

Binomial Logistic Regression Analysis of Hypertension Based on 4 Risk Factors and 2 Protective Factors Based on Simultaneous Test of Omnibus Likelihood Ratio

Author :
Febry Istyanto¹

febryistyanto@gmail.com,
Poltekkes Kemenkes Jayapura¹

DOI :10.24903/kujkm.v8i1. 2039.

Received : February 2023

Accepted : June 2023

Published : June 2023

Abstract

Background: Hypertension is one of the most common and dangerous non-communicable diseases in the world. The prevalence of hypertension in Indonesia reaches 34.1% and is the main cause of premature death and disability.

Research Metodes: This study aims to determine the biopsychosocial relationship to the incidence of hypertension.

Results: Hypertension is influenced by anxiety (OR= 7.45; 95% CI= 2.35 to 23.66; $p<0.001$), stress (OR= 2.95; 95% CI= 1.14 to 7.63; $p=0.026$), sleep quality (OR= 8.15; 95% CI= 3.04 to 21.83; $p<0.001$), family history (OR= 2.83; 95% CI= 1.11 to 7.19; $p=0.029$), physical activity (OR= 0.118; 95% CI= 0.038 to 0.367; $p<0.001$), vegetable and fruit consumption (OR= 0.20; 95% CI= 0.06 to 0.59; $p=0.003$).

Conclusion: anxiety, stress, sleep quality, family history, physical activity, consumption of vegetables and fruit affect the incidence of hypertension.

Keywords: Hypertension, Binomial, Biopsychosocial.

Abstrak

Latar Belakang: Hipertensi merupakan salah satu penyakit tidak menular yang paling banyak dan berbahaya di dunia. Prevalensi Hipertensi di Indonesia mencapai angka 34.1% dan menjadi pencetus utama penyebab kematian dini dan kecacatan.

Tujuan: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan biopsikososial terhadap kejadian hipertensi.

Metode Penelitian: Jenis penelitian ini adalah studi penelitian analitik observasional dengan pendekatan kasus kontrol. Sampel dipilih secara *fixed disease sampling* sebanyak 225 subjek di RSUD Dr. Moewardi Surakarta, menggunakan perbandingan 1:2 antara kelompok kasus dan kontrol. Variabel dependen adalah kejadian hipertensi. Variabel independen adalah kecemasan, stress, kualitas tidur, riwayat keluarga, aktivitas fisik, konsumsi sayur dan buah. Teknik pengumpulan data menggunakan kuesioner dan dianalisis dengan Regresi Logistik Binomial.

Hasil: Hipertensi dipengaruhi oleh kecemasan (OR= 7,45; CI95%= 2,35 hingga 23,66; $p<0,001$), stres (OR= 2,95; CI95%= 1,14 hingga 7,63; $p=0,026$), kualitas tidur (OR= 8,15; CI95%= 3,04 hingga 21,83; $p<0,001$), riwayat keluarga (OR= 2,83; CI95%= 1,11 hingga 7,19; $p=0,029$), aktivitas fisik (OR= 0,118; CI95%= 0,038 hingga 0,367; $p<0,001$), konsumsi sayur dan buah (OR= 0,20; CI95%= 0,06 hingga 0,59; $p=0,003$).

Kesimpulan: kecemasan, stres, kualitas tidur, riwayat keluarga, aktivitas fisik, konsumsi sayur dan buah berpengaruh terhadap kejadian hipertensi.

Kata kunci: Hipertensi, Binomial, Biopsikososial.

Copyright Notice



This work is licensed under [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

Pendahuluan

Hipertensi adalah salah satu penyakit tidak menular yang berbahaya dengan persentase cukup tinggi di dunia yang menjadi faktor utama penyebab gagal ginjal, jantung koroner, stroke, gagal jantung, dan serangan jantung (WHO, 2018; WHO, 2022). Hipertensi memiliki julukan khusus sebagai *silent killer* dengan ciri yang khas dimana tekanan darah yang tinggi secara teratur, yang mana tekanan darah systole berada pada ≥ 140 mmHg sedangkan nilai diastole berada pada ≥ 90 mmHg (WHO, 2022; Syukkur et al., 2022). Hipertensi saat ini banyak dipengaruhi oleh biopsikososial, gaya hidup yang tidak sehat, merokok, dan pola makan tidak sehat (Putra, 2022; Istyanto et al., 2018).

Kejadian hipertensi di Indonesia pada penduduk dengan usia diatas 18 tahun ada pada angka 34,1% (Kemenkes RI, 2018). Kejadian hipertensi di Provinsi Jawa Tengah termasuk tinggi khususnya di Kota Surakarta. Salah satu data yang mendukung kejadian tersebut adalah hipertensi masuk 5 besar penyakit tidak menular yang terbanyak di RSUD Moewardi Surakarta pada tahun 2017.

Istyanto, et al Pada akhir tahun 2018 pernah melakukan penelitian terkait hipertensi yang dikaitkan biopsikososial dengan uji biostatistik jenis analisis jalur, namun perlu diketahui bahwa pengembangan analisis dengan model biostatistik populer lainnya seperti analisis Regresi Logistik Binomial dengan pendekatan uji Rasio Simultan Omnibus Likelihood juga perlu dikaji demi kemajuan ilmu pengetahuan Kesehatan masyarakat khususnya PTM jenis hipertensi.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka penulis tertarik mengembangkan pengukuran ulang dari sisi biostatistik hasil Hipertensi yang sudah dilakukan pada tahun 2018 kedalam model Regresi Logistik Binomial dengan pendekatan uji Rasio Simultan Omnibus Likelihood baik dari segi faktor risiko maupun faktor protektif.

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis Kasus-Kontrol dengan pendekatan *Fix Disease Sampling* perbandingan 1:2. Perbandingan 1:2 direalisasikan 225 responden yang terdiri dari 75 responden penderita hipertensi sebagai kasus dan 150 responden yang bebas hipertensi sebagai control. Responden diambil di RSUD Moewardi Surakarta pada tahun 2018 akhir. Penelitian ini sudah lulus melalui kode etik dari Fakultas Kedokteran UNS dengan nomor 01/18/09/282 yang diterbitkan pada tanggal 25 September 2018.

Hasil Penelitian

Hasil akhir yang didapatkan berupa hasil Uji biostatistik berupa Uji Determinasi R; Uji Rasio Omnibus Likelihood; Uji Multikolinieritas; dan Uji Binomial Logistik **1 Nilai Uji Determinasi R untuk data Kategorik dengan 3 luaran**

Tabel 1. Uji Determinasi R Kategorikal

No	Determinasi R	Hasil
1	R^2_{McF}	0,573
2	R^2_{CS}	0,518
3	R^2_N	0,720

2 Uji Rasio Omnibus Likelihood dan Uji Prediksi

Tabel 2. Uji Rasio Omnibus Likelihood

Predictor	χ^2	df	p
Kecemasan	12.15	1	<.001
Stress	5.13	1	0.024
Kualitas tidur	20.19	1	<.001
Riwayat hipertensi	4.95	1	0.026
Aktifitas fisik	14.72	1	<.001
Konsumsi sayur buah	9.62	1	0.002

Tabel 3. Uji Prediksi

Accuracy	Specificity	Sensitivity	AUC
0.889	0.920	0.827	0.946

Catatan. *The cut-off value is set to 0.5*

3 Uji Multikolinieritas dan Kurva ROC

Tabel 4. Uji Multikolinieritas

	VIF	Tolerance
Kecemasan	1.57	0.639
Stress	1.07	0.932
Kualitas tidur	1.17	0.857
Riwayat hipertensi	1.04	0.958
Aktifitas fisik	1.54	0.648

4 Uji Binomial Logistik

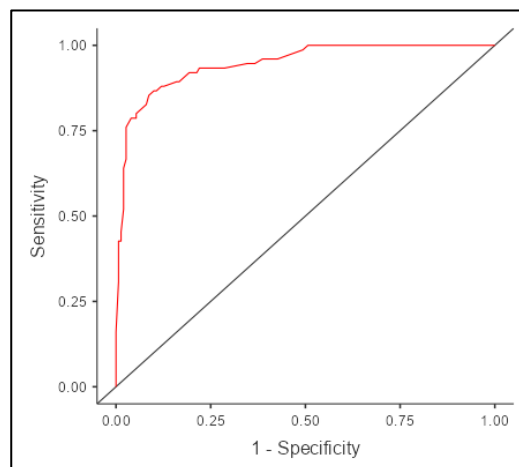
Tabel 5. Uji Binomial Logistik

Predictor	Estimate	95% Confidence Interval		SE	Z	p	Odds ratio	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper					Lower	Upper
Intercept	-2.08	-3.514	-0.637	0.734	-2.83	0.005	0.125	0.0298	0.529
Kecemasan	2.01	0.854	3.164	0.589	3.41	<.001	7.453	2.3483	23.656
Stress	1.08	0.131	2.032	0.485	2.23	0.026	2.949	1.1399	7.627
Kualitas tidur	2.10	1.114	3.083	0.502	4.18	<.001	8.154	3.0453	21.831
Riwayat hipertensi	1.04	0.108	1.974	0.476	2.19	0.029	2.831	1.1138	7.198
Aktifitas fisik	-2.14	-3.270	-1.001	0.579	-3.69	<.001	0.118	0.0380	0.367
Konsumsi sayur buah	-1.60	-2.679	-0.528	0.549	-2.92	0.003	0.201	0.0686	0.590

Pembahasan

Hasil determinasi (R) atau secara biostatistik sering disebut sebagai Pseudo R Square ini menunjukkan berbagai nilai korelasi diatas 0,5 yang artinya variabel independent memiliki ikatan yang cukup kuat terhadap variabel dependent. Pseudo R digunakan untuk menilai kekuatan hubungan timbal balik antara

	VIF	Tolerance
Konsumsi sayur buah	1.17	0.856



Gambar 1. Kurva ROC

variabel independent terhadap variabel dependent yang datanya bersifat kategorikal dan jenis ini secara khas dipakai pada uji regresi logistik berganda atau binary logistik (Hemmer et al., 2018; Smith & McKenna, 2013; Walker & Smith, 2016; Allison, 2014; Rose & Mann, 2011). Secara terperinci nilai R McFadden 0,573 yang artinya sebanyak 57,3 % keragaman dapat dijelaskan oleh model, sedangkan sisanya (100%-57,3%) = 42,7%

dijelaskan oleh faktor (variabel) lain di luar model penelitian. Nilai R Cox&Snell 0,518 yang artinya sebanyak 51,8 % keragaman dapat dijelaskan oleh model, sedangkan sisanya $(100\% - 51,8\%) = 48,2\%$ dijelaskan oleh faktor (variabel) lain di luar model penelitian. Terakhir nilai R Nagelkerke 0,720 yang artinya sebanyak 72% keragaman dapat dijelaskan oleh model, sedangkan sisanya $(100\% - 72\%) = 28\%$ dijelaskan oleh faktor (variabel) lain di luar model penelitian.

Hasil uji Rasio Omnibus Likelihood menunjukkan semua variabel independent berada pada nilai dibawah 0,05 yang artinya variabel Kecemasan, Stress, Kualitas tidur, Riwayat hipertensi, Aktifitas fisik, dan Konsumsi sayur buah berpengaruh secara nyata terhadap kejadian hipertensi.

Hasil akurasi, spesifitas, sensitifitas, dan AUC secara berurutan memiliki nilai 88,9%; 92,9%; 82,7%; dan 94,6%. Nilai tersebut mengindikasikan bahwa penelitian ini relatif sangat baik dan dapat dipercaya.

Nilai *Variance Inflation Factor* (VIF) pada penelitian ini berada pada angka dibawah 10. Nilai VIF dibawah 10 memiliki makna bahwa tidak terdapat dan tidak ditemukan kejadian multikolinearitas pada setiap variabel bebas terhadap variabel dependent (Myers, 1990; Williams, 2015; Montgomery et al., 2021).

Nilai Tolerance pada 6 variabel independent terhadap dependent berada di atas 0,6 yang artinya tidak ada multikolinearitas serta secara keseluruhan hasilnya dapat diterima. Berbagai rekomendasi untuk tingkat toleransi yang dapat diterima telah dipublikasikan dalam berbagai literatur. Secara umum, nilai 0,10 direkomendasikan sebagai tingkat toleransi minimum (Tabachnick & Fidell, 2001). Namun, nilai minimum yang disarankan setinggi 0,20 juga telah disarankan (Menard, 1995) dan nilai 0,25 dapat dilihat digunakan dalam literatur (Huber & Stephens, 1993). Tampaknya para peneliti dapat menggunakan kriteria mana pun yang mereka pilih untuk membantu memenuhi tujuan mereka sendiri.

Uji binomial logistik menampilkan hasil multivariat dan menjadi inti dari penelitian berupa Odd Rasio (OR). Dalam penelitian ini ada teridentifikasi 4 faktor risiko dan 2 faktor protektif. Faktor risiko terdiri dari kecemasan, stres, kualitas tidur dan riwayat keluarga dikarenakan nilai OR diatas 1 sedangkan faktor protektif terdiri dari aktivitas fisik, konsumsi sayur dan buah dikarenakan nilai OR nya dibawah 1.

Selanjutnya nilai OR “Kecemasan” adalah 7,45 yang artinya responden yang sering mengalami kecemasan berlebih berisiko 7,45 kali mengalami hipertensi dibandingkan dengan responden yang bisa mengontrol kecemasan dengan baik. Nilai OR “Stress” 2,95 yang artinya responden yang sering mengalami stress berlebih berisiko 2,95 kali mengalami hipertensi dibandingkan dengan responden yang bisa mengontrol stress dengan baik. Fakta dilapangan kecemasan secara nyata berkorelasi dengan kejadian hipertensi (Pramana et al., 2016; Zahara, 2019; Polishchuk et al., 2021).

Nilai OR “Kualitas Tidur” 8,15 yang artinya responden yang memiliki kualitas tidur yang tidak baik berisiko 8,15 kali mengalami hipertensi dibandingkan responden dengan kualitas tidur yang baik. Kualitas tidur yang kurang baik secara nyata dapat mempengaruhi kejadian hipertensi hingga 1,48 kali (Lo et al., 2018). Kualitas tidur yang buruk juga menyebabkan 1,17 kali (Zhao et al., 2018).

Nilai OR “Riwayat Hipertensi” 2,83 yang artinya responden yang memiliki riwayat hipertensi berisiko 2,83 kali mengalami hipertensi dibandingkan dengan responden tanpa Riwayat hipertensi. Riwayat keluarga yang menderita hipertensi secara nyata berpengaruh untuk terjadinya hipertensi (Adam et al., 2018).

Nilai OR “Aktifitas Fisik” adalah 0,12 artinya 88% responden yang melakukan aktifitas fisik secara rutin akan terlindungi dari kejadian hipertensi dibandingkan dengan responden yang jarang melakukan aktifitas fisik. Menurut Di Raimondo et al., 2021

bahwa aktifitas fisik memberikan manfaat yang baik bagi tubuh untuk mendapatkan tekanan darah yang normal. Dengan melakukan aktifitas fisik secara teratur dengan level menengah memiliki dampak baik terhadap tekanan darah (Nagata et al., 2021).

Nilai OR “Konsumsi Sayur dan Buah” adalah 0,20 artinya 80% responden yang mengkonsumsi sayur dan buah secara teratur akan terlindungi dari kejadian hipertensi dibandingkan dengan responden yang jarang mengkonsumsi sayur dan buah (Hamidah , 2015; Maryoto, 2020).

Kesimpulan

kecemasan, stres, kualitas tidur, riwayat keluarga, aktivitas fisik, konsumsi sayur dan buah berpengaruh terhadap kejadian hipertensi. Sayur dan buah-buahan sangat baik bagi system Kesehatan tubuh karena banyak mengandung serat

Referensi

Adam, A. G. A., Nelwan, J. E., & Wariki, W. M. V. (2018). KEJADIAN HIPERTENSI DAN RIWAYAT KELUARGA MENDERITA HIPERTENSI DI PUSKESMAS PACEDA KOTA BITUNG. KESMAS: Jurnal Kesehatan Masyarakat Universitas Sam Ratulangi, 7(5), Article 5. <https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/kesmas/article/view/22131>.

Di Raimondo, D., Buscemi, S., Musiari, G., Rizzo, G., Pirera, E., Corleo, D., Pinto, A., & Tuttolomondo, A. (2021). Ketogenic Diet, Physical Activity, and Hypertension-A Narrative Review. *Nutrients*, 13(8), 2567. <https://doi.org/10.3390/nu13082567>.

Fox, J., & Weisberg, S. (2020). *car: Companion to Applied Regression*. [R package]. Retrieved from <https://cran.r-project.org/package=car>.

Hamidah, S. (2015). Sayuran dan buah serta manfaatnya bagi kesehatan. Artikel Ilmiah. Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

Hemmert, G. A. J., Schons, L. M., Wieseke, J., & Schimmelpfennig, H. (2018). Log-likelihood-based Pseudo-R² in Logistic Regression: Deriving Sample-sensitive Benchmarks. *Sociological Methods & Research*, 47(3), 507–531. <https://doi.org/10.1177/0049124116638107>

Huber, E., & Stephens, J. D. (1993). Political parties and public pensions: a quantitative analysis. *Acta Sociologica*, 36(4), 309-325.

Hypertension. (n.d.). Retrieved February 6, 2023, from <https://www.who.int/health-topics/hypertension>

Istyanto, F., Mudigdo, A., & Rahardjo, S. S. (2018). Path analysis on the biopsychosocial factors associated with hypertension. *Population*.

Kemenkes RI. (2018). Hasil Utama Riskesdas 2018. Kemenkes RI.

Lo, K., Woo, B., Wong, M., & Tam, W. (2018). Subjective sleep quality, blood pressure, and hypertension: A meta-analysis. *Journal of Clinical Hypertension (Greenwich, Conn.)*, 20(3), 592–605. <https://doi.org/10.1111/jch.13220>.

Maryoto, A. (2020). Manfaat Serat bagi Tubuh. Alprin.

Menard, S. (1995). Sage University paper series on quantitative applications in the social sciences. *Applied logistic regression analysis*, 07-106.

Montgomery, D. C., Peck, E. A., & Vining, G. G. (2021). *Introduction to linear regression analysis*. John Wiley & Sons.

Myers, R. H., & Myers, R. H. (1990). *Classical and modern regression with applications (Vol. 2)*. Duxbury press Belmont, CA.

Nagata, J. M., Vittinghoff, E., Pettee Gabriel, K., Garber, A. K., Moran, A. E., Sidney, S., Rana, J. S., Reis, J. P., & Bibbins-Domingo, K. (2021). Physical Activity and Hypertension From Young Adulthood to Middle Age. *American Journal of Preventive*

- Medicine, 60(6),757–765.
<https://doi.org/10.1016/j.amepre.2020.12.018>.
- Polishchuk, O. Y., Tashchuk, V. K., Barchuk, N. I., Amelina, T. M., Hrechko, S. I., & Trefanenko, I. V. (2021). ANXIETY AND DEPRESSIVE DISORDERS IN PATIENTS WITH ARTERIAL HYPERTENSION. *Wiadomosci Lekarskie (Warsaw, Poland: 1960)*, 74(3 cz 1), 455–459.
- Pramana, K. D., Okatiranti, O., & Ningrum, T. P. (2016). HUBUNGAN TINGKAT KECEMASAN DENGAN KEJADIAN HIPERTENSI DI PANTI SOSIAL TRESNA WERDHA SENJARAWI BANDUNG. *Jurnal Keperawatan BSI*, 4(2), Article 2. <https://doi.org/10.31311/v4i2.863>.
- Putra, S. (2022). Pengaruh Gaya Hidup Dengan Kejadian Hipertensi di Indonesia (A: Systematic Review). *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6(2), 15794–15798.
- R Core Team (2021). *R: A Language and environment for statistical computing*. (Version 4.0) [Computer software]. Retrieved from <https://cran.r-project.org>. (R packages retrieved from MRAN snapshot 2021-04-01).
- Rose, W., & Mann, I. J. S. (2011). The Variability of Pseudo R^2 s in Logistic Regression Models. *IUP Journal of Computational Mathematics*, 4(1).
- Sing, T., Sander, O., Beerenwinkel, N., & Lengauer, T. (2015). *ROCR: Visualizing the Performance of Scoring Classifiers*. [R package]. Retrieved from <https://cran.r-project.org/package=ROCR>.
- Smith, T. J., & McKenna, C. M. (2013). A comparison of logistic regression pseudo R^2 indices. *Multiple Linear Regression Viewpoints*, 39(2), 17–26.
- Syukkur, A., Vinsur, E. Y. Y., & Nurwiyono, A. (2022). Pemberdayaan Kader Lansia dalam Upaya Penatalaksanaan Hipertensi. *Selaparang: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkelanjutan*, 6(2).
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2001). *Using Multivariate Statistics*, Allyn and Bacon, Boston, MA. *Using Multivariate Statistics*, 4th ed. Allyn and Bacon, Boston, MA.
- The jamovi project (2021). *jamovi*. (Version 2.2) [Computer Software]. Retrieved from <https://www.jamovi.org>.
- Walker, D. A., & Smith, T. J. (2016). JMASM36: Nine pseudo R^2 indices for binary logistic regression models (SPSS). *Journal of Modern Applied Statistical Methods*, 15(1), 43.
- Walker, D. A., & Smith, T. J. (2016). JMASM36: Nine pseudo R^2 indices for binary logistic regression models (SPSS). *Journal of Modern Applied Statistical Methods*, 15(1), 43.
- WHO. (2018). *Global Health Estimates 2016: Deaths by Cause, Age, Sex, by Country and by Region, 2000-2016*. Geneva: World Health Organization.
- Williams, R. (2015). *Multicollinearity*. University of Notre Dame, 1-14.
- Zahara, F. (2019). HUBUNGAN ANTARA KECEMASAN DENGAN TEKANAN DARAH PADA PENDERITA HIPERTENSI DI RSUD MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA. *JURNAL PSIKOLOGI KOGNISI*, 2(1), Article 1. <https://doi.org/10.22303/kognisi.2.1.2017.42-53>.
- Zhao, S., Fu, S., Ren, J., & Luo, L. (2018). Poor sleep is responsible for the impaired nocturnal blood pressure dipping in elderly hypertensive: A cross-sectional study of elderly. *Clinical and Experimental Hypertension (New York, N.Y.: 1993)*, 40(6), 582–588. <https://doi.org/10.1080/10641963.2017.1411495>