

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Diabetes Melitus

1. Definisi

Diabetes Melitus adalah suatu kumpulan gejala yang timbul pada seseorang yang disebabkan oleh karena adanya peningkatan kadar gula atau glukosa darah akibat kekurangan insulin (Muqaromah, 2024). Diabetes melitus merupakan penyakit tidak menular yang disebabkan oleh kerusakan pankreas atau berkurangnya insulin yang diproduksi oleh pankreas sehingga terjadi peningkatan kadar gula di dalam darah atau resistansi insulin. Diabetes melitus juga termasuk penyakit kronis serius yang terjadi karena pankreas tidak menghasilkan cukup insulin atau ketika tubuh tidak dapat secara efektif menggunakan insulin yang dihasilkannya (Hadrianti, 2022). Diabetes melitus adalah penyakit yang diakibatkan terganggunya proses metabolisme glukosa di dalam tubuh yang disertai berbagai kelainan metabolik akibat gangguan ketidakseimbangan hormon, yang menimbulkan berbagai komplikasi pada ginjal dan pembuluh darah (Association American Diabetes, 2023).

Diabetes melitus atau hanya dikenal sebagai diabetes adalah gangguan metabolisme kompleks yang ditandai dengan hiperglikemia, suatu kondisi fisiologis peningkatan kadar glukosa darah yang berkelanjutan. Hiperglikemia diakibatkan oleh kelainan pada sekresi insulin atau kerja insulin, atau keduanya, dan bermanifestasi secara kronis dan sebagai metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein (Banday, 2020). Diabetes melitus disebabkan karena adanya gangguan metabolik dengan tanda klinis terjadi peningkatan kadar gula darah yang melebihi batas normal. Hiperglikemia kronis pada penderita diabetes melitus apabila tidak terkontrol atau tidak diterapi dengan baik akan terus merusak sel-sel organ tubuh sehingga nantinya menyebabkan kerusakan jangka panjang dan gangguan fungsi beberapa organ tubuh seperti pada pembuluh darah, penyakit jantung dan gagal ginjal (Mandasari, 2020).

2. Klasifikasi Diabetes Melitus

Menurut (Hardianto, 2021), diabetes dibagi menjadi beberapa kategori umum, yaitu:

a. Diabetes Melitus Tipe 1

Diabetes Melitus Tipe 1 adalah kondisi ketika tubuh tidak dapat menghasilkan insulin sama sekali karena sistem kekebalan tubuh merusak sel β (beta) pankreas yang memproduksi insulin. Tanpa insulin, gula darah tidak bisa masuk ke dalam sel, sehingga kadar gula dalam darah menjadi sangat tinggi. Akibatnya, pankreas mengalami ketidakpekaan terhadap insulin, yang berkontribusi pada peningkatan risiko komplikasi pankreas (Akil, 2021).

b. Diabetes Melitus Tipe 2

Diabetes Melitus Tipe 2 adalah kondisi kronis tubuh tidak dapat menggunakan insulin secara efektif (resistensi insulin) atau tidak memproduksi cukup insulin, menyebabkan kadar gula darah (glukosa) tinggi, yang dapat merusak ginjal jika tidak ditangani. Meskipun lebih umum terjadi pada orang lanjut usia. (Azriful, 2024).

c. Diabetes Gestasional

Diabetes Melitus Gestasional adalah kondisi gula darah tinggi yang pertama terdiagnosis saat hamil terjadi karena hormon kehamilan mengganggu kerja insulin, menyebabkan gula menumpuk di darah. Gejala yang timbul pada seseorang ibu hamil pada saat usia kehamilan 24 minggu dan sebagian pada penderita akan kembali normal setelah melahirkan (Aulia, 2019).

3. Patofisiologi Diabetes Melitus

Patofisiologi Diabetes Melitus Tipe 2 diawali dengan terjadinya resistensi insulin, yaitu kondisi ketika sel-sel tubuh, terutama pada otot, hati, dan jaringan adiposa, tidak mampu merespons insulin secara optimal sehingga pengambilan glukosa ke dalam sel menurun. Sebagai respons kompensasi, sel β pankreas meningkatkan produksi insulin (hiperinsulinemia) untuk mempertahankan kadar glukosa darah tetap normal. Namun, dalam jangka waktu yang lama, fungsi dan jumlah sel β pankreas mengalami penurunan sehingga sekresi insulin menjadi tidak mencukupi. Kombinasi resistensi insulin dan gangguan sekresi insulin menyebabkan peningkatan produksi glukosa oleh hati serta penurunan

pemanfaatan glukosa oleh jaringan perifer, yang mengakibatkan hiperglikemia kronis. Hiperglikemia yang berlangsung secara kronis memicu stres oksidatif, inflamasi dan kerusakan pembuluh darah sehingga meningkatkan risiko terjadinya komplikasi mikrovaskular. Pada ginjal, hiperglikemia kronis menyebabkan kerusakan glomerulus yang mengakibatkan penurunan laju filtrasi glomerulus (LFG). Penurunan fungsi filtrasi ginjal tersebut menyebabkan akumulasi zat sisa metabolisme nitrogen, termasuk ureum, di dalam darah sehingga kadar ureum dapat meningkat pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2 (Asyifa Adinda Putri, 2024).

4. Gejala Diabetes Melitus

Gejala-gejala yang dapat timbul dari penyakit diabetes melitus menurut Dudi Hardianto (2021) antara lain :

1. Sering Buang Air Kecil (Poliuria)

Kondisi Ketika sering buang air kecil akibatnya tingginya kadar gula darah. Saat gula darah melewati ambang ginjal, glukosa tidak dapat dipertahankan dan ikut keluar melalui urine. Glukosa yang terbawa urine menarik lebih banyak air sehingga volume urine meningkat. Kondisi ini membuat penderita harus buang air kecil lebih sering dari biasanya.

2. Sering Merasa Haus Berlebihan (Polidipsia)

Kondisi haus berlebihan akibat banyaknya cairan yang dibuang melalui urine. Tubuh kemudian memberikan sinyal haus untuk mengganti cairan yang hilang. Selain itu, kadar gula darah yang tinggi membuat tubuh menarik lebih banyak air dari jaringan, sehingga rasa haus semakin meningkat. Akibatnya, penderita dapat minum berkali-kali namun tetap merasa tidak puas.

3. Cepat Merasa Lapar (Polifagi)

Meskipun glukosa dalam darah tinggi, tubuh tidak dapat memanfaatkannya dengan baik karena kekurangan insulin atau resistensi insulin. Sel-sel tetap merasa “kelaparan.” Otak menangkap sinyal ini sebagai rasa lapar berlebihan. Kondisi ini membuat penderita sering ingin makan meskipun baru saja selesai makan. Jika tidak dikontrol, peningkatan asupan makanan dapat menyebabkan berat badan bertambah.

5. Faktor Resiko Diabetes Melitus

Faktor resiko diabetes melitus berdasarkan penelitian Fitriani Nasution (2021) ada 6 yaitu :

1. Hipertensi

Hipertensi merupakan kondisi tekanan darah yang berada di atas batas normal dan dapat memengaruhi fungsi metabolisme tubuh. Tekanan darah yang tinggi dalam jangka panjang menyebabkan kerusakan pembuluh darah dan menurunkan kemampuan sel tubuh dalam merespons hormon insulin. Keadaan tersebut mengganggu pengendalian kadar glukosa darah sehingga meningkatkan risiko terjadinya diabetes melitus.

2. Obesitas

Obesitas merupakan kondisi kelebihan lemak tubuh yang dapat mengganggu keseimbangan metabolisme dan meningkatkan risiko terjadinya diabetes melitus. Penumpukan lemak, terutama pada area perut, menyebabkan penurunan sensitivitas insulin sehingga tubuh tidak mampu menggunakan glukosa secara efektif.

3. Riwayat Keluarga Diabetes Melitus

Riwayat keluarga Diabetes Melitus merupakan factor Diabetes Melitus Tipe 2 yang berkaitan dengan factor genetik dan lingkungan keluarga. Faktor genetik dapat menyebabkan seseorang memiliki kerentanan terhadap gangguan fungsi sel beta pankreas dan resistensi insulin, sedangkan lingkungan keluarga dapat memengaruhi kebiasaan makan, aktivitas fisik, dan pola hidup. Interaksi antara faktor genetik dan lingkungan tersebut dapat meningkatkan risiko seseorang mengalami Diabetes Melitus Tipe 2.

4. Kurangnya Aktivitas Fisik

Kurangnya aktivitas fisik merupakan faktor risiko yang terjadinya diabetes melitus. Aktivitas fisik yang rendah menyebabkan tubuh tidak mampu memanfaatkan glukosa secara optimal sehingga kadar gula darah meningkat. Kondisi ini juga menurunkan sensitivitas insulin, yaitu kemampuan sel tubuh untuk merespons hormon insulin dengan baik.

5. Pola Makan Tidak sehat

Pola makan yang tidak sehat, seperti terlalu banyak makan gula, makanan berlemak, dan makanan cepat saji, dapat meningkatkan risiko diabetes melitus. Kebiasaan makan seperti ini membuat gula darah sering naik dan tubuh menjadi kurang terhadap insulin. Hal ini juga bisa menyebabkan berat badan naik dan akhirnya memicu diabetes.

6. Jenis Kelamin

Jenis kelamin merupakan salah satu faktor yang dapat berkaitan dengan risiko Diabetes Melitus Tipe 2. Perbedaan biologis antara laki-laki dan perempuan karakteristik hormonal dan distribusi lemak tubuh antara laki-laki dan perempuan dapat memengaruhi sensitivitas insulin dan metabolisme glukosa. Hal ini jenis kelamin dapat berkaitan dengan risiko diabetes melitus.

7. Usia

Usia dapat meningkatkan risiko Diabetes Melitus Tipe 2 karena bertambahnya usia menyebabkan penurunan sensitivitas insulin, perubahan komposisi lemak tubuh, penurunan massa otot. Perubahan tersebut dapat menyebabkan tubuh kurang efektif dalam menggunakan glukosa dan meningkatkan resistensi insulin. Kondisi ini dapat mengganggu pengaturan kadar glukosa darah sehingga risiko terjadinya Diabetes Melitus Tipe 2 semakin meningkat seiring bertambahnya usia.

6. Diagnosa Diabetes Melitus

Diagnosa diabetes melitus disusun untuk memastikan adanya gangguan metabolisme yang ditandai oleh peningkatan kadar glukosa dalam darah. Secara umum, beberapa kriteria berikut digunakan sebagai dasar dalam menentukan diagnosis diabetes melitus :

1. Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah Sewaktu

Kadar glukosa darah sewaktu diagnosis diabetes melitus dapat ditegakkan apabila kadar glukosa darah sewaktu mencapai ≥ 200 mg/dL, pemeriksaan ini tidak memerlukan kondisi puasa sehingga sering digunakan sebagai indikator awal terjadinya hiperglikemia (Perkeni, 2021).

2. Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah Puasa

Kriteria diagnosis kadar glukosa darah puasa juga dapat dipenuhi apabila kadar glukosa darah setelah puasa minimal 8 jam menunjukkan nilai ≥ 126 mg/dL (Yusuf Baharudin, 2023)

3. Pemeriksaan Kadar Glukosa 2 jam Postprandial

Kadar glukosa darah yang mencapai atau melebihi ≥ 200 mg/dL dalam waktu 2 jam. Pemeriksaan ini digunakan untuk mengevaluasi respons tubuh dalam memetabolisme glukosa secara dinamis (Pulungan, 2021).

4. Pemeriksaan HbA1c

Rata-rata gula darah selama 2–3 bulan terakhir. Tes ini mengukur seberapa banyak gula yang menempel pada hemoglobin di dalam darah. Kalau gula darah sering tinggi, maka nilai HbA1c juga akan ikut tinggi. Bila hasilnya $\geq 6,5\%$, berarti termasuk dalam kategori diabetes.

Apabila pemeriksaan tersebut menunjukkan hasil melebihi batas normal, hal itu mengindikasikan adanya kelainan pada metabolisme glukosa. Keadaan tersebut dapat menjadi dasar bahwa berisiko tinggi mengalami diabetes melitus (Perkeni, 2019).

7. Komplikasi Diabetes Melitus

1. Komplikasi Mikrovaskular

Komplikasi mikrovaskular merupakan komplikasi kronis Diabetes Melitus yang terjadi akibat kerusakan pembuluh darah berukuran kecil karena hiperglikemia yang berlangsung dalam waktu lama. Hiperglikemia kronis menyebabkan disfungsi endotel, stres oksidatif, serta penebalan membran basal kapiler sehingga mengganggu aliran darah ke berbagai organ. Komplikasi mikrovaskular meliputi retinopati diabetik, nefropati diabetik, dan neuropati diabetik. Retinopati diabetik dapat menyebabkan gangguan penglihatan hingga kebutaan, neuropati diabetik mengakibatkan kerusakan saraf perifer yang ditandai dengan baal atau nyeri pada ekstremitas, sedangkan nefropati diabetik menyebabkan penurunan fungsi ginjal yang ditandai dengan albuminuria, penurunan laju filtrasi glomerulus, serta peningkatan kadar ureum dan kreatinin apabila kerusakan ginjal terus berlanjut (Samsu, 2021).

2. Komplikasi Makrovaskular

Komplikasi makrovaskular merupakan komplikasi Diabetes Melitus yang terjadi akibat kerusakan pembuluh darah besar sebagai konsekuensi dari aterosklerosis yang dipercepat oleh hiperglikemia kronis. Kondisi tersebut meningkatkan risiko terjadinya penyakit jantung koroner, penyakit serebrovaskular (stroke), dan penyakit arteri perifer. Mekanisme terjadinya komplikasi makrovaskular melibatkan disfungsi endotel, inflamasi kronis, stres oksidatif, serta gangguan metabolisme lipid yang menyebabkan terbentuknya plak aterosklerosis. Risiko komplikasi makrovaskular akan meningkat pada penderita diabetes dengan kontrol glikemik yang buruk, hipertensi, dislipidemia, merokok, dan durasi penyakit yang lama (Eid et al., 2020).

3. Nefropati Diabetik

Nefropati diabetik merupakan salah satu komplikasi mikrovaskular pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2 yang menjadi penyebab utama penyakit ginjal kronik. Hiperglikemia kronis menyebabkan kerusakan glomerulus melalui proses inflamasi, stres oksidatif, dan penebalan membran basal glomerulus sehingga mengakibatkan penurunan laju filtrasi glomerulus (LFG). Penurunan LFG menyebabkan kemampuan ginjal mengekskresikan ureum menurun sehingga kadar ureum dalam darah meningkat. Oleh karena itu, pemeriksaan kadar ureum dapat digunakan sebagai salah satu indikator untuk menilai fungsi ginjal pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2 (Jha et al., 2024).

B. Ginjal

1. Defenisi

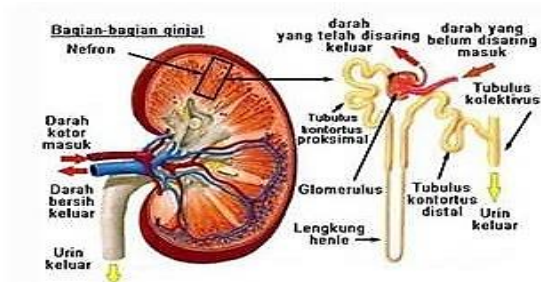
Ginjal merupakan organ penting yang berfungsi menyaring darah, membuang sisa metabolisme melalui urine, serta menjaga keseimbangan cairan dalam tubuh. Organ ini bekerja dengan menyaring darah untuk membuang zat sisa metabolisme seperti ureum. Jika fungsi ginjal menurun, proses filtrasi tidak dapat berjalan optimal sehingga zat toksik menumpuk dalam tubuh. Kondisi ini dapat berkembang menjadi gangguan fungsi ginjal yang bersifat kronis dan apabila tidak ditangani dapat berujung pada gagal ginjal (Abdurahman, 2019).

Gangguan fungsi ginjal dapat terjadi akibat berbagai faktor risiko, termasuk hipertensi dan diabetes melitus yang tinggi dapat merusak pembuluh darah ginjal, sehingga memicu gangguan aliran darah, peradangan, dan kerusakan jaringan. Kerusakan tersebut menyebabkan penurunan laju filtrasi glomerulus, yang menandai terjadinya gangguan fungsi ginjal. Jika penurunan fungsi ginjal berlangsung lebih dari tiga bulan, kondisi ini dapat berkembang menjadi penyakit ginjal kronik (Afralia, 2025). Ginjal adalah sepasang organ yang berada di rongga retroperitoneal dan berperan penting dalam menjaga keseimbangan internal tubuh. Ginjal juga berfungsi mengeluarkan sisa metabolisme dan zat toksik melalui pembentukan urine (Susanto, 2024).

2. Anatomi

Ginjal adalah organ retroperitoneal berbentuk seperti kacang yang berperan penting dalam filtrasi darah dan menjaga keseimbangan cairan tubuh. Berat ginjal pada orang dewasa sekitar 150–200 gram pada laki-laki dan 120–135 gram pada perempuan, dengan posisi ginjal kanan sedikit lebih rendah karena penekanan oleh hati. Setiap ginjal memiliki hilum sebagai jalur masuk dan keluarnya arteri renalis, vena renalis, dan pelvis renalis (Humaira & Hasan, 2025).

Unit fungsional ginjal adalah nefron, dengan sekitar satu juta nefron per ginjal. Nefron terdiri atas glomerulus (tempat filtrasi awal) dan sistem tubulus yang berperan dalam reabsorpsi, regulasi elektrolit, serta konsentrasi urine. Aliran darah ginjal berasal dari arteri renalis yang bercabang hingga arteri aferen ke glomerulus, dan keluar melalui arteri eferen menuju kapiler peritubular serta vasa rekta untuk mendukung proses filtrasi dan konsentrasi urine (Dina Selviana, 2025). Fungsi ginjal tidak hanya pada pembentukan urine, tetapi mengatur tekanan darah, menjaga keseimbangan elektrolit, pH darah, serta produksi hormon.



Gambar 1. Bagian-bagian ginjal (Dewi, 2025)

3. Fungsi Ginjal

Ginjal berperan penting dalam menjaga keseimbangan tubuh. Ginjal mengatur jumlah air dan garam dalam tubuh, menjaga agar cairan tetap seimbang, serta membantu menyeimbangkan asam dan basa dengan membuang kelebihan lewat urine. Selain itu, ginjal juga ikut mengatur tekanan darah dalam jangka panjang dengan menyesuaikan kadar garam dan volume darah. Selain mengatur cairan dan tekanan, ginjal bertugas membuang zat sisa atau racun dari tubuh lewat urine. Ginjal juga punya fungsi hormon, misalnya membuat eritropoietin untuk merangsang pembentukan sel darah merah dan memproduksi renin yang membantu mengatur kadar garam dan tekanan darah tetap normal (Fadilah Alwiyah, 2024).

4. Nefropati Diabetik

Nefropati diabetik merupakan salah satu komplikasi mikrovaskular kronis pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2 yang ditandai dengan kerusakan struktur dan fungsi ginjal akibat hiperglikemia yang berlangsung dalam waktu lama serta menjadi penyebab utama penyakit ginjal kronik. Kerusakan tersebut mengakibatkan penebalan membran basal glomerulus, ekspansi mesangium, hipertrofi glomerulus, dan fibrosis sehingga proses filtrasi ginjal terganggu. Seiring dengan progresivitas penyakit, kerusakan glomerulus menyebabkan penurunan laju filtrasi glomerulus (LFG), yaitu kemampuan ginjal dalam menyaring darah. Penurunan LFG mengakibatkan zat sisa metabolisme, seperti ureum, tidak dapat diekskresikan secara optimal sehingga terjadi penumpukan ureum di dalam darah. Oleh karena itu, kadar ureum dapat digunakan sebagai salah satu indikator untuk menilai fungsi ginjal pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2, meskipun interpretasi hasilnya juga perlu mempertimbangkan faktor lain, seperti asupan protein, status hidrasi, dan kondisi klinis pasien (Samsu, 2021).

C. Ureum

1. Defenisi

Ureum adalah hasil akhir metabolisme protein. Berasal dari asam amino yang telah di pindah amonianya di dalam hati dan mencapai ginjal, dan di ekskresikan rata-rata 30 gram sehari. Kadar ureum darah yang normal adalah 10-50 mg/dl, tetapi hal ini tergantung dari jumlah normal protein yang di makan dan fungsi hati

dalam pembentukan ureum. Ureum merupakan senyawa kimia yang menandakan fungsi ginjal normal. Oleh karena itu, tes ureum selalu digunakan untuk melihat fungsi ginjal yang diduga mengalami gangguan pada organ ginjal (Heriansyah, 2019). Ureum merupakan produk akhir metabolisme protein dan asam amino. Kadar ureum dalam darah berfungsi sebagai indikator untuk menilai keseimbangan antara proses pembentukan dan pengeluarannya oleh ginjal. Ketika fungsi ginjal mengalami penurunan, kemampuan ginjal untuk mengekskresikan ureum juga menurun sehingga menyebabkan peningkatan kadar ureum dalam darah (Nurhayati, 2021).

Peningkatan kadar ureum dalam darah, atau yang disebut uremia, merupakan kondisi yang menunjukkan bahwa fungsi penyaringan ginjal mengalami gangguan. Ginjal berperan menyaring darah dan mengeluarkan ureum sebagai produk sisa metabolisme melalui urine. Ketika fungsi ginjal menurun, proses ekskresi ureum menjadi tidak efektif sehingga zat tersebut menumpuk di dalam darah. Penumpukan ureum ini dapat memicu berbagai masalah kesehatan, mulai dari keluhan ringan seperti mual dan kelelahan hingga gangguan yang lebih serius. Oleh karena itu, kadar ureum dalam darah menjadi parameter yang penting dalam menilai status fungsi ginjal (Rachmad, 2023).

2. Metabolisme Pembentukan Ureum

Ureum terbentuk di hati dari amonia hasil pemecahan protein melalui siklus urea agar lebih aman bagi tubuh. Setelah terbentuk, ureum dibawa ke ginjal untuk disaring di glomerulus dan dikeluarkan melalui urine. Pada kondisi normal, ginjal mampu membuang sekitar 30 gram ureum per hari. Kadar ureum dalam darah dan urine menjadi indikator penting fungsi ginjal, dan peningkatannya dapat menandakan penurunan kemampuan filtrasi ginjal. Pemeriksaan ureum secara dini penting untuk mendeteksi gangguan fungsi ginjal. Selain itu, penumpukan ureum dalam darah dapat menunjukkan gangguan pada pembuluh darah atau glomerulus ginjal. Produksi ureum yang tinggi atau gangguan ginjal yang berlangsung lama akan mempercepat peningkatan kadarnya ureum. Oleh karena itu, pemantauan rutin kadar ureum membantu mencegah komplikasi serius pada ginjal (Yeyen Yuliyant, 2021).

3. Faktor Penyebab Peningkatan Kadar Ureum

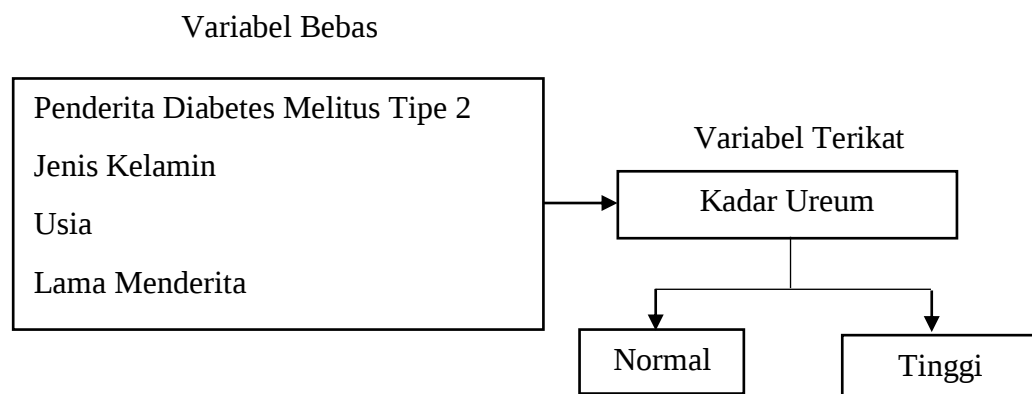
Peningkatan kadar ureum terjadi saat fungsi ginjal menurun sehingga proses penyaringan darah tidak optimal. Ureum yang seharusnya dibuang melalui urine menumpuk di darah karena glomerulus atau pembuluh darah ginjal terganggu. Semakin lama gangguan ginjal berlangsung, kerusakan glomerulus bertambah dan penumpukan ureum semakin besar, menunjukkan penurunan kemampuan ginjal dalam mengeluarkan sisa metabolisme tubuh. Faktor karakteristik tubuh, seperti usia dan kondisi metabolisme, turut memengaruhi besarnya kadar ureum. Oleh karena itu, pemeriksaan kadar ureum secara rutin penting untuk mendeteksi gangguan fungsi ginjal sejak dini (Nurhayati, 2021).

D. Hubungan Kadar Ureum Dengan Diabetes Melitus

Penderita diabetes melitus tipe 2 memiliki kecenderungan mengalami peningkatan kadar ureum dalam darah akibat penurunan fungsi ginjal (Joty Anggriani, 2024). Ureum adalah metabolisme yang seharusnya diekskresikan melalui urine. Pada kondisi gangguan fungsi ginjal, kemampuan ginjal untuk menyaring dan membuang ureum menurun, sehingga zat ini akan menumpuk di dalam sirkulasi darah. Karena ureum hanya dapat dikeluarkan melalui ginjal, peningkatan kadarnya dapat meningkatkan keparahan kerusakan ginjal.

Penderita diabetes melitus tipe 2, memiliki risiko lebih tinggi mengalami peningkatan kadar ureum akibat gangguan fungsi ginjal yang berkembang secara bertahap. Hiperglikemia pada diabetes menyebabkan kerusakan pada glomerulus dan pembuluh darah ginjal, sehingga proses filtrasi tidak berjalan optimal. Maka, ureum seharusnya dikeluarkan melalui urine menumpuk di darah. Peningkatan kadar ureum dapat terjadi pada tahap awal gangguan ginjal pada penderita diabetes, sehingga ureum menjadi indikator penting untuk deteksi dini nefropati diabetik. Pemantauan kadar ureum secara rutin memiliki peran penting dalam identifikasi dini gangguan ginjal dan pencegahan komplikasi yang lebih serius pada penderita diabetes (Safutra, 2025).

E. Kerangka Konsep



Gambar 2. Kerangka Konsep

F. Defenisi Operasional

Table 1. Defenisi Operasional

Variabel	Defenisi Operasional
Diabetes melitus tipe 2	Pasien yang telah di diagnosis oleh dokter dan tercatat di Puskesmas Sentosa Baru.
Kadar ureum	Hasil pemeriksaan laboratorium dari sampel darah pasien yang dinyatakan dalam satuan mg/dl.
Jenis kelamin	Jenis kelamin identitas pasien yang dibedakan menjadi L (laki-laki) dan P (perempuan).
Usia	Umur masa hidup pasien dalam satuan tahun yang dihitung sejak lahir hingga saat penelitian.
Lama menderita	Durasi sejak pasien pertama kali didiagnosis hingga saat penelitian dalam satuan tahun.