

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah Pustaka

1. Elektrolit

a. Pengertian Elektrolit

Elektrolit adalah senyawa di dalam larutan yang di sebut kation bermuatan positif dan anion bermuatan negatif. Keseimbangan keduanya disebut sebagai elektronetralitas. Elektrolit dalam cairan tubuh dapat berupa kation misalnya Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} dan berupa anion misalnya Cl^- , HCO_3^- , HPO_4^- , SO_4^{2-} . Pada cairan ekstraseluler kation utama adalah Na^+ dan anion utama adalah Cl^- dan HCO_3^- , sedangkan pada cairan intraseluler kation utama adalah K^+ . Sebagian besar proses metabolisme memerlukan elektrolit. Konsentrasi elektrolit yang tidak normal dapat menyebabkan banyak gangguan (Pranata, 2013).

Tabel 1. Kadar Elektrolit dalam Cairan Ekstraseluler dan Intraseluler

	Plasma mEq/L	Cairan Ekstraseluler mEq/L	Cairan Intraseluler mEq/L
Na^+	140	148	13
K^+	4,5	5,0	140
Ca^{2+}	5,0	4,0	1×10^{-7}
Mg^{2+}	1,7	1,5	7,0
Cl^-	104	115	3,0
HCO_3^-	24	27	10
SO_4^{2-}	1,0	1,2	...
PO_4^{2-}	2,0	2,3	107
Protein	15	8	40
Anion Organik	5,0	5,0	...

Sumber : Perkeni, 2015

b. Fisiologis Elektrolit Kalium (K^+)

Kalium (K^+) merupakan kation yang sangat penting untuk berbagai fungsi tubuh manusia. Elektrolit ini jumlahnya lebih banyak berada pada intrasel daripada cairan ekstraseluler. Kadar normal kalium dalam darah berkisar 3,7-5,2 mEq/L. Jumlah asupan kalium setiap hari adalah 40-60 mEq/L. Kalium sekitar 80-90% diekskresikan ke dalam urine dan 8% ke dalam feses. Sumber kalium dapat didapatkan dari buah-buahan, sari buah, sayur-sayuran, atau suplemen kalium. Pisang dan buah kering kaya akan kandungan kalium (Ferawati, 2012).

Jumlah kalium dalam tubuh merupakan cermin keseimbangan kalium yang masuk dan keluar. Pemasukan kalium melalui saluran cerna tergantung dari jumlah dan jenis makanan. Orang dewasa pada keadaan normal mengkonsumsi 60 - 100 mEq/L kalium perhari (Ferawati, 2012).

c. Fungsi Elektrolit Kalium (K^+)

Fungsi kalium adalah memelihara keseimbangan osmotik dalam sel, menjaga keseimbangan asam basa dan kalium sangat berguna untuk meningkatkan kepekaan insulin. Kalium merupakan kation utama dalam sel. Hiperkalemia dapat terjadi pada kerusakan ginjal seperti pada cedera mekanis yang berat. Selain itu, pasien dengan gagal ginjal dan gangguan ekskresi kalium dapat mengalami kelebihan melalui makanan yang tidak dibatasi. Gambaran klinis kelainan kalium dapat merupakan gangguan

yang paling mengancam nyawa dibandingkan yang lain. Gejala berkaitan dengan sistem saraf dan otot jantung, otot rangka dan otot polos. Semua jaringan ini menggunakan kalium untuk mengatur eksitabilitas selnya (Pranata, 2013).

2. Diabetes mellitus

a. Pengertian Diabetes Mellitus

Diabetes mellitus adalah suatu gangguan metabolik yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa darah (hiperglikemia) akibat kerusakan pada sekresi insulin dan kerja insulin. Diabetes mellitus merupakan suatu penyakit yang ditandai dengan kadar glukosa di dalam darah yang tinggi karena tubuh tidak dapat melepaskan atau menggunakan insulin secara akurat. Kadar glukosa darah setiap hari bervariasi pada tiap individu. Kadar gula darah akan meningkat setelah makan dan akan kembali normal dalam waktu 2 jam. Kadar glukosa darah normal pada pagi hari sebelum makan atau berpuasa adalah 70-110 mg/dL darah. Kadar gula darah normal biasanya kurang dari 120-140 mg/dL (Upoyo, 2015).

b. Klasifikasi Diabetes Mellitus

Diabetes mellitus dibedakan menjadi 4 kelompok yaitu Diabetes mellitus tipe I, terjadi ketidakmampuan tubuh untuk memproduksi insulin karena sel β pada pankreas rusak akibatnya produksi insulin terganggu. Diabetes mellitus tipe II, insulin tetap diproduksi oleh pankreas tetapi insulin tidak bisa mengatur glukosa darah dikarenakan GLUT-4 rusak, sehingga sel tidak bisa menyerap insulin dengan baik. Diabetes mellitus gestasional,

ditandai dengan intoleransi glukosa yang muncul selama kehamilan. Diabetes mellitus tipe lain, karena adanya infeksi berat dan kurang gizi (Arisman, 2011).

Tabel 2. Klasifikasi Diabetes Mellitus

<p>Diabetes Mellitus tipe I</p> <p>Terjadi ketidakmampuan tubuh untuk memproduksi insulin karena sel β pada pankreas rusak akibatnya produksi insulin terganggu.</p>
<p>Diabetes Mellitus tipe II</p> <p>Insulin tetap diproduksi oleh pankreas tetapi insulin tidak bisa mengatur glukosa darah dikarenakan GLUT-4 rusak, sehingga sel tidak bisa menyerap insulin dengan baik.</p>
<p>Diabetes Mellitus Gestasional</p> <p>Diabetes mellitus gestasional, ditandai dengan intoleransi glukosa yang muncul selama kehamilan, biasanya pada trimester kedua atau ketiga risiko Diabetes gestasional disebabkan glikosuria, atau riwayat keluarga yang pernah mengalami Diabetes mellitus.</p>
<p>Diabetes Tipe Lain</p> <p>Diabetes mellitus ini merupakan jenis yang ditimbulkan bukan karena faktor genetik, gaya hidup atau kehamilan. Biasanya ini terjadi karena adanya penyakit lain, atau karena adanya infeksi berat dan kurang gizi.</p>

Sumber : Arisman, 2011

c. Diagnosis Diabetes Mellitus

American Diabetes Association (ADA, 2011) dan Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (PERKENI, 2015) untuk pencegahan pengolahan Diabetes mellitus tipe II, kriteria diagnostik Diabetes mellitus dapat ditegakkan bila :

- 1) Kadar glukosa sewaktu ≥ 200 mg/dL bila terdapat keluhan klasik Diabetes mellitus penyerta, seperti sering kencing (*poliuri*), banyak minum (*polidipsi*), banyak makan (*polifagi*), dan penurunan berat badan yang tidak dapat dijelaskan penyebabnya.
- 2) Kadar glukosa puasa ≥ 126 mg/dL dengan puasa tidak ada asupan kalori minimal 8 jam.
- 3) Kadar glukosa 2 jam postprandial (setelah makan) ≥ 180 mg/dL.

Seseorang dengan kadar glukosa darah di atas normal, tetapi belum memenuhi kriteria diabetes dianggap mengalami keadaan pradiabetes yang beresiko berkembang menjadi Diabetes mellitus tipe II (Perkeni, 2015).

d. Komplikasi Diabetes Mellitus

Komplikasi yang sangat sering terjadi apabila Diabetes mellitus tidak terkontrol dan tidak ditangani dengan baik adalah timbulnya berbagai penyakit pada organ tubuh seperti mata, ginjal, jantung, pembuluh darah dan sistem saraf. Berbagai penyakit yang dapat timbul akibat Diabetes mellitus yang tidak terkontrol antara lain neuropati, hipertensi, jantung koroner, retinopati, nefropati dan ganggren. Untuk itu perlu kerjasama yang baik

antara pasien, keluarga, masyarakat dan juga petugas kesehatan dalam menangani penderita Diabetes mellitus (Wicaksono, 2013).

e. Penanganan

Telah disepakati bahwa Diabetes mellitus tidak dapat disembuhkan tetapi kadar gula darah dapat dikendalikan. Penderita Diabetes mellitus sebaiknya melakukan pengelolaan Diabetes mellitus yaitu edukasi, terapi gizi medis, latihan jasmani dan intervensi farmakologis. Untuk dapat mencegah terjadinya komplikasi kronis, diperlukan pengendalian Diabetes mellitus yang baik yang mempunyai sasaran dengan kriteria nilai baik gula darah puasa 70 - 126 mg/dL, gula darah 2 jam setelah makan 110 - 180 mg/dL, HbA1C < 6,5%, kolesterol total < 200 mg/dL, trigliserida < 150 mg/dL, indeks masa tubuh (IMT) 18,5 - 22,9 kg/m² dan tekanan darah < 130/80 mmHg (Utomo, 2012).

WHO memastikan peningkatan penderita Diabetes mellitus tipe II paling banyak terjadi pada negara - negara berkembang termasuk Indonesia. Sebagian peningkatan jumlah penderita Diabetes mellitus tipe II karena kurangnya pengetahuan tentang pengelolaan Diabetes mellitus. Penderita yang mempunyai pengetahuan yang cukup tentang Diabetes mellitus, kemudian selanjutnya mengubah perilakunya, akan dapat mengendalikan kondisi penyakitnya sehingga dapat hidup lebih lama (Utomo, 2012).

Latihan jasmani secara teratur dapat menurunkan kadar gula darah. Latihan jasmani selain untuk menjaga kebugaran juga dapat menurunkan berat badan dan memperbaiki sensitivitas, sehingga akan memperbaiki

kendali glukosa darah. Latihan jasmani yang dianjurkan berupa latihan jasmani yang bersifat aerobik seperti jalan kaki, bersepeda, *jogging*, berenang dan senam diabetes (Utomo, 2012).

Tingkat pengetahuan yang rendah akan dapat mempengaruhi pola makan yang salah sehingga menyebabkan obesitas, yang akhirnya mengakibatkan kenaikan kadar glukosa darah. Salah satu upaya pencegahan Diabetes mellitus adalah dengan perbaikan pola makan melalui pemilihan makanan yang tepat dan sehat. Semakin rendah penyerapan karbohidrat, semakin rendah kadar glukosa darah. Kandungan serat yang tinggi dalam makanan akan mempunyai indeks glikemik yang rendah sehingga dapat memperpanjang pengosongan lambung yang dapat menurunkan sekresi insulin dan kadar kolesterol total dalam tubuh (Witasari, 2012)

3. Metode pemeriksaan elektrolit darah

Beberapa metode pemeriksaan elektrolit darah diantaranya adalah sebagai berikut :

- a. Metode *Flame Emission Spectrophotometry*
- b. Metode *Ion Selectife Elektrode* (ISE)
- c. Metode Spektrofotometri
- d. Metode Biosensor

Selama bertahun-tahun metode untuk menganalisa natrium dan kalium terdiri dari *flame photometry* dimana kation-kation tersebut diukur berdasarkan intensitas garis spektral emisi atomik saat mendapat eksitasi dari sinar kontrol. Metode spektrofotometri adalah metode pengukuran berdasarkan perubahan

warna atau terjadinya kekeruhan adalah proporsional dengan elektrolit yang kita ukur. Metode ISE (*Ion Selective Electrode*) prinsip pemeriksaannya didasarkan pada adanya potensial muatan listrik yang diantara kedua elektrode (bolam, kalomel). Metode biosensor mempunyai prinsip : bila sampel diposisikan pada elektroda Na, K, Cl ditentukan suatu keseimbangan dengan membran elektroda permukaan. Kemudian potensial yang terbentuk sesuai dengan logaritma serta aktifitas analit dalam sample. Jalur elektrik diantara referens dan ISE dilengkapi dengan empat referens electrode yang mengandung elektrik kalolel dan larutan *saltbridge*. Potensio dari electrode Na, K, Cl diukur berturut-turut terhadap elektrode referens oleh elektrometer impedans tinggi. Konsentrasi ion yang diukur dihitung dari potensial electrode dengan menggunakan persamaan Nernst (Ferawati, 2012).

Pemeriksaan kadar natrium, kalium, dan klorida dengan metode elektroda ion selektif (*Ion Selective Electrode/ISE*) adalah yang paling sering digunakan. Data dari *College of American Pathologists* (CAP) pada 5400 laboratorium yang memeriksa natrium dan kalium, lebih dari 99% menggunakan metode ISE. Metode ISE mempunyai akurasi yang baik, koefisien variasi kurang dari 1,5%, kalibrator dapat dipercaya dan mempunyai program pemantapan mutu yang baik (Ferawati, 2012).

ISE ada dua macam yaitu ISE direk dan ISE indirek. ISE direk memeriksa secara langsung pada sampel plasma, serum dan darah utuh. Metode inilah yang umumnya digunakan pada laboratorium gawat darurat. Metode ISE indirek yang

diberkembang lebih dulu dalam sejarah teknologi ISE, yaitu memeriksa sampel yang sudah diencerkan (Ferawati, 2012).

Prinsip pengukurannya, Pada dasarnya alat yang menggunakan metode ISE untuk menghitung kadar ion sampel dengan membandingkan kadar ion yang tidak diketahui nilainya dengan kadar ion yang diketahui nilainya. Membran ion selektif pada alat mengalami reaksi dengan elektrolit sampel. Membran merupakan penukar ion, bereaksi terhadap perubahan listrik ion sehingga menyebabkan perubahan potensial membran. Perubahan potensial membran ini diukur, dihitung menggunakan persamaan Nerst, hasilnya kemudian dihubungkan dengan amplifier dan ditampilkan oleh alat (Ferawati, 2012).

B. Pertanyaan Penelitian

Bagaimana gambaran kadar elektrolit kalium (K^+) pada serum penderita Diabetes mellitus tipe II di RSUD Majenang periode bulan Maret sampai April tahun 2020 berdasarkan karakteristik usia, jenis kelamin dan kadar gula darah puasanya?