

Analisis Faktor-Faktor yang Memengaruhi Status Diabetes Mellitus pada Pra Lansia dan Lansia di Indonesia Menggunakan Model Regresi Logistik Biner

EVA FRIDIYANI PUTRI¹, KISMANTINI²

^{1,2}Program Studi Statistika Universitas Negeri Yogyakarta, Indonesia
e-mail: evafridiyani.2020@student.uny.ac.id

ABSTRAK

Indonesia merupakan negara yang menempati urutan ke-5 dengan penderita diabetes mellitus sekitar 19,5 juta pada tahun 2021 berdasarkan laporan International Diabetes Federation 2021. Menurut publikasi BPS tahun 2022, sejak tahun 2021 Indonesia telah memasuki struktur penduduk tua, sekitar 1 dari 10 penduduk adalah lanjut usia (lansia). Penduduk Indonesia yang berusia antara 45-59 tahun termasuk kategori pra lansia dan di atas 60 tahun termasuk kategori lansia. Pada umumnya, penyakit yang dialami lansia merupakan penyakit tidak menular, seperti diabetes mellitus, jantung, dan hipertensi. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui faktor risiko yang memengaruhi status diabetes mellitus (ya/tidak) pada pra lansia dan lansia menggunakan model regresi logistik biner. Analisis data menggunakan model regresi logistik biner karena variabel responsnya berupa biner. Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor risiko yang berpengaruh signifikan terhadap logit peluang menderita diabetes mellitus adalah variabel IMT (normal, gemuk, obesitas), tingkat pendidikan terakhir (tinggi), status sosial ekonomi subjektif (menengah), usia lansia, aktivitas fisik, hipertensi, mengonsumsi makanan manis, pemeriksaan kesehatan umum dan daerah tempat tinggal. Responden yang termasuk pada kategori lansia memiliki peluang lebih tinggi 1,383 kali untuk menderita diabetes mellitus dibandingkan dengan yang pra lansia.

Kata Kunci: Diabetes Mellitus, Lansia, Regresi Logistik.

ABSTRACT

Indonesia is a country that ranks 5th with around 19.5 million people with diabetes mellitus in 2021 based on the International Diabetes Federation 2021 report. According to the BPS publication in 2022, since 2021 Indonesia has entered an old population structure, about 1 in 10 residents are elderly (elderly). The Indonesian population aged between 45-59 years is categorized as pre-elderly and above 60 years is categorized as elderly. In general, diseases experienced by the elderly are non-communicable diseases, such as diabetes mellitus, heart disease, and hypertension. The purpose of this study is to determine the risk factors that affect diabetes mellitus status (yes / no) in pre elderly and elderly using a binary logistic regression model. The data was analysed using binary logistic regression model because the response variable is binary. The results showed that the risk factors that had a significant effect on the logit of the chances of suffering from diabetes mellitus were the IMT variable (normal, obese, obese), the last level of education (high), subjective socioeconomic status (medium), elderly age, physical activity, hypertension, consuming sweet foods, general health checks and the area of residence. Respondents who are in the elderly category have a higher chance of 1.383 times to suffer from diabetes mellitus compared to those who are pre-elderly.

Keywords: Diabetes Mellitus, Elderly, Logistic Regression.

1. PENDAHULUAN

Penyakit Tidak Menular (PTM) merupakan masalah kesehatan utama secara global yang setiap tahunnya membunuh 41 juta orang atau setara dengan 74% dari seluruh kematian dunia (WHO, 2023). PTM yang paling banyak dilaporkan adalah penyakit kardiovaskular, diabetes mellitus, dan penyakit pernafasan kronis. Organisasi International Diabetes Federation (IDF)

memproyeksikan jumlah kasus diabetes mellitus pada tahun 2021 sebesar 10,5% dari total penduduk di dunia atau setara dengan 537 juta orang pada usia 20-79 tahun. Indonesia merupakan negara yang menempati urutan ke-5 dengan penderita diabetes mellitus sekitar 19,5 juta pada tahun 2021 dan diperkirakan meningkat menjadi 28,6 juta pada tahun 2045 (IDF, 2021).

Sejak tahun 2021, Indonesia telah memasuki struktur penduduk tua, sekitar 1 dari 10 penduduk adalah lansia (BPS, 2022). Penduduk yang berusia antara 45-59 tahun termasuk kategori pra lansia dan di atas 60 tahun termasuk kategori lansia. Pada umumnya, penyakit yang dialami lansia merupakan penyakit tidak menular, seperti jantung, diabetes mellitus, hipertensi, dan stroke. Berdasarkan Riskesdas tahun 2018 prevalensi penderita diabetes mellitus berdasarkan diagnosis dokter terbanyak pada kelompok usia 55-64 tahun sebesar 6,3% dan usia 65-74 tahun sebesar 6,0%.

Diabetes mellitus adalah penyakit metabolik yang ditandai dengan hiperglikemia akibat kelainan sekresi insulin, kerja insulin, atau keduanya. Hiperglikemia kronis pada diabetes dikaitkan dengan kerusakan jangka panjang, disfungsi, dan kegagalan berbagai organ, terutama mata, ginjal, saraf, jantung, dan pembuluh darah (American Diabetes Association, 2014). Diabetes mellitus biasa disebut dengan "The Silent Killer" karena dapat mengenai seluruh organ tubuh dan menimbulkan berbagai macam keluhan, antara lain katarak, jantung, stroke, gangguan pembuluh darah, infeksi paru-paru, dan sebagainya (Trisnawati & Setyorogo, 2013).

Kejadian diabetes mellitus dapat dihindari melalui pengendalian faktor-faktor yang memengaruhinya. Berdasarkan penelitian menurut Afifah et al. (2022) menunjukkan bahwa usia, status perkawinan, riwayat hipertensi, kadar kolesterol tinggi, status pekerjaan, dan kebiasaan mengonsumsi makanan manis berhubungan secara signifikan dengan diabetes mellitus. Penelitian lainnya menurut Trisnawati & Setyorogo (2013) menunjukkan bahwa umur, riwayat keluarga, aktivitas fisik, tekanan darah, indeks massa tubuh, stress, dan kadar kolesterol berhubungan dengan kejadian diabetes mellitus.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, belum ditemukan penggunaan model regresi logistik biner dalam menganalisis faktor-faktor risiko diabetes mellitus di Indonesia dengan data *Indonesian Family Life Survey* gelombang ke-5 (IFLS5). Salah satu model yang dapat digunakan untuk mengetahui faktor-faktor yang memengaruhi status diabetes mellitus (ya/tidak) adalah model regresi logistik biner. Analisis regresi logistik biner adalah analisis regresi yang digunakan ketika variabel responsnya berupa biner dan variabel prediktornya berupa numerik ataupun kategorik (Garson, 2014).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui faktor-faktor yang memengaruhi status diabetes mellitus dan untuk mengetahui peluang pra lansia dan lansia untuk menderita diabetes mellitus.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Variabel Penelitian

Data penelitian yang digunakan merupakan data sekunder yang diambil dari *Indonesian Family Life Survey* gelombang ke-5 (IFLS5) pada tahun 2014/2015 (Strauss et al., 2016). Sampel pada penelitian ini difokuskan pada empat kondisi yaitu penderita hipertensi, bukan penderita hipertensi, jenis kelamin laki-laki, dan jenis kelamin perempuan. Penelitian ini menggunakan sampel dengan responden yang memberikan respons lengkap sebanyak 8.038 yang berusia minimal 45 tahun. Adapun variabel-variabel penelitian yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1. Variabel-Variabel Penelitian

Kode	Nama Variabel	Kategori
Y	Status Diabetes Mellitus	0 : Tidak 1 : Ya
X_1	Indeks Massa Tubuh	0 : Kurus 1 : Normal 2 : Gemuk

Kode	Nama Variabel	Kategori
		3 : Obesitas
X_2	Tingkat Pendidikan Terakhir	0 : Dasar 1 : Menengah 2 : Tinggi
X_3	Status Sosial Ekonomi Subjektif	0 : Miskin 1 : Menengah 2 : Kaya
X_4	Usia	0 : 45-59 tahun (pra lansia) 1 : 60 tahun ke atas (lansia)
X_5	Jenis Kelamin	0 : Laki-laki 1 : Perempuan
X_6	Status Pernikahan	0 : Belum Menikah 1 : Telah Menikah
X_7	Status Merokok	0 : Tidak Pernah 1 : Aktif Merokok
X_8	Aktivitas Fisik	0 : Tidak 1 : Ya
X_9	Hipertensi	0 : Tidak 1 : Ya
X_{10}	Mengonsumsi Makanan Manis	0 : Tidak 1 : Ya
X_{11}	Pemeriksaan Kesehatan Umum	0 : Tidak 1 : Ya
X_{12}	Daerah Tempat Tinggal	0 : Pedesaan 1 : Perkotaan

2.2 Model Regresi Logistik Biner

Model regresi logistik merupakan suatu model yang menggambarkan hubungan antara variabel respons yang bersifat *dichotomous* atau *polychotomous* dan beberapa variabel prediktor (Hosmer & Lemeshow, 2000). Jika variabel respons terdiri dari dua kategori maka disebut model regresi logistik biner. Persamaan model regresi logistik biner adalah (Hosmer & Lemeshow, 2000):

$$g(\mathbf{X}) = \text{logit}[\pi(\mathbf{X})] = \ln \left[\frac{\pi(\mathbf{X})}{1-\pi(\mathbf{X})} \right] = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_k X_k \quad \dots (1)$$

dengan $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$ adalah koefisien regresi dari variabel prediktor, X_1, X_2, \dots, X_k adalah variabel prediktor dan $g(\mathbf{X}) = P(Y = 1|\mathbf{X}) = \pi(\mathbf{X}) = \exp(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_k X_k)$ adalah fungsi logit peluang sukses. Dari model regresi logistik biner pada persamaan (1) diperoleh model regresi logistik biner dugaan sebagai berikut:

$$\hat{g}(\mathbf{X}) = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_1 + \dots + \hat{\beta}_k X_k \quad \dots (2)$$

Berdasarkan persamaan (2) diperoleh dugaan peluang sukses sebagai berikut:

$$\hat{\pi}(\mathbf{X}) = \frac{e^{\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_1 + \dots + \hat{\beta}_k X_k}}{1 + e^{\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_1 + \dots + \hat{\beta}_k X_k}}$$

2.3 Deteksi Multikolinearitas

Model regresi linear berganda perlu memenuhi asumsi tidak terjadi multikolinearitas. Salah satu metode untuk memeriksa multikolinearitas dengan nilai *Variance Inflation Factor* (VIF). Formula VIF sebagai berikut (Gujarati & Porter, 2009):

$$VIF = \frac{1}{(1-R_j^2)} \quad \dots (4)$$

dengan R_j^2 adalah nilai koefisien determinasi regresi antara variabel prediktor ke- j dengan variabel prediktor sisanya ($k - 1$). Jika nilai $VIF > 10$, maka terjadi multikolinearitas. Dengan demikian, asumsi tidak terjadi multikolinearitas terpenuhi jika $VIF < 10$ (Gujarati & Porter, 2009).

2.4 Pendugaan Parameter

Distribusi Y_i ditentukan oleh peluang $P(Y_i = 1) = \pi(X_i)$ untuk “sukses” dan $P(Y_i = 0) = 1 - \pi(X_i)$ untuk “gagal”. Fungsi peluang adalah sebagai berikut:

$$P(Y_i = y_i) = \pi(X_i)^{y_i} [1 - \pi(X_i)]^{1-y_i} \quad \dots (5)$$

Fungsi likelihood berikut digunakan untuk memperoleh penduga yang memaksimalkan fungsi likelihood ini (Hosmer & Lemeshow, 2000):

$$L(\beta) = \prod_{i=1}^n \pi(X_i)^{y_i} [1 - \pi(X_i)]^{1-y_i} \quad \dots (6)$$

Untuk mempermudah perhitungan maka digunakan fungsi log-likelihood sebagai berikut:

$$\ln[L(\beta)] = \ln(\prod_{i=1}^n \pi(X_i)^{y_i} [1 - \pi(X_i)]^{1-y_i}) = \sum_{i=1}^n y_i \ln[\pi(X_i)] + (1 - y_i) \ln[1 - \pi(X_i)] \quad \dots (7)$$

Selanjutnya nilai parameter β didapatkan dengan menurunkan fungsi log-likelihood terhadap $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_k$ dan disamadengankan 0 sebagai berikut:

$$\frac{\partial \ln L(\beta)}{\partial \beta_0} = 0, \frac{\partial \ln L(\beta)}{\partial \beta_1} = 0, \dots, \frac{\partial \ln L(\beta)}{\partial \beta_k} = 0 \quad \dots (8)$$

Persamaan (8) merupakan turunan dari fungsi \ln likelihood terhadap setiap parameter menghasilkan penyelesaian yang implisit, sehingga digunakan penaksiran *Iteratively Reweighted Least Squares* (IRLS) dengan metode *Fisher Scoring* untuk optimasinya (Venables & Ripley, 2002). Proses IRLS yaitu dengan mengestimasi maksimum likelihood yang dihasilkan dari penggunaan estimasi *Weight Least Squares* (WLS), dengan matriks bobot berubah pada setiap perulangan. Perulangan ini terus dilakukan hingga konvergen, maka diperoleh dugaan maksimum likelihood dari β adalah $\hat{\beta} = (X^T \bar{W} X)^{-1} X^T \bar{W} \hat{z}$ (Agesti, 2015).

2.5 Pengujian Parameter

2.5.1 Pengujian Parameter Serentak

Pengujian parameter serentak dilakukan untuk mengetahui pengaruh variabel prediktor secara serentak. Pengujian ini menggunakan uji *Likelihood Ratio* (LR) dengan hipotesis null adalah tidak ada variabel prediktor yang berpengaruh secara signifikan terhadap logit peluang sukses variabel respons. Statistik uji LR adalah sebagai berikut (Hosmer & Lemeshow, 2000):

$$G = -2 \ln \frac{\left(\frac{n_0}{n}\right)^{n_0} \left(\frac{n_1}{n}\right)^{n_1}}{\prod_{j=1}^k \hat{\pi}_j^{y_j} (1-\hat{\pi}_j)^{1-y_j}} = -2 \ln \left[\frac{L_0}{L_1} \right] \quad \dots (9)$$

dengan L_0 adalah nilai maksimum likelihood tanpa variabel prediktor dan L_1 adalah nilai maksimum likelihood dengan variabel prediktor. Statistik uji LR mengikuti distribusi *chi-square* (X^2) dengan derajat kebebasan k adalah banyaknya variabel prediktor. Kriteria keputusan H_0 ditolak jika nilai $G > X_{0,05(k)}^2$ atau nilai $p\text{-value} < 0,05$ (Hosmer & Lemeshow, 2000).

2.5.2 Pengujian Parameter Parsial

Pengujian parameter parsial dilakukan untuk mengetahui pengaruh variabel prediktor terhadap variabel respons. Pengujian ini menggunakan uji *Wald* dengan hipotesis null adalah tidak ada variabel prediktor yang berpengaruh secara signifikan terhadap variabel respons. Statistik uji *Wald* adalah sebagai berikut (Hosmer & Lemeshow, 2000):

$$W = \frac{\hat{\beta}_j}{SE(\hat{\beta}_j)} \quad \dots (10)$$

$$SE(\hat{\beta}_j) = \sqrt{\text{var}(\hat{\beta}_j)} \quad \dots (11)$$

dengan $\hat{\beta}_j$ adalah penduga bagi β_j dan $SE(\hat{\beta}_j)$ adalah standar error bagi $\hat{\beta}_j$. Kriteria keputusan H_0 ditolak jika nilai $|W| > Z_{0,025}$ atau $p\text{-value} < 0,05$ (Hosmer & Lemeshow, 2000).

2.6 Odds Ratio (OR)

Odds ratio merupakan suatu ukuran yang memperkirakan seberapa besar kecenderungan variabel prediktor terhadap variabel respons (Hosmer & Lemeshow, 2000). Pada model regresi logistik biner, odds ratio didefinisikan sebagai odds pada $X_j + 1$ dibagi dengan odds pada X_j dengan odds adalah fungsi eksponensial dari prediktor linear (Agresti, 2013):

$$\begin{aligned} OR &= \frac{\text{odds}_{X_j+1}}{\text{odds}_{X_j}} = \frac{\exp(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_j (X_j + 1) + \dots + \beta_k X_k)}{\exp(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_j X_j + \dots + \beta_k X_k)} \\ &= \exp(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_j (X_j + 1) + \dots + \beta_k X_k - (\beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_j X_j + \dots + \beta_k X_k)) \\ &= \exp(\beta_j (X_j + 1) - \beta_j X_j) = \exp(\beta_j) \quad \dots (12) \end{aligned}$$

Sehingga odds ratio dari variabel prediktor ke- j (X_j) adalah $\exp(\beta_j)$, maka diperoleh persamaan OR dugaan secara umum adalah

$$\bar{OR} = \exp(\hat{\beta}_j), j = 1, 2, 3, \dots k \quad \dots (13)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Statistik Deskriptif

Berdasarkan karakteristik dari responden dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Statistik Deskriptif

Variabel	Total (%)	Penderita DM	Bukan Penderita DM
Diabetes Mellitus	8038	481 (5,98)	7557 (94,02)
IMT			
Kurus	748 (9,31)	19 (2,54)	729 (97,46)
Normal	4232 (52,65)	238 (5,62)	3994 (94,38)
Gemuk	1162 (14,45)	94 (8,09)	1068 (91,91)
Obesitas	1896 (23,59)	130 (6,86)	1766 (93,14)
Tingkat Pendidikan Terakhir			
Dasar	5738 (71,39)	289 (5,04)	5449 (94,96)
Menengah	1468 (18,26)	105 (7,15)	1363 (92,85)
Tinggi	832 (10,35)	87 (10,46)	745 (89,54)
Status Sosial Ekonomi Subjektif			
Miskin	2283 (28,40)	91 (3,99)	2192 (96,01)
Menengah	5401 (67,19)	372 (6,89)	5029 (93,11)
Kaya	354 (4,41)	18 (5,08)	336 (94,92)
Usia			
45-59 (pra lansia)	5718 (71,14)	304 (5,32)	5414 (94,68)
60+ (lansia)	2320 (28,86)	177 (7,63)	2143 (92,37)
Jenis Kelamin			
Laki-laki	4041 (50,27)	227 (5,62)	3814 (94,38)
Perempuan	3997 (49,73)	254 (6,35)	3743 (93,65)
Status Pernikahan			
Belum menikah	115 (1,43)	5 (4,35)	110 (95,65)
Menikah	7923 (98,57)	476 (6,01)	7447 (93,99)
Status Merokok			
Tidak pernah	4616 (57,43)	311 (6,74)	4305 (93,26)
Aktif merokok	3422 (42,57)	170 (4,97)	3252 (95,03)

Aktivitas Fisik			
Tidak	6403 (79,66)	434 (6,78)	5969 (93,22)
Ya	1635 (20,34)	47 (2,87)	1588 (97,13)
Hipertensi			
Tidak	6122 (76,16)	248 (4,05)	5874 (95,95)
Ya	1916 (23,84)	233 (12,16)	1683 (87,84)
Mengonsumsi Makanan Manis			
Tidak	4486 (55,81)	318 (7,09)	4168 (92,91)
Ya	3552 (44,19)	163 (4,59)	3389 (95,41)
Pemeriksaan Kesehatan Umum			
Tidak	6296 (78,33)	286 (4,54)	6010 (95,46)
Ya	1742 (21,67)	195 (11,19)	1547 (88,81)
Daerah Tempat Tinggal			
Pedesaan	3255 (40,50)	113 (3,47)	3142 (96,53)
Perkotaan	4783 (59,50)	368 (7,69)	4415 (92,31)

Berdasarkan Tabel 2 terdapat 8038 responden yang terdiri dari 5,98% responden yang menderita diabetes mellitus dan 94,02% responden yang tidak menderita diabetes mellitus. Pada variabel IMT, responden terbanyak pada kategori normal yaitu sebesar 52,65%. Pada variabel tingkat pendidikan terakhir, responden dengan kelas dasar sebesar 71,39%. Selain itu, responden yang memiliki status sosial ekonomi subjektifnya kelas menengah sebesar 67,19%. Sebagian besar responden pra lansia yaitu sebesar 71,14% dan responden lansia sebesar 28,86%. Pada variabel jenis kelamin, responden laki-laki sebesar 50,27% dan perempuan sebesar 49,73%. Pada variabel status pernikahan, responden yang belum menikah sebesar 1,43% dan yang telah menikah sebesar 98,57%. Pada variabel status merokok, sebagian besar responden tidak memiliki kebiasaan merokok dibandingkan dengan yang aktif merokok. Akan tetapi, sebagian besar responden tidak melakukan aktivitas fisik yaitu sebesar 79,66% dengan 6,78% menderita diabetes mellitus dan 93,22% tidak menderita diabetes mellitus. Responden yang menderita hipertensi sebesar 23,84% dan responden yang tidak menderita hipertensi sebesar 76,16%. Selain itu, responden yang tidak mengonsumsi makanan manis sebesar 55,81% dan responden yang mengonsumsi makanan manis sebesar 44,19%. Responden yang melakukan pemeriksaan kesehatan umum secara rutin sebesar 21,67 dan responden yang tidak melakukan pemeriksaan kesehatan umum secara rutin sebesar 78,33%. Sebagian responden tinggal di daerah perkotaan yaitu sebesar 59,50% dan responden yang tinggal di daerah pedesaan sebesar 40,50%.

3.2 Pendeteksian Multikolinearitas

Dalam pemodelan regresi logistik biner, langkah awal yang perlu dilakukan adalah memeriksa antar variabel prediktor apakah terdapat kolinearitas atau tidak. Pendeteksian dilakukan dengan menggunakan model regresi linear berganda dengan menghitung nilai *VIF*. Asumsi multikolinearitas terpenuhi jika nilai *VIF* < 10. Berdasarkan Tabel 3 diperoleh nilai *VIF* < 10 sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terjadi masalah multikolinearitas.

Tabel 3. Hasil Perhitungan Nilai VIF

Kode	Variabel	Nilai VIF
X ₁	IMT	1,155
X ₂	Tingkat Pendidikan Terakhir	1,162
X ₃	Status Sosial Ekonomi Subjektif	1,044
X ₄	Usia	1,068

X_5	Jenis Kelamin	2,299
X_6	Status Pernikahan	1,008
X_7	Status Merokok	2,215
X_8	Aktivitas Fisik	1,098
X_9	Hipertensi	1,075
X_{10}	Mengonsumsi Makanan Manis	1,032
X_{11}	Pemeriksaan Kesehatan Umum	1,046
X_{12}	Daerah Tempat Tinggal	1,082

3.3 Pengujian Parameter Parsial

Pengujian parameter parsial dilakukan untuk mengetahui pengaruh variabel prediktor terhadap variabel respons dengan menggunakan uji *Wald*.

Tabel 4. Hasil Uji Parameter Parsial dan *Odds Ratio*

Variabel	Koefisien Regresi	Nilai Z	<i>P-value</i>	OR (IK 95%)
<i>Intercept</i>	-4,583	-8,416	0,001*	0,010 (0,003-0,027)
IMT				
Kurus (<i>reference</i>)				
Normal	0,695	2,814	0,005*	2,003 (1,268-3,354)
Gemuk	0,831	3,133	0,002*	2,295 (1,395-3,966)
Obesitas	0,568	2,183	0,029*	1,764 (1,084-3,021)
Tingkat pendidikan Terakhir				
Dasar (<i>reference</i>)				
Menengah	0,245	1,928	0,054	1,278 (0,993-1,635)
Tinggi	0,627	4,389	0,001*	1,873 (1,410-2,470)
Status Sosial Ekonomi Subjektif				
Miskin (<i>reference</i>)				
Menengah	0,453	3,591	0,001*	1,572 (1,233-2,023)
Kaya	0,114	0,417	0,676	1,120 (0,638-1,869)
Usia				
45-59 (<i>reference</i>)				
60+	0,325	3,097	0,002*	1,383 (1,125-1,697)
Jenis Kelamin				
Laki-laki (<i>reference</i>)				
Perempuan	-0,170	-1,221	0,222	0,843 (0,643-1,111)
Status Pernikahan				

Variabel	Koefisien Regresi	Nilai Z	P-value	OR (IK 95%)
Belum menikah (reference)				
Menikah	0,125	0,267	0,789	1,133 (0,500-3,260)
Status Merokok				
Tidak (reference)				
Ya	-0,192	-1,359	0,174	0,825 (0,626-1,090)
Aktivitas Fisik				
Tidak (reference)				
Ya	-0,559	-3,427	0,001*	0,572 (0,411-0,779)
Hipertensi				
Tidak (reference)				
Ya	1,007	9,928	0,001*	2,737 (2,243-3,339)
Mengonsumsi Makanan Manis				
Tidak (reference)				
Ya	-0,652	-6,275	0,001*	0,521 (0,424-0,637)
Pemeriksaan Kesehatan Umum				
Tidak (reference)				
Ya	0,723	7,054	0,001*	2,060 (1,683-2,516)
Daerah Tempat Tinggal				
Pedesaan (reference)				
Perkotaan	0,635	5,490	0,001*	1,887 (1,509-2,376)
*signifikan jika p-value < 0,05				

Estimasi model regresi logistik biner untuk status diabetes mellitus di Indonesia adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{logit}(\hat{P}(Y = 1)) = & -4,583 + 0,695X_{1(\text{normal})} + 0,831X_{1(\text{gemuk})} + 0,568X_{1(\text{obesitas})} + 0,245X_{2(\text{menengah})} \\
 & + 0,627X_{2(\text{tinggi})} + 0,453X_{3(\text{menengah})} + 0,114X_{3(\text{kaya})} + 0,325X_{4(60+)} \\
 & - 0,170X_{5(\text{perempuan})} + 0,125X_{6(\text{menikah})} - 0,192X_{7(\text{ya})} - 0,559X_{8(\text{ya})} + 1,007X_{9(\text{ya})} \\
 & - 0,652X_{10(\text{ya})} + 0,723X_{11(\text{ya})} + 0,635X_{12(\text{perkotaan})} \dots (14)
 \end{aligned}$$

dengan $\hat{P}(Y = 1)$ adalah peluang responden menderita diabetes mellitus. Sebagai contoh, pada variabel aktivitas fisik memiliki nilai *p-value* 0,001 seperti pada Tabel 5. Karena nilai *p-value* < 0,05 maka secara signifikan ada pengaruh negatif terhadap logit peluang menderita diabetes mellitus. Artinya pada responden yang melakukan aktivitas fisik memiliki peluang lebih rendah 0,572 (IK 95%: 0,411-0,779) kali untuk menderita diabetes mellitus dibandingkan dengan yang tidak melakukan aktivitas fisik jika variabel lainnya konstan. Pada variabel IMT (normal, gemuk, obesitas), tingkat pendidikan terakhir (tinggi), status sosial ekonomi subjektif (menengah), usia (lansia), aktivitas fisik, hipertensi, mengonsumsi makanan manis, pemeriksaan kesehatan umum, dan daerah tempat tinggal secara statistik signifikan terhadap logit peluang menderita diabetes mellitus. Pada variabel jenis kelamin perempuan memiliki nilai *p-value* > 0,05 maka tidak berpengaruh signifikan terhadap logit peluang menderita diabetes mellitus. Artinya pada responden dengan jenis kelamin perempuan memiliki peluang yang sama untuk menderita

diabetes mellitus dengan laki-laki. Pada variabel tingkat pendidikan terakhir (menengah), status sosial ekonomi subjektif (kaya), status pernikahan dan status merokok secara statistik tidak berpengaruh signifikan terhadap logit peluang menderita diabetes mellitus.

3.4 Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan pada data IFLS5 menggunakan model regresi logistik biner, pada variabel IMT baik pada kategori normal, gemuk, dan obesitas diperoleh hasil berhubungan signifikan terhadap status diabetes mellitus. Hasil penelitian ini sejalan dengan Trisnawati & Setyorogo (2013) menunjukkan bahwa individu yang memiliki obesitas lebih berisiko 7,14 kali untuk menderita diabetes mellitus tipe 2. Penelitian ini juga sejalan dengan Luthansa & Pramono (2017) pada data IFLS5 diperoleh bahwa terdapat hubungan antara IMT dengan kejadian diabetes mellitus.

Pada variabel tingkat pendidikan terakhir kategori tinggi diperoleh hasil berhubungan signifikan terhadap status diabetes mellitus. Hasil penelitian ini sejalan dengan Milita *et al.* (2021) pada responden lansia di Indonesia menunjukkan bahwa responden dengan tingkat pendidikan tinggi memiliki risiko 40,3% lebih besar mengalami diabetes mellitus tipe 2 dibandingkan dengan responden dengan pendidikan rendah. Akan tetapi, tingkat pendidikan menengah diperoleh hasil tidak berhubungan terhadap status diabetes mellitus. Hasil ini sejalan dengan penelitian oleh Rahalus *et al.* (2017) menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan antara pendidikan dengan kejadian diabetes mellitus tipe 2.

Pada variabel status sosial ekonomi subjektif kelas menengah diperoleh hasil berhubungan signifikan terhadap status diabetes mellitus. Hasil ini sejalan dengan penelitian oleh Musdalifah & Nugroho (2020) menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara tingkat ekonomi dengan kejadian diabetes mellitus. Akan tetapi, status sosial ekonomi subjektif kelas kaya tidak berpengaruh signifikan terhadap diabetes mellitus. Hasil ini sejalan dengan Setyaningrum & Sugiyanto (2015) menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara tingkat ekonomi dengan kejadian diabetes mellitus tipe 2.

Pada variabel usia kategori usia di atas sama dengan 60 tahun (lansia) diperoleh hasil berhubungan signifikan terhadap status diabetes mellitus. Artinya, responden lansia memiliki peluang lebih tinggi 1,383 kali untuk menderita diabetes mellitus dibandingkan dengan yang pra lansia jika variabel lainnya konstan. Hasil penelitian ini sejalan dengan Pangestika *et al.* (2022) diperoleh bahwa responden lansia memiliki risiko lebih tinggi untuk menderita diabetes mellitus. Pada variabel jenis kelamin perempuan diperoleh hasil tidak berpengaruh signifikan terhadap status diabetes mellitus. Hasil ini sejalan dengan penelitian Rofikoh *et al.* (2020) menunjukkan bahwa jenis kelamin tidak berhubungan signifikan terhadap diabetes mellitus.

Pada variabel status pernikahan diperoleh hasil tidak berhubungan signifikan terhadap status diabetes mellitus. Hasil ini sejalan dengan penelitian menurut Shojaei *et al.* (2013) menunjukkan bahwa status pernikahan tidak berhubungan signifikan terhadap diabetes mellitus. Pada variabel status merokok diperoleh hasil tidak berpengaruh signifikan terhadap status diabetes mellitus. Hasil ini sejalan dengan penelitian Pangestika *et al.* (2022) menunjukkan bahwa status merokok tidak berhubungan dengan kejadian diabetes mellitus. Pada variabel aktivitas fisik diperoleh hasil berhubungan signifikan terhadap status diabetes mellitus. Hasil ini sejalan dengan penelitian Nasution *et al.* (2021) menunjukkan bahwa seseorang yang kurang melakukan aktivitas fisik akan 5 kali lebih berisiko mengalami diabetes mellitus. Pada variabel hipertensi diperoleh hasil berhubungan signifikan terhadap status diabetes mellitus. Artinya, responden yang memiliki riwayat hipertensi memiliki peluang lebih tinggi 2,737 kali untuk menderita diabetes mellitus dibandingkan dengan yang tidak memiliki riwayat hipertensi jika variabel lainnya konstan. Hasil ini sejalan Afifah *et al.* (2022) menunjukkan bahwa individu dengan riwayat hipertensi memiliki risiko lebih tinggi 2,7 kali untuk menderita diabetes mellitus.

Pada variabel mengonsumsi makanan manis diperoleh hasil secara signifikan berpengaruh negatif terhadap kejadian diabetes mellitus. Artinya pada responden yang mengonsumsi makanan manis memiliki peluang lebih tinggi untuk menderita diabetes mellitus dibandingkan dengan yang tidak mengonsumsi makanan manis. Hasil ini sejalan dengan penelitian menurut Afifah *et al.* (2022) menggunakan data IFLS5 diperoleh hasil bahwa individu yang mengonsumsi makanan manis memiliki kemungkinan lebih kecil untuk menderita diabetes mellitus. Hasil ini bertolak belakang dengan penelitian menurut Roserlina *et al.* (2015) menunjukkan bahwa responden yang sering mengonsumsi makanan dan minuman manis akan berisiko terjadi diabetes 1,25 kali dibandingkan dengan yang tidak mengonsumsi makanan dan minuman

manis. Peneliti berasumsi bahwa hal ini dapat terjadi karena variabel konsumsi makanan manis dalam kuesioner IFLS5 hanya dalam jangka waktu seminggu sebelum pengambilan data responden dilakukan.

Pada variabel pemeriksaan kesehatan umum diperoleh hasil secara signifikan berpengaruh positif terhadap diabetes mellitus. Artinya pada responden yang melakukan pemeriksaan kesehatan umum memiliki peluang lebih tinggi untuk menderita diabetes mellitus dibandingkan dengan yang tidak melakukan pemeriksaan kesehatan umum. Hal ini mungkin terjadi karena pemeriksaan kesehatan umum memberikan informasi terkait kesehatan, membantu mengidentifikasi masalah sejak dini, dan membantu merencanakan perawatan serta meningkatkan kesadaran akan pengobatan (Ngo et al., 2021).

Pada variabel daerah tempat tinggal diperoleh hasil secara signifikan berpengaruh positif terhadap diabetes mellitus. Artinya pada responden yang tinggal di perkotaan memiliki peluang lebih tinggi untuk menderita diabetes mellitus dibandingkan dengan yang tinggal di pedesaan. Hasil ini sejalan dengan hasil Riskesdas 2018, prevalensi diabetes mellitus di Indonesia cenderung lebih tinggi pada masyarakat yang tinggal di perkotaan. Hasil ini sejalan dengan penelitian menurut Indrahadi et al. (2021) menunjukkan bahwa individu yang tinggal di perkotaan memiliki risiko lebih tinggi terjadi diabetes mellitus dibandingkan dengan yang tinggal di pedesaan.

4. SIMPULAN DAN SARAN

Faktor risiko yang berpengaruh signifikan terhadap logit peluang menderita diabetes mellitus adalah variabel IMT (normal, gemuk, obesitas), tingkat pendidikan terakhir (tinggi), status sosial ekonomi subjektif (menengah), usia lansia, aktivitas fisik, hipertensi, mengonsumsi makanan manis, pemeriksaan kesehatan umum dan daerah tempat tinggal. Responden yang termasuk pada kategori lansia memiliki peluang lebih tinggi 1,383 kali untuk menderita diabetes mellitus dibandingkan dengan yang pra lansia.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, A. M. N., Indriani, D., Sebayang, S. K., & Astutik, E. (2022). *Risk Factors for Diabetes Mellitus in Indonesia: Analysis of IFLS Data 2014*. *Jurnal Biometrika Dan Kependudukan*, 11(2).
- Agresti, A. (2013). *Categorical data analysis* (3rd ed.). John Wiley & Sons.
- Agresti, A. (2015). *Foundations of Linear and Generalized Linear Models Wiley Series in Probability And Statistics*.
- American Diabetes Association. (2014). *Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus*. *Diabetes Care*, 37(Supplement_1), S81–S90. <https://doi.org/10.2337/dc14-S081>
- BPS. (2022). *Statistik Penduduk Lanjut Usia 2022*. Badan Pusat Statistik. www.freepik.com
- Garson, G. (2014). *Logistic Regression: Binary and Multinomial*. Statistical Publishing Associates. www.statisticalassociates.com
- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2009). *Essentials of Econometrics*.
- Hosmer, D., & Lemeshow, S. (2000). *Applied Logistic Regression* (D. Hosmer & S. Lemeshow, Eds.). John Wiley & Sons.
- IDF. (2021). *IDF Diabetes Atlas* (10th ed.). International Diabetes Federation. <https://www.diabetesatlas.org>
- Indrahadi, D., Wardana, A., & Pierewan, A. C. (2021). *The Prevalence of Diabetes Mellitus and Relationship with Socioeconomic Status in The Indonesian Population*. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*, 17(3), 103–112.
- Kemkes RI. (2018). *Hasil Utama Riskesdas 2018* (Kemkes RI, Ed.). Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
- Luthansa, N., & Pramono, D. (2017). *Indeks Massa Tubuh dan Kejadian Diabetes Melitus pada Penduduk Dewasa di Indonesia: Analisis Data The Indonesian Family Life Survey 5*. *Berita Kedokteran Masyarakat*, 33(4), 167–172.
- Milita, F., Handayani, S., & Setiaji, B. (2021). *Kejadian Diabetes Mellitus Tipe II pada Lanjut Usia di Indonesia (analisis riskesdas 2018)*. *Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan*, 17(1), 9–20.

- Musdalifah, M., & Nugroho, P. S. (2020). Hubungan Jenis Kelamin dan Tingkat Ekonomi dengan Kejadian Diabetes Melitus di Wilayah Kerja Puskesmas Palaran Kota Samarinda Tahun 2019. *Borneo Studies and Research*, 1(2), 1238–1242.
- Nasution, F., Andilala, A., & Siregar, A. A. (2021). Faktor Risiko Kejadian Diabetes Mellitus. *Jurnal Ilmu Kesehatan*, 9(2), 94–102.
- Ngo, T. T., Hoang, P. N., Pham, H. V., Nguyen, D. N., Bui, H. T. T., Nguyen, A. T., Do, T. D., Dang, N. T., Dinh, H. Q., & Truong, D. Q. (2021). *Routine Medical Check-Up and Self-Treatment Practices Among Community-Dwelling Living in A Mountainous Area of Northern Vietnam*. BioMed Research International, 2021.
- Pangestika, H., Ekawati, D., & Murni, N. S. (2022). Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Diabetes Mellitus Tipe 2. *Jurnal'Aisyiyah Medika*, 7(1), 27–31.
- Rahalus, R., Asrifuddin, A., & Kaunang, W. P. J. (2017). Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Diabetes Mellitus Tipe 2 di Rumah Sakit Tk. III. RW Mongisidi Manado Tahun 2017. *KESMAS: Jurnal Kesehatan Masyarakat Universitas Sam Ratulangi*, 6(3).
- Rofikoh, Handayani, S., & Suraya, I. (2020). Determinan Kejadian Diabetes Melitus Tipe 2 di Posbindu Mawar Kuning Gambir. *ARKESMAS (Arsip Kesehatan Masyarakat)*, 5(1), 42–48.
- Roserlina, A., Palupi, N. S., & Prangdimurti, E. (2015). Peranan Pola Konsumsi dan Gaya Hidup terhadap Prevalensi Diabetes Tipe 2 di Indonesia. *Jurnal Mutu Pangan: Indonesian Journal of Food Quality*, 2(2), 127–135.
- Setyaningrum, D. E., & Sugiyanto, Z. (2015). Faktor Risiko yang Berhubungan dengan Kejadian Diabetes Melitus Tipe II Pada Usia Kurang Dari 45 Tahun di RSUD Tugurejo Semarang. *VISIKES: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 14(2).
- Shojaei, M., Rahmanian, K., & Jahromi, A. S. (2013). *Relation of Type 2 Diabetes Mellitus with Gender, Education, and Marital Status in An Iranian Urban Population*. In Reports of Biochemistry & Molecular Biology (Vol. 1, Issue 2). www.RBMB.net
- Strauss, J., Witoelar, F., & Sikoki, B. (2016). *The Fifth Wave of The Indonesia Family Life Survey: Overview and Field Report* (Working Papers, Vol. 1). www.rand.org/giving/contribute
- Trisnawati, S. K., & Setyorogo, S. (2013). Faktor Risiko Kejadian Diabetes Melitus Tipe II di Puskesmas Kecamatan Cengkareng Jakarta Barat tahun 2012. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 5(1), 6–11.
- Venables, W., & Ripley, B. (2002). *Modern Applied Statistics with* (4th ed.).
- WHO. (2023, November 6). *Noncommunicable Diseases*. World Health Organization. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>