

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Diabetes Mellitus (DM) merupakan penyakit metabolik kronis yang ditandai dengan ketidakmampuan tubuh dalam menggunakan hormon insulin secara optimal, sehingga menyebabkan gangguan keseimbangan glukosa dalam tubuh dan menimbulkan kondisi hiperglikemia (Zakiudin et al., 2023). Gangguan ini terjadi saat produksi atau fungsi insulin terganggu sehingga glukosa tidak dapat diubah menjadi glikogen, hingga menyebabkan hiperglikemia dan menjadikan DM sebagai penyakit dengan prevalensi tinggi di masyarakat (Putri et al., 2024). Seiring dengan meningkatnya jumlah kasus serta potensi komplikasi jangka panjang yang serius, terutama terhadap organ seperti ginjal, DM telah menjadi permasalahan kesehatan global yang memerlukan perhatian dalam upaya pencegahan dan pengelolaannya (Kurniasih et al., 2024).

Prevalensi DM menunjukkan tren peningkatan secara global, nasional, maupun lokal. Menurut *IDF Diabetes Atlas* edisi ke-9, prevalensi global DM pada tahun 2019 mencapai 9,3% atau 463 juta orang dewasa, meningkat menjadi 10,5% atau 537 juta orang pada 2021 (WHO, 2023), dan melonjak menjadi 11,1% atau 589 juta orang pada 2024 (Pavkov et al., 2024). Di Indonesia, hasil *Riset Kesehatan Dasar* (Riskesdas) tahun 2018 mencatat prevalensi DM sebesar 8,5%, yang meningkat menjadi 10,6% (19,47 juta orang) pada tahun 2021 (PERKENI, 2021) dan kembali naik

menjadi 11,3% berdasarkan hasil *Survei Kesehatan Indonesia* (SKI) tahun 2023. Di Sulawesi Selatan, tercatat 148.311 kasus DM pada 2019, sementara *Riskesdas* menunjukkan prevalensi di Kabupaten Gowa sebesar 1,49%, dengan 90,65% penduduk tidak pernah memeriksakan gula darahnya (Dinas Kesehatan Sulsel, 2019). Berdasarkan jumlah kasus DM tertinggi pertama hingga ke empat di Provinsi Sulawesi Selatan pada tahun 2021 tercatat di Kota Makassar sebanyak 18.305 kasus, diikuti oleh Kabupaten Gowa sebanyak 2.997 kasus, Kabupaten Luwu sebanyak 2.854 kasus, dan Kabupaten Tana Toraja sebanyak 2.612 kasus. Tingginya prevalensi di Kota Makassar diduga dipengaruhi oleh pola hidup masyarakat perkotaan yang cenderung kurang aktif, konsumsi makanan cepat saji, dan tingkat stres yang tinggi. Kabupaten Gowa menempati posisi kedua tertinggi, dengan peningkatan kasus yang konsisten setiap tahun. Hal ini disebabkan oleh faktor gaya hidup yang mulai menyerupai perkotaan serta adanya peningkatan deteksi kasus melalui program Prolanis (Program Pengelolaan Penyakit Kronis) di fasilitas pelayanan kesehatan (Dinas Kesehatan Kabupaten Gowa, 2023). Puskesmas Bontononpo II Kabupaten Gowa sebagai lokasi penelitian didasarkan pada tingginya dan terus meningkatnya jumlah kasus DM selama tiga tahun terakhir, yaitu 182 kasus pada tahun 2023, 242 kasus pada tahun 2024, dan 312 kasus pada tahun 2025. Peningkatan ini menunjukkan beban penyakit DM yang cukup tinggi di Kabupaten Gowa, sehingga berisiko besar terhadap munculnya komplikasi nefropati diabetik. Selain itu, puskesmas ini memiliki program

Prolanis yang aktif dan tenaga kesehatan yang berpengalaman dalam pemantauan pasien DM, sehingga lokasi ini sebagai tempat untuk meneliti hubungan konsumsi diet rendah protein dengan tingkat fungsi ginjal pada pasien DM.

Fungsi ginjal pada pasien DM biasanya dinilai melalui parameter ureum, kreatinin, dan laju filtrasi glomerulus (LFG/eGFR). Ureum mencerminkan kadar sisa metabolisme protein, kreatinin menggambarkan kemampuan ekskresi ginjal, dan LFG dianggap sebagai indikator paling akurat untuk menilai kapasitas filtrasi glomerulus karena mencerminkan kemampuan ginjal dalam menyaring darah dan membuang produk sisa metabolisme tubuh (Kim et al., 2019). Nilai LFG diperoleh dari estimasi berdasarkan kadar kreatinin serum, usia, dan jenis kelamin, sehingga menjadi parameter utama dalam menilai fungsi ginjal secara klinis (Rukminingsih et al., 2021). Bila fungsi ginjal menurun, kemampuan ekskresi ureum dan kreatinin akan terganggu, sehingga terjadi peningkatan kadar kedua zat tersebut di dalam darah (Asif et al., 2022). Oleh karena itu, ureum dan kreatinin serum menjadi indikator utama untuk menilai tingkat kerusakan ginjal. Kombinasi ketiga parameter ini digunakan dalam praktik klinis untuk menentukan stadium penyakit ginjal, mengevaluasi progresivitas nefropati diabetik, serta menjadi dasar dalam penentuan terapi lanjutan (Pardede et al., 2021). Selain itu, pemeriksaan rutin ureum, kreatinin, dan LFG pada pasien DM dianjurkan setiap tahun untuk deteksi dini penurunan fungsi ginjal (Sukohar et al., 2018). Pemantauan parameter

fungsi ginjal ini menjadi dasar penting dalam menentukan nutrisi, termasuk pengaturan diet rendah protein untuk mencegah progresi nefropati diabetik.

Nefropati diabetik merupakan salah satu komplikasi kronis paling serius dari DM, ditandai dengan kerusakan ginjal akibat paparan hiperglikemia kronis yang berkelanjutan. Mekanisme patofisiologis melibatkan stres oksidatif, inflamasi, serta kerusakan glomerulus yang menyebabkan terjadinya proteinuria dan penurunan kemampuan filtrasi ginjal (Jin et al., 2023). Nefropati diabetik diketahui sebagai penyebab utama penyakit ginjal tahap akhir atau *end-stage renal disease* (ESRD), yang pada akhirnya membutuhkan terapi dialisis jangka panjang atau transplantasi ginjal (Sciberras et al., 2020). Sekitar 20–40% penderita DM tipe 1 maupun tipe 2 berisiko mengalami nefropati diabetik sepanjang hidupnya, menjadikannya komplikasi mikrovaskular paling signifikan pada DM (Alfarysyi et al., 2021). Kerusakan ginjal yang terjadi pada nefropati diabetik tidak hanya memengaruhi struktur organ, tetapi juga menurunkan kemampuan ginjal dalam menjalankan fungsi filtrasi, pengaturan cairan-elektrolit, serta menjaga keseimbangan homeostasis tubuh.

Diet rendah protein (Low Protein Diet/LPD) merupakan salah satu intervensi non-farmakologis yang berperan penting dalam memperlambat progresivitas nefropati diabetik dengan cara mengurangi beban metabolik ginjal (Zhu et al., 2018). Asupan protein berlebih diketahui dapat meningkatkan produksi zat sisa nitrogen seperti urea dan kreatinin, serta memperbesar tekanan intraglomerulus yang akhirnya mempercepat

kerusakan nefron ginjal (Kalantar-zadeh et al., 2016). Penerapan diet rendah protein dengan pembatasan asupan sebesar 0,6–0,8 g/kgBB/hari terbukti dapat menurunkan kadar ureum, kreatinin, dan memperlambat penurunan laju filtrasi glomerulus (LFG) pada pasien nefropati diabetik (Ahmed et al., 2021). Selain itu, konsumsi protein nabati dinilai lebih protektif terhadap ginjal dibandingkan protein hewani karena menghasilkan beban asam dan ekskresi nitrogen yang lebih rendah (Sakaguchi, 2023). Namun demikian, efektivitas diet ini sangat bergantung pada kepatuhan pasien, yang sering kali terhambat oleh kebiasaan makan, minimnya pemahaman gizi, serta kurangnya pendampingan dari tenaga kesehatan dalam implementasinya (Sulastri, 2023).

Berdasarkan data di atas, prevalensi DM yang terus meningkat dari tingkat global hingga lokal. Peningkatan prevalensi DM juga berbanding lurus dengan meningkatnya risiko komplikasi kronik, salah satunya nefropati diabetik yang dapat menyebabkan penurunan fungsi ginjal. Parameter ureum, kreatinin, dan LFG menjadi indikator penting dalam menilai fungsi ginjal pasien DM, sedangkan diet rendah protein terbukti memiliki manfaat dalam memperlambat kerusakan ginjal. Oleh karena itu peneliti ingin mengetahui hubungan antara konsumsi diet rendah protein dengan tingkat fungsi ginjal pada pasien dengan diabetes mellitus di Puskesmas Bontonompo II Kabupaten Gowa. Maka hal ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam upaya optimalisasi strategi pengelolaan

DM terkhusus nefropati diabetik di Puskesmas Bontonompo II Kabupaten Gowa.

B. Rumusan Masalah

DM merupakan penyakit metabolik kronis dengan prevalensi yang terus meningkat secara global, nasional, maupun lokal. Di Indonesia, prevalensi DM berdasarkan Riskesdas 2018 sebesar 8,5% meningkat menjadi 10,6% pada tahun 2021 dan 11,3% pada tahun 2023 menurut SKI. Di Kabupaten Gowa, data Puskesmas Bontonompo II juga menunjukkan peningkatan kasus DM dari 182 pasien pada tahun 2023 menjadi 312 pasien pada tahun 2025. Salah satu komplikasi kronis DM yang paling serius adalah nefropati diabetik, yaitu kerusakan ginjal akibat hiperglikemia berkepanjangan yang dapat menyebabkan gagal ginjal kronik. Fungsi ginjal pasien DM dapat dinilai melalui parameter ureum, kreatinin, dan LFG. Diet rendah protein diketahui berperan dalam memperlambat penurunan fungsi ginjal, namun penerapannya sering terkendala oleh kepatuhan pasien dan pola makan yang tidak terkontrol. Berdasarkan kondisi tersebut, muncul pertanyaan penelitian, apakah terdapat hubungan antara konsumsi diet rendah protein dengan tingkat fungsi ginjal pada pasien dengan *Diabetes Mellitus* di Puskesmas Bontonompo II Kabupaten Gowa?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan konsumsi diet rendah protein dengan tingkat fungsi ginjal pada pasien dengan diabetes mellitus.

2. Tujuan Khusus

- a. Untuk mengetahui konsumsi diet rendah protein terhadap level ureum, kreatinin, dan laju filtrasi glomerulus.
- b. Untuk mengetahui tingkat fungsi ginjal pada pasien dengan diabetes mellitus.
- c. Untuk mengetahui hubungan antara konsumsi diet rendah protein dengan perubahan fungsi ginjal pada pasien diabetes mellitus dalam jangka waktu tertentu.

D. Kesesuaian Penelitian dengan *Roadmap* Program Studi

Penelitian ini selaras dengan *roadmap* Program Studi Keperawatan Universitas Hasanuddin yang berfokus pada domain 1 yaitu peningkatan derajat kesehatan dan kualitas hidup masyarakat (dengan penyakit menular dan tidak menular) dalam konteks Indonesia sebagai benua maritim di daerah tropis.

E. Manfaat Penelitian

1. Manfaat bagi bidang akademik

Dalam bidang akademik, penelitian ini dapat menjadi referensi akademik bagi mahasiswa dan tenaga pengajar dalam memahami pentingnya diet rendah protein dalam pengelolaan penyakit ginjal akibat DM. Penelitian ini juga dapat menjadi bahan ajar dalam bidang keperawatan, gizi, dan kedokteran, serta mendukung pengembangan kurikulum berbasis bukti dalam pendidikan kesehatan.

2. Manfaat bagi masyarakat

Bagi masyarakat, penelitian ini dapat meningkatkan kesadaran akan pentingnya pola makan sehat dalam mencegah dan mengelola komplikasi nefropati diabetik. Mengenai diet rendah protein yang sesuai dengan kondisi pasien diharapkan dapat membantu penderita DM dan keluarganya dalam mengadopsi gaya hidup yang lebih sehat guna memperlambat progresivitas penyakit ginjal dan meningkatkan kualitas hidup mereka.

3. Manfaat bagi peneliti

Penelitian ini memberikan kesempatan bagi peneliti untuk memperdalam pemahaman mengenai hubungan antara konsumsi diet rendah protein dengan tingkat fungsi ginjal pada pasien DM. Selain itu, penelitian ini juga dapat menjadi dasar bagi pengembangan penelitian lebih lanjut yang berkaitan dengan hubungan diet pada pasien dengan penyakit ginjal kronis akibat DM.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Teori Tentang Diabetes Mellitus

1. Definisi *Diabetes Mellitus*

Menurut *International Diabetes Federation* , DM adalah suatu kondisi kronis yang terjadi ketika tubuh tidak dapat menghasilkan insulin dalam jumlah yang cukup atau tidak dapat memanfaatkan insulin dengan baik, sehingga menyebabkan kadar glukosa darah meningkat secara terus-menerus atau hiperglikemia. Sementara itu, *World Health Organization* (WHO, 2022) menyatakan bahwa pengendalian kadar glukosa darah yang optimal sangat penting dalam manajemen DM untuk mencegah komplikasi jangka panjang seperti penyakit kardiovaskular, nefropati, retinopati, dan neuropati.

Definisi serupa juga disampaikan oleh *World Health Organization* (2024) yang menyebutkan bahwa DM adalah penyakit metabolik kronis yang muncul ketika pankreas tidak menghasilkan insulin yang cukup atau ketika tubuh tidak dapat menggunakan insulin secara efektif. Kondisi ini menimbulkan hiperglikemia berkelanjutan yang, jika tidak dikelola dengan baik, dapat merusak organ vital seperti jantung, pembuluh darah, mata, ginjal, dan saraf. DM merupakan gangguan metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein, yang ditandai dengan hiperglikemia kronis, serta diagnosisnya dapat ditegakkan melalui pemeriksaan HbA1c, glukosa plasma puasa, tes toleransi glukosa oral,

maupun glukosa acak dengan gejala klasik hiperglikemia. Dengan demikian, berbagai definisi tersebut menegaskan bahwa DM adalah penyakit kronis kompleks yang membutuhkan deteksi dini dan manajemen komprehensif untuk mencegah terjadinya komplikasi jangka panjang (American Diabetes Association, 2024).

2. Patofisiologi Diabetes Mellitus

DM merupakan kelainan metabolik kompleks yang ditandai dengan hiperglikemia kronis akibat gangguan sekresi insulin, resistensi insulin, atau kombinasi keduanya. Pada DM tipe 1, patofisiologi didasarkan pada destruksi autoimun sel β pankreas yang menyebabkan defisiensi insulin absolut. Sementara itu, DM tipe 2 ditandai dengan resistensi insulin di jaringan perifer serta gangguan sekresi insulin, yang menyebabkan terganggunya transport glukosa ke dalam sel, peningkatan lipolisis, dan peningkatan produksi glukosa hati sehingga memicu hiperglikemia kronis (Suppl et al., 2024). Hiperglikemia yang tidak terkendali dalam jangka panjang mengakibatkan gangguan metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein, yang selanjutnya berkontribusi pada perkembangan komplikasi baik mikrovaskuler (retinopati, nefropati, neuropati) maupun makrovaskuler (penyakit jantung koroner dan penyakit pembuluh darah) (Adeleke et al., 2023).

Secara klinis, DM terbagi menjadi empat jenis utama, yaitu DM tipe 1 yang disebabkan oleh kerusakan sel β pankreas akibat autoimun, DM tipe 2 yang terkait dengan resistensi insulin serta disfungsi sel β ,

diabetes gestasional yang muncul selama kehamilan, dan diabetes akibat kondisi tertentu seperti kelainan genetik atau kerusakan pankreas (Care et al., 2023). Faktor keturunan dan lingkungan memiliki kontribusi signifikan terhadap perkembangan penyakit ini (Banday et al., 2020). Dengan demikian, pemahaman mengenai patofisiologi DM sangat penting untuk mendasari strategi pencegahan dan pengelolaan, terutama dalam konteks komplikasi kronis yang dapat mengurangi kualitas hidup pasien.

3. Komplikasi Diabetes Mellitus

DM dapat menimbulkan komplikasi akut maupun kronis yang berdampak serius pada. Komplikasi akut meliputi ketoasidosis diabetik (KAD), hipoglikemia, dan hiperglikemia yang membutuhkan penanganan segera karena berpotensi mengancam nyawa (Care et al., 2023). Sementara itu, komplikasi kronis meliputi kerusakan mikrovaskular seperti retinopati, nefropati, dan neuropati, serta kerusakan makrovaskular berupa penyakit jantung koroner, stroke, gagal jantung, dan penyakit pembuluh darah perifer yang sering kali berujung pada amputasi (World Health Organization, 2020). Risiko terjadinya komplikasi meningkat seiring lamanya menderita diabetes, kadar gula darah yang tidak terkontrol, serta adanya penyakit penyerta seperti hipertensi dan dislipidemia yang memperburuk kondisi pasien (Shimizu et al., 2023).

Komplikasi kardiovaskular merupakan penyebab utama morbiditas dan mortalitas pada pasien diabetes. Penelitian menunjukkan bahwa pasien DM memiliki angka kematian akibat penyakit kardiovaskular 2-8 kali lebih tinggi, dengan 75% kematian terkait komplikasi jantung (Farmaki et al., 2020). Selain itu, pada pasien dengan penyakit ginjal kronik, keberadaan DM meningkatkan risiko kematian kardiovaskular lebih dari dua kali lipat (Shimizu et al., 2023). Hal ini menunjukkan pentingnya pengendalian glikemik yang optimal dan tata laksana faktor risiko kardiometabolik untuk mencegah progresi komplikasi kronis DM (Siam et al., 2024).

B. Tinjauan Teori Tentang Nefropati Diabetik

1. Definisi Nefropati Diabetik

Nefropati diabetik didefinisikan sebagai kerusakan ginjal kronis yang terjadi sebagai komplikasi mikrovaskular dari diabetes mellitus, ditandai oleh albuminuria persisten (peningkatan ekskresi albumin urine pada pemeriksaan berulang) disertai penurunan LFG secara progresif yang dapat berujung pada penyakit ginjal kronik dan gagal ginjal stadium akhir (Kanasaki et al., 2024). Pendekatan definisi ini banyak dipakai dalam literatur klinis Indonesia dan menekankan hubungan kausal antara hiperglikemia kronis, perubahan struktural glomerulus, dan manifestasi klinis proteinuria serta penurunan fungsi ginjal (Dan et al., 2024).

2. Patofisiologi Nefropati Diabetik

Nefropati diabetik berawal dari hiperglikemia kronis yang memicu jalur metabolik *AGE-RAGE*, poliol, dan aktivasi protein kinase C, disertai hiperfiltrasi glomerulus serta aktivasi sistem renin-angiotensin, kombinasi ini merusak podosit, endotel, dan mesangium hingga menimbulkan penumpukan matriks ekstraseluler dan proteinuria sebagai tanda awal progresi penyakit (Review, 2023). Pada tingkat seluler, hiperglikemia kronis mengganggu autofagi, merusak mitokondria, dan mengaktifkan jalur inflamasi seperti *TGF- β* dan *NF- κ B*, yang memicu fibrosis ginjal progresif, penurunan eGFR, dan risiko penyakit ginjal stadium akhir. Oleh karena itu, terapi modern menekankan kontrol glikemik sekaligus intervensi terhadap stres oksidatif, inflamasi, dan jalur fibrotik (Samsu, 2021).

Selama periode enam bulan pada pasien diabetes, dapat terjadi penurunan tingkat fungsi ginjal secara progresif akibat proses patofisiologis yang berkelanjutan. Kondisi ini berhubungan dengan penurunan jumlah nefron fungsional yang terjadi secara perlahan namun pasti (KDIGO, 2022). Hiperglikemia kronis memicu stres oksidatif, aktivasi sistem *Renin Angiotensin Aldosterone System* (RAAS), serta peningkatan tekanan intraglomerulus yang menyebabkan hiperfiltrasi glomerulus dan sklerosis progresif. Hal ini mengarah pada kerusakan struktural ginjal yang menurunkan kemampuan filtrasi (Samsu, 2021). Akibat proses tersebut, kadar ureum

dan kreatinin dalam darah meningkat, yang menandakan terjadinya penurunan fungsi penyaringan ginjal. Penurunan laju filtrasi glomerulus (eGFR) menjadi indikator penting terjadinya gangguan fungsi ginjal (Alicic et al., 2019). Dalam kurun waktu enam bulan, fungsi ginjal dapat menurun dari kategori normal (>90 mL/min/1,73 m²) menjadi penurunan ringan (60–89 mL/min/1,73 m²) atau bahkan penurunan sedang (30–59 mL/min/1,73 m²), tergantung pada kontrol glikemik dan faktor risiko lainnya. Perubahan ini menunjukkan adanya progresivitas nefropati diabetik jika tidak dilakukan pemantauan berkala (Afkarian et al., 2020). Oleh karena itu, periode enam bulan merupakan waktu yang krusial untuk pemantauan kadar ureum, kreatinin, dan eGFR guna mendeteksi dini penurunan fungsi ginjal. Pemantauan ini penting untuk mencegah progresi menuju gagal ginjal kronik (de Boer et al., 2022). Hal ini sejalan dengan studi Hagnäs et al. (2023) yang menunjukkan bahwa frekuensi pemeriksaan lebih sering berhubungan dengan deteksi dini penurunan fungsi ginjal, sehingga evaluasi setiap 3–6 bulan sangat dianjurkan bagi pasien dengan risiko nefropati diabetik.

3. Komplikasi Nefropati Diabetik

Nefropati diabetik menimbulkan komplikasi serius berupa proteinuria menetap, penurunan LFG, hingga berkembang menjadi gagal ginjal stadium akhir yang membutuhkan terapi pengganti ginjal. Selain itu, kondisi ini meningkatkan risiko kardiovaskular, gangguan

elektrolit, retensi cairan, dan hipertensi yang sulit dikendalikan, sementara faktor komorbid seperti hipertensi, dislipidemia, serta kontrol glukosa yang buruk mempercepat progresi penyakit dan meningkatkan angka mortalitas (Nadhiroh, 2024). Pada tingkat pelayanan dan pencegahan, pedoman praktis menekankan pendekatan terpadu, pengendalian glukosa darah dan tekanan darah, penggunaan penghambat *RAAS* dan agen hipoglikemik yang juga memiliki manfaat renoprotektif, serta skrining periodik untuk albuminuria dan penilaian LFG untuk mendeteksi komplikasi sedini mungkin intervensi dini terbukti mengurangi risiko perkembangan ke ESRD dan menurunkan kejadian kardiovaskular pada pasien diabetes dengan gangguan ginjal (Suri et al., 2022). Namun demikian, selain pendekatan farmakologis dan monitoring rutin, strategi nutrisi khususnya penerapan diet rendah protein juga berperan penting dalam memperlambat kerusakan ginjal dan meningkatkan kualitas hidup pasien dengan nefropati diabetik.

C. Tinjauan Teori Tentang Diet Rendah Protein

1. Definisi Pola Diet Rendah Protein

Pola diet rendah protein merupakan intervensi nutrisi yang ditujukan untuk menurunkan beban kerja ginjal dengan membatasi asupan protein harian sekitar 0,6–0,8 gram/kgBB/hari, khususnya pada pasien dengan penyakit ginjal kronik termasuk nefropati diabetik. Tujuan utama diet ini adalah menekan akumulasi produk sisa nitrogen, memperlambat progresivitas kerusakan ginjal, serta meminimalkan risiko komplikasi

seperti asidosis metabolik, edema, dan hipertensi (Burrowes et al., 2020). Sumber protein yang digunakan harus bernilai biologis tinggi seperti telur, susu, dan daging tanpa lemak untuk menjamin kecukupan asam amino esensial yang dibutuhkan tubuh (Kalantar-zadeh, 2018). Selain itu, kebutuhan energi tetap dipertahankan melalui karbohidrat kompleks dan lemak sehat untuk mencegah katabolisme protein otot dan mendukung keseimbangan nutrisi (Kasiske et al., 2020).

Dalam penerapannya, pola diet rendah protein sering dipersonalisasi berdasarkan kondisi klinis pasien, status gizi, dan toleransi metabolik. Beberapa penelitian menunjukkan penggunaan formula diet sekitar 1300 kkal dengan komposisi makronutrien 20% protein, 30% lemak, dan 50% karbohidrat, namun capaian asupan pasien sering kali masih di bawah target optimal (<80% kebutuhan) akibat keterbatasan nafsu makan, komplikasi multisistem, serta kendala kepatuhan (Nareswari et al., 2023). Efektivitas diet ini dapat ditingkatkan dengan edukasi pasien, keterlibatan keluarga, serta pemantauan berkelanjutan oleh tim multidisiplin, terutama ahli gizi dan perawat, untuk menyesuaikan kebutuhan gizi sesuai dinamika klinis (Fouque et al., 2018). Dengan implementasi yang tepat, diet rendah protein terbukti menurunkan progresivitas nefropati diabetik sekaligus meningkatkan kualitas hidup pasien.

2. Jenis Makanan Yang Mengandung Rendah Protein

Penerapan diet rendah protein (0,6–0,8 g/kgBB/hari) pada pasien dengan nefropati diabetik menekankan konsumsi bahan makanan rendah protein seperti sayuran (misalnya timun, sawi putih, kol, tomat, wortel), buah-buahan (apel, pir, semangka), serta kacang-kacangan (kacang tanah, kacang hijau, dan kacang merah) yang sekaligus memberikan serat, vitamin, dan mineral penting (Yuliana et al., 2021). Untuk mengurangi beban ginjal, sumber protein hewani seperti daging merah, unggas, dan ikan dibatasi, sementara pilihan protein nabati seperti tahu, tempe, dan biji-bijian diperbolehkan dalam jumlah kecil dan terkontrol (Hartaningrum et al., 2021). Diet ini juga menekankan pentingnya penggunaan karbohidrat kompleks sebagai sumber energi utama, serta lemak sehat dari minyak zaitun, alpukat, dan kacang almond, yang membantu mempertahankan status energi tubuh tanpa meningkatkan kadar nitrogen (Ikizler et al., 2020). Pemilihan bahan makanan rendah protein namun tinggi gizi berperan penting dalam mendukung pencegahan progresivitas penyakit ginjal pada pasien diabetes (Mardhatillah et al., 2022).

Selain pemilihan bahan makanan, pengaturan porsi dan frekuensi konsumsi menjadi aspek penting dalam memastikan kecukupan energi harian tanpa kelebihan protein. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa kombinasi diet rendah protein dengan edukasi gizi pasien mampu meningkatkan kepatuhan diet dan menurunkan kadar ureum,

kreatinin, dan LFG secara signifikan (Afelya et al., 2023). Konsumsi makanan tradisional Indonesia seperti ubi, singkong, atau jagung juga dapat dijadikan alternatif rendah protein yang mudah diakses masyarakat, sehingga diet ini lebih terjangkau dan berkelanjutan (Mardhatillah et al., 2022).

3. Peran Diet Rendah Protein Terhadap pengendalian komplikasi Diabetes Mellitus

Diet rendah protein berperan penting dalam memperlambat progresivitas nefropati diabetik dengan menurunkan akumulasi produk nitrogen seperti ureum dan kreatinin, sehingga meringankan beban filtrasi glomerulus. Pembatasan asupan protein terbukti mampu mengurangi proteinuria, menstabilkan fungsi ginjal, dan menekan inflamasi yang menjadi faktor utama kerusakan ginjal pada pasien diabetes (Mardhatillah et al., 2022). Selain itu, diet rendah protein berkontribusi dalam menjaga kestabilan kadar glukosa darah, sehingga mengurangi risiko hiperglikemia berkepanjangan yang dapat mempercepat kerusakan mikrovaskular (Jiang et al., 2023). Penelitian terbaru juga menunjukkan bahwa intervensi gizi dengan pembatasan protein dapat menurunkan LFG, yang menjadi indikator penting dalam mencegah progresivitas nefropati diabetik (Rhee et al., 2024).

Selain memperbaiki fungsi ginjal, diet rendah protein juga memiliki peran dalam mengendalikan komplikasi terkait seperti anemia dan hipoalbuminemia yang sering muncul pada pasien nefropati diabetik.

Pemilihan protein bernilai biologis tinggi seperti telur, tahu, tempe, dan susu rendah lemak dalam jumlah terkontrol dapat membantu mempertahankan kadar hemoglobin dan albumin sehingga status gizi pasien tetap stabil (Quality, 2024). Intervensi diet ini terbukti meningkatkan kualitas hidup pasien dengan mengurangi kelelahan, mempertahankan massa otot, serta menurunkan risiko hospitalisasi akibat perburukan fungsi ginjal (Nareswari et al., 2023). Dengan demikian, penerapan diet rendah protein secara konsisten, disertai pemantauan ketat oleh tenaga kesehatan, menjadi strategi penting dalam pengendalian komplikasi DM yang berfokus pada nefropati diabetik (Kalantar-zadeh et al., 2021).

D. Tinjauan Penelitian Ter-update Terkait Konsumsi Diet Rendah Protein dengan Tingkat Fungsi Ginjal pada Pasien dengan Diabetes Mellitus

No	Author, Tahun, Judul Penelitian, Negera	Tujuan Penelitian	Metode	Sample/ Partisipan	Hasil
1.	Andayu Nareswari, Nabila Ainul Haq, Inggita Kusumastuty, 2023, Diet Rendah Protein Terhadap Status Kesehatan Pasien Penyakit Ginjal Kronis (PGK), Indonesia.	Menganalisis pengaruh dan kontraindikasi diet rendah protein pada pasien penyakit ginjal kronis (PGK) serta melihat apakah diet tersebut dapat memperbaiki status kesehatan pasien.	Penelitian ini menggunakan metode kajian pustaka (literature review) dengan pendekatan naratif untuk meninjau pengaruh diet rendah protein terhadap kesehatan pasien penyakit ginjal kronis. Data diperoleh dari jurnal ilmiah antara tahun 2011–2021 melalui <i>Google Scholar</i> ,	Partisipan dari 5 studi: 1.620 pasien penyakit ginjal kronis.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan diet rendah protein secara konsisten mampu memperlambat penurunan fungsi ginjal pada pasien penyakit ginjal kronis, khususnya nefropati diabetik. Beberapa studi melaporkan adanya penurunan kadar ureum dan kreatinin serta stabilisasi laju filtrasi glomerulus (LFG) setelah menjalani diet 0,6– 0,8 g/kgBB/hari. Selain itu, diet

		<i>PubMed</i> , dan	rendah protein juga
		<i>Science Direct</i> .	berkontribusi
		Dari 19 artikel	terhadap
		yang ditemukan,	pengendalian kadar
		5 penelitian	gula darah dan
		memenuhi	perbaikan status gizi,
		kriteria dan	meskipun diperlukan
		dianalisis	pengawasan ketat
		berdasarkan	agar tidak terjadi
		desain, jumlah	malnutrisi.
		sampel,	
		intervensi diet,	
		serta hasil	
		terhadap fungsi	
		ginjal dan status	
		gizi.	
2.	Zhu H, Guo Q, Jin X, Chen X, & Wu C, 2018, <i>Efficacy of low-protein diet for diabetic nephropathy: A systematic review of randomized</i>	Untuk mengevaluasi efektivitas diet rendah protein terhadap perlambatan progresivitas nefropati diabetik melalui analisis sistematis dari	Penelitian ini merupakan <i>systematic review</i> dari beberapa <i>randomized controlled trials (RCTs)</i> yang menilai dampak diet rendah protein dibandingkan
		Partisipan 779 pasien dengan nefropati diabetik	Diet rendah protein terbukti menurunkan kadar ureum dan kreatinin serum serta memperlambat penurunan laju filtrasi glomerulus dibandingkan diet normal. Meskipun perbedaannya bervariasi antar

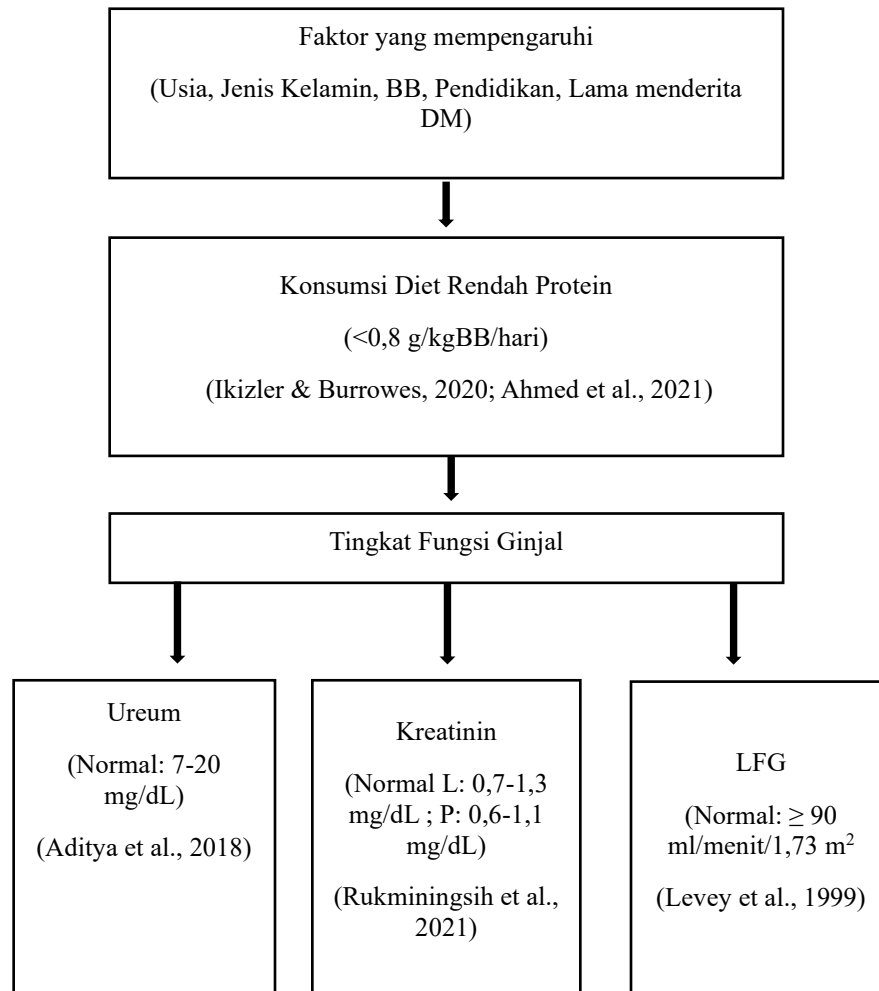
	<i>controlled trials.</i> , Cina.	uji terkontrol secara acak.	klinis terhadap ginjal pasien nefropati diabetik. Analisis dilakukan terhadap perubahan kadar ureum, kreatinin, dan laju filtrasi glomerulus (GFR).	diet normal fungsi pada pasien nefropati diabetik. Analisis dilakukan terhadap perubahan kadar ureum, kreatinin, dan laju filtrasi glomerulus (GFR).	penelitian, hasil meta-analisis menunjukkan efek positif signifikan terhadap perlindungan fungsi ginjal pada pasien nefropati diabetik.
3.	Takei R, Nitta K, Kabata D, Otsubo S, Suzuki K, dkk., 2024, <i>(Low-Protein Diet/LDP) pada pasien lanjut usia dengan penyakit ginjal diabetik stadium lanjut. rendah protein selama periode tertentu. Parameter utama yang</i>	Menilai efektivitas dan keamanan diet rendah protein (<i>Low-Protein Diet/LDP</i>) pada pasien lanjut usia dengan penyakit ginjal diabetik stadium lanjut.	Penelitian retrospektif observasional berbasis kohort menggunakan data klinis pasien lansia dengan penyakit ginjal diabetik yang menjalani diet rendah protein selama periode tertentu. Parameter utama yang	Partisipan 183 pasien lanjut usia (≥ 65 tahun) dengan penyakit ginjal diabetik stadium lanjut yang menjalani diet rendah protein dan diamati selama lebih	Diet rendah protein terbukti efektif memperlambat penurunan fungsi ginjal tanpa menyebabkan malnutrisi atau efek samping serius. Tidak ditemukan peningkatan mortalitas atau komplikasi terkait gizi selama masa intervensi.

<i>Disease,</i>	meliputi	fungsi	dari	12
Jepang.	ginjal	(eGFR),	bulan.	
	status gizi (serum			
	albumin, massa			
	otot),	serta		
	mortalitas.			

Tabel 1. Tinjauan Penelitian Ter-unpdae Terkait Konsumsi Diet Rendah Protein dengan

Tingkat Fungsi Ginjal pada Pasien dengan Diabetes Mellitus

E.Kerangka Teori



Bagan 1. Kerangka Teori