

JURNAL PROMOTIF PREVENTIF

Risiko Siklamat Dan Karakteristik Individu Terhadap Kejadian Diabetes: Studi kasus kontrol di Ternate dan Palu, Indonesia

Risk of Cyclamate and Individual Characteristics on the Incidence of Diabetes: A Case-Control Study in Ternate and Palu, Indonesia

Sakriani^{1*}, Siti Washliyah¹, Susan Arba¹, Mustafa², Adelia Maharani Sadjim¹,
Edivo Chandra Silalahi¹, Hairunnisa Anwar¹

¹Jurusan Kesehatan Lingkungan, Poltekkes Kemenkes Ternate, Maluku Utara, Indonesia

²Jurusan Kesehatan Lingkungan, Poltekkes Kemenkes Palu, Sulawesi Tengah, Indonesia

Article Info

Article History

Received: 19 Okt 2025

Revised: 04 Des 2025

Accepted: 14 Des 2025

ABSTRACT / ABSTRAK

This study aims to analyze the risk posed by the presence of cyclamate in beverages, family history, age, and gender on the incidence of DM among communities in Ternate City and Palu City. This analytical research uses a case-control design involving 76 respondents, consisting of 38 cases and 38 controls, selected using purposive sampling. Data on family history and respondents' characteristics were collected through questionnaires, while the presence of cyclamate. Univariate analysis was used to describe the data distribution, while bivariate analysis used the chi-square test, and multivariate analysis used logistic regression. The results showed that family history ($p=0.001$; $OR=7.650$) and age ($p=0.004$; $OR=4.921$) proved to be risk factors for DM, while the presence of cyclamate ($p=0.670$) and gender ($p=0.608$) did not have a significant association. Multivariate analysis confirmed that family history ($p=0.004$) and age ($p=0.005$) were the most influential variables on the incidence of DM. In conclusion, individuals with a family history of DM and those who are older have a higher risk of developing DM.

Keywords: *Diabetes mellitus, family history, cyclamate*

Diabetes Melitus (DM) merupakan penyakit metabolik kronis yang dipengaruhi oleh berbagai faktor risiko, termasuk riwayat keluarga dan paparan bahan kimia aditif seperti pemanis buatan. Siklamat banyak digunakan dalam produk minuman sebagai pemanis berintensitas tinggi dan masih menjadi perdebatan mengenai keamanannya terhadap kesehatan metabolik. Penelitian ini bertujuan menganalisis risiko keberadaan siklamat pada minuman, riwayat keluarga, umur, dan jenis kelamin terhadap kejadian DM pada masyarakat di Kota Ternate dan Kota Palu. Penelitian analitik dengan desain case control ini melibatkan 76 responden, terdiri dari 38 kasus dan 38 kontrol, yang dipilih menggunakan metode *purposive sampling*. Data riwayat keluarga dan karakteristik responden dikumpulkan melalui kuesioner, sedangkan keberadaan siklamat ditentukan melalui analisis laboratorium terhadap sampel minuman yang pernah dikonsumsi responden. Analisis univariat digunakan untuk menggambarkan distribusi data, sedangkan analisis bivariat menggunakan uji *chi-square* dan analisis multivariat menggunakan regresi logistik. Hasil analisis menunjukkan bahwa riwayat keluarga ($p=0,001$; $OR=7,650$) dan umur ($p=0,004$; $OR=4,921$) terbukti sebagai faktor risiko DM, sedangkan keberadaan siklamat ($p=0,670$) dan jenis kelamin ($p=0,608$) tidak memiliki hubungan yang signifikan. Analisis multivariat menegaskan bahwa riwayat keluarga ($p=0,004$) dan umur ($p=0,005$) merupakan variabel paling berpengaruh terhadap kejadian DM. Kesimpulannya, individu dengan riwayat keluarga DM dan yang berusia lebih tua memiliki risiko lebih tinggi menderita DM.

Kata kunci: Diabetes melitus, Riwayat keluarga, siklamat

Corresponding Author:

Name : Sakriani

Affiliate : Jurusan Kesehatan Lingkungan, Poltekkes Kemenkes Ternate, Maluku Utara, Indonesia

Address : Jl. Cempaka, Kelurahan Tanah Tinggi Barat, Kecamatan Kota Ternate Selatan, Kode Pos 97713

Email : sakrianijamaluddin@gmail.com

PENDAHULUAN

Diabetes melitus (DM) tipe 2 adalah penyakit kronis yang ditandai dengan peningkatan kadar gula darah dalam tubuh akibat resistensi insulin atau produksi insulin yang tidak memadai (World Health Organization, 2024). Data *International Diabetes Federation* (IDF) menunjukkan bahwa saat ini sebanyak 537 juta jiwa menderita diabetes dan pada tahun 2045 diprediksi menjadi 700 juta jiwa (Federation ID, 2025). Menurut hasil Survei Kesehatan Indonesi (SKI) jumlah penderita DM di Indonesia sebesar 877.531 jiwa dan 4.213 di antaranya berasal dari Maluku Utara dan 9.721 jiwa berasal dari Sulawesi Tengah (Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan, 2024).

Diabetes Melitus (DM) dapat disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya: (1) faktor genetik dan riwayat keluarga, seseorang dengan riwayat keluarga penderita DM lebih berisiko menderita penyakit ini; (2) obesitas, orang dengan lemak tubuh yang berlebih dapat menyebabkan gangguan kinerja insulin dalam tubuh; (3) gaya hidup tidak sehat seperti perilaku merokok, aktivitas fisik yang rendah dan konsumsi makanan dengan kandungan gula dan lemak yang tinggi dapat meningkatkan risiko terjadinya DM; dan (4) usia dan faktor hormonal, sindrom ovarium polikistik juga menyebabkan wanita lebih rentan terhadap penyakit diabetes. Selain itu, semakin bertambahnya umur, risiko terkena DM juga meningkat (Goyal et al., 2025).

Pola hidup tidak sehat merupakan salah satu penyebab DM yang telah disebutkan sebelumnya. Konsumsi makanan yang tidak sehat adalah satu gaya hidup yang tidak sehat. Pangan merupakan salah satu media lingkungan yang dapat mempengaruhi kesehatan. Dalam ilmu kesehatan lingkungan, pangan memiliki peran sebagai agent dan sebagai media, pangan sebagai agent jika makanan tersebut dapat menyebabkan penyakit atau gangguan kesehatan dan sebagai media jika makanan menjadi media bagi mikroba ataupun zat-zat berbahaya masuk kedalam tubuh manusia dan dapat menyebabkan masalah kesehatan. Pangan tidak hanya terbatas pada bahan makanan dan makanan jadi saja tetapi juga mencakup bahan tambahan pangan. Salah satu bahan tambahan pangan (BTP) adalah pemanis, baik pemanis alami maupun pemanis buatan (BPOM, 2023). Siklamat atau asam siklamat atau *cyclohexylsulfamic acid* ($C_6H_{13}NO_3S$) sebagai pemanis buatan digunakan dalam bentuk garam kalsium, kalium, dan natrium siklamat. Meskipun diperbolehkan, kadar siklamat dalam tubuh manusia tidak melebihi 11mg/kg berat badan manusia (SNI, 2004). Siklamat banyak dijumpai pada jajanan yang umumnya dikonsumsi oleh masyarakat di Indonesia. Penelitian yang dilakukan di Kecamatan Tenggarong (Kalimantan Timur) menunjukkan bahwa dari lima sampel es the yang diuji, 2 diantaranya positif mengandung siklamat (Melinda et al., 2022). Hal yang sama ditemukan oleh dari pemeriksaan 40 sampel, empat diantaranya mengandung siklamat (Syarifudin, 2019).

Beberapa penelitian menunjukkan keterkaitan antara pemanis buatan (siklamat dan sakarin) dengan DM. Konsumsi kombinasi pemanis buatan rendah kalori sakarin dan siklamat menunjukkan peningkatan glukosa darah puasa (Setiady, 2019). Hal ini sejalan dengan penelitian yang menemukan adanya hubungan yang positif antara konsumsi pemanis buatan dengan peningkatan risiko DM Tipe 2 (Debras et al., 2023). Hal ini didukung oleh penelitian yang menemukan bahwa konsumsi sakarin dan siklamat berkorelasi positif dengan parameter

biokimia (HbA1C, TG dan LDL), baik pada orang sehat maupun penderita DM Tipe 2 (Hasan et al., 2023).

Namun demikian, sebagian besar penelitian tersebut dilakukan pada populasi di luar Indonesia dan menggunakan desain cross-sectional atau eksperimen berbasis hewan, sehingga belum memberikan gambaran risiko secara langsung pada kondisi masyarakat lokal. Hingga saat ini, belum banyak penelitian di Indonesia yang menganalisis hubungan keberadaan pemanis buatan pada produk minuman yang dikonsumsi secara nyata dengan kejadian DM menggunakan desain analitik case-control. Kondisi ini menjadi dasar pentingnya penelitian ini untuk memberikan bukti empiris mengenai peran potensial pemanis buatan khususnya siklamat terhadap risiko DM dalam konteks populasi lokal. Berdasarkan fakta yang telah diuraikan di atas, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis risiko pemanis buatan terhadap kejadian DM Tipe 2.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini adalah penelitian observasional analitik dengan pendekatan *Case Control Study*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui risiko keberadaan siklamat pada makanan yang dikonsumsi, riwayat keluarga dan karakteristik individu terhadap kejadian DM. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder, data sekunder dalam penelitian ini adalah data penderita DM dari Fasyankes dan data primer adalah data karakteristik responden, riwayat keluarga dan riwayat konsumsi minuman kemasan serta hasil pemeriksaan siklamat pada minuman kemasan yang pernah dikonsumsi. Pengumpulan data dilakukan dengan pengisian kuesioner (kuesioner yang digunakan adalah kuesioner yang digunakan pada penelitian sebelumnya sehingga tidak dilakukan lagi uji validitas dan realibilitas) dan pemeriksaan laboratorium, adapun instrumen yang digunakan dalam pengumpulan data adalah kuesioner yang berisi pertanyaan terkait data karakteristik responden, riwayat keluarga dan riwayat konsumsi minuman kemasan sedangkan dan keberadaan siklamat dikumpulkan dengan lembar observasi yang pengisiannya mengacu pada pemeriksaan laboratorium menggunakan tes kit siklamat. Keberadaan siklamat pada minuman kemasan ditandai dengan adanya endapan putih keabu-abuan pada sampel.

Sampel dalam penelitian ini terbagi menjadi dua, yaitu kasus dan kontrol. Adapun total sampel pada penelitian ini adalah 76 yang terdiri dari 38 sampel (19 kasus dan 19 kontrol) di Ternate dan 38 sampel (19 kasus dan 19 kontrol) di Palu. Adapun kriteria sampel, yaitu (1) Kriteria Inklusi: Kasus (1) Penderita DM, (2) Bersedia menjadi responden, (3) Menderita penyakit seperti kanker, liver, dan penyakit ginjal. Kontrol (1) Bukan penderita DM 2. Bersedia menjadi responden. Kriteria Eksklusi: (1) Penderita DM Tipe 1 dan (2) Gestational Diabetes. Metode pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah *purposive sampling*. Sampel minuman yang pernah dikonsumsi digunakan untuk kebutuhan pemeriksaan laboratorium dalam rangka identifikasi siklamat pada minuman yang pernah dikonsumsi. Data penelitian dianalisis secara deskriptif dan analitik. Uji yang digunakan untuk analisis bivariat adalah uji chi-square dan untuk analisis multivariat menggunakan uji regresi logistik, adapun variabel yang dimasukkan dalam analisis regresi logistik adalah variabel yang memiliki nilai $P < 0,25$ pada analisis bivariat. Penelitian ini telah melalui tahap pengujian laik etik oleh Komisi Etik Penelitian Kesehatan (KEPK) Poltekkes Kemenkes Ternate dengan nomor Surat Laik Etik:UM.02.03/6/503/2025.

HASIL

Berikut adalah hasil penelitian yang disajikan berdasarkan analisis univariat, bivariat dan multivariat.

Tabel 1. Rerata Umur Responden

Variabel	Min	Maks	Rata-Rata
Umur	22	78	63,32±10,11

Sumber: Data Primer (diolah), 2025

Tabel 1 menunjukkan bahwa umur termuda responden adalah 22 tahun dan tertua umur 78 tahun dan diperoleh rata-rata umur responden 63,32±10,11.

Tabel 2. Distribusi Berdasarkan Karakteristik Responden

Kategori	Ternate		Palu		Total	
	n	%	n	%	n	%
Jenis Kelamin						
Laki-laki	8	38,1	13	61,9	21	100,0
Perempuan	30	54,5	25	45,5	55	100,0
Umur						
Risiko Tinggi (>45 Tahun)	25	51,0	24	49,0	49	100,0
Risiko Rendah (≤45 Tahun)	13	48,1	14	51,9	27	100,0
Pendidikan						
Tidak sekolah	0	0,0	0	0,0	0	100,0
SD	0	0,0	14	100,0	14	100,0
SMP	20	52,6	18	47,2	38	100,0
SMA	14	70,0	6	30,0	20	100,0
Perguruan Tinggi	4	100,0	0	0,0	4	100,0
Pekerjaan						
Pekerja lepas	0	0,0	1	100,0	1	100,0
IRT	20	46,5	23	53,5	43	100,0
PNS/TNI/Polri/Pensiunan	0	0,0	0	0,00	0	100,0
Wiraswasta	16	64,0	9	36,0	25	100,0
Petani	0	0,0	2	100,0	2	100,0
Nelayan	0	0,0	3	100,0	3	100,0
Tidak Bekerja	2	100,0	0	0,0	2	100,0
Total	38	50,0	38	50,0	76	100,0

Sumber: Data Primer, 2025

Tabel 2 menunjukkan bahwa sebagian besar responden adalah perempuan (72,4%), setengah dari total responden dengan menamatkan pendidikan di level SMP (50%), Sebagian besar responden di Kota Ternate memiliki pekerjaan sebagai wiraswasta sedangkan di Kota Palu lebih banyak memilih sebagai Ibu Rumah Tangga. Distribusi umur responden baik kategori risiko tinggi maupun risiko rendah tidak jauh berbeda di kedua kota.

Tabel 3. Distribusi Responden Berdasarkan Riwayat Keluarga yang Menderita DM

Kategori	Ternate		Palu		Total	
	n	%	n	%	n	%
Riwayat Keluarga						
Ada	17	77,3	5	22,7	22	100,0
Tidak Ada	21	38,9	33	61,1	54	100,0
Keluarga yang Menderita	8	88,9	1	11,1	9	100,0
Ayah	6	75,0	2	25,0	8	100,0
Ibu	1	50,0	1	50,0	2	100,0
Saudara Kandung	1	50,0	1	50,0	2	100,0
Kakek/Nenek	1	100,0	0	0,0	1	100,0
Lainnya	17	77,3	38	22,7	22	100,0

Sumber: Data Primer, 2025

Tabel 3 menunjukkan bahwa sebanyak 22 dari 76 total responden memiliki riwayat keluarga dengan penyakit DM, sebagian besar (77,3%) berasal dari Kota Ternate. Keluarga yang menderita DM adalah ayah, ibu, saudara kandung, kakek/nenek ataupun keluarga lainnya. Ayah (8 orang) dan ibu (6 orang) merupakan keluarga yang menderita DM

Tabel 4. Distribusi Responden Berdasarkan Riwayat Konsumsi Minuman Kemasan

Kategori	Ternate		Palu		Total	
	n	%	n	%	n	%
Riwayat Konsumsi Minuman Kemasan						
Ya	34	49,3	35	50,7	69	100,0
Tidak	4	57,1	3	42,9	7	100,0
Jenis Minuman Kemasan yang Dikonsumsi						
4 Jenis	1	100,0	0	0,00	1	100,0
3 Jenis	10	100,0	0	0,00	10	100,0
2 Jenis	7	50,0	7	50,0	14	100,0
1 Jenis	16	36,4	28	63,6	44	100,0
	34	49,3	35	50,7	69	100,0
Frekuensi Konsumsi Minuman Kemasan						
Setiap Hari	4	25,0	12	75,0	16	100,0
3-4 Kali Seminggu	8	72,7	3	27,3	11	100,0
1-2 Kali Seminggu	3	17,6	14	82,4	17	100,0
Lebih Jarang	19	76,0	6	24,0	25	100,0
	34	49,3	35	52,1	69	100,0

Kandungan Siklamat pada Minuman Kemasan yang Dikonsumsi	13	56,5	10	43,5	23	100,0
Positif	21	45,7	25	54,3	46	100,0
Negatif	34	49,3	35	50,7	69	100,0

Sumber: Data Primer (diolah), 2025

Tabel 4 menunjukkan bahwa sebagian besar responden pernah mengonsumsi minuman kemasan, baik di Kota Ternate maupun Kota Palu. Kebanyakan dari Responden di Ternate maupun Kota Palu mengonsumsi satu jenis minuman kemasan. Responden di Kota Ternate lebih jarang mengonsumsi minuman kemasan dibandingkan responden di Kota Palu, di Kota Palu frekuensi konsumsi minuman kemasan sebanyak 1 – 2 kali dalam seminggu bahkan ada yang setiap hari mengonsumsi minuman kemasan. Sebesar 56,5% responden di Kota Ternate dan 43,5% responden di Kota Palu yang mengonsumsi minuman kemasan yang mengandung siklamat.

Tabel 5. Analisa Bivariat

Variabel	Kasus n=38	Kontrol n=38	p- value	OR	95 % CI	
					Lower	Upper
Kandungan Siklamat pada Minuman Kemasan yang Dikonsumsi						
Positif	10 (29,4%)	13 (37,1%)	0,670	0,705	0,258	1,930
Negatif	24 (70,6%)	22 (62,9%)				
	34 (100,0%)	35 (100,0%)				
Riwayat Keluarga						
Ada	18 (47,4%)	4 (10,5%)	0,001*	7,650	2,267	25,810
Tidak Ada	20 (52,6%)	34 (89,5%)				
	38 (100,0%)	38 (100,0%)				
Umur						
Risiko Tinggi (>45 Thn)	31 (81,6%)	18 (47,4%)	0,004*	4,921	1,742	13,899
Risiko Rendah (≤45 Thn)	7 (13,5%)	20 (52,6%)				
	38 (100,0%)	38 (100%)				
Jenis Kelamin						
Laki-laki	12 (31,6%)	35 (92,1%)	0,608	1,487	0,540	4,097
Perempuan	26 (68,4%)	3 (7,9%)				
	38 (100,0%)	38 (100,0%)				

Sumber: Data Primer (diolah), 2025

Tabel 5 menunjukkan hasil analisis variabel bebas yang berisiko terhadap kejadian DM, adapun variabel yang dapat menyebabkan DM yang diteliti adalah kandungan siklamat pada minuman kemasan yang dikonsumsi, riwayat keluarga, umur dan jenis kelamin. Dari variabel yang diteliti tersebut, variabel riwayat keluarga dan umur yang memiliki hubungan dengan kejadian DM dengan *p-value* 0,001 dan 0,004. Adapun nilai OR pada hasil analisis statistik tersebut adalah sebesar 7,650 atau dengan kata lain, responden dengan riwayat keluarga 7,650 kali lebih berisiko dibandingkan yang tidak memiliki riwayat keluarga. Nilai OR untuk umur

adalah 4,921 dengan kata lain, responden yang berumur lebih dari 45 tahun hampir 5 kali berisiko menderita DM dibandingkan responden yang berumur 45 tahun ke bawah.

Analisis multivariat dilakukan dengan uji regresi logistik metode Enter. Berikut adalah hasil analisis regresi logistik pada variabel yang diteliti:

Tabel 6. Analisis Multivariat

Variabel	Nilai B	p-Value
Riwayat Keluarga	-2,067	0,004
Umur	-2,033	0,005
Constanta	2,231	0,003

Sumber: Data Primer (diolah), 2025

Tabel 5 merupakan hasil analisis multivariat dengan metode *Enter* dan didapatkan persamaan sebagai berikut:

$$y = \text{konstanta} + B \times \text{Riwayat Keluarga (1)}$$

$$y = 2,231 + (-2,067)x \text{ Riwayat Keluarga (1)} + (-2,033)x \text{ Umur (1)}$$

PEMBAHASAN

Penelitian terhadap minuman jajanan sekolah di Kota Palu menunjukkan bahwa 35% sampel mengandung kadar siklamat yang melebihi ambang batas yang ditetapkan oleh Peraturan Kepala BPOM, yaitu < 350 mg/Kg. Kadar siklamat yang ditemukan berkisar antara 514,63 hingga 2963,43 mg/Kg (Maudu et al., 2019). Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian oleh Lembek dan rekan-rekan, yang mendeteksi keberadaan siklamat pada 2 dari 7 sampel minuman yang diuji (Lembek & Fauziyyah, 2023). Beberapa studi lain juga menunjukkan bahwa konsumsi pemanis buatan, seperti sakarin dan siklamat, berkorelasi positif dengan peningkatan kadar glukosa darah serta parameter biokimia lain seperti HbA1C, trigliserida (TG), dan *low-density lipoprotein* (LDL) (Debras et al., 2023). Konsumsi pemanis buatan juga dikaitkan dengan peningkatan risiko terjadinya DM Tipe 2 (Hasan et al., 2023). Namun demikian, dalam penelitian ini tidak ditemukan hubungan yang signifikan antara konsumsi minuman kemasan yang mengandung siklamat dengan kejadian DM. Persentase penderita DM yang mengonsumsi minuman mengandung siklamat tidak jauh berbeda dengan responden yang tidak menderita DM.

Ketidaksignifikanan ini kemungkinan dipengaruhi oleh variasi paparan siklamat yang relatif rendah di antara responden, sehingga perbedaan efek metabolik tidak cukup terlihat secara statistik. Selain itu, pengaruh pemanis buatan terhadap homeostasis glukosa sangat bergantung pada dosis, frekuensi konsumsi, dan interaksi dengan faktor diet lain seperti asupan karbohidrat, lemak, serta pola makan secara keseluruhan (Debras et al., 2023). Penelitian lain menyebutkan bahwa efek metabolik pemanis buatan juga berkaitan dengan komposisi mikrobiota usus yang sangat bervariasi antar individu, sehingga respons fisiologis terhadap siklamat dapat berbeda-beda (Suez et al., 2022). Faktor yang terbukti memiliki hubungan signifikan terhadap kejadian DM adalah riwayat keluarga dan usia.

Responden yang memiliki keluarga penderita DM berisiko 7 kali lipat menderita DM dibandingkan responden yang tidak memiliki keluarga yang menderita DM. Penyakit ini merupakan salah satu tipe penyakit dengan garis keturunan. Hal ini dibuktikan dengan adanya risiko seorang anak apabila salah satu orang tuanya menderita DM, risiko anaknya DM sebesar

15%. Sedangkan apabila kedua orang tuanya menderita DM maka risiko anaknya DM sebesar 75% (Shawputri). Hal ini sejalan dengan temuan Irwan bahwa terdapat hubungan riwayat keluarga diabetes dan perilaku sedentari dengan diabetes melitus (Irwan et al., 2021). Riwayat keluarga lebih berpotensi mengalami kadar gula darah sewaktu lebih tinggi daripada tidak memiliki riwayat keluarga DM Tipe 2 (Nuraisyah et al., 2020).

Responden yang berusia di atas 45 tahun memiliki risiko hampir lima kali lipat lebih besar untuk menderita Diabetes Melitus (DM) dibandingkan dengan responden yang berusia 45 tahun ke bawah. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian Mujiono, yang menyatakan bahwa usia merupakan salah satu faktor risiko utama DM (Mujiono et al., 2023). Seiring bertambahnya usia, fungsi metabolisme tubuh cenderung menurun, dan organ-organ tubuh mulai mengalami penurunan kinerja. Hal ini turut memperbesar kemungkinan seseorang untuk mengalami gangguan metabolik seperti DM (Ramadani et al., 2024).

Faktor internal lain yang dapat menjadi risiko terjadinya Diabetes Melitus (DM) adalah jenis kelamin. Secara umum, perempuan diketahui memiliki risiko lebih tinggi untuk menderita DM dibandingkan laki-laki. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor fisiologis, seperti kecenderungan peningkatan indeks massa tubuh akibat sindrom pramenstruasi (*premenstrual syndrome*) dan perubahan hormonal pasca-menopause yang menyebabkan distribusi lemak tubuh lebih mudah terakumulasi. Kondisi ini meningkatkan kerentanan perempuan terhadap diabetes melitus (Rita, 2018). Namun demikian, hasil penelitian ini menunjukkan temuan yang berbeda. Tidak ditemukan perbedaan signifikan antara pria dan wanita dalam hal risiko terkena DM. Ketidaksigifikanan ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor. Pertama, perbedaan risiko DM berdasarkan jenis kelamin seringkali dipengaruhi oleh variasi gaya hidup, seperti tingkat aktivitas fisik, kebiasaan konsumsi makanan, dan indeks massa tubuh, bukan semata-mata faktor biologis atau hormonal (Chatterjee et al., 2017). Jika pola hidup dan tingkat paparan faktor risiko metabolik antara laki-laki dan perempuan relatif serupa dalam populasi penelitian ini, maka perbedaan risiko tidak akan terlihat secara signifikan. Kedua, distribusi jenis kelamin pada kelompok kasus dan kontrol dalam penelitian ini relatif seimbang, sehingga variasi efek antar kelompok menjadi lebih kecil. Kondisi ini dapat menyebabkan perbedaan yang ada tidak cukup kuat untuk mencapai signifikansi statistik. Ketiga, beberapa studi menyatakan bahwa efek jenis kelamin terhadap DM dapat lebih tampak pada desain penelitian longitudinal jangka panjang, sedangkan desain case-control seperti pada penelitian ini mungkin kurang sensitif untuk mengukur perubahan risiko terkait faktor hormonal yang bersifat dinamis (Cho et al., 2018).

Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian lain yang menyatakan bahwa tidak terdapat hubungan antara jenis kelamin dengan kejadian DM Tipe 2 (Rohmatulloh et al., 2024). Demikian pula dengan penelitian yang dilakukan oleh Aadrani, yang menemukan bahwa persentase penderita DM Tipe 2 berjenis kelamin laki-laki (51,7%) tidak jauh berbeda dibandingkan dengan perempuan (46,7%)²⁰.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa usia di atas 45 tahun dan riwayat keluarga berperan signifikan terhadap kejadian Diabetes Melitus, sedangkan jenis kelamin dan konsumsi minuman mengandung siklamat tidak memiliki hubungan yang bermakna. Temuan ini memberikan kontribusi ilmiah bahwa faktor genetik dan proses penuaan memiliki pengaruh

yang lebih kuat dibanding paparan pemanis buatan dalam konteks populasi lokal. Berdasarkan hasil ini, disarankan agar program pencegahan DM difokuskan pada skrining berbasis risiko, edukasi gaya hidup sehat bagi kelompok rentan, serta peningkatan pengawasan dan regulasi konsumsi pemanis buatan. Penelitian selanjutnya perlu melibatkan sampel yang lebih besar dan desain longitudinal untuk menilai efek jangka panjang pemanis buatan terhadap kesehatan metabolik.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan, -. (2024). *Survei Kesehatan Indonesia (SKI) dalam Angka*. Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan. <https://repository.badankebijakan.kemkes.go.id/id/eprint/5539/>
- BPOM. (2023). *Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 22 Tahun 2023 tentang Bahan Baku yang Dilarang dalam Pangan Olahan dan Bahan yang Dilarang Digunakan sebagai Bahan Tambahan Pangan*. Database Peraturan | JDIH BPK. <http://peraturan.bpk.go.id/Details/284990/peraturan-bpom-no-22-tahun-2023>
- Chatterjee, S., Khunti, K., & Davies, M. J. (2017). Type 2 diabetes. *Lancet (London, England)*, 389(10085), 2239–2251. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)30058-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)30058-2)
- Cho, N. H., Shaw, J. E., Karuranga, S., Huang, Y., da Rocha Fernandes, J. D., Ohlrogge, A. W., & Malanda, B. (2018). IDF Diabetes Atlas: Global estimates of diabetes prevalence for 2017 and projections for 2045. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 138, 271–281. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2018.02.023>
- Debras, C., Deschasaux-Tanguy, M., Chazelas, E., Sellem, L., Druesne-Pecollo, N., Esseddik, Y., Szabo de Edelenyi, F., Agaësse, C., De Sa, A., Lutchia, R., Julia, C., Kesse-Guyot, E., Allès, B., Galan, P., Hercberg, S., Huybrechts, I., Cosson, E., Tatulashvili, S., Srouf, B., & Touvier, M. (2023). Artificial Sweeteners and Risk of Type 2 Diabetes in the Prospective NutriNet-Santé Cohort. *Diabetes Care*, 46(9), 1681–1690. <https://doi.org/10.2337/dc23-0206>
- Federation ID. (2025). Diabetes global report 2000—2050. *Diabetes Atlas*. <https://diabetesatlas.org/data-by-location/global/>
- Goyal, R., Singhal, M., & Jialal, I. (2025). Type 2 Diabetes. In *StatPearls*. StatPearls Publishing. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK513253/>
- Hasan, H. M., Alkass, S. Y., & de Oliveira, D. S. P. (2023). Impact of Long-Term Cyclamate and Saccharin Consumption on Biochemical Parameters in Healthy Individuals and Type 2 Diabetes Mellitus Patients. *Medicina (Kaunas, Lithuania)*, 59(4), 698. <https://doi.org/10.3390/medicina59040698>
- Irwan, I., Ahmad, F., & Bialangi, S. (2021). Hubungan Riwayat Keluarga Dan Perilaku Sedentari Terhadap Kejadian Diabetes Melitus. *Jambura Journal of Health Sciences and Research*, 3(1), 103–114. <https://doi.org/10.35971/jjhsr.v3i1.7075>
- Lembek, B. A., & Fauziyyah, A. (2023). Analisis Kadar Siklamat Dalam Minuman Ringan Di Kecamatan Jakabaring Kota Palembang Secara Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT) Detektor ELSD. *SAINTEKES: Jurnal Sains, Teknologi Dan Kesehatan*, 2(3), 434–442. <https://doi.org/10.55681/saintekes.v2i3.158>
- Maudu, R., Hafid, F., & Ichsan, D. S. (2019). Analisis Kadar Siklamat Dengan Metode Kromatografi Cair Kinerja Tinggi Pada Minuman Jajanan Sekolah Di Kota Palu. *Poltekita : Jurnal Ilmu Kesehatan*, 13(1), 17–24. <https://doi.org/10.33860/jik.v13i1.27>

- Melinda, L., Kurniawan, D., & Pramaningsih, V. (2022). Identifikasi Pemanis Buatan (Siklamat) pada Penjual Minuman Es Teh Keliling di Sekolah Dasar Kelurahan Melayu Kecamatan Tenggarong. *ENVIRONMENTAL OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY JOURNAL*, 3(1), 21-28. <https://doi.org/10.24853/eohjs.3.1.21-28>
- Mujiono, M., Udijono, A., & Kusuma, D. (2023). Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Prediabetes. *MEDIA KESEHATAN MASYARAKAT INDONESIA*, 22(5), 314-318. <https://doi.org/10.14710/mkmi.22.5.314-318>
- Nuraisyah, F., Ruliyandari, R., & Matahari, R. (2020). Riwayat Keluarga Diabetes Tipe II dengan Kadar Gula Darah. *Jurnal Kebidanan Dan Keperawatan Aisyiyah*, 16(2), 253-259. <https://doi.org/10.31101/jkk.1356>
- Ramadani, W. N., Shawputri, C. A., Rohmah, L. A., Fauziyyah, N. A., & Rejeki, D. S. S. (2024). Literature Review: Faktor Risiko Diabetes Melitus Tipe II Di Dunia. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 12(4), 247-259. <https://doi.org/10.14710/jkm.v12i4.39222>
- Rita, N. (2018). Hubungan Jenis Kelamin, Olah Raga Dan Obesitas Dengan Kejadian Diabetes Mellitus Pada Lansia. *JIK JURNAL ILMU KESEHATAN*, 2(1), 93-100. <https://doi.org/10.33757/jik.v2i1.52>
- Rohmatulloh, V. R., Riskiyah, R., Pardjianto, B., & Kinasih, L. S. (2024). Hubungan Usia Dan Jenis Kelamin Terhadap Angka Kejadian Diabetes Melitus Tipe 2 Berdasarkan 4 Kriteria Diagnosis Di Poliklinik Penyakit Dalam Rsud Karsa Husada Kota Batu. *PREPOTIF : JURNAL KESEHATAN MASYARAKAT*, 8(1), 2528-2543. <https://doi.org/10.31004/prepotif.v8i1.27198>
- Setiady, F. (2019). Pengaruh Konsumsi Kombinasi Pemanis Buatan Siklamat Dan Sakarin Terhadap Kadar Glukosa Darah Dan Toleransi Glukosa. *Jurnal Mahasiswa PSPD FK Universitas Tanjungpura*, 5(1). <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jfk/article/view/34954>
- SNI. (2004). *Pedoman Pemanis Buatan SNI 01-6993-2004 | PDF*. Scribd. <https://id.scribd.com/doc/93168069/SNI-01-6993-2004>
- Suez, J., Cohen, Y., Valdés-Mas, R., Mor, U., Dori-Bachash, M., Federici, S., Zmora, N., Leshem, A., Heinemann, M., Linevsky, R., Zur, M., Ben-Zeev Brik, R., Bukimer, A., Eliyahu-Miller, S., Metz, A., Fischbein, R., Sharov, O., Malitsky, S., Itkin, M., ... Elinav, E. (2022). Personalized microbiome-driven effects of non-nutritive sweeteners on human glucose tolerance. *Cell*, 185(18), 3307-3328.e19. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2022.07.016>
- Syarifudin, L. U. (2019). Identifikasi Siklamat Pada Jajanan Pasar Di Pasar Hygienes Kelurahan Gamalama Di Kota Ternate Tahun 2017. *Jurnal Kesehatan*, 12(2), 84-91. <https://doi.org/10.32763/fvd3fp61>
- World Health Organization. (2024). *Diabetes*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>