

BAB IV

Hasil dan Pembahasan

A. Karakteristik Data

Subyek pemeriksaan pada penelitian ini adalah penderita diabetes melitus baik yang tidak menderita retinopati diabetika maupun yang menderita retinopati diabetika. Sampel data dalam penelitian ini diambil sepenuhnya dari data rekam medis yang didapatkan setelah melakukan kunjungan skrining ke Puskesmas Gondomanan, Puskesmas Depok 1, Puskesmas Ngaglik 1, Puskesmas Nanggulan, Puskesmas Girimulyo, dan Puskesmas Minggir. Dari data rekam medis yang didapatkan di keenam puskesmas tersebut, diperoleh sampel sebanyak 182 data yang terdiri dari 47 sampel pasien diabetes melitus yang menderita retinopati diabetika dan 135 sampel pasien diabetes melitus yang tidak menderita retinopati diabetika.

Dari sampel data yang terkumpul, didapatkan bahwa umur rerata peserta penelitian ini adalah 59,56 tahun dengan standar deviasi 10,123 tahun. Peserta laki-laki berjumlah 49 orang (26,92%) dan dari jumlah tersebut, terdapat 14 orang (7,69%) menderita retinopati diabetika. Peserta perempuan berjumlah 133 orang (73,08%) dan dari jumlah tersebut, terdapat 33 orang (18,13%) menderita retinopati diabetika.

Tabel 5 Karakteristik Penderita Diabetes Melitus pada Puskesmas Gondomanan, Puskesmas Depok 1, Puskesmas Ngaglik 1, Puskesmas Nanggulan, Puskesmas Girimulyo, dan Puskesmas Minggir

Karakteristik	Kelompok		Total Penderita Diabetes Melitus (N=182)
	Non-Retinopati Diabetika (N=135)	Retinopati Diabetika (N=47)	
Umur, Mean ± SD tahun	59,65 ±10,89	59,30 ±7,59	59,56 ±10,123
Jenis Kelamin			
Laki-laki, N (%)	35 (19,23)	14 (7,69)	49 (26,92)
Perempuan, N (%)	100 (54,95)	33 (18,13)	133 (73,08)
Gula Darah			
Puasa, Mean ± SD mg/dL	140,48 ±64,484	156,32 ±82,423	144,64 ±69,748
Sewaktu, Mean ± SD mg/dL	197,62 ±88,177	246,50 ±101,093	216,24 ±93,988
2 Jam Post Prandial, Mean ± SD mg/dL	210,30 ±81,410	237,45 ±90,574	216,40 ±83,986
Tekanan Darah			
Sistolik, Mean ± SD mmHg	129,80 ±20,223	137,96 ±20,964	131,92 ±20,673
Diastolik, Mean ± SD mmHg	81,04 ±9,995	84,28 ±8,129	81,88 ±9,629
Tinggi Badan, Mean ± SD cm	153,09 ±7,702	153,49 ±7,717	153,19 ±7,687
Berat Badan, Mean ± SD kg	59,22 ±12,703	54,56 ±11,337	58,02 ±12,503
BMI, Mean ± SD	25,20 ±4,698	23,06 ±3,703	24,64 ±4,550
Berat Badan Kurang, N (%)	3 (1,65)	4 (2,20)	7 (3,85)
Berat Badan Ideal, N (%)	56 (30,77)	26 (14,29)	82 (45,05)
Berat Badan Lebih, N (%)	35 (19,23)	10 (5,49)	45 (24,73)
Obesitas, N (%)	41 (22,53)	7 (3,85)	48 (26,37)
Profil Lipid			
Kolesterol Total, Mean ± SD mg/dL	205,41 ±40,051	209,50 ±50,714	206,78 ±42,794
Trigliserida, Mean ± SD mg/dL	176,01 ±112,118	189,96 ±132,859	180,76 ±117,504
LDL, Mean ± SD mg/dL	144,15 ±36,984	146,87 ±47,703	145,09 ±39,883
HDL, Mean ± SD mg/dL	49,40 ±13,556	48,20 ±11,846	49,02 ±13,218
HbA1c, Mean ± SD %	8,33 ±2,045	9,23 ±2,267	8,49 ±2,213
Kadar Hemoglobin, Mean ± SD g/dL	12,94 ±1,555	12,55 ±1,424	12,86 ±1,517
Faal Ginjal			
Urea Nitrogen Darah, Mean ± SD mg/dL	13,65 ±5,952	15,00 ±7,629	14,19 ±6,547
Kreatinin, Mean ± SD mg/dL	0,97 ±0,327	1,04 ±0,541	0,99 ±0,392
Tipe Diabetes			
Tipe 1, N (%)	2 (1,10)	1 (0,55)	3 (1,65)
Tipe 2, N (%)	133 (73,08)	45 (24,73)	178 (97,80)
Insulin, N (%)	15 (8,24)	7 (3,84)	22 (12,09)
Lama Insulin, Mean ± SD bulan	2,33 ±9,685	4,49 ±12,842	2,92 ±10,649
Anti Diabetes Oral, N (%)	128 (70,33)	44 (24,12)	172 (94,51)
Lama Anti Diabetes Oral, Mean ± SD bulan	51,19 ±53,945	77,87 ±135,022	58,32 ±83,608
Retinopati Diabetika			
Mata Kanan, N		44	44
Mata Kiri, N		43	43
Edema Makula			
Mata Kanan, N	2	17	19
Mata Kiri, N	1	11	12

Dari pemeriksaan antropometri didapatkan tinggi badan dan berat badan sampel yang kemudian dihitung BMI-nya. Dari hasil perhitungan tersebut didapatkan rata-rata BMI sampel adalah 24,64 dengan standar deviasi 4,550. Dari data BMI tersebut didapatkan sebanyak 7 orang pasien (3,85%)

memiliki berat badan yang kurang, 82 orang pasien (45,05%) memiliki berat badan yang ideal, 45 orang pasien (24,73%) memiliki berat badan lebih, dan 48 orang pasien (26,37%) menderita obesitas.

Dari pemeriksaan tekanan darah yang dilakukan, didapatkan rata-rata tekanan darah sistolik pada sampel adalah 131,92 mmHg dengan standar deviasi 20,673 mmHg. Tekanan darah sistolik rata-rata pada kelompok sampel Non-Retinopati Diabetika didapatkan 129,80 mmHg dengan standar deviasi 20,223 mmHg, sedangkan pada kelompok sampel Retinopati Diabetika didapatkan rerata 137,96 mmHg dengan standar deviasi 20,964 mmHg. Rata-rata tekanan diastolik pada sampel didapatkan 81,88 mmHg dengan standar deviasi 9,629 mmHg. Tekanan darah diastolik rata-rata pada kelompok sampel Non-Retinopati Diabetika didapatkan 81,04 mmHg dengan standar deviasi 9,995 mmHg, sedangkan pada kelompok sampel Retinopati Diabetika didapatkan rerata tekanan darah diastolik sebesar 84,28 mmHg dengan standar deviasi 8,129 mmHg.

Rata-rata gula darah pada peserta yang mengikuti penelitian ini didapatkan dengan rincian gula darah puasa sebesar 144,64 mg/dL dengan standar deviasi 69,748 mg/dL, gula darah sewaktu sebesar 216,24 mg/dL dengan standar deviasi 93,988 mg/dL, dan gula darah 2 jam post prandial sebesar 216,40 mg/dL dengan standar deviasi 83,986 mg/dL. Gula darah puasa pada kelompok sampel Non-Retinopati Diabetika memiliki rerata sebesar 140,48 mg/dL dengan standar deviasi 64,484 mg/dL dan pada kelompok sampel Retinopati Diabetika memiliki rerata sebesar 156,32 mg/dL dengan

standar deviasi 82,423 mg/dL. Rata-rata gula darah sewaktu pada kelompok sampel Non-Retinopati Diabetika didapatkan sebesar 197,62 mg/dL dengan standar deviasi 88,188 mg/dL, sedangkan pada kelompok Retinopati Diabetika didapatkan rata-rata gula darah sewaktu sebesar 246,50 mg/dL dengan standar deviasi 101,093 mg/dL. Dari hasil pemeriksaan gula darah 2 jam post prandial, didapatkan rata-rata sebesar 210,30 mg/dL dengan standar deviasi 81,410 mg/dL pada kelompok Non-Retinopati Diabetika dan 237,45 mg/dL dengan standar deviasi 90,574 mg/dL pada kelompok Retinopati Diabetika.

Peserta penelitian ini memiliki karakter total kolesterol dengan rata-rata 206,78 mg/dL dengan standar deviasi 42,794 mg/dL, trigliserida dengan rata-rata 180,76 mg/dL dengan standar deviasi 117,504 mg/dL, kolesterol LDL dengan rata-rata 145,09 mg/dL dengan standar deviasi 39,883 mg/dL, dan kolesterol HDL dengan rata-rata 49,02 mg/dL dengan standar deviasi 13,218 mg/dL. Tes fungsi ginjal diperiksa dengan mengukur *Blood Urea Nitrogen* atau BUN dan kadar kreatinin serum. Kadar BUN didapatkan rata-rata 14,19 mg/dL dengan standar deviasi 6,547 mg/dL dan kadar kreatinin serum didapatkan rata-rata 0,99 mg/dL dengan standar deviasi 0,392 mg/dL.

Kadar hemoglobin bersalut glukosa pada sampel pemeriksaan didapatkan rata-rata 8,49% dengan standar deviasi 2,213%, dan kadar hemoglobin didapatkan rata-rata sebesar 12,86 g/dL dengan standar deviasi 1,517 g/dL. Pada kelompok sampel Non-Retinopati Diabetika didapatkan rata-rata kadar hemoglobin bersalut glukosa sebesar 8,33% dengan standar deviasi 12,94 % dan rata-rata kadar hemoglobin sebesar 12,94 g/dL dengan standar

deviasi 1,555 g/dL. Pada kelompok sampel Retinopati Diabetika didapatkan rata-rata kadar hemoglobin bersalut glukosa sebesar 9,23% dengan standar deviasi 2,267% dan rata-rata kadar hemoglobin sebesar 12,55 g/dL dengan standar deviasi 1,424 g/dL.

Sampel penelitian ini terdiri dari penderita diabetes melitus tipe 1 sebanyak 3 pasien (1,65%) dan penderita diabetes melitus tipe 2 sebanyak 178 pasien (97,80%), serta terdapat 1 data (0,55%) tipe diabetes melitus yang hilang. Sebanyak 22 pasien (12,09%) menggunakan pengobatan insulin dan 172 pasien (94,51%) menggunakan obat anti-diabetes oral untuk mengendalikan gula darahnya.

Dari 47 sampel pasien yang menderita retinopati diabetika, sebanyak 44 sampel terdiagnosis retinopati diabetika pada mata kanan dan sebanyak 43 sampel terdiagnosis retinopati diabetika pada mata kiri. Artinya, beberapa sampel menderita retinopati diabetika pada kedua bola matanya. Pada peserta penelitian didapatkan juga 20 sampel terdiagnosis edema makula dengan rincian sebanyak 19 sampel terdiagnosis edema makula pada mata kanan dan 12 sampel terdiagnosis edema makula pada mata kiri.

B. Hasil Analisis Data

Dalam penelitian ini disajikan data utama berupa data kadar hemoglobin pada kelompok penderita diabetes melitus yang tidak menderita retinopati diabetika dan kelompok penderita diabetes melitus yang menderita retinopati diabetika. Selain itu disajikan juga data tambahan lain berupa data gula darah, tekanan darah, BMI, profil lipid, HbA_{1c}, dan faal ginjal. Data-data yang telah diperoleh ini kemudian diolah dengan menggunakan suatu perangkat lunak statistik pada komputer dengan menggunakan uji T-tidak berpasangan maupun dengan uji Mann-Whitney sesuai dengan distribusi datanya untuk mengetahui perbedaan dari kedua variabel sesuai dengan masing-masing karakteristik yang diteliti.

Berdasarkan hasil analisis yang disajikan pada tabel 6, pada kategori umur didapatkan nilai p sebesar 0,880 yang artinya tidak ditemukan perbedaan yang mendasar antara kedua kelompok yang diteliti. Pada kategori gula darah puasa, gula darah sewaktu, dan gula darah 2 jam post prandial didapatkan nilai p berturut-turut sebesar 0,554, 0,343, dan 0,116 yang artinya pada ketiga kategori gula darah ini tidak ditemukan perbedaan antara kedua kelompok yang diteliti.

Pada kategori tekanan darah baik sistolik maupun diastolik ditemukan perbedaan nilai antara kedua kelompok yang diteliti karena memiliki nilai p di bawah 0,05, yaitu pada tekanan darah sistolik sebesar 0,014 dan pada tekanan

Tabel 6 Hasil Analisis Perbandingan Kelompok Non-Retinopati Diabetika dan Kelompok Retinopati Diabetika Berdasarkan Karakteristik Data Penelitian yang Didapatkan

Karakteristik	Kelompok		p
	Non-Retinopati Diabetika (n=135)	Retinopati Diabetika (n=47)	
Umur, Mean \pm SD tahun	59,65 \pm 10,89	59,30 \pm 7,59	0,880
Jenis Kelamin			
Laki-laki, N (%)	35 (19,23)	14 (7,69)	0,607
Perempuan, N (%)	100 (54,95)	33 (18,13)	
Gula Darah			
Puasa, Mean \pm SD mg/dL	140,48 \pm 64,484	156,32 \pm 82,423	0,554
Sewaktu, Mean \pm SD mg/dL	197,62 \pm 88,177	246,50 \pm 101,093	0,343
2 Jam Post Prandial, Mean \pm SD mg/dL	210,30 \pm 81,410	237,45 \pm 90,574	0,116
Tekanan Darah			
Sistolik, Mean \pm SD mmHg	129,80 \pm 20,223	137,96 \pm 20,964	0,014
Diastolik, Mean \pm SD mmHg	81,04 \pm 9,995	84,28 \pm 8,129	0,036
Tinggi Badan, Mean \pm SD cm	153,09 \pm 7,702	153,49 \pm 7,717	0,672
Berat Badan, Mean \pm SD kg	59,22 \pm 12,703	54,56 \pm 11,337	0,135
BMI, Mean \pm SD	25,20 \pm 4,698	23,06 \pm 3,703	0,640
Profil Lipid			
Kolesterol Total, Mean \pm SD mg/dL	205,41 \pm 40,051	209,50 \pm 50,714	0,602
Trigliserida, Mean \pm SD mg/dL	176,01 \pm 112,118	189,96 \pm 132,859	0,656
LDL, Mean \pm SD mg/dL	144,15 \pm 36,984	146,87 \pm 47,703	0,178
HDL, Mean \pm SD mg/dL	49,40 \pm 13,556	48,20 \pm 11,846	0,323
HbA1c, Mean \pm SD %	8,33 \pm 2,045	9,23 \pm 2,267	0,198
Kadar Hemoglobin, Mean \pm SD g/dL	12,94 \pm 1,555	12,55 \pm 1,424	0,099
Faal Ginjal			
Urea Nitrogen Darah, Mean \pm SD mg/dL	13,65 \pm 5,952	15,00 \pm 7,629	0,017
Kreatinin, Mean \pm SD mg/dL	0,97 \pm 0,327	1,04 \pm 0,541	0,099

darah diastolik sebesar 0,036. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna pada nilai rerata kedua kelompok tersebut pada kategori tekanan darah sistolik dan diastolik. Hal ini dapat disebabkan karena tingginya tekanan darah pada penderita diabetes melitus dapat meningkatkan kemungkinan terjadinya kerusakan pada pembuluh darah retina. Hal ini diakibatkan oleh kegagalan auto-regulasi pada pembuluh darah retina, di mana auto-regulasi ini berguna untuk mempertahankan tekanan darah normal, yang dibuktikan oleh kecenderungan nilai tekanan darah pada penderita retinopati diabetika dibandingkan dengan penderita diabetes melitus yang tidak disertai retinopati diabetika pada penelitian oleh Rassam *et al.* (1995). Hilangnya

kemampuan auto-regulasi pembuluh darah retina ini berkaitan dengan hilangnya sel-sel perisit pada penderita retinopati diabetika, karena sel-sel perisit ini bersifat vasokonstriktif. Artinya bila sel-sel perisit ini hilang, dapat menyebabkan kemampuan pembuluh darah retina untuk melakukan vasokonstriksi menjadi hilang. Akibatnya pembuluh darah retina akan terus mengalami vasodilatasi dan akhirnya terjadilah hiperperfusi retina. hiperperfusi ini dapat mengakibatkan terjadi penumpukan cairan pada retina, menyebabkan terjadinya edema makula yang akan memperparah kondisi visus pasien.

Pada kategori tinggi badan, berat badan, dan BMI sampel, didapatkan nilai p berturut-turut sebesar 0,672, 0,135, dan 0,640. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada nilai rerata di antara kedua kelompok sampel pada kategori tinggi badan, berat badan, dan BMI.

Pada tabel 6 dapat dilihat bahwa profil lipid sampel, yaitu pada kategori kolesterol total memiliki nilai p sebesar 0,602 dan trigliserida memiliki nilai p sebesar 0,656. Kolesterol LDL memiliki nilai p sebesar 0,178 dan kolesterol HDL memiliki nilai p sebesar 0,323. Hal ini memiliki arti bahwa pada keempat kategori profil lipid tidak ada perbedaan nilai rata-rata pada kedua kelompok penelitian yang bermakna.

Nilai p pada kategori HbA1c sebesar 0,198 dan pada kategori kadar hemoglobin sebesar 0,099. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan rerata kadar HbA1c dan hemoglobin yang signifikan pada kelompok

Non-Retinopati Diabetika dan kelompok Retinopati Diabetika. Nilai p pada kadar hemoglobin ini menunjukkan nilainya tidak terlalu jauh dari nilai p standar yaitu 0,099 dengan 0,05. Nilai ini menunjukkan terdapat perbedaan rerata pada kedua kelompok meskipun tidak bermakna signifikan.

Diabetes melitus dapat menyebabkan kerusakan pada ginjal dan retina. Pada ginjal, tingginya gula darah pada penderita diabetes dapat menyebabkan terjadinya iskemia pada jaringan-jaringan pada ginjal sehingga dapat menyebabkan proses pembentukan sel darah merah menjadi terganggu. Keadaan ini dapat menyebabkan terjadinya anemia. Anemia merupakan keadaan di mana terjadi penurunan kadar hemoglobin di bawah normal. Penurunan kadar hemoglobin ini merupakan hal lazim yang terjadi pada penderita diabetes melitus, terutama pada diabetes melitus dengan nefropati (Thomas *et al.*, 2003; Vlagopoulos *et al.*, 2005). Keadaan ini diakibatkan oleh gagalnya respon sintesis eritropoietin oleh karena terjadinya kerusakan ginjal oleh tingginya kadar gula darah (Thomas *et al.*, 2005). Meski demikian, penurunan kadar hemoglobin ini dapat terjadi meski tanpa adanya kerusakan ginjal (Al-Khoury *et al.*, 2006; Craig *et al.*, 2005).

Pada penelitian ini, tidak ditemukan adanya perbedaan yang bermakna pada angka kadar hemoglobin antara penderita diabetes melitus yang tidak menderita retinopati diabetika dan penderita diabetes melitus yang juga menderita komplikasi retinopati diabetika, yang ditunjukkan oleh nilai p kadar hemoglobin yang sebesar 0,099 ($p > 0,05$). Hal ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Baisakhiya *et al.* (2017), di mana pada

penelitiannya ditemukan jumlah hitung sel darah merah, kadar hemoglobin, dan hematokrit pada penderita diabetes melitus dengan retinopati diabetika memiliki nilai yang lebih rendah secara signifikan daripada pada penderita diabetes melitus tanpa retinopati diabetika. Hal yang sama juga ditemukan pada penelitian oleh Bahar *et al.* (2013). Penelitian sebelumnya juga menyatakan bahwa kadar hemoglobin memiliki hubungan langsung dengan retinopati diabetika (Conway *et al.*, 2009; Davis *et al.*, 1998). Temuan-temuan pada penelitian sebelumnya tidak sejalan dengan temuan pada penelitian ini. Hal ini dapat disebabkan karena:

1. Kondisi diabetes melitus belum sampai merusak ginjal sehingga kemampuan untuk memproduksi eritropoietin belum banyak berkurang.
2. Ginjal sudah rusak tapi belum sampai mempengaruhi kemampuan sel-sel peritubular untuk memproduksi eritropoietin.
3. Peserta penelitian belum menderita diabetes melitus cukup lama hingga menimbulkan terjadinya penurunan kadar hemoglobin dan terjadinya retinopati diabetika.
4. Status gizi pasien cukup, sehingga kebutuhan nutrisi pasien terpenuhi dan tidak terjadi anemia dan perbedaan kadar hemoglobin menjadi tidak jauh berbeda.

Pada kategori kadar kreatinin yang menunjukkan nilai p sebesar 0,099 yang artinya juga tidak terdapat perbedaan nilai rerata secara signifikan pada kategori ini. Sebaliknya, pada kategori kadar urea nitrogen darah menunjukkan nilai p sebesar 0,017 yang artinya memiliki nilai p kurang dari 0,05. Hal ini

menunjukkan pada kategori kadar urea nitrogen darah terdapat perbedaan nilai rerata yang signifikan pada kedua kelompok yang diteliti.

Di dalam tubuh, nutrisi-nutrisi makanan yang telah dicerna akan dimetabolisme di hati. Salah satu nutrisi ini adalah protein. Metabolisme protein di hati akan menghasilkan produk sampingan yang tidak digunakan di dalam tubuh, yaitu urea dan nitrogen. Produk sampingan ini kemudian akan memasuki sirkulasi darah untuk kemudian dibuang. Urea dan nitrogen yang telah masuk ke dalam sirkulasi ini kemudian membentuk urea nitrogen darah atau blood urea nitrogen (BUN). Pembuangan urea nitrogen darah dilakukan melalui ginjal yang kemudian akan keluar bersama dengan urin. Kadar urea nitrogen darah yang tinggi menunjukkan adanya gangguan filtrasi glomerulus pada ginjal, yaitu menurunnya jumlah darah yang difiltrasi oleh sel glomerulus ginjal. Hal ini dapat disebabkan oleh terjadinya komplikasi nefropati akibat dari tingginya kadar gula darah. Nefropati ini terjadi melalui mekanisme yang hampir sama dengan terjadinya retinopati diabetika.

Kadar gula darah yang tinggi menyebabkan kerusakan-kerusakan endotel pada pembuluh darah di ginjal, menyebabkan pengantaran oksigen oleh darah menjadi tidak baik. Keadaan ini menyebabkan terjadinya hipoksia jaringan yang lama kelamaan akan menyebabkan terjadinya iskemia jaringan bila keadaan ini tidak segera diperbaiki, sehingga ginjal tidak dapat melakukan tugasnya untuk filtrasi dengan baik. Kadar urea nitrogen darah yang tinggi menunjukkan bahwa sistem filtrasi pada ginjal sudah menjadi buruk, karena seharusnya urea nitrogen darah ini diekskresikan melalui urin oleh ginjal dan

hanya menyisakan sedikit saja di sirkulasi darah. Oleh karena itu, kadar urea nitrogen darah yang tinggi dapat mengindikasikan seberapa parah penyakit diabetes melitus yang diderita oleh pasien. Pada penelitian ini, ditemukan nilai p pada kategori urea nitrogen darah 0,017 ($p < 0,05$), artinya kadar urea nitrogen darah berbeda secara signifikan di antara kedua kelompok. Hal ini ditemukan juga pada penelitian oleh Tamadon *et al.* (2015) yang menemukan bahwa kadar urea nitrogen darah dan mikroalbuminuria akan berbeda signifikan pada kelompok penderita diabetes melitus tanpa retinopati diabetika, dengan retinopati diabetika non-proliferatif, dan retinopati diabetika proliferasi. Dikemukakan juga bahwa nefropati dapat berjalan bersamaan dengan retinopati diabetika, jadi dapat melihat status fungsi ginjal dari prognosis dari pemeriksaan retina, meski bisa juga pasien yang menderita diabetes melitus mengalami nefropati tanpa retinopati diabetika.