

# Hal-Hal Yang Ada Hubungan Dengan Diabetes Melitus Tipe II Pada Penderita Di Beberapa Lokasi Di Wilayah Eropa Periode Tahun 2012 Sampai Dengan Tahun 2021

## *Things That Have a Relationship with Diabetes Mellitus Type 2 In Patients in Several Locations in The Europe Region from 2012 To 2021*

Nurul Fakhira Azzhara\*, Andi Machmud Rompegading, Suriana Dwi Sartika

Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Bosowa

\*E-mail: nurul.fakhira@yahoo.com

Diterima: 15 Agustus 2023/Disetujui: 30 Januari 2024

**Abstrak.** Diabetes tipe 2 adalah jenis diabetes yang umumnya disebabkan oleh resistensi insulin dan penurunan fungsi sel beta pankreas dimana terjadi resistensi insulin menyebabkan tubuh tidak sepenuhnya menanggapi insulin. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hal hal yang ada hubungan dengan terjadinya diabetes melitus tipe II di beberapa lokasi di wilayah Eropa periode tahun 2012 sampai dengan tahun 2021 Metode penelitian merupakan penelitian analitik dengan cara mensintesis hasil yang diperoleh sembilan artikel penelitian ilmiah dengan desain penelitian case control. Hasil penelitian dari sebelas penelitian yang dianalisis menunjukkan bahwa terdapat hal-hal yang mempunyai hubungan dengan terjadinya diabetes melitus tipe II pada penderita di beberapa lokasi di wilayah Asia-Afrika yaitu adanya hubungan bermakna antara status gizi, kebiasaan merokok, riwayat hipertensi dan riwayat keluarga terhadap kejadian diabetes melitus tipe II di beberapa lokasi di wilayah Eropa dengan p value < 0.05%. Kesimpulan kejadian diabetes melitus tipe II di beberapa lokasi di wilayah Eropa periode tahun 2012 sampai dengan tahun 2021 memiliki hubungan bermakna terhadap status gizi, kebiasaan merokok, riwayat hipertensi dan riwayat keluarga.

**Kata Kunci:** Diabetes Melitus, Diabetes Melitus Tipe 2, Eropa

**Abstract.** Type 2 diabetes is a type of diabetes that is generally caused by insulin resistance and decreased pancreatic beta cell function, where insulin resistance causes the body to not fully respond to insulin. The purpose of this study was to find out things that have a relationship with the occurrence of type II diabetes mellitus in several locations in the Asia-Africa region from 2012 to 2021. The research method is an analytical research by synthesizing the results obtained by nine scientific research articles with a case control research design. The results of the eleven studies analyzed show that there are things that have a relationship with the occurrence of type II diabetes mellitus in patients in several locations in the Europe region, which is a significant relationship between nutritional status, smoking habit, history of hypertension and family history. on the incidence of type II diabetes mellitus in several locations in the Asia-Africa region with p value < 0.05%. The Conclusion of the incidence of type II diabetes mellitus in several locations in the Europe region from 2012 to 2021 has a significant relationship to nutritional status, smoking habit, history of hypertension and family history.

**Keywords:** Diabetes Mellitus, Type II Diabetes Mellitus, Europe



This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license

## Pendahuluan

Diabetes tipe 2 adalah jenis diabetes yang umumnya disebabkan oleh resistensi insulin dan penurunan fungsi sel beta pankreas<sup>1,2</sup> Resistensi insulin di mana tubuh tidak sepenuhnya menanggapi insulin<sup>1</sup>. Penurunan sel beta pancreas dimana sel beta tidak mampu mengimbangi resistensi insulin ini sepenuhnya, artinya terjadi defisiensi relatif insulin<sup>2</sup>. Diabetes tipe 2 adalah jenis diabetes yang paling umum, terhitung 90% dari semua kasus diabetes<sup>3</sup>. Terdapat sekitar 60 juta penderita diabetes di Kawasan Eropa, atau sekitar 10,3% pria dan 9,6% wanita berusia 25 tahun ke atas<sup>4</sup>

Prevalensi dibuat untuk 59 negara dan wilayah di Wilayah IDF Eropa (EUR). Sebanyak 60 sumber data dari 39 negara digunakan untuk menghasilkan prevalensi diabetes di antara orang dewasa. Prevalensi untuk 14 negara (Austria, Denmark, Finlandia, Prancis, Georgia, Yunani, Greenland, Hungaria, Lithuania, Malta, Federasi Rusia, Turkmenistan, Inggris, dan Uzbekistan) didasarkan pada studi yang dilakukan dalam lima tahun terakhir<sup>5</sup>. Penderita diabetes melitus tipe 2 di dunia terus meningkat setiap tahunnya dengan Indonesia menduduki peringkat keenam pada tahun 2017<sup>3</sup>. Sedangkan Sulawesi Selatan menempati urutan ketiga dari kasus penyakit tidak menular dengan prevalensi diabetes yang didiagnosis dokter tertinggi terdapat di Pinrang<sup>6</sup>. Komplikasi akut meliputi koma diabetik, hiperglikemia hiperosmolar non ketotik dan hipoglikemia. Sedangkan komplikasi kronik yang dapat muncul pada penderita diabetes melitus adalah makroangiopati, mikroangiopati dan neuropati<sup>6</sup>. Komplikasi termasuk serangan jantung dan stroke, infeksi kaki yang berat (menyebabkan gangren, dapat mengakibatkan amputasi), gagal ginjal stadium akhir dan disfungsi seksual<sup>7</sup>.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hal hal yang ada hubungan dengan terjadinya diabetes melitus tipe II di beberapa lokasi di wilayah Eropa periode tahun 2012 sampai dengan tahun 2021

## Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah literatur (*literatur review*) dengan menggunakan pendekatan *case control* pada hal-hal yang ada hubungan dengan penderita diabetes melitus tipe 2 di beberapa lokasi di wilayah Eropa periode tahun 2012 sampai dengan tahun 2021. Pengambilan data penelitian ini disesuaikan dengan tempat penelitian sumber artikel-artikel penelitian yang telah disintesis untuk dijadikan sebagai sampel penelitian. Dari sembilan artikel penelitian ini, tempat penelitian dilakukan di beberapa di wilayah Eropa: Lithuania, Denmark, Swiss, Spanyol, Inggris Jerman, Rusia. Waktu pengambilan dan pengumpulan data disesuaikan dengan waktu penelitian sumber artikel-artikel penelitian. Dari sembilan artikel penelitian ini maka waktu penelitian pada periode Tahun 2012 sampai dengan Tahun 2021: Lithuania pada tahun 2012, Denmark pada tahun 2014, Lithuania pada tahun 2016, Swiss pada tahun 2016, Spanyol pada tahun 2017, Swiss pada tahun 2018, Inggris pada tahun 2019, Jerman pada tahun 2019, Rusia pada tahun 2021. Populasi penelitian ini adalah seluruh artikel yang meneliti tentang penderita diabetes melitus tipe 2 di beberapa lokasi di wilayah Eropa periode tahun 2012 sampai dengan tahun 2021. Sampel dalam penelitian ini adalah seluruh artikel yang meneliti tentang penderita diabetes melitus tipe 2 di beberapa lokasi di wilayah Eropa periode tahun 2012 sampai dengan tahun 2021 yang memenuhi kriteria penelitian.

Kriteria jurnal penelitian Artikel penelitian tentang penderita diabetes melitus tipe 2 di beberapa lokasi di wilayah Eropa periode tahun 2012 sampai dengan 2021. Artikel penelitian memuat minimal dua variable berupa status gizi, riwayat hipertensi, kebiasaan merokok, dan riwayat keluarga. Literatur hasil penelitian yang menggunakan metode analitik dengan pendekatan *case control*. Cara pengambilan sampel yang diterapkan pada penelitian ini disesuaikan dengan cara pengambilan data pada jurnal sumber data penelitian di berbagai tempat yaitu *total sampling*. Cara pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan memasukkan semua data dari jurnal-jurnal sumber data sebagai sampel ke dalam komputer dengan menggunakan program Microsoft Exel. Data adalah yang dimaksud dalam jurnal-jurnal sumber data ini adalah hasil penelitian masing-masing jurnal menyangkut status gizi, riwayat hipertensi, kebiasaan merokok, dan riwayat keluarga.

Pengolahan data dalam penelitian ini menggunakan bantuan komputer. Data-data yang diperoleh dari jurnal sumber data penelitian kemudian dikumpulkan masing-masing dalam satu tabel menggunakan program *Microsoft Exel*. Data dikumpulkan dari jurnal sumber data penelitian tentang status gizi, riwayat hipertensi, kebiasaan merokok, dan riwayat keluarga kemudian dianalisis menggunakan program SPSS 28 untuk memperoleh hasil statistik analitik yang diharapkan. Dalam hal ini digunakan analisis bivariat dengan uji chi-square. Setelah analisis data selesai, peneliti akan melakukan penulisan hasil penelitian sebagai laporan tertulis dalam bentuk skripsi. Selesai penulisan hasil, peneliti akan menyajikan hasil penelitian dilakukan pembahasan dalam bentuk lisan dan tulisan.

## Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini menunjukkan kumpulan dari berbagai penelitian bidang kesehatan terkait yang sesuai dengan judul penelitian yaitu karakteristik penderita diabetes melitus tipe 2. Berdasarkan dari 9 hasil penelitian yang dilakukan di beberapa lokasi di wilayah Eropa. Hasil penelitian dapat mewakili hubungan penderita diabetes melitus tipe 2 berdasarkan status gizi, riwayat hipertensi, kebiasaan merokok, dan riwayat keluarga. Jumlah sampel yang diteliti bervariasi 200-60.000 sampel, penggunaan literatur penelitian pada 9 literatur, baik berupa buku, jurnal, majalah kesehatan, dan halaman *website*/repositori. Dari sembilan penelitian ilmiah yang berhasil dikumpulkan, cara pengambilan data pada jurnal sumber data penelitian di berbagai tempat yaitu *total sampling*.

### 1. Hubungan Antara Status Gizi Dengan Diabetes Melitus Tipe II

**Tabel 1.** Hubungan Antara Status Gizi Dengan Diabetes Melitus Tipe 2 Pada Penderita Di Beberapa Lokasi Di Wilayah Eropa Periode Tahun 2012 Sampai Dengan Tahun 2021

Status Gizi	Kasus		Kontrol		Total	OR (95% CI)	P
	N	%	N	%			
Berisiko	4.294	58,7	45.437	42,3	49.731	3,94 (3,57-4,35)	<0,001
Tidak Berisiko	3.024	41,3	61.998	57,7	65.022		
Total	7.318	100	107.429	100	114.753		

Tabel 1. Menunjukkan tabel hubungan status gizi dengan diabetes mellitus tipe II pada penderita di beberapa lokasi di wilayah Eropa, status gizi berisiko sebanyak 49.731 sampel, yang terdiri dari 4.294 (58,7%) sampel untuk kelompok kasus dan 45.437 (42,3%) sampel untuk kelompok kontrol. Sedangkan status gizi tidak berisiko sebanyak 65.022 sampel, yang terdiri dari 3.024 (41,3%) sampel untuk kelompok kasus dan 61.998 (57,7%) sampel untuk kelompok kontrol. Dari hasil uji statistik diperoleh nilai  $p < 0,001$  yang berarti nilai  $p < 0,05$ , hal ini menunjukkan Hipotesis nol ( $H_0$ ) ditolak dan Hipotesis alternatif ( $H_a$ ) diterima yang berarti ada hubungan antara status gizi dengan kejadian diabetes melitus tipe 2. Dari hasil analisis juga diperoleh nilai OR = 3,94 dimana seseorang yang status gizinya obesitas  $> 25 \text{ Kg/m}^2$  mempunyai peluang mengalami diabetes melitus tipe 2 sebanyak 3,94 kali (95% CI: 3,57-4,35) dibanding dengan seseorang yang status gizinya normal (IMT 18,5 – 24,9  $\text{Kg/m}^2$ ).

Penelitian ini sejalan dengan penelitian Schienkiewitz, (2006) yang menunjukkan adanya hubungan antara status gizi obesitas terhadap kejadian diabetes mellitus tipe II dengan nilai *p-value* 0,0001 atau  $< 0,05^8$ . Sedangkan hasil penelitian dari

Harsari, dkk (2017) menyatakan bahwa saat nilai gizi seseorang berlebih maka semakin meningkat pula juga kadar GDP yang berpengaruh terhadap kadar glukosa darah pasien dengan Diabetes Melitus Tipe 2<sup>9</sup>.

## 2. Hubungan antara Kebiasaan Merokok dengan Diabetes Melitus Tipe II

**Table 2.** Hubungan Antara Kebiasaan Merokok Dengan Diabetes Melitus Tipe 2 Pada Penderita Di Beberapa Lokasi Di Wilayah Eropa Periode Tahun 2012 Sampai Dengan Tahun 2021

Kebiasaan Merokok	Kasus		Kontrol		Total	OR (95% CI)	P
	N	%	N	%			
Berisiko	4.907	58,2	48.380	43,2	53.287	0,92 (0,87 – 0,96)	<0,001
Tidak Berisiko	3.527	41,8	63.708	56,8	68.202		
Total	8.434	100	112.079	100	121.449		

Tabel 2. Menunjukkan tabel hubungan kebiasaan merokok dengan diabetes mellitus tipe II pada penderita di beberapa lokasi di wilayah Eropa, kebiasaan merokok berisiko sebanyak 53.287 sampel, yang terdiri dari 4.907 (58,2%) sampel untuk kelompok kasus dan 48.380 (43,2%) sampel untuk kelompok kontrol. Sedangkan kebiasaan merokok tidak berisiko sebanyak 68.202 sampel, yang terdiri dari 3.527 (41,8%) sampel untuk kelompok kasus dan 63.708 (56,8%) sampel untuk kelompok kontrol. Dari hasil uji statistik diperoleh nilai  $p < 0,001$  yang berarti nilai  $p < 0,05$ , hal ini menunjukkan Hipotesis nol (Ho) ditolak dan Hipotesis alternatif (Ha) diterima yang berarti ada hubungan antara kebiasaan merokok dengan kejadian diabetes melitus tipe 2. Dari hasil analisis juga diperoleh nilai OR = 0,92 dimana seseorang yang sedang merokok atau pernah merokok mempunyai peluang mengalami diabetes melitus tipe 2 sebanyak 0,92 kali (95% CI: 0,87 – 0,96) dibanding dengan seseorang yang tidak pernah merokok.

Penelitian ini sesuai dengan studi yang dilakukan oleh Conen, (2007) dengan hasil uji statistik diperoleh p-value 0,0001 atau  $< 0,05$  yang berarti bahwa terdapat hubungan antara kebiasaan merokok dengan kejadian diabetes melitus tipe II<sup>10</sup>. Penelitian oleh Halim (2017) menyatakan bahwa semakin banyak jumlah batang rokok yang dihisap akan mempengaruhi kadar gula darah, karena nikotin yang terdapat dalam rokok dapat meningkatkan gula darah<sup>11</sup>.

## 3. Hubungan Riwayat Hipertensi dengan Diabetes Melitus Tipe II

**Tabel 3.** Hubungan Antara Kebiasaan Merokok Dengan Diabetes Melitus Tipe 2 Pada Penderita Di Beberapa Lokasi Di Wilayah Eropa Periode Tahun 2012 Sampai Dengan Tahun 2021

Riwayat Hipertensi	Kasus		Kontrol		Total	OR (95% CI)	P
	N	%	N	%			
Berisiko	1.136	62,8	10.583	29,9	11.719	2,71 (2,32 – 3,30)	<0,001
Tidak Berisiko	674	37,2	24.771	70,1	25.446		
Total	1.810	100	35.354	100	37.164		

Tabel 3. Menunjukkan tabel hubungan riwayat hipertensi dengan diabetes mellitus tipe II pada penderita di beberapa lokasi di wilayah Eropa, riwayat hipertensi berisiko sebanyak 11.719 sampel, yang terdiri dari 1.136 (62,8%) sampel untuk kelompok kasus dan 10.583 (29,9%) sampel untuk kelompok kontrol. Sedangkan riwayat hipertensi tidak berisiko sebanyak 25.446 sampel, yang terdiri dari 674 (37,2%) sampel untuk kelompok kasus dan 24.771 (70,1%) sampel untuk kelompok kontrol. Dari hasil uji statistik diperoleh nilai  $p < 0,001$  yang berarti nilai  $p < 0,05$ , hal ini menunjukkan Hipotesis nol (Ho) ditolak dan Hipotesis alternatif (Ha) diterima yang berarti ada hubungan antara riwayat hipertensi dengan kejadian diabetes melitus tipe 2. Dari hasil analisis juga diperoleh nilai OR = 2,71 dimana seseorang yang memiliki riwayat tekanan darah tinggi mempunyai peluang mengalami diabetes melitus tipe 2 sebanyak 2,71 kali (95% CI: 2,32 – 3,30) dibanding dengan seseorang yang tidak memiliki riwayat hipertensi.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian Svetlana, (2021) yang menunjukkan adanya hubungan antara riwayat hipertensi terhadap kejadian diabetes mellitus tipe II dengan nilai *p-value* 0,005 atau  $< 0,05$  (Svetlana, 2021)<sup>12</sup>. Menurut beberapa studi, disfungsi endotel vaskular pada hipertensi yang mendasari terjadinya diabetes melitus tipe 2. Adanya peningkatan tekanan darah dapat menyebabkan penurunan elastisitas pembuluh darah, menipisnya permukaan endotel hingga menyebabkan disfungsi endotel pembuluh darah. Adanya disfungsi endotel pembuluh darah mengakibatkan transpor kapiler terganggu, dalam hal ini transpor insulin dan glukosa ke interstitial yang berdampak pada konsentrasi fisiologis insulin di interstitial menjadi tidak terpenuhi, sehingga terjadi penurunan stimulasi translokasi GLUT 4 ke membrane sel sebagai bentuk resistensi insulin dan pada akhirnya mengakibatkan kegagalan *uptake* glukosa ke dalam sel<sup>13</sup>.

## 4. Hubungan antara Riwayat Keluarga dengan Diabetes Melitus Tipe II

**Tabel 4** Hubungan Antara Kebiasaan Merokok Dengan Diabetes Melitus Tipe 2 Pada Penderita Di Beberapa Lokasi Di Wilayah Eropa Periode Tahun 2012 Sampai Dengan Tahun 2021

Riwayat Keluarga	Kasus		Kontrol		Total	OR (95% CI)	P
	N	%	N	%			
Berisiko	1.127	53,8	1.041	18,2	2.168	1,93 (1,84 – 2,03)	<0,001
Tidak Berisiko	969	46,2	4.691	81,8	5.696		
TOTAL	2.096	100	5.732	100	7.864		

Tabel 4. Menunjukkan tabel hubungan riwayat keluarga dengan diabetes mellitus tipe II pada penderita di beberapa lokasi di wilayah Eropa, riwayat keluarga berisiko sebanyak 2.168 sampel, yang terdiri dari 1.127 (53,8%) sampel untuk kelompok kasus dan 1.041 (18,2%) sampel untuk kelompok kontrol. Sedangkan riwayat keluarga tidak berisiko sebanyak 5.696 sampel, yang terdiri dari 969 (46,2%) sampel untuk kelompok kasus dan 4.691 (81,8%) sampel untuk kelompok kontrol. Dari hasil uji statistik diperoleh nilai  $p < 0,001$  yang berarti nilai  $p < 0,05$ , hal ini menunjukkan Hipotesis nol ( $H_0$ ) ditolak dan Hipotesis alternatif ( $H_a$ ) diterima yang berarti ada hubungan antara riwayat keluarga dengan kejadian diabetes melitus tipe 2. Dari hasil analisis juga diperoleh nilai  $OR = 1,93$  dimana seseorang yang memiliki riwayat diabetes melitus pada keluarga mempunyai peluang mengalami diabetes melitus tipe 2 sebanyak 1,93 kali (95% CI: 1,84 – 2,03) dibanding dengan seseorang yang tidak memiliki riwayat diabetes melitus pada keluarga.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian Radzeviciene, (2017) yang menunjukkan adanya hubungan antara riwayat keluarga terhadap kejadian diabetes mellitus tipe II dengan nilai  $p$ -value 0,001 atau  $< 0,05$ <sup>14</sup>. Adanya riwayat keluarga dengan diabetes mellitus tipe II menjadi satu diantara faktor risiko terjadinya diabetes mellitus tipe II oleh karena adanya faktor genetik yang berperan. Predisposisi genetik yang diturunkan berupa resistensi insulin dan defek fungsi sel beta pankreas yang bermanifestasi pada kondisi defisiensi insulin yang menjadi dasar utama terjadinya diabetes melitus tipe II<sup>15</sup>

## Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa status gizi ( $p$ -value =  $< 0,001$ ), kebiasaan merokok ( $p$ -value =  $< 0,001$ ), riwayat hipertensi ( $p$ -value =  $< 0,001$ ), dan riwayat keluarga ( $p$ -value =  $< 0,001$ ), memiliki hubungan yang bermakna terhadap diabetes melitus tipe 2 pada penderita di beberapa lokasi di wilayah Eropa periode tahun 2012 sampai dengan tahun 2021. Kepada instansi terkait agar dapat melakukan sosialisasi/promosi kesehatan mengenai pola hidup yang sehat terhadap masyarakat terutama yang memiliki hubungan dengan diabetes melitus tipe 2 dan kepada masyarakat agar memperhatikan faktor risiko yang kemungkinan dimiliki setelah membaca tulisan ini dan mencoba merubah gaya hidup untuk menghindari terjadinya diabetes melitus tipe 2. Dikarenakan keterbatasan penelitian akibat pandemi COVID-19 maka diharapkan bagi peneliti selanjutnya melakukan penelitian lanjutan untuk mencari berbagai faktor risiko lain yang berkaitan dengan diabetes melitus tipe 2 secara langsung terhadap masyarakat. Adanya keterbatasan pada metode penelitian ini karena data yang diperoleh dari berbagai jurnal tidak keseluruhan mencakup variabel yang diteliti, sehingga diperoleh jumlah sampel data yang tidak homogen antara variabel pada satu jurnal dengan jurnal yang lainnya

## Daftar Pustaka

1. Soegondo, S ed, Soewondo P ed, Subekti I ed. *Penatalaksanaan Diabetes Melitus Terpadu*. Jakarta: Badan Penerbit FKUI; 2018
2. Purnamasari, D. Diagnosis dan klasifikasi diabetes melitus. Dalam Sudoyo, Aru W. Buku ajar ilmu penyakit dalam jilid II edisi VI. Jakarta: Internal Publishing; 2014. hal 2325-29.
3. International Diabetes Federation (IDF), *Diabetes Atlas*. Eight Edition. Belgium. IDF. 2018.
4. World Health Organisation. *Global Report On Diabetes*. France. WHO; 2016.
5. IDF (2017), *Diabetes Atlas, 8th edition*, International Diabetes Federation, Brussels. [https://doi.org/10.1787/health\\_glance\\_eur-2018-en](https://doi.org/10.1787/health_glance_eur-2018-en) tanggal desember 2021
6. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Profil Kesehatan Sulawesi Selatan. 2015.
7. Decroli E. Diabetes melitus tipe 2. Padang. Pusat Penerbitan Bagian Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Andalas. 2019.
8. Schienkiewitz A, Schulze MB, Hoffmann K, Kroke A, Boeing H. Body mass index history and risk of type 2 diabetes: results from the European Perspective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC)-Potsdam Study. *Am J Clin Nutr*. 2006 Aug;84(2): 427-33. doi: 10.1093/ajcn/84.1.427. PMID: 16895894. 21 Februari 2022
9. Harsari, Rana H., et al. "Hubungan Status Gizi dan Kadar Glukosa Darah pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2." *eJournal Kedokteran Indonesia*, vol. 6, no. 2, Aug. 2018, 7 Januari 2022
10. Conen D, Ridker PM, Mora S, Buring JE, Glynn RJ. Blood pressure and risk of developing type 2 diabetes mellitus: the Women's Health Study. *Eur Heart J*. 2007 Dec;28(23):2937-43. doi: 10.1093/eurheartj/ehm400. Epub 2007 Oct 9. PMID: 17925342. 21 Februari 2022
11. Halim, C. (2017). Pengaruh perilaku merokok terhadap kadar glukosa darah. skripsi. Farmasi Universitas Sanata Dharma.
12. Svetlana & Surkova, Elena & Savelyeva, Larisa & Rudina, Larisa & Ramanathan, Krishnan & Sokareva, Ekaterina & Bondareva, Kristina & Shestakova, Marina. (2021). Lifestyle modification program, LIFE is LIGHT, in patients with type 2 diabetes mellitus and obesity: Results from a 48-week, multicenter, non-randomized, parallel-group, open-label study. *Obesity Science & Practice*. 7. 10.1002/osp4.502.
13. Karaca U, Schram MT, Houben AJHM, et al. *Microvascular dysfunction as a link between obesity, insulin resistance and hypertension. Diabetes research and clinical practice*. 2014. 103(3), 382-387.
14. Sliwiska Mosson, M., & Milnerowicz, H. (2017). The impact of smoking on the development of diabetes and its complications. *Diabetes and Vascular Disease Research*, 14(4), 265-276
15. Isnaini N, Ratnasari. Faktor risiko mempengaruhi kejadian Diabetes mellitus tipe dua. *Jurnal Kebidanan Dan Keperawatan Aisyiyah*. 2018; 14(1): 59-68.