



Ability to Taste Phenylthiocarbamide (PTC) and ABO System Blood Group Distribution in Class XII PPTQ Students Nurul Furqon

Kemampuan Mengecap Phenylthiocarbamide (PTC) dan Distribusi Golongan Darah Sistem ABO pada Siswa Kelas XII PPTQ Nurul Furqon

Nuvia Harini Wulan Suci¹, Muhammad Hafizh Husain², Satria Gemilang³, Mieta Widya Ramadhadi⁴, Syahrizal Affandi⁵, Imam Taufiq⁶, Muhammad Affan⁷, Mochammad Al Farizi⁸, Faisal⁹, Majida Ramadhan¹⁰, Ramizard Rafsanjani¹¹, Terra Januarista¹²

Abstract (Arial 11)

Phenylthiocarbamide (PTC) taste perception is a genetically controlled trait and varies from one human population to another. ABO and Rhesus (Rh) blood groups are the blood systems most frequently studied in human populations for clinical, genetic and anthropological purposes. The aim of this study was to determine the frequency of testers and their genotypes in class. This type of research is experimental research using a cross sectional design. Sampling was carried out using random sampling technique. The results of the research showed that of the 22 students, there were 8 testers and 14 non-testers. Most of the students were female. The t gene frequency is 0.64 and the T gene frequency is 0.02. The highest blood group frequency distribution is blood group B, and the lowest blood groups are blood groups O and AB. The highest incidence of blood type among male testers is none because the overall score obtained is 0,00 while the highest incidence of female testers is blood groups A and B. Likewise, for the non-tester group, the highest incidence in males is blood type A, whereas The highest incidence in women is blood types O, B, and AB.

Abstrak (Arial 11)

Persepsi rasa phenylthiocarbamide (PTC) adalah sifat yang dikendalikan secara genetik dan bervariasi dari satu populasi manusia ke populasi lainnya. Golongan darah ABO dan Rhesus (Rh) merupakan sistem darah yang paling sering diteliti pada populasi manusia untuk kepentingan klinis, genetik, dan antropologi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui frekuensi tester dan genotipnya pada siswa kelas XII PPTQ Nurul Furqon yang dihubungkan dengan golongan darah sistem ABO. Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental dengan menggunakan rancangan cross sectional. Untuk pengambilan sampel dilakukan dengan teknik random sampling. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 22 siswa didapatkan siswa tester ada 8 dan non tester ada 14. Diantara siswa sebagian besar adalah berjenis kelamin perempuan. Frekuensi gen t sebesar 0,64 dan frekuensi gen T sebesar 0,02. Distribusi frekuensi golongan darah paling tinggi adalah golongan darah B, dan golongan darah paling rendah adalah golongan darah O dan AB. Insidensi golongan darah tertinggi dari laki-laki tester adalah tidak ada sebab nilai keseluruhan yang diperoleh adalah 0,00 sedangkan perempuan tester tertinggi adalah golongan darah A dan B. Begitupun sebaliknya untuk kelompok non tester, insidensi tertinggi pada laki-laki adalah golongan darah A, sedangkan untuk insidensi tertinggi pada perempuan adalah golongan darah O, B, dan AB.

Info Artikel (Arial 11)

Afiliasi (Arial 8)

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Malang Jl. Mayjen Haryono No. 193
Faculty of Mathematics and Natural Science University of Islam Malang Jl. Mayjen Haryono No. 193

↓

*Koresponden penulis

Diajukan: -

Diterima: -

Diterbitkan: -

Keyword:

PTC, tester, non tester, ABO, student
Kata Kunci:
PTC, tester, non tester, ABO, siswa

Lisensi:

cc-by-sa

PENDAHULUAN

Persepsi rasa phenylthiocarbamide (PTC) adalah sifat yang dikendalikan secara genetik dan bervariasi dari satu populasi manusia ke populasi lainnya [1]. Phenylthiocarbamide (PTC) merupakan senyawa untuk mengetahui kapasitas sensor perasa pada lidah, yang dalam suatu populasi,[2] Salah satu variasi genetik dan juga merupakan penanda genetik pada manusia adalah kemampuan dalam mengecap rasa pahit terhadap Phenylthiocarbamide (PTC) [3]. Penggunaan PTC dilakukan untuk mengamati variasi genetik atau keragaman genetik suatu populasi karena relatif mudah dikerjakan, akurat, dan mampu menggambarkan sifat yang muncul dari sifat gen autosomal resesif yang dapat diwariskan [4]. Setiap manusia akan merespon PTC dengan rasa yang berbeda, beberapa orang dapat merasakan pahit dan lainnya tidak merasakan pahit. Golongan manusia yang dapat merespon PTC disebut sebagai tester (pengecap) dan yang tidak dapat merasakannya disebut non-taster (buta kecap) [5].

Merasakan pahit PTC ini adalah sebuah contoh sifat Mendel sederhana yaitu satu gen dominan dalam dua alel. Penemuan terbaru melaporkan adanya lokus besar pada kromosom 5p15 dan lokus tambahan pada kromosom 7q34 [6]. Kemampuan merasakan pahit PTC disebabkan adanya alel dominan T, sedangkan ketidakmampuan merasakan pahit PTC disebabkan alel resesif t. Parental ayah TT jika

menikah dengan ibu tt akan menghasilkan keturunan Tt. TT merupakan tester, tt merupakan non tester, dan Tt merupakan tester. Pengalaman rasa pahit terjadi setelah zat kimia tertentu berkontak dengan reseptor pengecap yang terletak pada sel di permukaan lidah [7].

Golongan darah ABO dan Rhesus (Rh) merupakan sistem darah yang paling sering diteliti pada populasi manusia untuk kepentingan klinis, genetik, dan antropologi. Sistem golongan darah ABO adalah sifat yang paling banyak dipelajari dalam genetika manusia diikuti oleh kemampuan untuk mencicipi feniltiokarbamid. Kedua sifat ini digunakan secara luas dalam mendeskripsikan variasi genetik pada populasi manusia di seluruh dunia. Sistem golongan darah ABO diekspresikan oleh 3 alel pada kromosom 9 yang mengontrol 4 fenotipe, yaitu A, B, AB dan O. Sedangkan sistem Rh kompleks secara genetik dan dideskripsikan sebagai pasangan tunggal alel, D dan d, pada kromosom 1, mengendalikan 2 fenotipe, Rh positif (Rh+) dan Rh negatif (Rh-). Pengelompokan ABO dan faktor Rh dalam kelompok darah didasarkan pada sifat antigenik pada permukaan membran eritrosit [8].

Pondok pesantren merupakan lembaga pendidikan islam tertua di Indonesia. Pondok pesantren memiliki model pendekatan multi aspek dan memiliki peran yang besar dalam memperkuat iman, ketaqwaan, mencerdaskan

kehidupan bangsa melalui pendidikan informal, non formal dan formal [9]. Menurut [10] menjelaskan bahwa terdapat beberapa problematika pendidikan di pondok pesantren, salah satunya yaitu penggunaan fasilitas yang tidak memenuhi persyaratan metodik-didaktik. Rendahnya fasilitas dapat menyebabkan rendahnya pendidikan. Berdasarkan [11] menunjukkan bahwa Pemahaman

METODE PELAKSANAAN

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah serum anti-rh, serum anti-a, serum anti-b, serum anti-ab.

Alat digunakan sebagai berikut: lancets, alkohol tissue, gelas plastik kecil, Handscoon, kaca preparat golongan darah, tusuk gigi, dan kertas pH.

Waktu penelitian dilaksanakan pada tanggal 16 Januari 2024 dengan subjek penelitian yaitu siswa kelas XII PPTQ Nurul Furqon yang telah mengisi *informed consent*. Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental dengan menggunakan rancangan *cross sectional*. Untuk pengambilan sampel dilakukan dengan teknik random sampling. Populasi adalah siswa kelas XII PPTQ Nurul Furqon. Sampel penelitian ini adalah siswa kelas XII PPTQ Nurul Furqon yang memiliki kriteria inklusif diantaranya adalah mahasiswa tidak memiliki kelainan sistematik ketika penelitian berlangsung, tidak ada luka pada lidah, tidak sedang menggunakan obat kumur. Sedangkan untuk kriteria eksklusif diantaranya adalah

istilah scabies dari beberapa santri kurang dimengerti dan sebanyak >50% peserta santri mampu menjawab pertanyaan post-test mengenai *personal hygiene* dengan benar. Tujuan Penelitian ini yaitu untuk mengetahui frekuensi tester dan non tester pada siswa kelas XII PPTQ Nurul Furqon dengan frekuensi genotipnya serta dikaitkan dengan golongan darah sistem ABO.

mahasiswa yang memiliki kelainan sistematik ketika penelitian berlangsung, ada luka pada lidah dan sedang menggunakan obat kumur.

Para subjek penelitian diinstruksikan untuk berkumur dengan aquades, kemudian dianjurkan meludah sebanyak tiga kali. Langkah selanjutnya subyek kembali diinstruksikan untuk menjulurkan lidahnya kemudian kertas lakmus phenylthiocarbamide ditempelkan pada lidah di bagian tengah. Setelah itu subyek ditanya, mengenai apa yang dirasakan, merasa pahit atau tidak pahit maka akan dikelompokkan sebagai buta pengecap (*non tester*).

Menurut Hukum Hardy Weinberg, perhitungan frekuensi gen T dan t adalah sebagai berikut:

$$p^2 + 2pq + q^2 = 1$$

Keterangan :

p = gen dominan T

q = gen resesif t

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa frekuensi dari tester dan non tester memiliki nilai yang berbeda. Ada pun kecenderungan lebih

banyak non tester dibandingkan dengan tester pada siswa kelas XII PPTQ Nurul Furqon. Data dapat ditabulasi sebagai berikut :

Tabel 1. Insidensi Tester Dan Non Tester Siswa Kelas XII PPTQ Nurul Furqon Berdasarkan Jenis Kelamin

Total 22 Orang	Tester N = 8		Non Taster N = 14	
	Laki-laki	Perempuan	Laki-laki	Perempuan
Jumlah	0	8	3	11
Insidensi	0	36,36	13,63	50

Berdasarkan total populasi siswa kelas XII PPTQ Nurul Furqon sebanyak 22 orang, didapatkan tester sebanyak 8 orang (genotip TT atau Tt) dan non tester sebanyak 14 orang (genotip tt). Dari rumus diatas didapatkan q (frekuensi gen t) adalah 0,64 dan p

(frekuensi gen T) adalah 0,2. Dalam hal ini seorang tester bisa bergenotip homozigot dominan TT atau heterozigot Tt, sedangkan non tester selalu bergenotip homozigot resesif tt

Tabel 2. Insidensi Tester Dan Non Tester Pada Siswa Kelas XII PPTQ Nurul Furqon Berdasarkan Golongan Darah Sistem ABO

Golongan Darah	Jumlah Insidensi %	Non Taster %		Tester %	
		Laki-laki	Perempuan	Laki-laki	Perempuan
O	4 (18,18)	0	3 (13, 63)	0	1 (4, 54)
A	7 (31, 81)	2 (9,09)	2 (9,09)	0	3 (13, 63)
B	7 (51, 81)	1 (4,54)	3 (13, 63)	0	3 (13, 63)
AB	4 (18,18)	0	3 (13, 63)	0	1 (4, 54)
Total	22 Orang	3	11	0	8

.Berdasarkan golongan darah sistem ABO siswa kelas XII PPTQ Nurul Furqon yang menunjukkan golongan darah B yaitu memiliki insidensi paling tinggi (51,81) kemudian pada

golongan darah O dan AB memiliki insidensi paling rendah (18,18). Sedangkan insidensi tester dan non tester berdasarkan golongan darah sistem ABO, yaitu golongan

darah O, A, B, dan AB memiliki nilai cukup bervariasi antaranya ada 0% sampai 52%.

Dari hasil yang didapatkan dalam penelitian adalah populasi siswa kelas XII PPTQ Nurul Furqon yang mana insidensi pada non tester lebih tinggi kurang lebih dua kali lipat dibandingkan dengan tester. Perbedaan antar individu dalam respon rasa pahit berasal dari variasi alel atau haplotipe antar individu. Terkait dengan perbedaan individual dalam sensitivitas rasa pahit ini, ditemukan bahwa subyek yang berusia lebih muda, lebih sensitif dibandingkan subyek yang berusia lebih tua terhadap rasa pahit PTC, karena usia memodifikasi hubungan genotipe-fenotipe.



Gambar 1. Uji Phenylthiocarbamide (PTC) (Dok. Pribadi, 2024)

Dari penelitian terdahulu dinyatakan bahwa perempuan memiliki kecenderungan menjadi pencicip/tester yang sensitif dibandingkan dengan laki-laki baik pada fase anak-anak hingga remaja. Hal tersebut mungkin disebabkan sensitivitas PTC dapat berubah selama siklus menstruasi dan hormon seks pada perempuan dapat mempengaruhi sensitivitas PTC [13].

Heterozigositas meningkatkan sensitivitas terhadap PTC, yaitu, anak yang bergenotip heterozigot, akan mengecap rasa pahit pada konsentrasi yang lebih rendah dibandingkan orang dewasa dengan genotipe homozigot. Penelitian tersebut menunjukkan, bahwa genotipe heterozigot (Tt) PTC lebih sering ditemukan dibandingkan dengan genotipe homozigot dominan (TT) dan resesif (tt) [12].

Berdasarkan jenis kelamin, pada penelitian ini mendapatkan hasil yang menunjukkan insidensi non tester lebih besar pada perempuan dibandingkan dengan laki-laki.

Dengan kata lain secara proporsional, laki-laki lebih sering ditemukan sebagai non tester dibandingkan perempuan, dan sebaliknya perempuan lebih sering ditemukan sebagai tester dibandingkan laki-laki. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya oleh [14] bahwa sensitivitas PTC diwariskan melalui gen autosomal dengan pewarisan Mendel, dengan tester merupakan sifat dominan (T)

dan non tester resesif (t). Sensitivitas PTC selain penting dalam studi genetik dan antropologi, sensitivitas rasa PTC yang terbukti berperan penting dalam pemilihan makanan, yang dapat mempengaruhi metabolisme dan fisiologi seseorang. Kemampuan atau ketidakmampuan untuk mengecap PTC juga telah dilaporkan untuk menunjukkan hubungan dengan sejumlah penyakit, seperti diabetes, penyakit mata, penyakit tiroid, ulkus saluran cerna, dan kerentanan terhadap penyakit infeksi.

Golongan darah ABO dan Rh merupakan sistem golongan darah

yang paling sering diteliti pada populasi manusia untuk kepentingan klinis, genetik, dan antropologi. Sementara golongan darah ABO diekspresikan oleh 3 alel pada kromosom 9 yang mengontrol 4 fenotipe: A, B, AB dan O, sedangkan sistem Rh dideskripsikan sebagai pasangan tunggal alel, D dan d, pada kromosom nomor 1 yang mengendalikan 2 fenotipe, yaitu Rh positif (Rh+) dan Rh negatif (Rh-). Pengelompokan ABO dan faktor Rh dalam kelompok darah didasarkan pada sifat antigenik pada permukaan membran eritrosit [15].



Gambar 2. Uji Golongan Darah (Dok. Pribadi, 2024)

Berdasarkan hasil yang telah ditabulasikan pada tabel 2, diketahui bahwa diantara keempat golongan darah sistem ABO frekuensi/insidensi tertinggi adalah golongan B dan A sedangkan yang terendah adalah O dan AB. Pola frekuensi golongan darah sistem ABO pada populasi siswa kelas XII PPTQ Nurul Furqon adalah $B = A > O = AB$. Sedangkan frekuensi golongan darah ABO berdasarkan kemampuan pengecap rasa pahit (tester/non tester) dan jenis kelamin untuk laki-laki tester $O = A = B = AB$, perempuan tester $A < B > O = AB$,

laki-laki non tester $A = B > O = AB$, perempuan non tester $O = B = AB > A$. Belum diketahui hubungan antara sensitivitas rasa pahit PTC dengan golongan darah.

Pada populasi siswa kelas XII PPTQ Nurul Furqon insidensi tertinggi adalah sebagai non tester dan berjenis kelamin perempuan. Golongan darah yang terbanyak adalah golongan darah B. Insidensi golongan darah tertinggi dari laki-laki tester adalah tidak ada sebab nilai keseluruhan yang diperoleh adalah 0, sedangkan perempuan tester tertinggi adalah golongan darah A

dan B. Begitupun sebaliknya untuk kelompok non tester, insidensi tertinggi pada laki-laki adalah golongan darah A, sedangkan untuk

insidensi tertinggi pada perempuan adalah golongan darah O, B, dan AB.

KESIMPULAN

Kemampuan mengecap PTC pada siswa kelas XII PPTQ Nurul Furqon memiliki insidensi non testernya tinggi dan didominasi oleh siswa perempuan. Distribusi frekuensi golongan darah paling tinggi adalah golongan darah B, dan golongan darah paling rendah adalah golongan darah O dan AB. Insidensi golongan darah tertinggi dari laki-laki tester adalah tidak ada

sebab nilai keseluruhan yang diperoleh adalah 0, sedangkan perempuan tester tertinggi adalah golongan darah A dan B. Begitupun sebaliknya untuk kelompok non tester, insidensi tertinggi pada laki-laki adalah golongan darah A, sedangkan untuk insidensi tertinggi pada perempuan adalah golongan darah O, B, dan AB.

UCAPAN TERIMA KASIH

penelitian ini dapat dilaksanakan dengan baik oleh beberapa pihak, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada Pondok

Pesantren Tahfidzul Qur'an Nurul Furqon yang telah memberikan kerja sama yang baik dalam penelitian ini.

DAFTAR RUJUKAN

- Alimba CG, Oboh B, Adekoya A. 2010. *Prevalence and gene frequencies of phenylthiocarbamide (PTC) taste, sensitivity, ABO and Rhesus (Rh) blood groups, and haemoglobin variants among Nigerian population*. Egypt J Med Hum Gen 11: 153- 158.
- [2] Igbenehu C, Olesikodiaka JM, Aina OA, Oseni BSA, Oluwathunbi BT. 2017. *PTC Taste Perception In HIV Naïve Person IJHSR 7 (8) ; 87 – 91*.
- [3] I. A. J. Thanoon, S. K Al-Dabbagh., I. H. Mahmood and H. AS. Abdul-Jabbar. 2011. *Phenylthiocarbamide Perception in Epileptic Patients on Carbamazepine Therapy*. Irq J Pharm, vol. 11, no. 1, pp. 1-5.
- [4] Hussain, A. Shah, and M. Afzal. 2013. *Distribution of Sensory Taste Thresholds for Phenylthiocarbamide (PTC) Taste Ability in Indian Muslim kho Populations*, Egypt. J., Med. Hum. Genet, vol. 14, no. 4, pp. 367-373.
- [5] R. D. Setiani, and G. Akhmad. 2019. *Dukun Pandhita dan Pelestarian Budaya Lokal*. Entitas Sosiologi, vol. 8, no. 2.

- [6] Grimm ER and Steinle NI. (2011). *Genetics of Eating Behavior*; Established and Emerging Concepts. *Nutr Rev* 69 (1): 52 – 60.
- [7] Fareed M, Shah A, Hussain R, Afsal L. 2012. *Genetic study of phenylthiocarbamide (PTC) taste perception among six human populations of Jammu and Kashmir (India)*. The Egyptian J of Med Hum Gen 13: 161- 166.
- [8] Purwaningsih, E., Widayanti, E., Mirfat. 2020. Kemampuan Mengecap Phenylthiocarbamide (PTC) dan Distribusi Golongan Darah Sistem ABO pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas YARSI Angkatan 2019. *MAJALAH SAINSTEKES* 7 (2): 087-094.
- [9] Fitri, R., & Ondeng, S. 2022. Pesantren Di Indonesia: Lembaga Pembentukan Karakter. *Al-Urwatul Wutsqa: Kajian Pendidikan Islam*, 2(1), 42-54.
- [10] Lisdaleni, L., Noviani, D., Paizaluddin, P., & Harisandi, B. (2022). Problematika Pendidikan Islam di Pesantren dan Madrasah di Era Globalisasi. *Pustaka: Jurnal Bahasa dan Pendidikan*, 2(4), 190-205.
- [11] Ramadhan, M., Faisal, F., Fradina, I. T., & Mawardi, A. (2024). Peningkatan Kesehatan Santri dalam Pondok Pesantren melalui Edukasi tentang Scabies. *To Maega: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 7(1), 68-76.
- [12] Fareed M, Shah A, Hussain R, Afsal L. 2012. *Genetic study of phenylthiocarbamide (PTC) taste perception among six human populations of Jammu and Kashmir (India)*. The Egyptian J of Med Hum Gen 13: 161- 166.
- [13] Guo SW, Reed DR. (2001). *The genetics of phenylthiocarbamide perception*. *Ann Hum Biol.* 28:111–114.
- [14] Alimba CG, Obboh B, Adekoya A. 2010. *Prevalence and gene frequencies of phenylthiocarbamide (PTC) taste, sensitivity, ABO and Rhesus (Rh) blood groups, and haemoglobin variants among Nigerian population*. *Egypt J Med Hum Gen* 11: 153- 158.
- [15] Purwaningsih, E., Widayanti, E., Mirfat. 2020. Kemampuan Mengecap Phenylthiocarbamide (PTC) dan Distribusi Golongan Darah Sistem ABO pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas YARSI Angkatan 2019. *MAJALAH SAINSTEKES* 7 (2): 087-094.