

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Hipertensi

1. Pengertian Hipertensi

Hipertensi, yang juga dikenal sebagai penyakit tekanan darah tinggi, adalah suatu kondisi yang mempengaruhi pembuluh darah dan menyebabkan berkurangnya jumlah oksigen dan nutrisi yang dialirkan ke tubuh. Dalam hal hipertensi, biasanya seseorang tidak menyadari bahwa mereka memiliki kondisi ini sampai mereka memeriksa tekanan darah mereka (Kemenkes RI 2014). Jika tekanan darah seseorang tinggi atau melebihi angka tekanan darah normal 140/90 mmHg, maka orang tersebut dianggap menderita hipertensi menurut para profesional medis.

Kondisi yang dikenal sebagai hipertensi, juga dikenal sebagai penyakit tekanan darah, terjadi ketika tekanan darah seseorang lebih tinggi dari tingkat normal atau optimal yaitu 120 mmHg untuk pembacaan sistolik dan 80 mmHg untuk pembacaan diastolik. Fakta bahwa pasien tidak menyadari bahwa ia menderita hipertensi sebelum memeriksakan tekanan darahnya adalah alasan mengapa kondisi ini disebut sebagai pembunuh diam-diam, yang kadang-kadang dikenal sebagai penyakit diam-diam. Gagal jantung, stroke, dan serangan jantung, semuanya dapat disebabkan oleh hipertensi yang telah berlangsung dalam jangka waktu yang cukup lama dan menetap. Hipertensi juga merupakan penyebab utama gagal ginjal kronis (Marfa, 2022).

2. Klasifikasi Hipertensi

Menurut Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), hipertensi diklasifikasikan ke dalam beberapa kategori berikut. Telah dinyatakan bahwa

(Maulina, 2020) Tekanan darah sistolik yang kurang dari atau sama dengan 140 mmHg dan tekanan darah diastolik yang kurang dari atau sama dengan 90 mmHg keduanya dianggap sebagai tekanan darah normal.

- a. Dalam kasus tekanan darah batas, tekanan sistolik harus antara 140 dan 159 mmHg, dan tekanan diastolik harus antara 90 dan 94 mmHg.
- b. Tekanan darah tinggi, juga dikenal sebagai hipertensi, yang didefinisikan sebagai memiliki tekanan sistolik yang lebih rendah dari atau sama dengan 160 mmHg dan tekanan diastolik yang lebih tinggi dari atau sama dengan 95 mmHg (Widyaningrum, 2013).

Klasifikasi penyakit hipertensi terdiri dari:

Tekanan sistolik:

- 1) < 119 mmHg: Normal
- 2) 120-139 mmHg: Prahipertensi
- 3) 140-159 mmHg: Hipertensi derajat1
- 4) >160 mmHg: hipertensi derajat2

Tekanan diastolik

- 1) < 79 mmHg: Normal
 - 2) 80-89 mmHg: prahipertensi
 - 3) 90-99 mmHg: hipertensi derajat1
 - 4) >100 mmHg: hipertensi derajat2
- a) Stadium 1: Hipertensi ringan (140-159 mmHg 90-99 mmHg)
 - b) Stadium 2: Hipertensi sedang (160-179 mmHg 100-109 mmHg)
 - c) Stadium 3: Hipertensi berat (180-209 mmHg 110-119 mmHg)

(Sembiring, 2019).

3. Penyebab Hipertensi

Ada beberapa penyebab yang dapat menyebabkan seseorang mengalami peningkatan tekanan sistol dan/atau diastol; namun, peningkatan ini sebenarnya disebabkan oleh dua parameter yang meningkat. Parameter ini adalah peningkatan resistensi perifer tubuh total dan peningkatan curah jantung/output jantung. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa apa pun yang menghasilkan peningkatan pada salah satu dari keduanya atau keduanya akan mengakibatkan seseorang mengalami peningkatan tekanan darah, yang disebut sebagai hipertensi (Kadir, 2018).

4. Tanda dan Gejala Hipertensi

Seperti yang dikemukakan oleh Awan dan Rini Sulistyowati (2015), indikasi dan manifestasi dari hipertensi antara lain sebagai berikut :

- a. Sakit kepala (pusing, migrain)
- b. Mudah marah
- c. Epistaksis (mimisan)
- d. Tinitus (telinga berdering)
- e. Palpitasi (berdebar-debar)
- f. Pandangan mata berkunang-kunang
- g. Susah tidur
- h. Tekanan darah diatas normal (Wati, 2019).

5. Faktor Resiko Hipertensi

Faktor risiko hipertensi dapat dibagi menjadi dua kategori: faktor risiko yang dapat diubah pada tingkat pribadi dan faktor risiko yang tidak dapat diubah.

a. Faktor yang tidak dapat di ubah

1) Jenis kelamin

Tidak ada perbedaan dalam prevalensi hipertensi antara pria dan wanita sama sekali. Di sisi lain, wanita yang belum mencapai masa menopause terlindungi dari penyakit kardiovaskular. Wanita yang belum mengalami menopause terlindung dari efek hormon estrogen, yang bertanggung jawab untuk meningkatkan kadar lipoprotein densitas tinggi (HDL). Sehubungan dengan pencegahan aterosklerosis, memiliki kadar kolesterol HDL yang tinggi merupakan faktor pelindung. Selama tahun-tahun premenopause, diyakini bahwa dampak perlindungan estrogen bertanggung jawab atas pembentukan kekebalan tubuh wanita. Ketika wanita memasuki masa premenopause, mereka secara bertahap kehilangan hormon estrogen yang telah mencegah kerusakan pada pembuluh darah mereka. Hormon ini telah melindungi mereka dari kerusakan. Selama proses ini, jumlah hormon estrogen bergeser sesuai dengan usia alami wanita, yang biasanya mulai terjadi pada wanita berusia antara 45 dan 55 tahun. Temuan survei mengungkapkan bahwa sekitar 56,5% dari mereka yang didiagnosis dengan hipertensi adalah perempuan. Ini mewakili lebih dari setengah dari total populasi. Ketika hipertensi didiagnosis pada usia dewasa muda, hipertensi lebih banyak terjadi pada pria daripada wanita. Namun lebih banyak menyerang wanita setelah usia 55 tahun, sekitar 60% penderita hipertensi adalah wanita. Pergeseran hormon yang terjadi setelah menopause sering dikaitkan dengan fenomena ini (Widyaningrum, 2013)

2) Umur

Karena tekanan darah seseorang cenderung meningkat seiring bertambahnya usia, orang yang lebih tua sering kali memiliki tekanan darah yang lebih besar daripada orang yang lebih muda. Hal ini karena orang yang lebih tua cenderung menjadi lebih tua. Perawatan khusus diperlukan untuk hipertensi pada populasi lansia. Karena risiko terkena hipertensi meningkat seiring bertambahnya usia, prevalensi hipertensi di kalangan lansia sangat tinggi, yaitu sekitar empat puluh persen, dan tingkat kematiannya sekitar enam puluh lima tahun. Pada lansia, hipertensi hampir selalu hanya terlihat dalam bentuk peningkatan tekanan darah sistolik. Perubahan struktural yang terjadi pada arteri darah besar seiring bertambahnya usia adalah penyebab tingginya prevalensi hipertensi. Perubahan ini menyebabkan lumen menjadi lebih menyempit dan dinding pembuluh darah menjadi lebih kaku, yang pada akhirnya menyebabkan peningkatan tekanan darah sistolik. (Widiyanto et al., 2020).

3) Genetik (Keturunan)

Adanya variabel keturunan tertentu dalam suatu keluarga akan menyebabkan keluarga tersebut memiliki kemungkinan lebih besar untuk mengalami hipertensi di antara para anggotanya. Memiliki rasio kalium dan natrium yang buruk dan memiliki kadar natrium yang tinggi di dalam sel, keduanya berhubungan dengan sindrom ini. Jika dibandingkan dengan individu yang tidak memiliki riwayat hipertensi dalam keluarganya, mereka yang memiliki orang tua yang menderita hipertensi memiliki kemungkinan dua puluh kali lipat lebih besar untuk mengalami hipertensi. Selain itu, penelitian

menunjukkan bahwa riwayat hipertensi dalam keluarga berhubungan dengan 70-80 persen kejadian hipertensi esensial. Jika kedua orang tua seseorang menderita hipertensi, maka orang tersebut akan memiliki risiko lebih tinggi terkena hipertensi. Dalam banyak kasus, tekanan darah tinggi diturunkan dari satu generasi ke generasi berikutnya dalam sebuah keluarga. Tekanan darah tinggi adalah suatu kondisi yang dapat diwariskan, dan jika salah satu orang tua Anda mengidapnya, maka Anda memiliki peluang 25% untuk mengidapnya selama Anda masih hidup. Diperkirakan bahwa kemungkinan Anda terkena tekanan darah tinggi akan meningkat menjadi 60% jika kedua orang tua Anda memiliki kondisi tersebut (Widyaningrum, 2013).

b. Faktor yang dapat di ubah

1) Obesitas

Karena itu, asupan kalori mampu mengimbangi penurunan kebutuhan energi yang terjadi akibat kurangnya aktivitas di usia paruh baya (di atas usia 50 tahun) dan usia dewasa. Akibatnya, berat badan bertambah. Mereka yang mengalami obesitas dapat mengalami perburukan penyakit mereka. Karena dapat memicu timbulnya berbagai penyakit, termasuk radang sendi, penyakit jantung dan pembuluh darah, serta hipertensi, obesitas sangat berbahaya bagi populasi usia lanjut. Obesitas membuat seseorang berisiko mengalami sejumlah gangguan kardiovaskular dan jantung. Ketika indeks massa tubuh (BMI) terlampaui, kondisi ini disebut sebagai obesitas. Indeks massa tubuh (IMT) untuk orang Indonesia adalah 25. Indeks massa tubuh (IMT) adalah alat yang berguna untuk mendapatkan pemahaman tentang bahaya kesehatan yang berhubungan dengan berat badan. Selain itu, Marliani mengemukakan bahwa

sebagian besar orang yang menderita hipertensi memiliki berat badan yang berlebihan. Namun, hal ini tidak menutup kemungkinan bahwa individu yang memiliki berat badan normal dan tidak gemuk tetap dapat terkena hipertensi. Individu dengan hipertensi yang mengalami obesitas memiliki curah jantung dan volume darah yang lebih tinggi dibandingkan dengan individu yang memiliki berat badan normal (Puteh, 2015).

2) Mengonsumsi garam berlebih

Garam bertanggung jawab atas penumpukan cairan di dalam tubuh karena garam menarik cairan dari luar sel, mencegahnya dikeluarkan dan mengakibatkan peningkatan volume darah dan tekanan darah. Ketika terjadi respons terhadap penurunan tekanan darah, tekanan darah rata-rata ditemukan rendah pada sekitar enam puluh persen kasus hipertensi primer (esensial). Respon ini terjadi ketika jumlah garam yang dikonsumsi dikurangi sebanyak tiga gram atau kurang. Di sisi lain, ketika masyarakat mengonsumsi sekitar tujuh hingga delapan gram garam, tekanan rata-rata ditemukan lebih tinggi. Natrium adalah kation utama yang ditemukan dalam cairan ekstra seluler. Menurut Pitraria dan 2020, ginjal bertanggung jawab untuk menjaga keseimbangan garam yang tepat dalam darah.

Mengonsumsi natrium dalam jumlah yang berlebihan pada akhirnya menghasilkan peningkatan konsentrasi natrium yang ditemukan dalam cairan ekstraseluler. Untuk mengembalikannya ke normal, cairan intraseluler dibuang, yang mengakibatkan peningkatan volume cairan ekstraseluler yang mengelilingi sel. Peningkatan volume cairan ekstraseluler memiliki efek

menyebabkan peningkatan volume darah, yang pada akhirnya mengarah pada perkembangan hipertensi

3) Kurang olahraga

Terdapat korelasi antara ketidakaktifan dan peningkatan risiko tekanan darah tinggi, yang disebabkan oleh kemungkinan yang lebih besar untuk mengalami obesitas. Individu yang tidak aktif cenderung memiliki detak jantung yang lebih cepat, dan otot-otot jantung mereka harus bekerja lebih keras dengan setiap kontraksi. Otot-otot jantung harus memompa lebih kuat dan lebih sering, yang mengakibatkan jantung memberikan lebih banyak tekanan pada arteri. Berjalan kaki selama tiga puluh hingga enam puluh menit setiap hari adalah jenis latihan fisik yang sangat berguna untuk menjaga jantung dan sirkulasi darah karena manfaat kardiovaskularnya. Saat berjalan kaki, individu yang memiliki kondisi medis seperti tekanan darah tinggi, penyakit jantung, atau masalah sirkulasi sebaiknya tidak menggunakan beban. Olahraga dikaitkan dengan manajemen penyakit tidak menular. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa olahraga yang teratur dan isotonik dapat mengurangi resistensi perifer, yang pada gilirannya akan menurunkan tekanan darah (dalam kasus hipertensi). Selain itu, olahraga tersebut dapat melatih otot jantung sehingga menjadi terbiasa untuk melakukan pekerjaan yang lebih berat ketika jantung diminta untuk melakukannya karena kondisi tertentu.

4) Stress

Peningkatan aktivitas saraf simpatis yang dapat menyebabkan tekanan darah meningkat secara intermiten (tidak menentu) dianggap sebagai mekanisme di mana stres dan hipertensi berhubungan satu sama lain. Adanya

tekanan darah tinggi yang persisten dapat menjadi konsekuensi dari stres yang berkepanjangan. Angka kejadian di lingkungan perkotaan lebih tinggi daripada angka kejadian di daerah pedesaan, meskipun perbedaan ini belum dapat dibuktikan. Salah satu penjelasan yang mungkin untuk hal ini adalah bahwa stres yang dialami oleh orang-orang yang tinggal di kota merupakan faktor yang signifikan. Pekerjaan, kelas sosial, situasi ekonomi, dan atribut pribadi seseorang dapat menjadi faktor yang berkontribusi terhadap stres (Sembiring, 2019).

5) Kebiasaan Merokok

Meningkatnya tekanan darah seseorang merupakan konsekuensi dari merokok. Ada kemungkinan bahwa perokok berat terkait dengan peningkatan risiko stenosis arteri ginjal aterosklerotik serta peningkatan insiden hipertensi maligna. Thomas S. Bowman dari Brigham and Women's Hospital di Massachusetts, yang melibatkan 28.236 subjek yang pada awalnya tidak memiliki riwayat hipertensi, 51% subjek tidak merokok, 36% adalah perokok pemula, 5% subjek merokok antara 1 dan 14 batang per hari, dan 8% subjek merokok lebih dari 15 batang per hari. Subjek diobservasi dalam jangka waktu yang lama, dengan durasi rata-rata 9,8 tahun. Menurut temuan penelitian ini, kelompok partisipan yang merokok lebih dari 15 batang per hari memiliki prevalensi hipertensi tertinggi. Ini adalah kesimpulan yang dicapai oleh para peneliti.

6) Minum alkohol

Sejumlah besar penelitian telah menunjukkan bahwa konsumsi alkohol dapat menyebabkan kerusakan pada sistem kardiovaskular, terutama pembuluh

darah. Sebagai salah satu faktor risiko hipertensi, minum alkohol secara berlebihan merupakan faktor penyebab.

7) Minum kopi

Satu cangkir kopi mengandung antara 75 hingga 200 miligram kafein, yang memiliki kemampuan untuk meningkatkan tekanan darah hanya dalam satu cangkir. Ini adalah elemen yang telah terbukti terkait dengan seringnya konsumsi kopi.

6. Komplikasi Hipertensi

Istilah "komplikasi hipertensi" mengacu pada gangguan yang muncul sebagai akibat dari hipertensi, yang juga dikenal sebagai tekanan darah yang terus meningkat. Jika tidak dikenali sejak dini dan diobati dengan cara yang paling efektif, peningkatan tekanan darah yang terus-menerus dapat menyebabkan kerusakan pada ginjal (juga dikenal sebagai gagal ginjal), jantung (juga dikenal sebagai penyakit jantung koroner), dan otak (juga dikenal sebagai stroke). Ketika hipertensi terjadi dalam jangka waktu yang lama, hal ini dapat menyebabkan komplikasi seperti perubahan pada pembuluh darah dan jantung, serta aterosklerosis, yang merupakan suatu kondisi yang dipercepat. Sejumlah masalah kesehatan, termasuk penyakit jantung, stroke, gagal ginjal, kebutaan, dan gangguan kognitif, dapat disebabkan oleh tekanan darah tinggi. Penyakit jantung, stroke, penyakit ginjal, gangguan penglihatan, dan diabetes mellitus adalah beberapa gangguan yang dapat terjadi akibat hipertensi (juga dikenal sebagai konsekuensi terkait hipertensi) (Wati, 2019).

a. Penyakit Jantung

Akibat aterosklerosis, yang disebabkan oleh tekanan darah tinggi, jumlah darah dan oksigen yang dipasok ke jantung berkurang. Gagal jantung adalah gangguan yang dapat disebabkan oleh hipertensi. Gagal jantung adalah suatu kondisi di mana jantung tidak dapat memompa darah yang dibutuhkan tubuh karena adanya kerusakan pada otot jantung atau sistem kelistrikan jantung. Ketika tekanan darah dalam arteri darah meningkat, jantung harus mengerahkan lebih banyak upaya untuk memompa darah dengan baik. Tekanan darah yang tidak terkendali dapat menyebabkan sejumlah komplikasi kesehatan yang serius, termasuk gagal jantung, hipertrofi jantung, dan serangan jantung.

b. Stroke

Pada bagian dinding pembuluh darah yang lemah, tekanan darah tinggi dapat menyebabkan aneurisma, yaitu penggelembungan atau pelebaran pembuluh darah. Hal ini memungkinkan arteri darah tersumbat dan pecah, terutama di otak, yang dapat menyebabkan stroke. Pecahnya arteri darah di otak, yang juga dikenal sebagai stroke hemoragik, atau pembentukan gumpalan darah di pembuluh darah, yang dikenal sebagai trombosis, atau emboli yang menyumbat bagian distal pembuluh darah, semuanya merupakan penyebab potensial perdarahan di otak yang dapat dipicu oleh hipertensi.

c. Penyakit Ginjal Gagal

Kondisi klinis yang dikenal sebagai hipertensi ginjal kronis ditandai dengan kerusakan ginjal yang bersifat progresif dan permanen. Kerusakan ini dapat disebabkan oleh sejumlah faktor, salah satunya adalah sistem kardiovaskular. Sistem Renin, Angiotensin, dan Aldosteron (RAA)

bertanggung jawab atas penumpukan garam dan air mata, yang merupakan mekanisme yang menyebabkan hipertensi pada gagal ginjal kronis. Jika dibandingkan dengan individu yang tidak memiliki hipertensi, mereka yang memiliki hipertensi memiliki risiko gagal ginjal empat kali lebih tinggi. Kelainan pada fungsi ginjal dapat menyebabkan peningkatan tekanan darah karena menyebabkan penumpukan cairan di dalam sistem peredaran darah yang tidak dapat dikeluarkan dari tubuh. Hal ini menyebabkan peningkatan jumlah darah di dalam tubuh, yang pada gilirannya menyebabkan peningkatan tekanan darah. Hipertensi dapat menyebabkan gangguan pada aliran darah ke ginjal. Jika fungsi ginjal disertai dengan gangguan atau kerusakan pada salah satu elemen yang mendukung kerja ginjal, fungsi ginjal dapat terganggu hingga menyebabkan gagal ginjal (Wati, 2019).

d. Gangguan Penglihatan

Organ-organ yang sensitif, termasuk mata, dapat mengalami kerusakan akibat tekanan darah tinggi. Gangguan penglihatan, penglihatan kabur, atau bahkan kebutaan dapat terjadi akibat pecahnya pembuluh darah di mata, yang dapat disebabkan oleh hipertensi. Selain itu, hipertensi dapat berdampak pada struktur dan fungsi mata, yang kemudian mengalami perubahan patofisiologis sebagai akibat dari peningkatan tekanan darah. Perubahan ini dapat menyebabkan retinopati hipertensi dan neuropati optik hipertensi (Naid, Mangarengi and Nursina, 2013).

e. Diabetes Mellitus (DM)

Hipertensi dapat menyebabkan resistensi insulin, yang kemudian dapat menyebabkan hiperinsulinemia dan kerusakan sel beta. Akan ada efek pada

jumlah insulin yang diproduksi sebagai akibat dari kematian sel beta. Sebagai akibatnya, kadar insulin tidak cukup untuk memenuhi kebutuhan tubuh untuk menormalkan kadar gula darah.

7. Pencegahan Hipertensi

Menjaga pola makan yang baik dan menjalani gaya hidup sehat adalah dua faktor terpenting dalam mencegah hipertensi, yang pada dasarnya sama dengan pencegahan penyakit lain pada umumnya. Secara umum, sebagian besar penyakit akut, kecuali penyakit yang diturunkan secara genetis, disebabkan oleh pola makan dan gaya hidup yang buruk. Untuk mengambil tindakan pencegahan yang paling tepat, disarankan untuk menjaga gaya hidup dan nutrisi yang sehat. Terlepas dari kenyataan bahwa pola ini cukup membantu dalam mencegah berbagai penyakit, masih banyak orang yang tidak ingin mengikutinya karena dianggap sangat monoton dan sangat tidak nyaman. Padahal di sisi lain, gaya hidup sehat dan pola makan sehat masih bisa dibuat menyenangkan jika individu sadar bagaimana merencanakannya (Pasaribu, 2021).

B. Proteinuria

1. Pengertian Proteinuria

Keberadaan protein dalam urin yang tidak sering ditemukan dalam konsentrasi besar dalam urin disebut sebagai proteinuria, yang juga dikenal sebagai protein urin. Kurang dari 100 mg protein per dua puluh empat jam ditemukan dalam urin, yang merupakan jumlah yang sangat sedikit. Biasanya protein yang telah melampaui batas lebih dari 150 mg protein per 24 jam atau

protein yang dianggap menyimpang yang dikeluarkan dari tubulus, yang menyumbang dua pertiga dari jumlah total ini. Ketika membran kapiler glomerulus rusak, mekanisme reabsorpsi tubulus terganggu, atau kedua mekanisme tersebut rusak, hal ini dapat terjadi. Kerusakan pada salah satu dari sistem ini juga dapat terjadi (Rizalatul, 2020).

2. Macam-macam Proteinuria

a. Proteinuria Pra-renal

Karena proteinuria prerenal disebabkan oleh faktor-faktor yang berpengaruh pada plasma sebelum mencapai ginjal, maka hal ini bukan merupakan indikasi penyakit ginjal. Situasi ini sering kali bersifat sementara dan disebabkan oleh peningkatan jumlah protein plasma dengan berat molekul rendah, termasuk hemoglobin dan mioglobin, serta reaktan fase akut yang terkait dengan infeksi dan peradangan. Karena peningkatan penyaringan protein ini, tubulus ginjal tidak dapat menyerap kembali jumlah protein yang normal, yang menyebabkan jumlah protein yang berlebihan diekskresikan dalam urin. Dalam kebanyakan kasus, proteinuria prerenal tidak ditemukan selama urinalisis normal ketika strip reagen, terutama albumin, digunakan.

1) Protein Bence Jones

Ekskresi protein Bence Jones oleh pasien mieloma multipel merupakan contoh utama proteinuria, yang disebabkan oleh peningkatan kadar protein serum. Protein Bence Jones disebabkan oleh adanya peningkatan kadar protein serum. Terdapat konsentrasi yang sangat tinggi dari rantai ringan imunoglobulin monoklonal, yang juga dikenal sebagai protein Bence Jones, dalam darah pasien dengan mieloma multipel, yang merupakan kondisi

proliferasi sel plasma yang membuat imunoglobulin. Protein dengan berat molekul rendah ini dieliminasi melalui tubulus dalam jumlah yang lebih besar daripada kapasitas tubulus untuk reabsorpsi, dan kemudian dikeluarkan selama proses kemih. Elektroforesis serum dan imuno-elektroforesis harus dilakukan untuk mendiagnosis kasus-kasus mieloma multipel yang dicurigai. Karena mudahnya kasus mieloma multipel diidentifikasi dengan menggunakan metode kimiawi, tes skrining untuk protein Bence-Jones tidak umum dilakukan.

b. Proteinuria pada Renata Karena cedera pada glomerulus atau tubulus, proteinuria yang konsisten dengan penyakit ginjal yang sebenarnya dapat terjadi.

1) Mikroalbuminaria

Perkembangan nefropati diabetik, yang pada akhirnya menyebabkan penurunan filtrasi glomerulus dan, pada akhirnya, gagal ginjal, adalah kejadian yang umum terjadi pada orang yang menderita diabetes melitus tipe 1 atau tipe 2.

2) Gejala komplikasi ginjal

Diagnosis mikroalbuminuria adalah langkah pertama dalam proses prediksinya, dan perburukan penyakit ginjal dapat dicegah dengan menstabilkan kadar glukosa darah dan mengendalikan hipertensi dengan lebih baik. Selain itu, terdapat korelasi antara keberadaan mikroalbuminuria dan peningkatan risiko penyakit kardiovaskular.

3) Proteinuria Glomerulus

Ketika terjadi kerusakan pada membran glomerulus, penyaringan selektif terhalang, dan peningkatan jumlah protein serum dan, akhirnya, sel

darah merah dan sel darah putih dapat melewati membran dan dilepaskan ke dalam urin. Penyebab proteinuria yang paling umum akibat cedera glomerulus adalah kondisi yang memasok zat-zat yang menyimpang ke membran glomerulus. Beberapa contoh dari kondisi ini termasuk bahan amiloid, senyawa beracun, dan kompleks imun, yang terdapat pada lupus eritematosus dan glomerulonefritis streptokokus. Karena peningkatan tekanan yang terjadi ketika darah memasuki glomerulus, filtrasi selektif glomerulus dapat terganggu, yang berakibat pada peningkatan jumlah albumin yang dapat masuk ke dalam filtrat. Kondisi ini dapat bersifat reversibel, misalnya terjadi selama olahraga berat dan dehidrasi atau disebabkan oleh hipertensi. Proteinuria yang terjadi selama bulan-bulan terakhir kehamilan dapat menjadi indikasi pre-eklampsia. Dokter harus mempertimbangkan gejala ini bersama dengan tanda klinis lainnya, seperti hipertensi, untuk menilai apakah penyakit ini ada atau tidak.

4) Proteinuria Tubulus

Terdapat juga peningkatan kadar albumin pada gangguan yang mengganggu reabsorpsi tubular. Hal ini karena albumin yang biasanya disaring tidak lagi diserap kembali pada individu dengan kondisi ini. Ada juga kehadiran protein lain dengan berat molekul rendah yang biasanya diserap kembali. Beberapa faktor yang dapat menyebabkan disfungsi tubulus adalah terpapar zat berbahaya dan logam berat, mengalami infeksi virus yang parah, dan memiliki sindrom Fanconi. Ketika kerusakan glomerulus terjadi, jumlah protein yang ditemukan dalam urin dapat berkisar dari sedikit di atas normal

hingga empat gram per hari. Di sisi lain, penyakit tubular sangat jarang menyebabkan kadar protein yang sangat tinggi.

5) Proteinuria ortostatik (*postural*)

Pada orang dewasa muda, proteinuria jinak menetap, juga dikenal sebagai proteinuria ortostatik atau proteinuria postural, merupakan bentuk yang paling sering terjadi. Seseorang akan mengalaminya setelah mereka mengambil postur vertikal untuk beberapa saat, dan akan hilang setelah posisi tubuh dikembalikan ke posisi horizontal. Menurut teori, penyakit ini disebabkan oleh peningkatan tekanan yang diberikan pada pembuluh darah ginjal ketika pasien berada dalam posisi vertikal. Pasien yang dicurigai menderita proteinuria ortostatik diinstruksikan untuk mengosongkan kandung kemih sebelum tidur, mengambil spesimen segera setelah bangun di pagi hari, dan mengambil spesimen kedua setelah berada dalam posisi vertikal selama beberapa jam. Kedua spesimen diperiksa untuk mengetahui keberadaan protein, dan jika terdapat proteinuria ortostatik, pembacaan negatif akan ditemukan pada spesimen pertama saat individu bangun di pagi hari, tetapi hasil positif akan diperoleh pada spesimen kedua.

c. Proteinuria Pascarenal

Ketika protein dapat mencapai struktur sistem saluran kemih bagian bawah (termasuk ureter, kandung kemih, uretra, prostat, dan vagina), maka protein dapat ditambahkan ke dalam koleksi urin. Eksudat yang mengandung protein dihasilkan dari cairan interstisial sebagai akibat dari infeksi bakteri dan jamur serta peradangan. Selain adanya cairan prostat dan sejumlah besar

spermatozoa, adanya darah sebagai akibat dari cedera atau kontaminasi dengan darah menstruasi juga menghasilkan produksi protein (Nurhayati, 2018).

3. Penyebab Proteinuria

Rubenstein (2007) mengidentifikasi hal-hal berikut ini sebagai faktor penyebab proteinuria:

- a. Demam, aktivitas berat, dan gagal jantung adalah contoh-contoh gangguan yang tidak berhubungan dengan ginjal. Proteinuria ortostatik adalah kelainan yang tidak berbahaya yang mempengaruhi 2% remaja dan ditandai dengan adanya proteinuria saat individu berdiri tetapi tidak saat berbaring.
- b. Adanya mieloma, mioglobinuria, dan hemoglobinuria dikaitkan dengan peningkatan produksi protein yang dapat disaring, yang juga dikenal sebagai imunoglobulin rantai panjang (protein Bence Jones).
- c. Penyakit glomerulus, termasuk glomerulonefritis, glomerulosklerosis (baik diabetes maupun hipertensi), dan endapan amilod glomerulus adalah contoh penyakit glomerulus.
- d. Gangguan tubulus yang disebabkan oleh reabsorpsi atau protein yang disaring yang tidak sempurna, nefritis interstitial kronis, fase poliurik pada nekrosis tubulus akut, sindrom Fanconi, dan toksin tubulus (aminoglikosida, timbal, dan kadmium) merupakan contoh kondisi yang dapat mempengaruhi ginjal.
- e. Gangguan yang memengaruhi saluran kemih, seperti infeksi, tumor, dan batu (Nurhayati, 2018).

4. Metode Pemeriksaan Proteinuria

Ada beberapa pendekatan berbeda yang dapat dilakukan terkait analisis protein urin:

- 1) Prosedur menggunakan asam asetat 6% Oleh karena itu, kekeruhan, butiran, dan potongan (gumpalan) yang dihasilkan sebanding dengan kuantitas kandungan protein dalam urin. Hal ini karena asam mendekati titik isoelektrik protein, yang difasilitasi oleh pemanasan. Akibatnya, gumpalan dan kekeruhan terbentuk oleh adanya protein dalam urin.

Cara Kerja:

- a) Pindahkan lima mililiter urin ke dalam tabung penampung.
 - b) Panaskan tabung dalam penangas air yang mendidih selama lima menit.
 - c) Angkat tabung dan amati.
 - d) Jika terdapat gumpalan, tetesi dengan konsentrasi asam asetat enam persen, hingga empat tetes.
 - e) Terapkan panas sekali lagi
 - f) Periksa hasilnya. Asam asetat dengan konsentrasi 6% digunakan untuk memecah gumpalan yang bukan terdiri dari protein.
- 2) Metode carik celup

Molekul tetrabromosulfophtalein (bufer), apabila digabungkan dengan protein, akan menghasilkan produk dengan rona warna dari hijau muda hingga hijau tua. Skala warna yang disertakan dengan dipstick memungkinkan untuk melakukan evaluasi semi-kuantitatif (Novrilia, 2019).

Cara Kerja:

- a) Sampel urin harus digunakan untuk membasahi seluruh permukaan swab reagen, dan swab harus segera ditarik. Setiap air seni tambahan harus ditepuk pada bibir wadah urin.
- b) Pemguji dapat menghilangkan kelebihan urin dari bagian belakang penampungan dengan menyimpan swab di atas kertas, yang akan menyerap urin dari daerah sekitarnya.
- c) Pegang contoh dalam posisi horizontal dan bandingkan dengan standar warna yang terdapat pada label wadah contoh. Catat hasilnya bersama dengan waktu yang tertera pada swatch standar atau bacalah dengan menggunakan alat Clitex Status.

3) Metode asam sulfosalisilat 20%

Hal ini memungkinkan untuk mengekspresikan keberadaan protein dalam urin, yang diindikasikan dengan timbulnya kekeruhan, dengan menambahkan asam ke dalam urin. Hal ini akan membawa urin lebih dekat ke titik isoelektrik protein. Pemanasan selanjutnya digunakan untuk mendenaturasi zat, yang menghasilkan pengendapan yang dievaluasi menggunakan pendekatan semi-kuantitatif.

Cara Kerja:

- a) Siapkan dua tabung reaksi dan isi masing-masing tabung dengan empat mililiter urin.
- b) Pada tabung pertama, tambahkan delapan tetes asam sulfosalisil dengan konsentrasi dua puluh persen.
- c) Bandingkan isi tabung pertama dengan tabung kedua, yang berfungsi sebagai kontrol.

- d) Dididihkan tabung pertama hingga mendidih. Setelah itu, biarkan hingga dingin.
- e) Jika kekeruhan terus berlanjut terlepas dari apakah zat tersebut dipanaskan atau didinginkan, maka keberadaan protein harus diselidiki. Ada kemungkinan protein mengandung albumin, globulin, atau kemungkinan keduanya jika hasilnya positif.
- f) Jika kekeruhan berkurang ketika suhu dinaikkan dan kemudian muncul kembali setelah suhu diturunkan, hal ini mungkin disebabkan oleh protein Bence Jones, yang harus diselidiki lebih lanjut (Kurniawan, 2014).

C. Hubungan antara Hipertensi dan Proteinuria

Salah satu komplikasi yang dapat timbul akibat hipertensi adalah gagal ginjal, dan proteinuria adalah salah satu tanda yang mungkin muncul selama kondisi ini. Dalam keadaan normal, ginjal bertanggung jawab atas ekskresi sejumlah kecil protein dalam urin. Dua puluh persen protein yang ditemukan dalam urin adalah protein dengan berat molekul rendah, empat puluh persen adalah mukoprotein Tamm-Horsfall, yang dibentuk oleh tubulus distal, dan empat puluh persen adalah albumin dengan berat molekul tinggi. Masalah pada glomerulus bisa mengakibatkan peningkatan tekanan darah, begitu pula sebaliknya, hipertensi bisa mengakibatkan gangguan pada glomerulus. Kelainan fungsi pada ginjal akan mulai melemah secara bertahap dan akhirnya berkembang menjadi kondisi penyakit ginjal yang kronis (Arini dkk., 2020). Kerusakan yang terjadi pada kapiler-kapiler glomerulus akibat tekanan yang tinggi akan menyebabkan aliran darah yang mengarah ke unit-unit fungsional

ginjal, mengakibatkan gangguan pada neuron. Apabila glomerulus mengalami kerusakan, protein akan terbuang melalui urin dengan jumlah yang berlebihan, mengakibatkan tekanan osmotik di dalam plasma menjadi lebih rendah. Hal ini dapat mengakibatkan adanya pembengkakan yang sering terlihat pada hipertensi kronis (Yulia, 2020).