

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Diabetes Mellitus

Diabetes mellitus adalah suatu kumpulan gejala yang timbul pada seseorang yang disebabkan oleh adanya peningkatan kadar glukosa darah akibat kekurangan insulin baik secara absolut maupun relatif (Waspadji, 2002). Penyakit diabetes mellitus didefinisikan sebagai serangkaian gangguan dimana tubuh tidak mampu mengatur pengolahan atau metabolisme karbohidrat, lemak dan protein yang disebabkan oleh kekurangan insulin dengan akibat glukosa tidak dapat diolah oleh tubuh sehingga kadar glukosa darah meningkat dalam waktu yang lama dan dikeluarkan oleh urin (Wright Mc, 2008).

Insulin adalah salah satu jenis hormon pada tubuh manusia yang dihasilkan oleh sel beta dari pulau langerhans di dalam pankreas, yaitu sebuah kelenjar yang terletak di belakang lambung untuk kemudian dialirkan ke dalam peredaran darah. Fungsi dari hormon insulin ini adalah :

1. Untuk mendorong glukosa dari darah ke sel tertentu dari tubuh kemudian dibakar menjadi energi
2. Untuk mengubah kelebihan glukosa dalam darah menjadi glikogen yang disimpan dalam hati sebagai cadangan energi. (Soegondo, 2009).

Kadar glukosa darah diatur oleh hormon insulin yang diproduksi oleh pankreas. Kekurangan hormon insulin dapat menyebabkan tubuh tidak mampu memanfaatkan glukosa sebagai energi di dalam sel. Glukosa akan tetap berada

pada aliran darah sehingga menyebabkan kadar gula darah tinggi (Irsyahma, 2018).

Ambang normal gula darah manusia adalah kurang dari 100 mg/dL pada waktu puasa dan kurang dari 140 mg/dL dua jam setelah makan. Seseorang dikatakan memiliki resiko tinggi untuk mengalami diabetes apabila kadar glukosa darahnya melebihi 126 mg/dL atau melebihi 200 mg/dL 2 jam setelah makan (PERKENI, 2015).

2.1.1. Klasifikasi Diabetes Mellitus

Klasifikasi diabetes mellitus adalah sebagai berikut :

1. Tipe 1 (*Insulin-dependent diabetes mellitus/IDDM* atau diabetes mellitus tergantung insulin/DMTI). IDDM adalah penyakit hiperglikemia atau penyakit diabetes yang bergantung pada insulin, karena adanya gangguan pada pankreas, menyebabkan pankreas tidak mampu memproduksi insulin dengan optimal guna menyeimbangkan gula darah. Tipe ini biasanya dijumpai pada orang gemuk dan bisa menyerang pada semua umur.
2. Tipe 2 (*Non-insulin-dependent diabetes mellitus/NIDDM* atau diabetes mellitus tidak tergantung insulin/DMTTI). NIDDM adalah penyakit hiperglikemia atau penyakit diabetes yang tidak bergantung pada insulin, pada tipe ini organ pankreas masih berfungsi untuk memproduksi insulin namun sel tubuh tidak menggunakan insulin sebagai energi, atau tubuh tidak merespon insulin yang dikeluarkan oleh pankreas. Tipe ini biasanya menyerang orang dewasa sampai tua (Sutanto, 2013).

2.1.2. Gejala Diabetes Mellitus

1. *Poliuria* (Peningkatan pengeluaran urine), adalah banyaknya seseorang mengeluarkan air seni karena ginjal tidak dapat menyerap kembali glukosa yang berlebihan dalam darah. Glukosa ini akan menarik air keluar dari jaringan, akibatnya selain kencing menjadi sering dan banyak, penderita juga akan merasa dehidrasi atau kekurangan cairan (Tandra, 2008).

2. *Polidipsia* (Peningkatan rasa haus), adalah seringnya seseorang minum karena rasa haus yang besar akibat volume urin yang dikeluarkan sangat besar.

3. *Polifagia* (Peningkatan rasa lapar)., adalah seringnya seseorang makan karena rasa lapar yang besar karena kekurangan kalori akibat hilangnya glukosa bersama urin (Sutanto, 2013).

2.1.3. Faktor risiko

1. Faktor Keturunan : merupakan salah satu pemicu untuk terkena diabetes mellitus, dimana ketika kedua orangtuanya terkena diabetes maka kemungkinan anaknya juga akan mengalami penyakit diabetes mellitus

2. Faktor Usia : menjadi salah satu faktor risiko diabetes mellitus dimana semakin bertambahnya usia maka kondisi tubuh dan sistem kerja organ dalam tubuh semakin berkurang.

3. Faktor Kegemukan : berat badan yang semakin bertambah akan meningkatkan resiko terkena diabetes mellitus.

4. Faktor Asupan Gula : semakin banyak mengkonsumsi gula akan semakin besar peluang untuk terkena diabetes mellitus (Wijoyo, 2011).

2.2. Ginjal

Ginjal adalah organ tubuh manusia yang terletak di bagian belakang abdomen atas, di belakang peritonium, di bawah hati dan limpa. Organ ini dibungkus dengan lapisan lemak yang tebal. Ginjal terbentuk oleh unit nefron yang berjumlah 1-1,2 juta buah pada tiap ginjal. Nefron adalah unit fungsional ginjal yang berfungsi sebagai regulator air dan zat terlarut (terutama elektrolit) dalam tubuh dengan cara menyaring darah, kemudian mereabsorpsi cairan dan molekul yang masih diperlukan tubuh (Price, 2005).

Ginjal menjalankan fungsi vital sebagai pengatur volume dan komposisi kimia darah (dan lingkungan dalam tubuh) dengan mengekskresikan zat terlarut dan air secara selektif. Apabila kedua ginjal karena suatu hal gagal menjalankan fungsinya, akan terjadi kematian dalam waktu 3-4 minggu (Price, 2005). Aliran ke ginjal adalah 1,2 liter/meter atau 1700 liter/hari, darah tersebut disaring menjadi cairan filtrat sebanyak 170 liter/hari ke tubulus. Cairan filtrat ini diproses dalam tubulus sehingga akhirnya keluar dari ginjal menjadi urin sebanyak 1-2 liter/hari (Guyton, 2007)

2.2.1. Pengaruh diabetes mellitus terhadap fungsi ginjal

Kadar glukosa darah yang normal akan difiltrasi oleh glomerulus ginjal dan semua glukosa yang difiltrasi akan direabsorpsi di tubulus proksimalginjal, hal ini tidak mengontrol kadar glukosa darah karena ginjal hanya berfungsi memfiltrasi dan mereabsorpsi, sedangkan pankreas melalui insulin mengontrol glukosa darah (Corwin, 2001).

Kadar glukosa darah yang naik relatif tinggi akan terus difiltrasi oleh glomerulus, tetapi biasanya akan kembali ke darah oleh sistem reabsorpsi tubuli ginjal. Reabsorpsi glukosa berhubungan dengan fosforilasi oksidatif dan penyediaan ATP (*adenosintriphospat*). Kapasitas sistem tubuler untuk mereabsorpsi glukosa terbatas sampai kecepatan 350 mg/menit. Kadar glukosa darah yang naik menandakan filtrat glomerulus mengandung lebih banyak glukosa dibandingkan dengan yang dapat direabsorpsi. Kelebihan glukosa akan keluar bersama urin yang akan menghasilkan glukosuria yaitu adanya glukosa dalam urin dan pada orang normal glukosuria terjadi apabila glukosa darah melebihi 170-180 mg/dL yang disebut sebagai ambang ginjal untuk glukosa (Mayes P, 1985).

Filtrasi glomerulus yang meningkat akan mengikuti pada saat terjadi perubahan fungsi ginjal akibat diabetes, disertai dengan peningkatan aliran plasma ginjal dan filtrasi, juga peningkatan permeabilitas glomerulus sehingga mengakibatkan massa ginjal sebagai akibat dari hipertrofi pada glomerulus, misalnya pelebaran area filtrasi kapiler. Peningkatan permeabilitas glomerulus pada akhirnya akan mengakibatkan penumpukan makromolekul, imunoglobulin dan agregat non imun pada dinding glomerulus dan mesangium. Produksi matriks mesangial akan dirangsang oleh konstituen plasma yang akan mengakibatkan glomerulosklerosis interkapiler nodular dan glomerulosklerosis interkapiler difus (Soeparman, 2001).

2.2.2. Hubungan gangguan fungsi ginjal dengan kadar ureum

Ureum bersifat racun dalam tubuh, pengeluarannya dari tubuh melalui ginjal berupa air seni. Gangguan fungsi ginjal akan menyebabkan meningkatnya kadar ureum dan akan meracuni sel-sel tubuh. Ureum sangat bergantung pada Laju

Filtrasi Glomerulus (LFG) di ginjal karena ureum akan seluruhnya difiltrasi di ginjal dan sedikit direabsorpsi dengan masuk ke kapiler peritubulus, namun tidak mengalami sekresi di tubulus. Kadar ureum akan meningkat jika terjadi kerusakan fungsi filtrasi, sehingga ureum akan terakumulasi dalam darah. Gangguan gagal ginjal kronik akan menyebabkan penurunan laju filtrasi glomerulus (fungsi penyaringan ginjal) sehingga ureum, kreatinin dan asam urat yang seharusnya disaring oleh ginjal untuk kemudian dibuang melalui air seni menurun, akibatnya zat-zat tersebut akan meningkat di dalam darah (Pantara, 2016).

2.3. Ureum

Ureum merupakan hasil akhir metabolisme protein, berasal dari asam amino yang telah dipindah amoniannya didalam hati dan mencapai ginjal dan dieksresikan rata-rata 30 gram sehari. Kadar Ureum yang normal adalah 30 mg setiap 100 ccm darah tergantung dari jumlah normal protein yang dimakan dan fungsi hati dalam pembentukan ureum (Pearce, 2010).

2.3.1. Metabolisme

Ureum dibentuk didalam hati, dari katabolisme asam-asam amino dan merupakan produk eksresi metabolisme protein yang utama. Konsentrasi urea dalam plasma darah terutama menggambarkan keseimbangan antara pembentukan Ureum dan katabolisme protein serta ekskresi urea oleh ginjal. Ureum plasma tinggi dengan bertambahnya usia, juga walaupun tanpa penyakit ginjal yang dideteksi. Walau perubahan ini jelas karena perubahan fungsi ginjal (Pearce, 2010).

2.3.2. Sirkulasi

Ureum dibentuk didalam hati, dan merupakan hasil dari metabolisme protein. Yang diekskresikan rata-rata 30 gram/hari didalam tubuh, salah satu pada bagian organ tubuh yaitu pada ginjal. Adanya gangguan pada ginjal dapat mengakibatkan peningkatan ureum yang dibuang didalam darah (Pearce, 2010).

2.3.3. Penyebab Ureum Meninggi

Ini merupakan salah satu gambaran abnormal yang lazim dalam patologi klinik dan penyebab di klasifikasikan sebagai :

1. Peningkatan katabolisme protein jaringan disertai dengan keseimbangan Nitrogen yang negatif
2. Pemecahan protein darah yang berlebihan
3. Pengurangan ekskresi ureum
4. Penyakit ginjal yang disertai dengan penurunan laju filtrasi glomerulus menyebabkan urea plasma yang tinggi
5. Obstruksi saluran keluar urine (Baron, 2015)

2.3.4. Hubungan Diabetes Mellitus dengan Ureum

Adanya gangguan pada pankreas, dimana pankreas adalah organ tubuh yang memproduksi hormon insulin, yang bertanggung jawab dalam mempertahankan kadar gula dalam darah normal. Akibat adanya gangguan pada pankreas maka kadar glukosa dapat meningkat yang melewati batas ambang kemampuan ginjal 160-180 mg/dl sehingga fungsi ginjal dapat di rusak, yang dibuang di darah Salah satunya adalah ureum (Baron, 2015).

Pada gangguan ginjal, pemeriksaan ureum merupakan salah satu parameter untuk melihat fungsi ginjal. Dimana ureum merupakan hasil akhir metabolisme protein dan omionianya dipindah didalam hati mencapai ginjal. Ureum disebabkan adanya bahan buangan dari ginjal didalam darah. Sering diabetes yang berlansung lama menyebabkan glomerulosklerosis yang disertai dengan proteinuria dan kegagalan ginjal (Evlyn, 2010).

Pada penyakit diabetes melitus, terjadi gangguan metabolisme karbohidrat, sehingga karbohidrat tidak lagi sebagai sumber energi. Protein dan lemak digunakan sebagai sumber energi (Baron, 2015).

2.4. Kerangka Teori

Gambar 1. Kerangka teori.

