapat meningkatkan kemungkinan gen-gen resesif untuk muncul, dalam sistem golongan darah alel 0 merupakan gen yang resesif apabila dibandingkan dengan alel golongan darah lainnya. Dengan demikian golongan darah yang kemungkinan muncul paling banyak adalah golongan darah 0.

Pada kelompok masyarakat Tengger yang melakukan perkawinan endogami, golongan darah yang paling banyak adalah golongan darah B, kedua kemudian golongan darah O, golongan darah A dan yang paling sedikit adalah golongan darah AB. Hal ini berbeda dengan pernyataan bahwa gen resesif akan lebih mudah muncul pada perkawinan endogami.

Gene pool masyarakat Tengger

Sampel yang memiliki kemungkinan gen heterozigot dari perhitungan Hardy-Weinberg memiliki jumlah paling besar, dengan jumlah sampel gen heterozigot yang lebih banyak kemungkinan gen-gen resesif untuk muncul akan lebih besar. Pada kenyataannya jumlah sampel yang memiliki fenotipe resesif tidak lebih banyak dari fenotipe golongan darah B. Banyaknya genotipe heterozigot pada golongan darah masyarakat Tengger tidak menjamin jumlah golongan darah O menjadi lebih banyak dari golongan darah lainnya. Golongan darah B lebih mungkin untuk muncul karena beberapa faktor, seperti alel B lebih kuat sehingga lebih mudah untuk diwariskan kepada anak dari pasangan gen heterozigot.

Pada tahun 1973 para sesepuh desa Tengger melakukan musyawarah di desa

Ngadisari dengan agenda mengenai kepercayaan yang dianut oleh masyarakat Tengger, sebagai hasilnya para sesepuh Tengger tersebut memutuskan bahwa kepercayaan yang dianut oleh masyarakat lebih dekat dengan Agama Hindu dan kemudian merencanakan agar masyarakat Tengger dapat memeluk agama Hindu (Supriyono and Wirtayuhangga, 1991). Dengan hasil musyawarah tersebut perlu adanya guru Agama untuk mengajarkan Agama Hindu kepada masyarakat, sehingga didatangkan beberapa guru agama dari luar Tengger. Beberapa masyarakat Tengger juga ada yang belajar agama Hindu ke luar wilayah Tengger (kebanyakan ke Malang dan Blitar) agar ilmu agama yang didapat lebih banyak.

Dari banyaknya masyarakat Tengger yang belajar agama di luar wilayah Tengger, diantaranya terdapat yang melakukan pernikahan dengan masyarakat luar, tentu saja dengan berbagai syarat yang harus dipenuhi sebelumnya. Terbukanya isolat dan juga masuknya populasi baru ke dalam populasi Tengger menyebabkan terjadinya *gene flow*, sehingga *gene pool* pada masyarakat Tengger ikut terpengaruh. Meskipun berlangsung secara singkat perubahan *gene pool* pada masyarakat Tengger cukup dapat memperbarui *gene pool* yang telah ada. Dengan adanya gen-gen yang baru,

dapat memperkecil kemungkinan gen-gen resesif untuk muncul.

Golongan darah 0 pada masyarakat Tengger yang tidak lebih banyak dari golongan darah B dimungkinkan karena telah ada beberapa masyarakat luar yang masuk dan menikah dengan penduduk Tengger. Dengan masuknya gen-gen baru membuat gen golongan darah masyarakat Tengger terbaru, alel resesif (0) tidak sampai muncul karena alel dominan (B) lebih kuat.

Simpulan

Berdasarkan hasil karya tulis mengenai distribusi golongan darah masyarakat Tengger dengan golongan darah B memiliki kemungkinan jumlah yang paling besar apabila dibandingkan dengan golongan darah lain. Kemungkinan jumlah golongan darah tersebut didapatkan dari data sekunder yang ada pada buku Manusia Makhluk Sosial Biologi kemudian dilakukan perhitungan menggunakan hukum Hardy-Weinberg. Dari hasil perhitungan tersebut didapatkan dari estimasi sampel orang Tengger 0.176 dari jumlah sampel diperkirakan memiliki golongan darah A, 0.430 dari jumlah sampel memiliki golongan darah B, 0.084 dari jumlah sampel memiliki golongan darah AB, dan 0.310 dari jumlah sampel kemungkinan memiliki golongan darah 0.

Dengan adanya penduduk luar Tengger yang masuk, gene pool masyarakat ikut berubah sehingga gen resesif menjadi tidak mudah untuk muncul. Kemungkinan ini dapat terjadi karena ada beberapa masyarakat Tengger yang melakukan perkawinan dengan masyarakat luar Tengger, meskipun sebagian besar orang Tengger masih melakukan endogami dengan sesama orang Tengger.

Saran

Pada penelitian selanjutnya diharapkan untuk menambah jumlah populasi yang digunakan, karena dengan jumlah populasi yang banyak dapat memberikan variasi yang beragam pula.

Daftar Pustaka

- Basak A. 2014. Frequency Distribution of ABO Blood Group and Rh Factor among the Local Domiciles of East Midnapore District , West Bengal. 5:273–276.
- Eweidah MH, Rahiman S, Ali H. 2011. Distribution of ABO and Rhesus (RHD) Blood Groups in Al-Jouf Province of the Saudi Arabia. 13:99–102.

- Glinka, J. (2008). Variasi Distribusi Golongan Darah ABO dalam *Manusia Makhluk Sosial Biologis*. (M. Dyah Artaria, Ed.). Surabaya: Airlangga University Press. Halaman 79-95
- Glinka, J. (2008). Model Perkawinan dan Dampak Biologisnya dalam Populasi. dalam *Manusia Makhluk Sosial Biologis*. (M. Dyah Artaria, Ed.). Surabaya: Airlangga University Press. Halaman 148-162.
- Hosseini B. 2007. Genetic Characterisation of Human ABO Blood Group Variants with a Focus on Subgroups and Hybrid Alleles. Swedia: Lund University.
- Hulse FS. 1963. The Human Species: An Introduction to Physical Anthropology. Arizona: Random House, Inc.
- Kristiani S. 2015. Inheritance of Dental Metric and Non-Metric. Surabaya: Disertasi Universitas Airlangga Fakultas Kedokteran.
- Novita M. 2007. Variasi Genetik Locus STR Codis pada Kelompok EtnikTengger. Surabaya: Disertasi Universitas Airlangga Program Pasca Sarjana.
- Sapayana. 2016. Rencana Pembangunan Jangka Menengan Desa Tahun 2016-2021. Probolinggo: Desa Wonokerso.
- Supriyono, Wirtayuhangga M. 1991. Dibalik Keindahan Gunung Bromo. Probolinggo: -.
- Suryo. 1994. Genetika Manusia. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Sutarto A. 2006. Sekilas Tentang Masyarakat Tengger, Makalah dalam Pembekalan Jelajah Budaya 2006. Yogyakarta: Balai Kajian Sejarah dan Nilai Tradisional.
- Svensson L. 2011. Chemical basis of ABO subgroups. Swedia: Doctoral Thesis University of Gothenburg.
- Wignyodipoero S. 1967. Pengantar dan Asas-asas Hukum Adat. Jakarta: PT Toko Gunung Agung.
- Yatim W. 1986. Genetika. Bandung: Tarsito.