

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Diabetes melitus (DM) merupakan salah satu tantangan kesehatan global terbesar pada abad ke-21 dengan prevalensi yang terus meningkat setiap tahun. Berdasarkan data *International Diabetes Federation* (IDF), jumlah penyandang diabetes di dunia mengalami peningkatan signifikan dalam beberapa tahun terakhir. Pada tahun 2020 jumlah penyandang diabetes mencapai sekitar 463 juta orang dewasa usia 20–79 tahun, kemudian meningkat menjadi 537 juta orang pada tahun 2021, 540 juta orang pada tahun 2022, dan diperkirakan akan mencapai 783 juta orang pada tahun 2045. Peningkatan ini menunjukkan bahwa diabetes masih menjadi masalah kesehatan masyarakat global yang memerlukan perhatian serius dalam upaya pencegahan, pengendalian, serta penatalaksanaan jangka panjang (International Diabetes Federation, 2025).

Indonesia menempati posisi kelima dunia dengan jumlah penyandang diabetes sekitar 19,5 juta orang pada tahun 2021 dan diperkirakan meningkat menjadi 28,6 juta orang pada tahun 2045. Peningkatan prevalensi tersebut memberikan dampak yang signifikan terhadap sistem pelayanan kesehatan, produktivitas masyarakat, serta kualitas hidup penderita. Di Provinsi Sulawesi

Selatan, khususnya di Kota Makassar, jumlah penderita diabetes juga terus meningkat seiring dengan perubahan pola hidup, urbanisasi, serta meningkatnya konsumsi makanan tinggi energi namun rendah nilai gizi. Kondisi ini menegaskan pentingnya upaya pencegahan dan pengendalian diabetes secara komprehensif melalui edukasi, deteksi dini, serta penatalaksanaan yang optimal pada berbagai tingkat pelayanan kesehatan (PERKENI, 2024).

Peningkatan jumlah penderita diabetes melitus turut berdampak pada meningkatnya kejadian komplikasi kronis yang dapat menurunkan kualitas hidup pasien. Diabetes merupakan penyakit metabolik kronis yang dapat menimbulkan berbagai komplikasi, baik makrovaskular maupun mikrovaskular. Salah satu komplikasi mikrovaskular yang sering terjadi adalah nefropati diabetik, yaitu gangguan fungsi ginjal yang ditandai dengan peningkatan ekskresi albumin urine dan penurunan laju filtrasi glomerulus (LFG). Penurunan laju filtrasi glomerulus (LFG) merupakan indikator utama dalam menilai fungsi ginjal, sehingga penurunan nilai LFG mencerminkan terjadinya penurunan fungsi ginjal yang dapat berkembang secara progresif hingga menjadi penyakit gagal ginjal kronik dan diperkirakan 20-40% penyandang diabetes berisiko mengalami gangguan fungsi ginjal yang pada akhirnya dapat berkembang menjadi gagal ginjal stadium akhir atau *end-stage renal disease* (ESRD) (Putri, 2025).

Secara global, *American Diabetes Association* melaporkan bahwa sekitar 30–40% pasien diabetes menunjukkan tanda-tanda gangguan fungsi ginjal yang ditandai dengan peningkatan ekskresi albumin urin serta penurunan laju filtrasi glomerulus (American Diabetes Association, 2022). Di Indonesia, Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa juga menyebutkan bahwa gangguan fungsi ginjal merupakan kejadian yang paling sering ditemukan pada pasien diabetes di fasilitas pelayanan kesehatan. Kondisi ini juga terlihat di Kota Makassar, di mana laporan pelayanan kesehatan menunjukkan adanya peningkatan jumlah pasien diabetes yang mengalami gangguan fungsi ginjal yang mencerminkan tren nasional meningkatnya komplikasi mikrovaskular pada penderita diabetes (PERKENI, 2024).

Penurunan fungsi ginjal pada penyandang diabetes dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya adalah pola makan dan gaya hidup yang kurang sehat. Pola konsumsi makanan tinggi lemak, kolesterol, daging olahan, serta minuman manis dapat meningkatkan beban metabolik ginjal dan mempercepat penurunan fungsi nefron. Penelitian di Indonesia menunjukkan bahwa kebiasaan mengonsumsi makanan tinggi lemak seperti gorengan, daging olahan dengan bahan pengawet, serta minuman berkarbonasi memiliki hubungan dengan meningkatnya risiko gangguan ginjal. Selain itu, makanan olahan yang tinggi natrium, fosfat, dan bahan pengawet dapat mempercepat penurunan laju filtrasi glomerulus melalui peningkatan stres oksidatif dan proses inflamasi (Wijiastutik & Ramadhan, 2024).

Sebaliknya, pola makan yang seimbang dengan asupan sayur, buah, dan sumber pangan tinggi serat diketahui memiliki peran penting dalam menjaga kesehatan metabolik serta menurunkan risiko komplikasi diabetes. Asupan serat yang cukup dapat membantu memperbaiki kontrol glikemik, meningkatkan sensitivitas insulin, serta menurunkan kadar glukosa darah secara lebih stabil. Serat, khususnya serat larut air, berfungsi memperlambat penyerapan glukosa di usus sehingga membantu menjaga kestabilan kadar gula darah dan menurunkan kadar kolesterol. Sebaliknya, rendahnya konsumsi buah, sayuran, dan biji-bijian dapat mengurangi asupan antioksidan dan mikronutrien yang berperan dalam melindungi sel endotel ginjal dari kerusakan akibat hiperglikemia kronis (Widiastuti et al., 2024).

Selain berperan dalam pengendalian glukosa darah, serat juga memiliki kontribusi penting terhadap kesehatan ginjal. Fermentasi serat oleh mikrobiota usus menghasilkan *short-chain fatty acids* (SCFAs) seperti asetat, propionat, dan butirat yang diketahui mampu menekan inflamasi sistemik, menurunkan stres oksidatif, serta mengurangi produksi toksin uremik seperti indoksil sulfat dan *p-cresyl sulfate*. Senyawa tersebut berperan dalam memperlambat proses kerusakan ginjal serta progresivitas penurunan fungsi ginjal pada pasien diabetes. Studi prospektif menunjukkan bahwa individu dengan konsumsi serat yang lebih tinggi memiliki risiko albuminuria yang lebih rendah dibandingkan dengan individu dengan asupan serat yang rendah (Su et al., 2022). Penelitian lain juga menunjukkan bahwa mekanisme tersebut berperan dalam menurunkan

stres oksidatif dan inflamasi sistemik yang menjadi salah satu penyebab kerusakan endotel kapiler glomerulus pada pasien diabetes (Alahmari, 2024).

Meskipun memiliki berbagai manfaat kesehatan, konsumsi serat pada penyandang diabetes di Indonesia masih tergolong rendah dan belum memenuhi angka kecukupan gizi yang direkomendasikan. Rata-rata asupan serat pada pasien diabetes dilaporkan hanya sekitar 10–15 gram per hari, jauh di bawah kebutuhan ideal yaitu sekitar 25–35 gram per hari. Rendahnya konsumsi serat tersebut dapat berkontribusi terhadap buruknya kontrol glikemik serta meningkatkan risiko terjadinya komplikasi mikrovaskular seperti nefropati diabetik (PERKENI, 2024). *American Diabetes Association* merekomendasikan konsumsi serat sebanyak 14 gram per 1.000 kkal atau sekitar 25–35 gram per hari karena terbukti dapat menurunkan kadar HbA1c, memperbaiki profil lipid, serta membantu melindungi ginjal dari kerusakan akibat hiperglikemia kronis (American Diabetes Association, 2022).

Berdasarkan uraian tersebut, diperlukan penelitian untuk mengetahui hubungan antara pola konsumsi serat dengan risiko penurunan fungsi ginjal pada pasien diabetes melitus. Oleh karena itu, dilakukan penelitian yang berjudul **“Hubungan Pola Konsumsi Serat dengan Risiko Penurunan Fungsi Ginjal pada Pasien Diabetes Melitus di Kota Makassar.”** Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara pola konsumsi serat dengan risiko penurunan fungsi ginjal pada pasien diabetes melitus.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan strategi pencegahan dan pengendalian komplikasi diabetes, khususnya yang berkaitan dengan gangguan fungsi ginjal. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi dasar bagi tenaga kesehatan dalam merancang intervensi gizi serta program edukasi diet yang lebih efektif bagi pasien diabetes sehingga dapat membantu meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan dan kualitas hidup pasien.

B. Rumusan Masalah

Diabetes melitus merupakan penyakit kronis yang prevalensinya terus meningkat secara global maupun nasional, termasuk di Kota Makassar yang memiliki angka kejadian diabetes yang cukup tinggi di Provinsi Sulawesi Selatan. Peningkatan jumlah penderita diabetes melitus turut meningkatkan risiko terjadinya berbagai komplikasi kronis, baik makrovaskular maupun mikrovaskular, termasuk penurunan fungsi ginjal sebagai salah satu manifestasi nefropati diabetik.

Penurunan fungsi ginjal pada pasien diabetes dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya adalah pola konsumsi makanan. Pola makan yang kurang seimbang, seperti rendahnya konsumsi serat serta tingginya asupan makanan olahan dan tinggi lemak, dapat memperburuk kontrol glikemik dan meningkatkan proses inflamasi yang berkontribusi terhadap kerusakan jaringan ginjal. Sebaliknya, konsumsi serat yang cukup diketahui berperan dalam

membantu mengendalikan kadar glukosa darah, meningkatkan sensitivitas insulin, serta berpotensi menurunkan risiko terjadinya komplikasi metabolik pada pasien diabetes.

Namun demikian, pada kenyataannya sebagian besar pasien diabetes masih memiliki pola konsumsi serat yang rendah, sementara kejadian gangguan dan penurunan fungsi ginjal pada pasien diabetes masih tergolong cukup tinggi. Kondisi ini menunjukkan bahwa pola konsumsi serat berpotensi menjadi salah satu faktor yang berperan dalam mempengaruhi risiko penurunan fungsi ginjal pada pasien diabetes melitus.

Berdasarkan uraian tersebut, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: **“Apakah terdapat hubungan antara pola konsumsi serat dengan risiko penurunan fungsi ginjal pada pasien diabetes melitus di Kota Makassar?”**

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui hubungan antara pola konsumsi serat dengan risiko penurunan fungsi ginjal pada pasien diabetes melitus di Kota Makassar.

2. Tujuan Khusus

- a. Mengetahui karakteristik pasien diabetes melitus di Kota Makassar berdasarkan faktor-faktor umum seperti usia, jenis

kelamin, lama menderita DM, HbA1c, tekanan darah, berat badan, dan status merokok.

- b. Mengetahui pola konsumsi serat pada pasien diabetes melitus di Kota Makassar.
- c. Mengetahui risiko penurunan fungsi ginjal pada pasien diabetes melitus di Kota Makassar.
- d. Mengetahui hubungan antara pola konsumsi serat dengan risiko penurunan fungsi ginjal pada pasien diabetes melitus di Kota Makassar.

D. Kesesuaian Penelitian dengan Roadmap Prodi

Penelitian ini membahas hubungan pola konsumsi serat dengan risiko penurunan fungsi ginjal pada pasien diabetes melitus. Diabetes melitus merupakan salah satu penyakit tidak menular dengan prevalensi yang tinggi di Indonesia, termasuk di Kota Makassar. Peningkatan jumlah penderita diabetes melitus juga diikuti oleh meningkatnya risiko terjadinya berbagai komplikasi kronis, salah satunya adalah penurunan fungsi ginjal. Kondisi ini dapat berkembang menjadi penyakit ginjal kronik hingga gagal ginjal stadium akhir apabila tidak dilakukan pencegahan dan pengendalian secara optimal. Permasalahan tersebut tidak hanya berdampak pada kondisi kesehatan individu, tetapi juga berpengaruh terhadap kualitas hidup pasien serta meningkatkan beban pelayanan kesehatan di masyarakat.

Melalui penelitian ini diharapkan dapat diperoleh informasi ilmiah mengenai hubungan antara pola konsumsi serat dengan risiko penurunan fungsi ginjal pada pasien diabetes melitus. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam upaya pencegahan komplikasi diabetes melalui pendekatan promotif dan preventif, khususnya melalui pengaturan pola makan yang sehat dan seimbang. Dengan demikian, penelitian ini dapat mendukung pengembangan intervensi kesehatan yang berfokus pada peningkatan kualitas hidup pasien serta pengendalian faktor risiko yang dapat dimodifikasi.

Penelitian ini sejalan dengan *Roadmap* Penelitian Program Studi Ilmu Keperawatan 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 Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu keperawatan dan gizi klinik, khususnya terkait hubungan antara pola konsumsi serat dengan risiko penurunan fungsi ginjal pada pasien diabetes melitus. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memperkuat pemahaman ilmiah mengenai peran serat dalam pengendalian diabetes serta dalam upaya pencegahan komplikasi yang berkaitan dengan gangguan fungsi ginjal. Selain itu, penelitian ini

diharapkan dapat menjadi referensi dan dasar bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan intervensi diet berbasis serat dalam upaya meningkatkan kesehatan dan kualitas hidup pasien diabetes melitus.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Pasien Diabetes Melitus

Penelitian ini memberikan informasi mengenai pentingnya konsumsi serat dalam pola makan sehari-hari untuk mencegah atau memperlambat terjadinya penurunan fungsi ginjal, sehingga dapat mendorong pasien agar lebih sadar dan termotivasi dalam memperbaiki kebiasaan diet sesuai dengan rekomendasi gizi.

b. Bagi Tenaga Kesehatan

Hasil penelitian ini dapat menjadi dasar pertimbangan dalam memberikan edukasi kesehatan, menyusun perencanaan diet, serta melaksanakan intervensi keperawatan yang berfokus pada pencegahan dan pengendalian penurunan fungsi ginjal pada pasien diabetes melitus.

c. Bagi Institusi Kesehatan dan Puskesmas

Penelitian ini dapat dijadikan acuan untuk memperkuat program pengendalian penyakit tidak menular, khususnya diabetes melitus, melalui pendekatan promotif dan preventif

sehingga dapat menurunkan angka kejadian penyakit ginjal kronik akibat komplikasi diabetes.

d. Bagi Peneliti Selanjutnya

Penelitian ini dapat menjadi referensi dalam pengembangan studi lanjutan dengan lingkup yang lebih luas, baik melalui penelitian intervensi diet tinggi serat maupun kajian lebih mendalam mengenai jenis serat tertentu yang berpengaruh signifikan terhadap penurunan fungsi ginjal pada pasien diabetes melitus.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum Diabetes Melitus

1. Definisi Diabetes Melitus

Diabetes melitus merupakan penyakit metabolik kronis yang ditandai oleh peningkatan kadar glukosa darah akibat gangguan pada sekresi insulin, kerja insulin, atau keduanya. Insulin merupakan hormon yang berperan penting dalam mengatur kadar glukosa darah dengan memfasilitasi penyerapan glukosa ke dalam sel tubuh untuk digunakan sebagai sumber energi atau disimpan dalam bentuk cadangan. Apabila produksi insulin tidak mencukupi atau jaringan tubuh mengalami penurunan sensitivitas terhadap insulin, maka proses pemanfaatan glukosa oleh sel menjadi terganggu. Kondisi tersebut menyebabkan terjadinya penumpukan glukosa dalam darah atau hiperglikemia yang menjadi ciri utama diabetes melitus (International Diabetes Federation, 2025).

Hiperglikemia yang berlangsung secara kronis dapat menimbulkan berbagai gangguan pada sistem organ tubuh akibat kerusakan pembuluh darah dan jaringan. Kondisi ini dapat memicu terjadinya komplikasi jangka panjang yang meliputi gangguan pada mata, saraf, sistem kardiovaskular, serta ginjal. Pada sistem ginjal,

hiperglikemia kronis dapat menyebabkan kerusakan pada struktur dan fungsi nefron yang berperan dalam proses filtrasi darah. Kerusakan tersebut dapat menyebabkan penurunan fungsi ginjal secara bertahap apabila tidak dikendalikan dengan baik. Selain itu, komplikasi lain yang juga sering ditemukan pada pasien diabetes melitus antara lain gangguan penglihatan, neuropati perifer, serta peningkatan risiko penyakit kardiovaskular seperti penyakit jantung koroner dan stroke. Berbagai komplikasi tersebut berkontribusi terhadap meningkatnya angka morbiditas dan mortalitas pada penderita diabetes melitus (Patil et al., 2024).

2. Klasifikasi Diabetes Melitus

Berdasarkan *Standards of Medical Care in Diabetes* yang diterbitkan oleh *American Diabetes Association*, diabetes melitus diklasifikasikan menjadi empat kelompok utama, yaitu diabetes melitus tipe 1, diabetes melitus tipe 2, diabetes melitus gestasional, serta tipe diabetes lain yang disebabkan oleh kondisi atau faktor spesifik seperti kelainan genetik, penyakit pankreas, atau penggunaan obat tertentu. Klasifikasi ini penting dalam menentukan pendekatan diagnosis, pencegahan, serta strategi penatalaksanaan yang tepat sesuai dengan karakteristik masing-masing individu (American Diabetes Association, 2022).

Secara umum, diabetes melitus tipe 1 terjadi akibat kerusakan sel β pankreas yang umumnya disebabkan oleh proses autoimun sehingga produksi insulin menurun secara signifikan atau bahkan hilang sama sekali. Sementara itu, diabetes melitus tipe 2 merupakan jenis yang paling banyak ditemukan dan ditandai oleh kombinasi antara resistensi insulin dan gangguan sekresi insulin relatif. Diabetes melitus gestasional merupakan kondisi hiperglikemia yang pertama kali terdeteksi selama masa kehamilan dan biasanya bersifat sementara, meskipun kondisi ini dapat meningkatkan risiko terjadinya diabetes melitus tipe 2 pada masa mendatang. Selain ketiga tipe tersebut, terdapat pula tipe diabetes lain yang disebabkan oleh kondisi atau faktor spesifik, seperti kelainan genetik monogenik misalnya *maturity-onset diabetes of the young* (MODY), gangguan fungsi pankreas eksokrin seperti pankreatitis, gangguan endokrin tertentu, serta penggunaan obat-obatan yang dapat memengaruhi metabolisme glukosa seperti glukokortikoid (Bhandari, 2023).

3. Patofisiologi Diabetes Melitus

Patofisiologi diabetes melitus berkaitan erat dengan gangguan pada produksi, sekresi, maupun kerja hormon insulin yang menyebabkan peningkatan kadar glukosa darah secara kronis. Pada diabetes melitus tipe 1, proses autoimun menyebabkan kerusakan sel β pankreas sehingga kemampuan tubuh untuk memproduksi insulin

menurun secara drastis atau bahkan hilang sama sekali. Kekurangan insulin tersebut menyebabkan glukosa tidak dapat masuk ke dalam sel dan akhirnya menumpuk di dalam sirkulasi darah sehingga menimbulkan kondisi hiperglikemia. Sebaliknya, pada diabetes melitus tipe 2, gangguan utama yang terjadi adalah resistensi insulin, yaitu keadaan ketika jaringan tubuh seperti otot, hati, dan jaringan lemak tidak merespons kerja insulin secara optimal. Pada tahap awal pankreas berusaha mengompensasi kondisi ini dengan meningkatkan produksi insulin, namun dalam jangka panjang sel β pankreas dapat mengalami kelelahan sehingga kemampuan sekresi insulin menurun (Bhandari, 2023).

Secara keseluruhan, hiperglikemia kronis yang terjadi akibat gangguan tersebut dapat memicu berbagai perubahan metabolik yang berdampak pada kerusakan jaringan dan organ tubuh. Salah satu mekanisme yang terlibat adalah peningkatan stres oksidatif serta pembentukan *advanced glycation end products* (AGEs). Akumulasi AGEs berkontribusi terhadap kerusakan struktur dan fungsi pembuluh darah, baik pada sistem makrovaskular maupun mikrovaskular. Kerusakan makrovaskular dapat meningkatkan risiko penyakit kardiovaskular seperti aterosklerosis dan penyakit jantung koroner, sedangkan kerusakan mikrovaskular dapat memengaruhi berbagai organ tubuh, termasuk mata, saraf, dan ginjal (Jiang et al., 2025).

4. Komplikasi Diabetes Melitus

Diabetes melitus (DM) merupakan penyakit metabolik kronis yang dapat menimbulkan berbagai komplikasi akibat gangguan metabolisme glukosa yang berlangsung dalam jangka panjang. Komplikasi pada DM secara umum dibedakan menjadi komplikasi akut dan komplikasi kronis. Komplikasi akut meliputi hipoglikemia, hiperglikemia, *diabetic ketoacidosis* (DKA), serta *hyperosmolar hyperglycemic state* (HHS). Kondisi-kondisi tersebut merupakan keadaan gawat darurat medis yang memerlukan penanganan segera karena dapat mengancam keselamatan pasien apabila tidak ditangani secara tepat dan cepat (Mohammad, 2024).

Selain komplikasi akut, diabetes melitus juga dapat menimbulkan komplikasi kronis yang berkembang secara perlahan dan bersifat progresif. Komplikasi kronis ini secara umum dibagi menjadi dua kelompok utama, yaitu makroangiopati dan mikroangiopati. Makroangiopati berkaitan dengan kerusakan pada pembuluh darah besar akibat proses aterosklerosis yang dipicu oleh hiperglikemia kronis, pembentukan *advanced glycation end products* (AGEs), peningkatan stres oksidatif, serta disfungsi endotel. Kondisi tersebut meningkatkan risiko terjadinya berbagai penyakit kardiovaskular seperti penyakit jantung koroner, stroke, dan penyakit arteri perifer yang

menjadi salah satu penyebab utama meningkatnya angka morbiditas dan mortalitas pada pasien diabetes melitus (Hossain et al., 2024).

Di samping itu, diabetes melitus juga dapat menyebabkan kerusakan pada pembuluh darah kecil atau yang dikenal sebagai komplikasi mikrovaskular. Kondisi ini dapat memengaruhi berbagai organ tubuh, seperti mata yang berkaitan dengan retinopati diabetik, saraf perifer yang berhubungan dengan neuropati diabetik, serta ginjal yang sering dikaitkan dengan nefropati diabetik. Gangguan pada ginjal akibat diabetes umumnya terjadi secara bertahap sebagai dampak dari paparan hiperglikemia jangka panjang yang dapat memengaruhi struktur dan fungsi unit filtrasi ginjal. Perubahan tersebut dalam jangka panjang dapat berkontribusi terhadap terjadinya penurunan fungsi ginjal pada pasien diabetes melitus, sehingga komplikasi ginjal menjadi salah satu aspek penting yang perlu diperhatikan dalam perjalanan penyakit ini (Banday et al., 2022).

B. Tinjauan Umum Penurunan Fungsi Ginjal

1. Definisi Penurunan Fungsi Ginjal

Penurunan fungsi ginjal merupakan kondisi ketika kemampuan ginjal dalam menyaring darah, membuang sisa metabolisme, serta menjaga keseimbangan cairan dan elektrolit tubuh mengalami gangguan. Fungsi ginjal secara klinis umumnya dinilai melalui laju

filtrasi glomerulus (LFG) atau *estimated glomerular filtration rate* (eGFR), serta kadar ureum dan kreatinin dalam darah. Penurunan fungsi ginjal dapat terjadi secara bertahap dan berlangsung dalam jangka waktu lama sehingga berpotensi berkembang menjadi penyakit ginjal kronik hingga gagal ginjal stadium akhir. Kondisi ini menjadi salah satu masalah kesehatan penting karena dapat meningkatkan angka kesakitan, kematian, serta beban pelayanan kesehatan (Saputra et al., 2023).

Penurunan fungsi ginjal dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti penambahan usia, hipertensi, pola hidup tidak sehat, serta penyakit kronis seperti diabetes melitus. Gangguan metabolik yang berlangsung dalam jangka panjang dapat menyebabkan kerusakan pada jaringan ginjal sehingga proses filtrasi darah tidak berjalan secara optimal. Akibatnya, ginjal mengalami penurunan kemampuan dalam mempertahankan keseimbangan cairan tubuh dan mengeluarkan zat sisa metabolisme. Kondisi tersebut sering ditemukan sebagai salah satu komplikasi pada penyakit kronis, khususnya pada pasien diabetes melitus yang memiliki risiko lebih tinggi mengalami gangguan fungsi ginjal (Handayani et al., 2025).

2. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Penurunan Fungsi Ginjal

Penurunan fungsi ginjal merupakan salah satu kondisi kronis yang sering terjadi pada pasien diabetes melitus. Kondisi ini ditandai dengan menurunnya laju filtrasi glomerulus akibat kerusakan struktur dan

fungsi ginjal yang berlangsung secara progresif. Berbagai faktor diketahui dapat berperan dalam mempercepat terjadinya penurunan fungsi ginjal pada pasien diabetes melitus, antara lain usia, jenis kelamin, lama menderita diabetes, kadar HbA1c, tekanan darah, berat badan, serta kebiasaan merokok. Faktor-faktor tersebut dapat meningkatkan risiko kerusakan ginjal melalui mekanisme hiperglikemia kronis, stres oksidatif, serta gangguan hemodinamik ginjal (Siddiqui et al., 2022).

a. Faktor Usia

Usia merupakan lama hidup seseorang sejak dilahirkan dan umumnya dikelompokkan dalam beberapa kategori, seperti dewasa, lansia awal, lansia akhir, hingga manula. Seiring bertambahnya usia, berbagai organ tubuh mengalami proses degeneratif, termasuk ginjal. Perubahan tersebut ditandai dengan penurunan kapasitas filtrasi ginjal, perubahan struktur glomerulus, serta berkurangnya respons tubuh terhadap insulin. Proses penuaan juga dapat memengaruhi metabolisme glukosa melalui penurunan sensitivitas reseptor insulin dan melemahnya fungsi sel β pankreas. Kondisi tersebut menyebabkan individu pada kelompok usia tertentu memiliki kerentanan lebih tinggi terhadap diabetes melitus

serta berbagai komplikasinya, termasuk gangguan fungsi ginjal (Putri, 2025).

Selain itu, setelah memasuki usia sekitar 40 tahun, fungsi ginjal diketahui mulai mengalami penurunan secara bertahap, dengan penurunan laju filtrasi glomerulus sekitar 1% setiap tahun. Penurunan ini dapat meningkatkan risiko terjadinya kerusakan mikrovaskular pada ginjal, terutama pada individu dengan penyakit kronis seperti diabetes melitus (Komang et al., 2026).

b. Faktor Jenis Kelamin

Jenis kelamin merupakan salah satu faktor biologis yang dapat memengaruhi perkembangan komplikasi pada pasien diabetes melitus. Perbedaan komposisi lemak tubuh, regulasi hormon, serta sensitivitas insulin antara laki-laki dan perempuan dapat berpengaruh terhadap kondisi metabolik dan kerentanan terhadap berbagai gangguan kesehatan. Pada pasien diabetes melitus tipe 2, beberapa penelitian menunjukkan bahwa perempuan dapat memiliki risiko komplikasi metabolik yang lebih tinggi dibandingkan laki-laki, terutama akibat akumulasi lemak visceral serta perubahan hormonal setelah menopause yang dapat meningkatkan

resistensi insulin dan memicu proses inflamasi dalam tubuh (Wahyuni et al., 2025).

Di sisi lain, laki-laki juga memiliki risiko tersendiri terhadap gangguan kesehatan yang berkaitan dengan diabetes. Hal ini sering dikaitkan dengan faktor perilaku dan gaya hidup yang kurang sehat, seperti kebiasaan merokok, konsumsi alkohol, serta pola konsumsi yang tinggi garam dan minuman tertentu yang dapat memengaruhi kondisi metabolik dan kesehatan organ tubuh (Rahayu et al., 2023).

c. Faktor Lama Menderita DM

Durasi seseorang menderita diabetes melitus (DM) merupakan salah satu faktor penting yang dapat memengaruhi munculnya berbagai komplikasi kronis. Semakin lama seseorang hidup dengan DM, semakin besar kemungkinan terjadinya kerusakan pada pembuluh darah kecil akibat paparan hiperglikemia yang berlangsung dalam jangka panjang (Ningsih et al., 2023).

Paparan kadar glukosa darah yang tinggi secara terus-menerus dapat menyebabkan kerusakan mikrovaskular secara progresif di berbagai organ tubuh. Kondisi ini dapat berdampak pada sistem saraf, mata, serta organ lain termasuk ginjal yang berperan penting dalam proses filtrasi darah.

Selain itu, hiperglikemia kronis dapat mengaktifkan berbagai jalur metabolik dan hemodinamik yang berkontribusi terhadap terjadinya gangguan ginjal, seperti penebalan membran basal glomerulus, kerusakan endotel, serta perubahan struktur ginjal yang pada akhirnya dapat menyebabkan penurunan fungsi ginjal secara bertahap (Shabrina et al., 2023).

d. Faktor HbA1c

HbA1c (Hemoglobin A1c) merupakan salah satu pemeriksaan yang digunakan untuk menilai kontrol glikemik jangka panjang pada pasien diabetes melitus (DM). Pemeriksaan ini menggambarkan rata-rata kadar glukosa darah selama sekitar dua hingga tiga bulan terakhir sehingga sering digunakan sebagai indikator untuk mengevaluasi keberhasilan pengelolaan diabetes. Nilai HbA1c yang melebihi batas normal menunjukkan bahwa kadar glukosa darah tidak terkontrol dengan baik dan dapat meningkatkan risiko terjadinya berbagai komplikasi kronis pada pasien DM (Octaviani et al., 2025).

Kontrol glikemik yang buruk dalam jangka panjang dapat menyebabkan kerusakan pada pembuluh darah melalui proses hiperglikemia kronis yang berlangsung secara terus-menerus. Kondisi ini dapat memengaruhi fungsi berbagai

organ tubuh, seperti jantung, ginjal, mata, dan saraf. Selain itu, kadar HbA1c yang tinggi juga berkaitan dengan meningkatnya risiko komplikasi vaskular pada pasien diabetes melitus, termasuk gangguan pada pembuluh darah ginjal yang dapat berkontribusi terhadap penurunan fungsi ginjal, sehingga pemeriksaan HbA1c sering digunakan sebagai indikator penting dalam memantau risiko komplikasi pada penderita DM (Ardini & Halim, 2023).

e. Faktor Tekanan Darah

Tekanan darah merupakan gaya yang dihasilkan oleh aliran darah terhadap dinding pembuluh darah, dan kestabilannya sangat penting untuk menjaga kelancaran sirkulasi darah ke berbagai organ tubuh. Ginjal juga berperan dalam menjaga keseimbangan cairan dan elektrolit tubuh sehingga turut memengaruhi pengaturan tekanan darah. Pada pasien diabetes melitus, tekanan darah yang tinggi atau hipertensi sering menjadi salah satu faktor yang dapat memperburuk kondisi kesehatan karena peningkatan tekanan darah yang berlangsung dalam jangka waktu lama dapat memberikan tekanan lebih besar pada pembuluh darah, termasuk pada pembuluh darah kecil di ginjal. Kondisi ini dapat memicu kerusakan struktur jaringan ginjal seperti

inflamasi dan fibrosis yang pada akhirnya menurunkan kemampuan filtrasi ginjal (Nurdiana et al., 2023).

f. Faktor Berat Badan

Berat badan merupakan salah satu indikator yang dapat mencerminkan kondisi kesehatan dan status metabolik seseorang. Peningkatan berat badan yang berlebihan sering berkaitan dengan ketidakseimbangan antara asupan energi dan pengeluaran energi tubuh. Kondisi berat badan berlebih diketahui berhubungan dengan meningkatnya risiko berbagai penyakit tidak menular, termasuk diabetes melitus yang ditandai dengan kadar glukosa darah tinggi akibat gangguan sekresi insulin maupun resistensi insulin (Amalia et al., 2022).

Pada individu dengan berat badan berlebih, penumpukan lemak tubuh dapat memicu resistensi insulin sehingga mengganggu kemampuan tubuh dalam mengontrol kadar glukosa darah. Kelebihan berat badan juga berkaitan dengan peningkatan kadar HbA1c pada pasien diabetes melitus tipe 2, yang mencerminkan buruknya kontrol gula darah dan dalam jangka panjang dapat meningkatkan risiko terjadinya berbagai komplikasi, termasuk gangguan pada fungsi ginjal (Saputra et al., 2022).

g. Faktor Merokok

Merokok merupakan salah satu faktor risiko perilaku yang dapat memperburuk kondisi kesehatan pada pasien diabetes melitus (DM) tipe 2. Kebiasaan merokok diketahui berkontribusi terhadap meningkatnya risiko berbagai komplikasi kronis akibat kerusakan pada sistem pembuluh darah. Secara fisiologis, merokok dapat mengganggu proses metabolisme glukosa karena zat-zat yang terkandung di dalamnya dapat memicu stres oksidatif serta meningkatkan pelepasan hormon epinefrin dan norepinefrin. Aktivasi hormon tersebut memengaruhi sistem saraf simpatis dan meningkatkan laju glukoneogenesis serta glikogenolisis, yang pada akhirnya dapat mengganggu kestabilan kadar glukosa darah (Inge et al., 2022).

Selain itu, asap rokok juga mengandung berbagai radikal bebas yang dapat memicu stres oksidatif dan proses peradangan pada pembuluh darah. Kondisi ini dapat menyebabkan kerusakan vaskular dan gangguan sirkulasi darah yang berdampak pada berbagai organ tubuh. Pada pasien diabetes melitus, keadaan tersebut dapat memperburuk gangguan metabolik yang telah ada serta meningkatkan risiko terjadinya berbagai komplikasi jangka panjang (Maharani & Purwanti, 2025).

3. Dampak Penurunan Fungsi Ginjal

Penurunan fungsi ginjal pada pasien diabetes melitus dapat menimbulkan berbagai dampak terhadap kondisi kesehatan secara keseluruhan. Gangguan pada fungsi filtrasi ginjal menyebabkan berkurangnya kemampuan ginjal dalam menyaring darah serta membuang sisa metabolisme dari tubuh. Kondisi ini dapat menyebabkan penumpukan zat sisa metabolisme seperti ureum dan kreatinin dalam darah akibat penurunan laju filtrasi glomerulus, yang dalam jangka panjang dapat mengganggu keseimbangan cairan, elektrolit, serta fungsi berbagai organ tubuh. Selain itu, penurunan fungsi ginjal juga dapat meningkatkan risiko berkembangnya penyakit ginjal kronik hingga gagal ginjal stadium akhir apabila tidak ditangani secara tepat (Chen et al., 2025).

Selain berdampak pada fungsi ekskresi, penurunan fungsi ginjal juga dapat memengaruhi sistem kardiovaskular dan metabolisme tubuh. Gangguan fungsi ginjal dapat menyebabkan peningkatan tekanan darah, gangguan keseimbangan elektrolit, serta memperburuk kondisi metabolik pada pasien diabetes melitus. Kondisi ini dapat meningkatkan risiko terjadinya komplikasi lain seperti penyakit kardiovaskular, anemia, serta gangguan metabolisme mineral dan tulang yang sering ditemukan pada pasien dengan gangguan fungsi ginjal (Widiastuti et al., 2024).

Dalam jangka panjang, penurunan fungsi ginjal juga dapat berdampak pada kualitas hidup pasien diabetes melitus. Pasien dengan gangguan fungsi ginjal yang berat sering memerlukan penanganan medis jangka panjang seperti terapi dialisis atau transplantasi ginjal. Oleh karena itu, upaya pencegahan melalui pengendalian faktor risiko serta pengelolaan gaya hidup sehat menjadi sangat penting untuk memperlambat perkembangan penurunan fungsi ginjal pada pasien diabetes melitus (Su et al., 2022).

C. Tinjauan Umum Pola Konsumsi Serat

1. Definisi Serat

Serat merupakan salah satu komponen penting dalam bahan makanan yang memiliki peran besar bagi kesehatan tubuh. Secara umum, serat pangan didefinisikan sebagai bagian dari tumbuhan yang terdiri atas polisakarida dan lignin yang tidak dapat dicerna oleh enzim pencernaan manusia. Pengertian ini kemudian diperluas dengan mencakup oligosakarida dan pati resisten yang juga memiliki sifat tidak dapat diuraikan oleh enzim pencernaan. Menurut *American Association of Cereal Chemists*, serat pangan adalah polimer karbohidrat yang memiliki lebih dari tiga unit monomer sehingga monosakarida dan disakarida tidak termasuk di dalamnya. Sementara itu, *World Health Organization* dan *Food and Agriculture Organization* menjelaskan

bahwa serat pangan merupakan polisakarida yang tersusun atas sepuluh atau lebih unit gula sederhana yang tidak dapat dihidrolisis oleh enzim di saluran pencernaan manusia. Selain terdapat pada tumbuhan, serat juga ditemukan pada jamur dan alga, namun penelitian sejauh ini lebih banyak berfokus pada serat yang berasal dari tumbuhan karena manfaatnya yang luas bagi kesehatan (Santoso, 2022).

Serat penting untuk dikonsumsi karena berperan dalam menjaga fungsi saluran cerna, membantu mengatur kadar glukosa darah, serta menurunkan risiko berbagai penyakit metabolik seperti diabetes melitus tipe 2, obesitas, dan gangguan kardiovaskular. Asupan serat yang cukup juga diketahui dapat memperbaiki keseimbangan mikrobiota usus serta mengurangi proses inflamasi dalam tubuh. Kedua mekanisme tersebut berkontribusi dalam pencegahan berbagai komplikasi kronis akibat diabetes melitus, termasuk gangguan yang berkaitan dengan fungsi ginjal (Turner & Lupton, 2022).

2. Klasifikasi Serat

Secara umum, serat pangan diklasifikasikan menjadi dua jenis utama, yaitu serat larut air dan serat tidak larut air. Serat larut air memiliki kemampuan membentuk gel ketika bercampur dengan air sehingga dapat memperlambat proses penyerapan glukosa dan kolesterol dalam tubuh. Sementara itu, serat tidak larut air tidak larut dalam air dan berperan penting dalam menjaga kesehatan saluran cerna

melalui peningkatan massa feses serta stimulasi gerakan peristaltik usus. Kedua jenis serat ini memiliki fungsi yang saling melengkapi dan sama-sama berkontribusi terhadap pemeliharaan kesehatan metabolik. Berdasarkan hasil analisis pada beberapa tanaman pangan seperti umbi talas, bengkuang, garut, dan gadung, diketahui bahwa kadar serat tidak larut umumnya lebih tinggi dibandingkan serat larut, dengan kandungan senyawa bioaktif yang turut memperkuat manfaat fisiologis serat tersebut (Santoso, 2022).

Serat pangan secara alami berasal dari berbagai bahan nabati yang dikonsumsi sehari-hari, seperti biji-bijian utuh (*whole grains*), sayur-sayuran, buah-buahan, kacang-kacangan, serta umbi-umbian. Bahan pangan tersebut mengandung serat yang tidak dapat dicerna oleh enzim pencernaan manusia, namun memiliki peran penting dalam menjaga kesehatan saluran cerna dan metabolisme tubuh. Serat dari biji-bijian utuh seperti gandum, beras merah, jagung, oat, dan *barley* umumnya menjadi kontributor utama asupan serat dalam pola makan masyarakat, sedangkan buah dan sayuran memberikan tambahan serat yang disertai dengan vitamin, mineral, serta berbagai senyawa fitokimia yang bermanfaat bagi kesehatan (Korczak & Slavin, 2022).

3. Peran Serat

Serat pangan memiliki peran penting dalam menjaga kesehatan tubuh melalui berbagai mekanisme fisiologis. Karena tidak dapat

dicerna oleh enzim pencernaan manusia, serat akan mencapai usus besar dan difermentasi oleh mikrobiota usus menjadi asam lemak rantai pendek (*short-chain fatty acids/SCFA*) seperti asetat, propionat, dan butirat. Senyawa hasil fermentasi tersebut berperan dalam menjaga kesehatan mukosa usus, membantu pengaturan metabolisme energi, serta menurunkan proses inflamasi dalam tubuh yang berkaitan dengan berbagai penyakit kronis (Turner & Lupton, 2022).

Selain itu, serat juga berperan dalam memperlambat penyerapan glukosa dan kolesterol di saluran pencernaan sehingga membantu menjaga kestabilan kadar gula darah serta menurunkan kadar kolesterol LDL. Konsumsi serat yang cukup diketahui dapat meningkatkan sensitivitas insulin dan mendukung kesehatan metabolik secara keseluruhan. Sumber serat alami seperti buah, sayuran, kacang-kacangan, dan biji-bijian utuh tidak hanya menyediakan serat, tetapi juga mengandung vitamin, mineral, serta senyawa bioaktif yang memberikan efek protektif terhadap kesehatan metabolik (Korczak & Slavin, 2022).

Dalam kaitannya dengan penyakit kronis, konsumsi serat yang cukup dapat membantu menurunkan risiko obesitas, penyakit kardiovaskular, dan diabetes melitus tipe 2. Pada penderita diabetes, asupan serat juga berperan dalam membantu pengendalian kadar glukosa darah, memperbaiki profil lipid, serta mendukung proses

metabolisme yang lebih baik. Mekanisme tersebut secara tidak langsung dapat membantu menjaga fungsi organ tubuh, termasuk ginjal, melalui perbaikan kontrol metabolik dan pengurangan akumulasi zat sisa metabolisme dalam darah (Armet et al., 2023).

4. Kebutuhan Serat Pasien DM

Berdasarkan pedoman pengelolaan diabetes yang diterbitkan oleh Perkumpulan Endokrinologi Indonesia, asupan serat merupakan bagian penting dari terapi nutrisi medis bagi penderita diabetes melitus karena berperan dalam membantu pengendalian kadar glukosa darah serta mendukung perbaikan kondisi metabolik. Sumber serat yang dianjurkan bagi pasien diabetes antara lain sayuran, buah-buahan, kacang-kacangan, serta biji-bijian utuh. Jumlah asupan serat yang direkomendasikan berkisar antara 20–35 gram per hari atau minimal 14 gram per 1.000 kkal energi yang dikonsumsi. Serat, khususnya serat larut air, dapat memperlambat proses penyerapan glukosa di usus sehingga membantu menurunkan kadar glukosa darah setelah makan dan meningkatkan sensitivitas insulin, serta berperan dalam memperbaiki profil lipid dengan menurunkan kadar kolesterol LDL, meningkatkan rasa kenyang, dan mendukung pengendalian berat badan (PERKENI, 2024).

D. Tinjauan Penelitian Terdahulu

Tabel 2.1 Tinjauan Penelitian Terdahulu

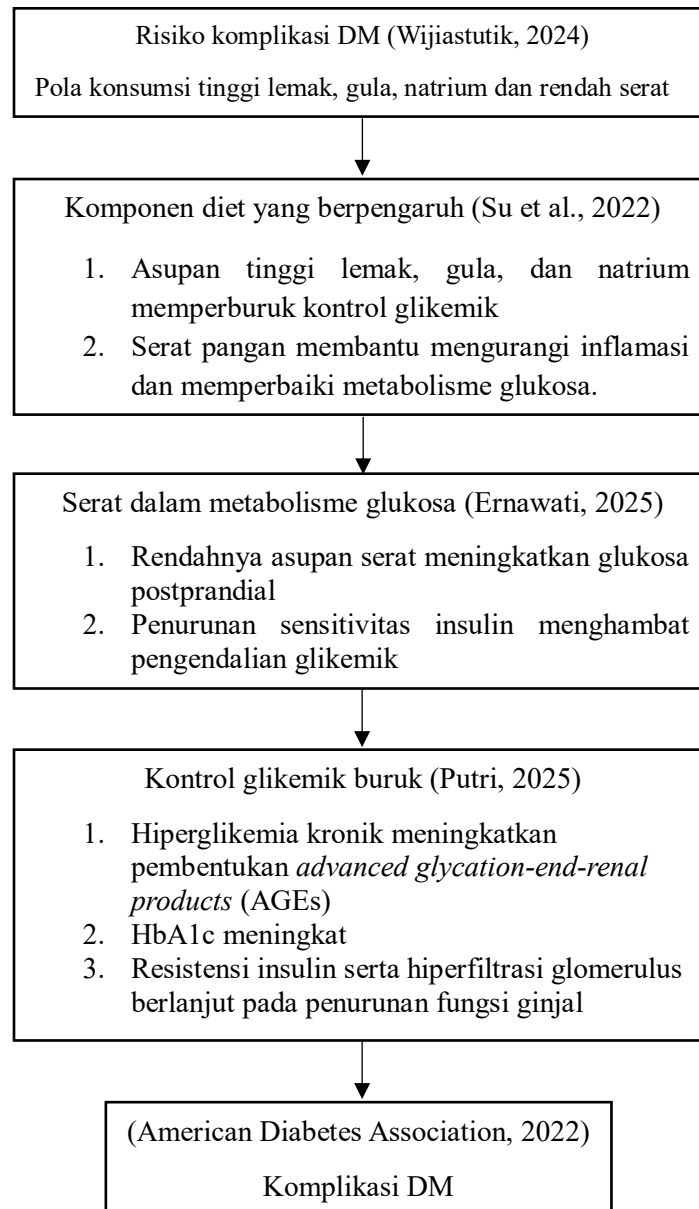
No.	Penulis, Tahun, dan Judul	Tujuan	Populasi dan Sampel	Hasil	Research Gap
1.	Luo & Bai, 2025. <i>Analysis of Correlation Between Dietary Fiber Intake and Risk of Diabetic Kidney Disease in Adults with Type 2 Diabetes Melitus</i>	Menganalisis hubungan asupan serat dengan risiko diabetic kidney disease pada pasien diabetes melitus tipe 2	Penelitian <i>observasional</i> menggunakan pendekatan epidemiologi pada pasien diabetes melitus tipe 2	Hasil penelitian menunjukkan bahwa asupan serat memiliki hubungan yang bermakna dengan kejadian diabetic kidney disease pada pasien diabetes melitus tipe 2. Individu dengan konsumsi serat yang lebih tinggi cenderung memiliki risiko kerusakan ginjal yang lebih rendah. Secara teoritis, serat berperan dalam memperbaiki kontrol glikemik,	Penelitian tersebut menilai hubungan asupan serat dengan kejadian diabetic kidney disease secara umum, namun belum mengevaluasi secara spesifik indikator penurunan fungsi ginjal seperti ureum, kreatinin, dan laju filtrasi glomerulus (LFG). Selain itu, penelitian tersebut menggunakan data sekunder populasi besar sehingga belum menggambarkan secara langsung pola konsumsi serat pada pasien diabetes melitus di fasilitas

				mengurangi stres oksidatif, serta menurunkan proses inflamasi yang berkontribusi terhadap kerusakan mikrovaskular ginjal pada pasien diabetes.	pelayanan kesehatan primer.
2.	Maghfirly Juniarti Eka Suci, 2025. Hubungan Kadar HbA1c dengan Kreatinin Darah, Ureum dan Rasio Albumin Kreatinin Urin pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2	Mengetahui hubungan kontrol glikemik dengan indikator fungsi ginjal pada pasien diabetes melitus tipe 2	Penelitian analitik dengan desain <i>cross sectional</i> pada pasien diabetes melitus tipe 2	Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan kadar HbA1c berhubungan dengan peningkatan kadar kreatinin, ureum, serta rasio albumin kreatinin urin yang mencerminkan adanya penurunan fungsi ginjal pada pasien diabetes melitus tipe 2. Secara patofisiologis, hiperglikemia kronis dapat menyebabkan	Penelitian ini menitikberatkan pada hubungan kontrol glikemik dengan penurunan fungsi ginjal, namun belum mempertimbangkan faktor gaya hidup khususnya pola konsumsi makanan seperti asupan serat yang secara teoritis berperan dalam memperbaiki kontrol metabolik dan berpotensi mempengaruhi progresivitas kerusakan ginjal pada pasien diabetes melitus tipe 2.

				kerusakan pembuluh darah ginjal melalui proses glikosilasi protein, stres oksidatif, serta gangguan hemodinamik glomerulus yang pada akhirnya memicu terjadinya nefropati diabetik.	
3.	Hidayati 2023. Faktor Risiko Penyakit Ginjal Kronik pada Pasien Diabetes Melitus	Mengidentifikasi faktor-faktor yang berhubungan dengan kejadian penyakit ginjal kronik pada pasien diabetes melitus	Penelitian observasional dengan desain <i>cross sectional</i> pada pasien diabetes melitus	Hasil penelitian menunjukkan bahwa beberapa faktor risiko seperti kondisi metabolik, lama menderita diabetes, serta faktor gaya hidup berhubungan dengan kejadian penyakit ginjal kronik pada pasien diabetes melitus. Hal ini sejalan dengan teori bahwa komplikasi ginjal pada diabetes	Penelitian ini mengidentifikasi berbagai faktor risiko penyakit ginjal kronik pada pasien diabetes melitus, namun belum menganalisis secara khusus pengaruh pola konsumsi zat gizi terutama asupan serat terhadap penurunan fungsi ginjal. Oleh karena itu, hubungan antara pola konsumsi serat dengan indikator fungsi ginjal seperti ureum, kreatinin, dan LFG pada pasien diabetes melitus

dipengaruhi oleh tipe 2 masih perlu diteliti
berbagai faktor, lebih lanjut.
termasuk
pengendalian
metabolik dan pola
hidup yang
mempengaruhi
proses kerusakan
pembuluh darah
ginjal.

E. Kerangka Teori



Bagan 2.1 Kerangka Teori