

## Hubungan Jenis Kelamin dan Ras/Suku dengan Kemampuan Mengecap Phenylthiocarbamide (Ptc) pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas YARSI Angkatan 2021

### *Sex and Race/Ethnicity Relationship with The Ability to Taste Phenylthiocarbamide (Ptc) in Yarsi University Faculty of Medicine Students Class of 2021*

**Azriel Al Mushorih<sup>1</sup>, Endang Purwaningsih<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Fakultas Kedokteran Universitas YARSI, Jakarta Indonesia.

<sup>2</sup>Bagian Anatomi Fakultas Kedokteran Universitas YARSI, Jakarta Indonesia.

Email [azriel.almushorih@gmail.com](mailto:azriel.almushorih@gmail.com),

**KATA KUNCI** PTC; *tester; non tester*; ras/suku; jenis kelamin; mahasiswa

**ABSTRAK** Kemampuan mengecap PTC seseorang dapat berguna dan penting untuk mempelajari keragaman genetik pada populasi manusia. Sensitifitas rasa PTC penting dalam pemilihan makanan. Jenis kelamin ditentukan pada saat pembuahan. Kromosom X dari sel telur bergabung dengan kromosom seks dari sperma, baik kromosom Y menjadikan pria atau XY atau kromosom X lainnya menjadikan wanita atau XX. Suku/Ras dapat diartikan sebagai pengelompokan atau penggolongan manusia berdasarkan karakteristik fisik yang diturunkan. Tujuan penelitian adalah mengetahui frekuensi tester dan genotipnya pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas YARSI Tahun akademik 2021 dihubungkan dengan jenis kelamin dan ras/suku. Metode Penelitian adalah eksperimental dengan rancangan cross sectional. Tes PTC dilakukan menggunakan lakmus PTC. Data jenis kelamin dan ras/suku diperoleh menggunakan kuesioner. Analisis data menggunakan aplikasi SPSS Statistic versi 26 dan menggunakan analisis univariat serta analisis bivariat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 202 mahasiswa didapatkan mahasiswa tester sebanyak 139 dan nontester sebanyak 63. Diantara mahasiswa tester sebagian besar berjenis kelamin perempuan. Frekuensi gen t sebesar 0,5584 dan frekuensi gen T sebesar 0,4415. Mahasiswa yang berasal dari suku jawa paling tinggi dan mahasiswa dari Bengkulu, Melayu dan Lampung paling rendah. Berdasarkan kemampuan mengecap rasa pahit (tester/nontester), jenis kelamin, dan ras/suku frekuensi tertinggi adalah suku jawa pada perempuan tester, sedangkan frekuensi terendah adalah suku Bengkulu, melayu, dan lampung pada laki-laki tester dan perempuan tester. Disimpulkan bahwa

terdapat hubungan antara jenis kelamin dan ras/suku terhadap kemampuan mengecap PTC

**KEYWORDS** PTC; taster; non-taster; race/ethnic; students

**ABSTRACT**

*The ability to taste a person's PTC can be useful and important for studying genetic diversity in human populations. PTC taste sensitivity is important in food selection. Gender is determined at conception. The X chromosome from the egg combines with the sex chromosome from sperm, either the Y chromosome makes a male or XY or another X chromosome makes a woman or XX. Ethnicity/Race can be interpreted as a grouping or classification of humans based on inherited physical characteristics. The aim of the study was to determine the frequency of testers and their genotypes in YARSI University Medical Faculty students for the 2021 academic year associated with gender and race/ethnicity. Research method is experimental with cross sectional design. The PTC test is performed using PTC litmus. Data on gender and race/ethnicity were obtained using a questionnaire. Data analysis used the SPSS Statistics application version 26 and used univariate analysis and bivariate analysis. The results showed that out of 202 students, there were 139 tester students and 63 non-tester students. Among the tester students, the majority were female. The t gene frequency is 0.5584 and the T gene frequency is 0.4415. Students from the Javanese ethnicity had the highest and students from Bengkulu, Malay and Lampung had the lowest. Based on the ability to taste bitterness (tester/non-tester), gender, and race/ethnicity, the highest frequency was Javanese for female testers, while the lowest frequency was Bengkulu, Malay, and Lampung for male testers and female testers. It was concluded that there is a relationship between gender and race/ethnicity on the ability to taste PTC.*

**PENDAHULUAN**

*Phenylthiocarbomide* (PTC) merupakan senyawa untuk mengetahui kapasitas sensor perasa pada lidah, yang dalam suatu populasi, sekelompok orang digolongkan sebagai tester dan sekelompok lainnya digolongkan sebagai non tester. Tester merupakan orang yang mampu merasakan pahit PTC sedangkan non-tester merupakan orang yang tidak bisa merasakan pahit PTC (Purwaningsih *et al.*, 2020). Persepsi rasa phenylthiocarbamide (PTC) adalah sifat yang dikendalikan secara

genetik dan bervariasi dari satu populasi manusia ke populasi lainnya. Gen yang bertanggung jawab untuk fenotipe ini dipetakan pada lengan q kromosom 7 pada manusia (Purwaningsih *et al.*, 2020).

Gen utama TAS2R38 pada kromosom 7 yang bertanggung jawab untuk sifat ini diidentifikasi sebagai anggota keluarga gen reseptor rasa pahit TAS2R yang terdiri dari ekson pengkode tunggal sepanjang 1002 bp, mengkode 333 asam amino, domain 7-transmembran G-protein-coupled receptor (Guo & Reed, 2001). Bukti

komponen genetik yang mendasari kemampuan mencicipi PTC adalah begitu kuat sehingga pernah digunakan dalam tes paternitas sebelum penanda DNA tersedia (Cardullo & Holt 1951).

Kemampuan mencicipi PTC bukan hanya salah satu dari banyak sifat manusia yang tampaknya tidak berbahaya (seperti memutar lidah atau melipat tangan) yang menarik tetapi tidak layak untuk dilakukan variabilitas genetik yang mendasarinya. Kebutaan PTC dilaporkan terkait dengan preferensi makanan dan beberapa penyakit, terutama gangguan metabolisme tiroid. Karakterisasi gen PTC akan memberikan alat yang ampuh untuk memeriksa lebih lanjut dan menggambarkan masing-masing asosiasi ini (Guo & Reed, 2001).

Sensitivitas yang dimediasi secara genetik terhadap rasa pahit telah dikaitkan dengan preferensi makanan dan perilaku konsumsi pada orang dewasa dan anak-anak. Alel dalam anggota reseptor rasa 2 TAS2R38 telah dikaitkan dengan potensi untuk menemukan kepahitan dalam senyawa rasa pahit dan dalam banyak makanan, dan manusia dengan alel sensitivitas kepahitan ini telah terbukti lebih kecil kemungkinannya untuk makan alkohol, mungkin karena fakta rasa pahit alkohol (Cont, *et al.*, 2019).

Reseptor rasa pahit (Tas2Rs) adalah subfamili reseptor berpasangan G-protein yang diekspresikan tidak hanya di rongga mulut tetapi juga di berbagai ekstra-jaringan mulut dan keadaan gangguan. Beberapa senyawa pahit alami dari tumbuhan, seperti ekstrak pare dan noscapine, telah menunjukkan hasil anti-kanker terhadap cukup banyak jenis kanker.

Abnormalitas dalam fungsi/ekspresi jalur pensinyalan protein G telah berimplikasi pada persepsi PTC dan sebagai tambahan dalam ekspresi dan regulasi dopamine pada penyakit Parkinson. Zat 6-n-propylthiouracil (PROP) terasa pahit bagi sebagian manusia namun tidak terasa pahit bagi orang lain. Reputasi individu pengecap PROP ditentukan secara fisiologis. Dalam literatur saat ini, ada beberapa ketidaksepakatan mengenai variasi jenis kelamin dalam status pengecap PROP (Moberg *et al.*, 2007). Pengubah paling kuat dari hubungan genotipe/fenotipe adalah jenis kelamin. (Cont, G *et al.*, 2019) Wanita lebih cenderung menjadi pencicip dan dapat merasakan PTC pada konsentrasi yang lebih rendah daripada pria (Guo & Reed, 2001).

Ambang rasa untuk Phenylthiocarbamide diukur di beberapa komunitas Yahudi yang tinggal di Israel. Frekuensi tertinggi non-perasa ditemukan di antara orang-orang Yahudi dari Cochon (31%) dan dari Pulau Gerba di pantai Tunisia Mediterania (41%). Kesamaan yang dekat dari distribusi rasa diamati di antara wanita dari Eropa Timur (Ashkenazic), negara-negara Balkan (non-Ashkenazic), Kurdistan, Irak, Persia, Aljazair, Tunisia, Maroko, Tripolitania dan Yaman (15 - 20 persen dari non-perasa). Perbedaan signifikan ditemukan antara laki-laki Eropa (21 - 27 persen non-perasa) dan mereka yang berasal dari Afrika Utara, Irak dan Persia (11 - 13 persen non-perasa) (Sheba *et al.*, 1962).

## METODOLOGI

Penelitian ini adalah penelitian eksperimental menggunakan metode penelitian kuantitatif dengan desain

penelitian *Cross-Sectional*. Populasi pada penelitian ini adalah mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas YARSI angkatan 2021 berjumlah 202 orang. Responden penelitian dipilih dari populasi yang memenuhi kriteria inklusi yaitu mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas YARSI Angkatan 2021 bersedia menjadi responden, tidak memiliki kelainan sistemik, tidak ada luka pada lidah, tidak menggunakan obat kumur. Serta ~~tidak~~ memenuhi kriteria eksklusi adalah mahasiswa yang tidak bersedia menjadi responden, memiliki kelainan sistemik, ada luka pada lidah, menggunakan obat kumur, memenuhi kriteria inklusi, tetapi data tidak lengkap. Data yang dikumpulkan meliputi data primer yang diperoleh dari kuesioner. Untuk mengolah data penelitian ini digunakan alat bantu program *Statistical Product and Service Solution (SPSS) ver.26*. Penelitian ini telah mendapat persetujuan dari Komisi Etik Penelitian (KEP) Fakultas Kedokteran YARSI.

## BAHAN PENELITIAN

Digunakan bahan uji PTC berupa kertas lakmus untuk phenylthiocarbamide (Precision Laboratory)

## CARA KERJA

Subyek diintruksikan untuk berkumur dengan aquades, kemudian meludah beberapa kali sampai tidak ada sisa aquades yang tertinggal di dalam mulutnya. Kemudian subyek diintruksikan untuk menjulurkan lidahnya, selanjutnya dikeringkan dengan *catton roll* untuk mencegah pengaruh saliva. Kertas lakmus *phenylthiocarbamide* ditempelkan

diagianan tengah lidah. Setelah itu, subyek ditanya, apa yang dia rasakan, pahit atau tidak pahit. Jika subyek merasakan pahit dikelompokkan sebagai pengecap (*tester*) dan jika tidak merasakan rasa pahit, dikelompokkan sebagai buta kecap (*nontester*).

Data jenis kelamin dan Ras/Suku diperoleh dari hasil kuesioner.

## HASIL

Berdasarkan tabel 1 hasil penelitian menunjukkan frekuensi tester dan non tester berbeda. Ada kecenderungan lebih banyak tester pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Yarsi Angkatan 2021 dibandingkan dengan non tester Berdasarkan jenis kelamin Laki-laki tester lebih banyak dari pada laki-laki non tester; demikian pula pada jenis kelamin perempuan, ternyata perempuan tester juga lebih banyak dari pada perempuan non tester. Demikian pula perempuan tester lebih banyak dari pada laki-laki tester.

Hasil penelitian berdasarkan suku/ras menunjukkan adanya perbedaan frekuensi tester dan non tester pada setiap suku/ras. Suku Jawa memiliki insidensi paling tinggi dan suku Aceh, Bengkulu, Melayu dan Lampung memiliki insidensi paling rendah. Sedangkan insidensi tester dan non tester berdasarkan 10 suku diatas cukup bervariasi mulai dari (0%) hingga (29,2%) (Tabel 2)

Tabel 1. Insidensi Tester dan nontester mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas YARSI Angkatan 2021 berdasarkan jenis kelamin.

Total	<i>Tester</i> (68,8)		<i>Non-tester</i> (31,2)	
202	N = 139		N = 63	
	Laki-laki	Perempuan	Laki-laki	Perempuan
Jumlah	42	97	14	49
Insidensi	75	66,4	25	33,6

Tabel 2. Insidensi tester dan nontester pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas YARSI Angkatan 2021 berdasarkan suku/ras

SUKU/RAS	JUMLAH (Insiden %)	Taster		Non-taster	
		Laki-laki (Insiden %)	Perempuan (Insiden %)	Laki-laki (Insiden %)	Perempuan (Insiden %)
Jawa	146(72,3)	32(15,84)	59(29,2)	14(6,93)	41(20,29)
Sunda	20(9,9)	2(0,99)	16(7,92)	0	2(0,99)
Batak	4(2)	0(0)	2(0,99)	0	2(0,99)
Bugis	12(5,9)	4(1,98)	8(3,96)	0	0(0)
Minang	6(3)	2(0,99)	2(0,99)	0	2(0,99)
Palembang	4(2)	0(0)	2(0,99)	0	2(0,99)
Aceh	4(2)	2(0,99)	2(0,99)	0	0(0)
Bengkulu	2(1)	0(0)	2(0,99)	0	0(0)
Melayu	2(1)	0(0)	2(0,99)	0	0(0)
Lampung	2(1)	2(0,99)	0(0)	0	0(0)
Total	202	42	97	14	49

hasil penelitian menunjukkan perbedaan frekuensi tester dan non tester pada setiap suku/ras. Berdasarkan suku/ras Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Yarsi Angkatan 2021 menunjukkan Suku Jawa memiliki insidensi paling tinggi dan Suku Aceh, Bengkulu, Melayu dan Lampung memiliki insidensi paling rendah. Sedangkan insidensi tester dan non tester berdasarkan 10 suku diatas cukup bervariasi mulai dari (0,99%) hingga (29,2%)( Tabel2)

Hasil uji Fisher's Exact test menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan antara jenis kelamin dan ras/suku terhadap kemampuan mengecap Phenylthiocarbamide (PTC)

pada Fakultas Kedokteran Universitas Yarsi Angkatan 2021.

Dari hasil penelitian didapatkan bahwa dalam populasi Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas YARSI Angkatan 2021 menunjukkan insidensi tester lebih tinggi dibandingkan dengan non tester yaitu lebih dari dua kalinya. Dari total populasi Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Yarsi sebanyak 202, didapatkan non tester sebanyak 63 orang (genotip tt) dan sebanyak 139 orang adalah tester (genotip TT atau Tt). Menurut Hukum Hardy Weinberg, frekuensi gen T dan t adalah sebagai berikut:  $p^2 + 2pq + q^2 = 1$  ( $p$  = gen dominan T dan  $q$  = gen resesif t). Dari rumus di atas didapatkan  $q$  (frekuensi gen t) adalah sebesar 0,5584632379 dan  $p$  (frekuensi gen T) adalah sebesar 0,4415367621

## PEMBAHASAN

Sensasi rasa yang berasal dari stimulasi pengecap pada lidah secara klasik tersegmentasi ke dalam kategori yang berbeda, terutama yang banyak dikenal yaitu manis, asam, pahit, dan asin (Richard *et al.*, 2017). Kemampuan untuk mengecap PTC sebagai sensasi rasa pahit oleh seseorang dianggap sebagai alat yang berguna dan penting untuk mempelajari keragaman genetik pada populasi manusia. Persepsi rasa PTC telah digunakan sebagai alat untuk melacak garis keturunan keluarga dan pola migrasi populasi. Sebelumnya, kemampuan mengecap PTC ini digunakan dalam uji paternitas sebelum munculnya penanda DNA (Igbenehu *et al.*, 2017). Di samping kepentingannya dalam studi genetik dan antropologi, sensitivitas rasa PTC terbukti penting dalam pemilihan makanan, yang dapat mempengaruhi

metabolisme dan fisiologi seseorang. Kemampuan atau ketidakmampuan untuk mengecap PTC juga telah dilaporkan adanya hubungan antara kemampuan mengecap PTC dengan sejumlah penyakit, seperti diabetes, penyakit mata, penyakit tiroid, ulkus saluran cerna, dan kerentanan terhadap penyakit infeksi (Alimba *et al.*, 2017).

Persepsi rasa pahit dimediasi oleh reseptor dari subfamili ATAS2R pada membran sel yang berpasangan dengan protein G. Senyawa pahit akan berikatan dengan reseptor ATAS2R. Gen reseptor ini berperan penting dalam mengubah rasa kimia secara rasional. Hal ini berguna untuk menghindari berbagai senyawa yang bersifat racun (Biarnes *et al.*, 2010).

Dari hasil penelitian didapatkan bahwa dalam populasi mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas YARSI Angkatan 2021 menunjukkan insidensi tester lebih tinggi dibandingkan dengan non tester yaitu lebih dari dua kalinya dibandingkan dengan non tester. Kemampuan mencicipi PTC bukan hanya salah satu dari banyak sifat manusia yang tampaknya tidak berbahaya (seperti kemampuan menggulung lidah atau melipat lengan) tetapi tidak menjadi dasar dari variabilitas genetiknya. Kebutaan rasa PTC dilaporkan berhubungan dengan preferensi makanan dan beberapa penyakit, terutama gangguan metabolisme tiroid (Guo and Reed, 2001).

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 subjek yang berusia lebih muda, lebih sensitif dibandingkan subjek yang berusia lebih tua terhadap

rasa pahit PTC, karena usia memodifikasi hubungan genotipe-fenotipe.

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) (Fareed *et al.*, 2012).

Dari penelitian sebelumnya ditemukan ada keluarga yang anggota keluarganya menganggap rasa PTC lebih manis daripada pahit. Hal ini karena PTC secara struktural mirip dengan senyawa Dulcin, yang sangat manis dan ini terjadi karena adanya mutasi reseptor PTC dan merespons PTC sebagai sesuatu yang manis daripada pahit. Adanya polimorfisme PTC ini, mungkin bukan akibat kurangnya reseptor sel rasa, melainkan kurangnya senyawa dalam air liur yang memungkinkan orang untuk merasakan PTC (Guo & Reed, 2001).

Berdasarkan jenis kelamin, hasil penelitian menunjukkan insidensi tester lebih besar pada perempuan dibandingkan laki-laki atau dapat dikatakan bahwa insidensi tester lebih pada perempuan dari pada laki-laki. Dari penelitian-penelitian sebelumnya dilaporkan bahwa hampir semua penelitian menunjukkan kecenderungan perempuan untuk menjadi pencicip/tester yang sensitif dibandingkan dengan laki-laki baik pada anak-anak atau remaja. Hal ini mungkin disebabkan sensitivitas PTC dapat berubah selama siklus menstruasi dan hormon seks pada

perempuan dapat memengaruhi sensitivitas PTC (Guo & Reed, 2001).

Peneliti lain juga melaporkan, bahwa perempuan lebih sering memiliki fenotipe PTC tester dibandingkan laki-laki. Ambang batas rasa PTC populasi perempuan ditemukan dapat merasakan pahitnya PTC pada ambang batas yang lebih rendah dibandingkan laki-laki, (Fareed *et al.* 2012). Diduga lokus pengubah yang meningkatkan sensitivitas rasa PTC terletak pada kromosom X atau mungkin gen autosom yang diatur oleh hormon seks. Selain jenis kelamin, merokok dan penuaan dapat menjadi pengubah lain dari hubungan fenotip dan genotipe PTC (Guo & Reed, 2001).

Peneliti lainnya juga melaporkan bahwa, Ambang rasa untuk Phenylthiocarbamide diukur di beberapa komunitas Yahudi yang tinggal di Israel. Frekuensi tertinggi non-perasa ditemukan di antara orang-orang Yahudi dari Cochin (31%) dan dari Pulau Gerba di pantai Tunisia Mediterania (41%). Kesamaan yang dekat dari distribusi rasa diamati di antara wanita dari Eropa Timur (Ashkenazic), negara-negara Balkan (non-Ashkenazic), Kurdistan, Irak, Persia, Aljazair, Tunisia, Maroko, Tripolitania dan Yaman (15 - 20 persen dari non-perasa). Perbedaan signifikan ditemukan antara laki-laki Eropa (21 - 27 persen non-perasa) dan mereka yang berasal dari Afrika Utara, Irak dan Persia (11 - 13 persen non-perasa) (Sheba *et al.*, 1962).

Peneliti dari Universitas Jember membuat studi tentang PTC terhadap Suku Osing Desa Kemiren Kabupaten Banyuwangi memiliki sistem perkawinan tertutup. Sistem perkawinan tertutup dapat menurunkan variasi genetik. Variasi

genetik yang dapat diamati adalah Taster (individu yang dapat mengecap rasa pahit dari PTC) dan Non Taster (individu yang tidak dapat mengecap rasa pahit dari PTC). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa 92,52% penduduk dikategorikan sebagai Taster dan 7,48% dikategorikan sebagai Non Taster. Individu Taster didominasi oleh perempuan. Individu Non Taster yang diamati adalah keturunan dari pasangan Non Taster dengan Taster (heterozigot) dan pasangan sesama Taster (heterozigot) (Indriani, 2020).

Persepsi rasa phenylthiocarbamide (PTC) adalah sifat yang dikendalikan secara genetik dan bervariasi dari satu populasi manusia ke populasi lainnya. Gen yang bertanggung jawab untuk fenotipe ini dipetakan pada lengan q kromosom 7 pada manusia. Phenylthiocarbamide (PTC) merupakan senyawa untuk mengetahui kapasitas sensor perasa pada lidah, yang dalam suatu populasi, sekelompok orang digolongkan sebagai tester dan sekelompok lainnya digolongkan sebagai non tester. Tester merupakan orang yang mampu merasakan pahit PTC sedangkan non-tester merupakan orang yang tidak bisa merasakan pahit PTC (Igbenehu *et al.*, 2017).

Penemuan reseptor rasa pahit sebagai sebuah kelompok segera mengarah ke serangkaian studi tentang pewarisan sensitivitas PTC. Upaya awal oleh REED *et al.* (1999) dengan fenotipe yang terkait erat (sensitivitas terhadap 6-n-propylthiouracil) menghasilkan hasil yang menggembirakan, mengidentifikasi hubungan yang signifikan didekat reseptor rasa pahit yang diduga (TAS2R01) pada kromosom 5. Namun, hasil definitive diperoleh oleh KIM *et al.*

(2003) dalam analisis keterkaitan silsilah Utah CEPH. Analisis ini mengungkapkan bahwa variasi pada lokus TAS2R38 menyumbang 50-80% varian fenotipik dalam sensitivitas PTC dan bahwa sebagian besar varian ini disebabkan oleh adanya dua haplotype umum; haplotype “pencicip” dan haplotype “non-perasa”, lebih jauh, frekuensi haplotype ini dalam populasi manusia di seluruh dunia sangat sesuai dengan frekuensi yang diperkirakan dari data fenotipe (Cavalli-sforza *et al.*, 1994; Guo dan Reed 2001; Wooding *et al.*, 2004)

### SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Frekuensi tester pada perempuan lebih tinggi dari pada laki-laki pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas YARSI angkatan 2021
2. Frekuensi tester pada suku Jawa paling dominan dibandingkan suku lain pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas YARSI angkatan 2021.
3. Ada hubungan yang signifikan antara jenis kelamin dengan kemampuan mengecap PTC pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas YARSI angkatan 2021.
4. Ada hubungan yang signifikan antara ras/suku dengan mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas YARSI angkatan 2021 kemampuan mengecap PTC

### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Civitas Akademika Fakultas Kedokteran Umum Universitas YARSI yang telah mendukung dan memfasilitasi kegiatan penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- 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
- Asiyah, S.N., 2014. Kuliah psikologi faal. <http://repository.uinsby.ac.id/id/eprint/1379/>
- Bertino, M., Beauchamp, G. K., & Engelman, K. (1986). Increasing dietary salt alters salt taste preference. *Physiology & Behavior*, 38, 203–213.
- Biarnes X, Marchion A, Giorgetti A, Lanzara, Gasparini P, Carioni P, Born S, Brackhof A, Bechren M, Meyerhof W 2010. Insights in to the Binding of Phenylthiocarbamide to its Target Human TAS2RB Bitter Receptor . *PLoS One* 5 (8): e12394
- Cardullo, H.M. and Holt Jr, L.E., 1951. Ability of infants to taste PTC: its application in cases of doubtful paternity. *Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine*, 76(3), pp.589-592.
- CAVALLI-SFORZA, L. L., P. MENOZZI and A. PIAZZA, 1994 *The History and Geography of Human Genes*. Princeton University Press, Princeton, NJ.
- Cont, G., Paviotti, G., Montico, M., Paganin, P., Guerra, M., Trappan, A., Demarini, S., Gasparini, P. and Robino, A., 2019. TAS2R38 bitter taste genotype is associated with complementary feeding behavior in infants. *Genes & nutrition*, 14(1), pp.1-7.
- Dreger, A. D. (1998). *Hermaphrodites and the medical invention of sex*. Cambridge, MA: Harvard University Press
- 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.
- Fine, C. (2016). *Testosterone rex: Myths of sex, science and society*. New York, NY: Norton.
- Guo, S. W., and D. R. Reed, 2001 The genetics of phenylthiocarbamide perception. *Ann. Hum. Biol.* 28: 111-142.
- Harniawati Hr., *Menyikapi Rambu-rambu Bahaya Dalam Islam*. Surabaya: Penerbit Putra Jaya, 2007. Hlm.95
- Igbenehu C, Olesikodiaka JM, Aina OA, Oseni BSA, Oluwathunbi BT. (2017). PTC Taste Perception In HIV Naïve Person *IJHSR* 7 (8) ; 87 - 91.
- INDRIANI, Fenny.(2020) "Studi Genetik Terhadap Kemampuan Mengecap Ptc (Phenylthiocarbamide) Pada Populasi Suku Osing Desa Kemiren Kabupaten Banyuwangi". *Jurnal Universitas Jember*. <https://repository.unej.ac.id/handle/123456789/107984>
- Jannati, Z. (2020). Pencegahan Penyakit Lisan Melalui Layanan Informasi Berbasis Hadits (Studi Kualitatif Pada Mahasiswa). *Ghaidan: Jurnal Bimbingan Konseling Islam Dan Kemasyarakatan*, 4(1), 1-12. <https://doi.org/https://doi.org/10.19109/Ghaidan.V4i1.6163>
- Jordan-Young, R. M. (2010). *Brainstorm: The flaws in the science of sex differences*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Jordan-Young, R. M., Sonksen, P. H., & Karkazis, K. (2014). Sex, health, and athletes. *British Medical Journal*, 348, g2926. doi:10.1136/bmj.g2926
- Karkazis, K., & Jordan-Young, R. (2018). The powers of testosterone: Obscuring race and regional bias in the regulation of women athletes. *Feminist Formations*, 30, 1-39. doi:10.1353/ff.2018.0017
- Karkazis, K., Jordan-Young, R., Davis, G., & Camporesi, S. (2012). Out of bounds? A critique of the new policies on hyperandrogenism in elite female athletes. *American Journal of Bioethics*, 12, 3-16. doi:10.1080/15265161.2012.680533
- Kessler, S. (1998). *Lessons from the intersexed*. New Brunswick, NJ: Rutgers University Press.
- Lease, H., Hendrie, G. A., Poelman, A. A. M., Delahunty, C., & Cox, D. N. (2016). A sensory-diet database: A tool to characterise the sensory qualities of diets. *Food Quality and Preference*, 49, 20-32
- Liem, D. G., & de Graaf, C. (2004). Sweet and sour preferences in young children and adults: Role of repeated exposure. *Physiology & Behavior*, 83, 421-429.
- Liu, D., Archer, N., Duesing, K., Hannan, G., & Keast, R. (2016). Mechanism of fat taste perception: Association with diet and obesity. *Progress in lipid research*, 63, 41-49.
- McCrickerd, K., & Forde, C. G. (2016). Sensory influences on food intake control: Moving beyond palatability. *Obesity Reviews*, 17, 18-29.
- Moberg, P. J., Balderston, C. C., Rick, J. H., Roalf, D. R., Weintraub, D., Kleiner-Fisman, G., ... & Duda, J. E. (2007). Phenylthiocarbamide (PTC) perception in Parkinson disease. *Cognitive and behavioral neurology*, 20(3), 145-148.
- Nursalam. (2015). *Konsep dan Penerapan Metodologi Penelitian Ilmu Keperawatan*. In Salemba Medika (2nd ed.). Salemba Medika.
- Puniman, A. (2018). Keutamaan Menjaga Lisan Dalam Perspektif Hukum Islam. *Jurnal Yustitia*, 19(2): halaman
- Purwaningsih, E., Widayanti, E. and Mirfat, M., 2020. Kemampuan Mengecap Phenylthiocarbamide (PTC) dan Distribusi Golongan Darah Sistem ABO pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran

- Universitas YARSI Angkatan 2019. *Majalah Sainstekes*, 7(2).
- Richard LD, Jonathan J, Chen VH. (2017). Taste Quality Confusions: Influences of Age, Smoking, PTC Taster Status, and other Subject Characteristics. *Perception* 0 (0); 1 - 16
- Richardson, S. S. (2013). *Sex itself: The search for male and female in the human genome*. Chicago: University of Chicago Press.
- Rizkiputra, D. (2011). *Bahaya Lisan Dan Pencegahannya Dalam Al-qur'an (Sebuah Kajian Tematik)*.
- Running, C. A., Craig, B. A., & Mattes, R. D. (2015). Oleogustus: The unique taste of fat. *Chemical Senses*, 40, 507-516.
- Sheba, C., Ashkenazi, I. and Szeinberg, A., 1962. Taste Sensitivity of Phenylthiourea among the Jewish Population Groups in Israel. *American Journal of Human Genetics*, 14(1), p.44.
- Smail, H.O., 2019. The roles of genes in the bitter taste. *AIMS genetics*, 6(04), pp.088097
- Soekanto, Soerjono. 2007. *Sosiologi suatu Pengantar*. Jakarta: P.T.Raja. Grafindo
- Stryker, S. (2006). (De)Subjugated knowledges: An introduction to transgender studies. In S. Stryker & S. Whittle (Eds.), *The transgender studies reader* (pp. 1-17). New York, NY: Routledge
- Sugiyono. (2017). *Sugiyono*. In *Penelitian*. Alfabeta.
- van Dongen, M. V., van den Berg, M. C., Vink, N., Kok, F. J., & de Graaf, C. (2012). Taste-nutrient relationships in commonly consumed foods. *British Journal of Nutrition*, 108, 140-147.
- Whittemore, P.B., 1990. Phenylthiocarbamide (PTC) tasting, genetics, and depression. *Journal of clinical psychology*, 46(3), pp.262-272.
- Wooding, s., U. K. Kim, M. J. Bamshad, J. Larsen, L. B. Jorde *et al.*, 2004. Natural selection and molecular evolution in PTC, a bitter-taste receptor gene. *Am. J. Hum. Genet.* 74: 637-646.
- Yatim, W. 1996. *Genetika*. Bandung: Penerbit Tarsito.
- Yeomans, M. R. (2012). Flavour-nutrient learning in humans: An elusive phenomenon?'. *Physiology & Behavior*, 106, 345-355.
- Zuhroni, 2018. *Dasar Dan Sumber Syariat Islam*. Jakarta : Bagian Agama Islam Universitas Yarsi.
- Zuhroni, N.R. And Nazaruddin, N., 2003. *Islam Untuk Disiplin Ilmu Kesehatan Dan Kedokteran 2*. Jakarta: Departemen Agama RI Direktorat Jenderal Keagamaan Agama Islam. <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2020.04.013>
- Zalat, M. M., Amer, S. M., Wassif, G. A., El Tarhouny, S. A., Mansour, T. M. (2021) 'Computer vision syndrome, visual ergonomics and amelioration among staff members in a Saudi medical college', *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*. DOI:10.1080/10803548.2021.1877928