

Majalah Sainstekes

ISSN: 2085-6237 (Print) ISSN: 2685-6794 (Electronic)

Journal homepage <https://academicjournal.yarsi.ac.id/sainstekes>

Hubungan Antara Kebiasaan Merokok Dan Indeks Masa Tubuh Terhadap Kemampuan Mencecap Rasa Pahit *Phenylthiocarbamide* (Ptc) Pada Civitas Akademika Universitas YARSI

Relationship Between Smoking Habits And Body Mass Index Towards The Ability To Taste The Bitter Taste Of Phenylthiocarbamide (Ptc) In The Academic Community Of YARSI University

Endang Purwaningsih, Etty Widayanti, Yenni Zulhamidah, Achmad Sofwan

Faculty of Medicine, Universitas YARSI

Article Info

History of article:

Received:

21 June 2024

Accepted:

24 June 2025

Keywords: Clean and BodyMass Index, smoking, Phenylthiocarbamide, academic community

Abstract

Phenylthiocarbamide (PTC) is a bitter compound that tastes similar to polyphenols found in most vegetables and fruits. The taste response to this compound affects food preferences which have an impact on a person's Body Mass Index. Another factor that can affect taste perception is bad habits such as smoking. Bitter taste receptors are determined by the TAS2R38 gene and polymorphisms in the TAS2R38 gene affect the ability to taste the bitterness of PTC compounds. The purpose of this study was to determine the relationship between smoking habits and Body Mass Index with the ability to taste the bitter taste of PTC in academics at YARSI University. The research method was to compare the ability to taste the bitter taste of PTC based on Body Mass Index and based on smoking habits by attaching PTC litmus paper to the sample. The sample consisted of 40 people including smokers and non-smokers, male. The results showed a tester frequency of 0.54 and a non-tester frequency of 0.46. Of the 26 smokers, 14 people were testers and 12 people were non-testers. Based on BMI, 20 people are normal, 11 people are overweight, 9 people are obese. Distribution in normal people found 12 testers, in overweight 4 testers and obesity category 8 testers. It was concluded that smoking habits do not affect the ability to taste PTC while Body Mass Index affects the ability to taste PTC to the academic community YARSI University.

*Kata kunci:**Indeks Masa Tubuh,
Merokok,
Phenylthiocaramide,
Akademika***Abstrak**

Phenylthiocarbamide (PTC) merupakan senyawa pahit rasanya mirip polifenol yang terdapat pada sebagian besar sayuran dan buah-buahan. Respon rasa terhadap senyawa ini mempengaruhi preferensi makanan yang berdampak pada Indeks Masa Tubuh seseorang. Faktor lain yang dapat mempengaruhi persepsi rasa adalah kebiasaan buruk seperti merokok.

Reseptor rasa pahit ditentukan oleh gen TAS2R38 dan polimorfisme pada gen TAS2R38 mempengaruhi kemampuan merasakan kepahitan senyawa PTC. Tujuan penelitian adalah mengetahui hubungan antara kebiasaan merokok dan Indeks Masa Tubuh dengan kemampuan mencecap rasa pahit PTC pada sivitas akademika Universitas YARSI. Metode penelitian adalah membandingkan kemampuan mencecap rasa pahit PTC berdasarkan Indeks Masa Tubuh dan berdasarkan kebiasaan merokok dengan menempelkan kertas lakmus PTC pada sampel. Sampel berjumlah 40 orang meliputi perokok dan bukan perokok, berjenis kelamin laki-laki. Hasil penelitian menunjukkan frekuensi tester sebesar 0,54 dan frekuensi non tester sebesar 0,46. Pada 26 orang perokok, 14 orang termasuk tester dan 12 orang termasuk non tester. Berdasarkan IMT, 20 orang termasuk normal, 11 orang termasuk overweight, 9 orang termasuk obesitas. Distribusi pada orang normal ditemukan 12 tester, pada overweight sebesar 4 tester dan kategori obesitas sebesar 8 tester. Disimpulkan bahwa kebiasaan merokok tidak mempengaruhi kemampuan mencecap PTC sedangkan Indeks Masa Tubuh berpengaruh terhadap kemampuan mencecap PTC pada civitas akademika Universitas YARSI.

PENDAHULUAN

Makan adalah bagian penting dari kesejahteraan individu dan praktik kehidupan sehari-hari. Semakin enak suatu makanan, maka semakin besar kemungkinannya untuk dimakan. Dengan demikian, kualitas makanan yang dirasakan oleh indra kita merupakan faktor penting yang berkontribusi terhadap nutrisi dan kesehatan kita. Oleh karena itu, penting untuk menyelidiki jenis dunia sensorik apa yang dimiliki individu (Puputti dkk., 2019).

Terkait penyerapan makan telah diketahui bahwa hormon leptin dan ghrelin adalah dua hormon yang memiliki pengaruh besar pada keseimbangan energi. Leptin adalah mediator pengaturan keseimbangan energi jangka panjang, yang menekan asupan makanan sehingga dapat mendorong penurunan berat badan. Hormon leptin ini dapat mengikat karbohidrat tertentu, yang dalam beberapa kasus dapat mengganggu penyerapan nutrisi atau menyebabkan ketidaknyamanan pencernaan pada manusia. Sedangkan hormon ghrelin diproduksi di usus merupakan hormon yang bekerja cepat dan berperan dalam inisiasi makan. Selain itu hormon ghrelin merupakan hormon pengontrol rasa lapar yang bertugas memberi sinyal ke otak saat perut kosong dan memerlukan makanan (Klok dkk., 2007).

Kemampuan untuk membedakan substansi beracun dari sumber makan kaya nutrisi penting dimiliki untuk keselamatan diri seseorang, walaupun hidung dan mata juga ikut berperan dalam mengidentifikasi makanan. Rasa merupakan penentu perilaku penerimaan atau penolakan makanan. Indra pengecap diketahui dapat membedakan lima kualitas sensori primer yaitu manis, asam, asin, pahit, dan gurih. Masing-masing kualitas rasa dianggap merepresentasikan kebutuhan nutrisi atau fisiologis berbeda, atau mengindikasikan potensi risiko makanan. Rasa manis, asin, dan gurih dikaitkan dengan kelas nutrisi spesifik dan dipersepsikan sebagai rasa nyaman pada konsentrasi rendah hingga sedang, akan tetapi dihindari pada konsentrasi tinggi (Melis & Barbarosa, 2017).

Stimulus yang dikategorikan ke dalam rasa pahit dan asam dikaitkan dengan senyawa yang berpotensi membahayakan dan umumnya dihindari. Rasa asam memungkinkan deteksi asam sehingga penting dimiliki untuk menghindari mengonsumsi asam berlebih dan melebihi beban mekanisme yang mempertahankan pH tubuh dan untuk mempertahankan keseimbangan elektrolit pada manusia. Rasa pahit diduga memberikan perlindungan terhadap racun, zat berbahaya, atau toksin yang biasanya terasa pahit bagi manusia. Berbagai kualitas rasa berfungsi secara sinergis untuk memberikan respons nafsu makan terhadap sumber makan kaya energi dan protein, mengendalikan asupan jumlah natrium yang mencukupi. Informasi pengecapan memberikan kemungkinan untuk menentukan pilihan dari berbagai makanan dan memilih makanan yang paling sesuai bergantung dari kebutuhan nutrisi yang diperlukan pada saat itu (Melis & Barbarosa, 2017).

Secara umum, orang lebih menyukai mengonsumsi makanan yang mereka sukai dan rasa merupakan salah satu faktor terpenting saat membuat pilihan. Meskipun terdapat berbagai variasi antar individu yang sangat besar dalam persepsi lima rasa dasar (manis, asin, pahit, asam dan gurih), sedikit yang diketahui tentang pengaruh variasi tersebut terhadap pola asupan makanan tertentu atau bahkan terhadap preferensi pada selera tertentu (Baragan dkk., 2018).

Merokok kronis berhubungan dengan intensitas ujung lidah yang lebih rendah untuk rangsangan pahit dan asin. Perokok dengan paparan nikotin dan atau ketergantungan yang lebih besar, menunjukkan risiko perubahan rasa yang lebih besar pula (Hoffman & Rawal, 2021).

Sensitivitas terhadap rasa pahit (persepsi feniltiokarbamid/PTC) telah banyak digunakan sebagai suatu penanda genetik yang potensial untuk preferensi makanan maupun pemilihan diet yang dapat berpengaruh terhadap berat badan/adipositas yang mungkin berperan sebagai suatu kontributor terhadap berbagai komorbid, termasuk obesitas. Kerusakan genetik pada individu obesitas lebih besar dibandingkan individu kontrol/sehat, berdasarkan jenis kelamin dan kemampuan mencecap PTC (Gandhi dkk., 2012).

Polimorfisme gen PTC diduga ada hubungannya dengan pentingnya rasa rokok sebagai motif merokok bagi perokok. Perokok secara rutin menilai rasa rokok sebagai motif penting untuk merokok (Piper dkk., 2004 cit Dastan dkk., 2015). Diduga terdapat hubungan antara diplotipe PTC dengan skor pada skala proses rasa/sensorik. Kemampuan mencecap rasa pahit PTC di kalangan perokok tidak berbeda dengan individu peminum alkohol (Dastan dkk., 2015).

Tujuan penelitian adalah mengetahui hubungan kebiasaan merokok dan Indeks Masa Tubuh terhadap kemampuan mencecap rasa pahit Phenylthiocarbamide (PTC) pada sivitas akademika Universitas YARSI.

METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan penelitian eksperimenta dengan rancangan cross sectional. Target penelitian ini adalah civitas akademika yang bekerja di lingkungan Universitas YARSI. Sample diperoleh dengan simple random sampling. Civitas akademika Universitas YARSI yang diikutsertakan dalam penelitian adalah mereka yang memenuhi kriteria inklusi, sedangkan mereka yang berada pada kriteria eksklusi tidak diikutsertakan dalam eksperimen. Kriteria inklusi yaitu tidak memiliki kelainan sistemik pada saat penelitian, tidak ada luka pada lidah, tidak menggunakan obat kumur. Sedangkan kriteria eksklusi adalah memiliki kelainan sistemik pada saat penelitian, memiliki luka pada lidah,

menggunakan obat kumur. Sampel penelitian berjumlah 40 orang, meliputi individu yang tidak merokok dan merokok, jenis kelamin laki-laki dan perempuan, berusia antara 34 – 56 tahun. Penelitian ini menggunakan bahan uji PTC yaitu Phenyl thiocarbamide untuk rasa pahit PTC, yaitu PTC Test Paper (Precision, Europe).

Subyek diinstruksikan untuk berkumur dengan aquades, kemudian meludah beberapa kali sampai tidak ada sisa aquades yang tertinggal di dalam mulutnya. Kemudian subyek diinstruksikan untuk menjulurkan lidahnya, selanjutnya dikeringkan dengan cotton roll untuk mencegah pengaruh saliva. Larutan phenylthiocarbamide ditetaskan di bagian tengah lidah. Setelah itu, subyek ditanya, apa yg dia rasakan, pahit atau tidak pahit. Jika subyek merasakan pahit, dikelompokkan sebagai pengecap (taster) dan jika tidak merasakan rasa pahit, dikelompokkan sebagai buta kecap (non taster). Data dicatat ke dalam tabel. Data yang diperoleh diolah secara statistik dengan menggunakan program SPSS versi 22 dengan uji statistik Chi Square.

HASIL

Dari 40 sampel yang diteliti meliputi 36 orang laki-laki dan 4 orang perempuan, menunjukkan 26 orang yang merokok baik aktif maupun pasif dan 14 orang tidak merokok. Dari keseluruhan jumlah sampel didapatkan 21 orang termasuk tester (mampu mengecap rasa pahit PTC) dan 19 orang termasuk non taster (tidak mampu mengecap rasa pahit PTC). Menurut Hukum Hardy-Weinberg $p^2 + 2pq + q^2$, diperoleh frekuensi gen tester (T) sebesar 0,54 dan frekuensi gen non tester sebesar 0,46. Berdasarkan perhitungan Indeks Masa Tubuh menurut kategori WHO, dari 40 sampel penelitian diketahui 20 orang termasuk kategori normal, 9 orang termasuk over weight dan 11 orang termasuk obesitas. Distribusi tester dan non tester berdasarkan klasifikasi IMT tertera di Tabel 1.

Tabel 1. Distribusi tester dan nontester berdasarkan Indeks Masa Tubuh (IMT)

Klasifikasi IMT	Jumlah	Kemampuan mengecap PTC	
		Tester	Non tester
Berat badan kurang ($< 18,5 \text{ kg/m}^2$)	-	-	-
Normal ($18,5 - 22,9 \text{ kg/m}^2$)	20	12	8
Overweight ($23 - 24,9 \text{ kg/m}^2$)	9	4	5
Obesitas ($25 - 29,9 \text{ kg/m}^2$)	11	8	3
Total	40	24	16

Hasil uji statistik dengan Levene Test diperoleh hasil terdapat hubungan yang signifikan antara Indeks Masa Tubuh (IMT) dengan kemampuan mengecap PTC ($P < 0,05$) (Tabel2).

Tabel 2. Hasil uji bivariat hubungan IMT dengan kemampuan mencecap PTC

Independent Samples Test									
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means					
		F	Sig.	T	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference Lower Upper
BMI	Equal variances assumed	3,357	,075	-2,044	38	,048	-2,58346	1,26404	-5,14238 - ,02454
	Equal variances not assumed			-2,086	34,796	,044	-2,58346	1,23846	-5,09820 - ,06872

Berdasarkan kebiasaan merokok, dari 40 sampel terdapat 26 orang termasuk merokok (aktif maupun pasif) dan 14 orang tidak merokok. Perokok tidak diklasifikan sebagai perokok berat atau ringan. Distribusi tester dan non tester berdasarkan kebiasaan merokok tertera di Tabel 3.

Tabel 3. Distribusi tester dan non tester berdasarkan kebiasaan merokok

Kategori	Jumlah	Kemampuan mencecap PTC	
		Tester	Non tester
Merokok	26	14	12
Tidak merokok	14	6	8
Total	40	24	16

Dari uji statistik Chi Square didapatkan tidak terdapat hubungan antara kebiasaan merokok dengan kemampuan mencecap PTC ($P > 0,05$) pada Tabel 4 dibawah.

Tabel 4. Hasil uji bivariat hubungan antara kebiasaan merokok dengan kemampuan mencecap PTC

Chi-Square Tests					
	Value	Df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	.054 ^a	1	.816		
Continuity Correction ^b	0,000	1	1,000		
Likelihood Ratio	.054	1	.816		
Fisher's Exact Test				1,000	.539
Linear-by-Linear Association	.053	1	.819		
N of Valid Cases	40				

a. 0 cells (0.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 6.65.

b. Computed only for a 2x2 table

PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian diperoleh bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kebiasaan merokok dengan kemampuan mencecap PTC pada sivitas akademika Universitas YARSI, akan tetapi kemampuan mencecap PTC berhubungan secara signifikan dengan Indeks Masa Tubuh. Hal ini berbeda dengan hasil penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa perokok memiliki keterbatasan dalam rasa terutama rasa pahit dan perokok menunjukkan ekspresi gen rasa pahit yang lebih rendah di bandingkan bukan perokok. Hal ini kemungkinan besar disebabkan oleh ketidakmampuan perokok memperoleh reseptor rasa pahit yaitu reseptor TAS2R, seiring bertambahnya usia akibat merokok, dibandingkan dengan bukan perokok (Aoki dkk., 2014). Di sisi lain, diketahui bahwa rasa pahit secara luas diklaim sebagai indikator toksisitas yang penting secara evolusi (Behrens & Meyerhof, 2016). Hal ini mungkin berfungsi sebagai penanda aktivitas farmakologisnya, di mana tidak semua rangsangan yang bersifat pahit bersifat racun. Rangsangan yang digambarkan manusia sebagai rasa pahit terdeteksi ketika satu atau lebih reseptor TAS2R diaktifkan, terutama TAS2R38 (Behrens dkk., 2007).

Penelitian lain yang berlawanan dengan pernyataan di atas tentang hubungan antara kepahitan PTC dengan status merokok, dimana perokok merasakan kepahitan yang lebih tinggi dibandingkan orang yang tidak pernah merokok. Alasan yang menyebabkan kepahitan fenotipik yang lebih besar di kalangan perokok saat ini masih belum diketahui dan memerlukan penelitian lebih lanjut (Baker dkk., 2018). Tembakau dalam bentuk apa pun (asap atau tanpa asap) jika digunakan secara intraoral, bahan kimia dari tembakau akan terlarut di mukosa mulut dan dapat mengubah parameter rasa (Kale dkk., 2019).

Dengan demikian, merokok adalah penyebab utama dan yang paling umum menimbulkan perubahan fungsi rasa. Indera perasa sebagian besar memandu preferensi rasa dan kebiasaan makan seseorang. Modalitas sensorik rasa membantu membedakan berbagai zat makanan, sehingga

mempengaruhi pilihan makanan dan berakibat pada status gizi dan kesehatan individu (Khan dkk., 2020).

Dari penelitian-penelitian terdahulu, dilaporkan bahwa dampak merokok terhadap persepsi rasa, tidak konsisten. Beberapa penelitian melaporkan bahwa penurunan sensitivitas rasa ada kaitannya dengan merokok tembakau (Dovey dkk. , 2016; Rawal dkk. , 2016). Di sisi lain beberapa penelitian menemukan bahwa sensitivitas rasa meningkat seiring dengan kebiasaan merokok (Fischer dkk., 2013; Baker dkk. , 2018). Sementara penelitian lain melaporkan bahwa rasa tidak dipengaruhi oleh kebiasaan merokok (Liu dkk., 2016). Hal ini mendukung penelitian kami yang menemukan tidak ada hubungan antara kebiasaan merokok dengan kemampuan mencecap rasa pahit PTC. Klarifikasi atas temuan di atas diperlukan untuk menentukan pentingnya menilai dan mengatasi perubahan rasa yang mungkin terjadi akibat merokok.

Sebaliknya, penelitian kami terkait Indeks Masa Tubuh, menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara Indeks Masa Tubuh (IMT) dengan kemampuan mencecap rasa pahit PTC. Sejalan dengan penelitian kami, peneliti sebelumnya tentang hubungan IMT pada perokok dan bukan perokok melaporkan, bahwa terdapat hubungan terbalik yang signifikan antara IMT dan kemampuan pengecapan PTC serta jumlah papila fungiformis pada perokok dibandingkan bukan perokok. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa seiring dengan peningkatan IMT, kecil kemungkinannya untuk mengalami rasa pahit PTC. Selain itu, kemampuan mencecap PTC menurun seiring dengan berkurangnya jumlah papila fungiformis (Khan dkk., 2020).

Sensitivitas rasa PTC menentukan perbedaan metabolisme dan komposisi masa tubuh antara individu obes dengan individu normal (Carla dkk., 2017). Selain itu dilaporkan juga bahwa individu yang tidak mampu mencecap PTC atau non taster memiliki indeks masa tubuh (IMT) dan persentase lemak yang lebih tinggi dibandingkan individu yang mampu mencecap PTC atau taster, baik pada laki-laki maupun perempuan (Deplika dkk., 2015; Rathop dkk. , 2016).

Kemampuan mencecap PTC dapat di gunakan sebagai indikator kerentanan tubuh terhadap peningkatan berat badan (Deplika dkk., 2015). Sensitivitas rasa pahit PTC merupakan salah satu penentu terpenting yang mempengaruhi preferensi makanan sehingga dapat berpengaruh terhadap perilaku dan metabolisme makanan, yang dapat mempengaruhi indeks masa tubuh (IMT) (Carla dkk., 2017).

Dilaporkan juga bahwa sensitivitas terhadap rasa pahit (persepsi feniltiokarbamid/PTC)) telah banyak digunakan sebagai suatu penanda genetik yang potensial untuk preferensi makanan maupun pemilihan diet yang dapat berpengaruh terhadap berat badan/adipositas yang mungkin berperan sebagai suatu kontributor terhadap berbagai komorbid, termasuk obesitas. Kerusakan genetik pada individu obesitas lebih besar dibandingkan individu kontrol/sehat, berdasarkan jenis kelamin dan kemampuan mencecap PTC (Gandhi dkk., 2012).

Asal-usul polimorfisme PTC diduga bukan akibat kurangnya reseptor sel rasa, melainkan kurangnya senyawa dalam air liur yang memungkinkan orang untuk merasakan PTC. Selain itu dilaporkan, bahwa jenis kelamin, merokok dan penuaan dapat berperan sebagai pengubah dari hubungan fenotip dan genotip PTC yang menyebabkan perubahan sensitivitas rasa pahit (Guo & Reed, 2001). Reseptor rasa pahit ditentukan oleh gen TAS2R38, yaitu anggota keluarga gen TAS2R pada manusia. Polimorfisme pada gen TAS2R38 mempengaruhi kemampuan merasakan kepahitan

senyawa PTC, sehingga mempengaruhi preferensi makanan dan status kesehatan seseorang. Gen TAS2R38 berisi tiga polimorfisme nukleotida tunggal (SNP) missense yang umum, yaitu rs713598, rs1726866, dan rs10246939) (Wang dkk., 2022).

KESIMPULAN

Kebiasaan merokok tidak berkaitan dengan kemampuan mencecap PTC sedangkan Indeks Masa Tubuh memiliki keterkaitan dengan kemampuan mencecap PTC pada civitas akademika Universitas YARSI.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Yayasan Universitas YARSI melalui Hibah Internal tahun 2021 dengan Nomor Kontrak 086/INT/UM/WR II/UY/V/2022 atas terlaksananya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aoki M, Takao K, Koike F, Surngurnma N 2014. Lower expression of the human bitter receptor TAS2R n smokers: Reverse transcriptase -polymerase chain reaction analysis. *Tobacco Induces Diseases* 12: 12
- Baker AN, Miranda AM, Garneau NL, Hayes JE 2018. Self Reported Smoking Status TAS2R38 variants and Prophithiouracil Phenotype: An Exploratory Concourced Cohott Study. *Chemoical Senses* 43: 617– 625
- Baragan Rocio, Coltell Oscar, Portoles Olga, *et al.*, 2018. Bitter, Sweet, Salty, Sour and Umami Taste Perception Decreases with Age: Sex-Specific Analysis, Modulation by Genetic Variants and Taste-Preference Associations in 18- to 80-Year-Old Subjects. *Nutrients* 10 (1539) doi:10.3390/nu10101539
- Behrens M, Foerster S, Staehler F, Raguse JD, Meyerhof W 2007. Gustatory expression pattern of the human TAS2R bitter receptor gene family reveals a heterogenous population of bitter responsive taste receptor cells. *J Neurosci.* 27:12630–12640.
- Behrens M, Meyerhof W 2016. The vertebrate gustatory system. In: Guichard E, Salles C, Morzel M, Le Bon A, editors. *Flavour*. doi:10.1002/9781118929384.ch3
- Carla G, Melis M, Pintus S dkk., 2017. Paticipant With Normal Weight or With Obesity Show Different Relationship Of 6-N-Prophitriurasil (PROP) Taster Status with BMI And Endocannabins. *Scientific Reports* 7:361.
- Dastan S, Durna YM, Dastan T 2015. The relationship between Phenylthiocarbamide taste perception and smoking, work out habits and susceptibility to depression. *Turkish J Agricultur-Food Sci Tech* 3(6): 418-424.
- Dovey TM, Boyland EJ, Trayner P, Miller J, Rarmoul-Bouhadjar A, Cole J, Halford JCG 2016. Alterations in taste perception due to recreational drug use are due to smoking a substance rather than ingesting it. *Appetite.* 107:1–8. doi: 10.1016/j.appet.2016.07.016.
- Fischer ME, Cruickshanks K.J, Schubert CR, Pinto A, Klein BEK, Klein R, Snyder DJ 2013. Taste intensity in the beaver dam offspring study. *Laryngoscope*, 123(6), 1399– 1404.

- Gandi G, Kaur G, Kaur A, Mahajan N, Kaur J 2012. Genetic Sensitivity to Phenylthiocarbamide- Effect on Body Mass Indices and DNA Damage. *Antrocom Online Journal of Anthropology* Vol 8(1): 91 -101
- Guo SW and Reed DR 2001. The genetics of phenylthiocarbamide perception. *Ann Hum Biol* 28 (2): 111-142
- Hoffman H, Rawal S 2021. Association between chronic cigarette smoking and taste function: Results from the 2013-2014 national health and nutrition examination survey. *Physiol Behav* 240: 11354
- Kale YS, Viblute N, Belgaumi U, Kadhashetti V, Bommanavar S, Kamate W 2019. Effect of Tobacco on perceptions. *J of Family Med Primary Care* 8 (8): 2699 -2702
- Kahn AM, Al-Jardan Bugshan A, Al-Juaid K, Ali S, Jameela RV, Al Madan N, BuHulaiga A 2020. Correalation of PTC Taste Status with Fungiform papillae Count and Body Mass Index in Smoker and Non-Smoker of Eastern Province, Saudi Arabia. *Int J Environ Res Public Health* 17: 5792
- Klok MD, Jacobstolic S, Drent LM 2007. The role of Leptin and Ghrelin in the regulation of food intake and body weight in human: A review. *Obs Rev* 8(21) : 21-34
- Liu G, Zong G, Doty RL, Sun Q 2016. Prevalence and risk factors of taste and smell impairment in a nationwide representative sample of the US popu- lation: a cross-sectional study. *BMJ Open*. 6(11): e013246. doi: 10.1136/ bmjopen-2016–013246.
- Melis M, Barbarossa I 2017. Taste Perception of Sweet, Sour, Salty, Bitter, and Umami and Changes Due to L-Arginine Supplementation, as a Function of Genetic Ability to Taste 6-n- Propylthiouracil Nutrients 9 (541); doi:10.3390/nu9060541
- Puputti S, Aisala H, Hoppu U, Sandell M 2019. Factors explaining individual differences in taste sensitivity and taste modality recognition among Finnish adults. *Journal Of Sensory Studies*. 34:e12506
- Rathod S, Jawalle P, Babu S 2016. Comparision of Body Mass Index and Body Fat Percentage in Relation to Phenyl Thiocabamide Taste Sensitivity in 18-25 Years Aged Tasters and Non Tasters. *Int J of Contemp Mel Res* 3 (9): 2711 -2713
- Rawal S, Hoffman HJ, Bainbridge KE, Huedo-Medina TB, Duffy VB 2016. Prevalence and risk factors of self-reported smell and taste alterations: re- sults from the 2011–2012 US National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES). *Chem Senses*. 41(1):69–76. doi: 10.1093/chemse/ bjv057.
- Wang X, Wang L, Xia M, Teng F, Chen X, Huang R, Zhou J, Zhai L 2022. Variation in the TAS2R38 Gene Among College Sudents in Hubey. *Research Square*. Doi://: <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-1814534/V1>.