

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Landasan Teori**

##### **1. Tekanan Darah**

###### **a. Definisi tekanan darah**

Tekanan sirkulasi adalah tekanan yang dihasilkan oleh jantung saat mendorong darah melalui arteri. Dalam tubuh, darah mengikuti dua jalur sirkulasi yang berbeda, yaitu sirkulasi pulmonal dan sirkulasi sistemik. Jantung memiliki dua ventrikel, dan ventrikel kanan bertanggung jawab memompa darah yang memiliki kadar oksigen yang rendah ke paru-paru melalui sirkulasi pulmonal dimana darah melepaskan karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) dan mengambil oksigen (O<sub>2</sub>) yang dibutuhkan. Setelah darah kaya oksigen kembali ke sisi kiri jantung, ia dipompa keluar dari ventrikel kiri ke dalam aorta, yang merupakan awal dari sirkulasi sistemik. Di dalam sirkulasi sistemik ini, O<sub>2</sub> disalurkan ke seluruh tubuh. Selama perjalanan darah melalui tubuh, darah yang kaya oksigen mengalir melalui arteri ke berbagai jaringan, sementara darah yang kekurangan oksigen kembali ke jantung melalui vena. Gangguan dalam sistem sirkulasi ini dapat menyebabkan masalah dalam pengangkutan oksigen, karbon dioksida, dan produk-produk metabolisme lainnya dalam tubuh (Amiruddin *et al.*, 2015; Sofa *et al.*, 2020).

###### **b. Penggolongan Tekanan Darah**

Terdapat tiga kelompok penggolongan tekanan darah, yaitu:

###### **1) Tekanan darah rendah (hipotensi)**

Hipotensi adalah kondisi di mana tekanan darah mengalami penurunan yang signifikan, dengan penurunan tekanan darah sistolik sebesar 20 mmHg atau lebih, atau penurunan tekanan darah diastolik sebesar 10 mmHg atau lebih. Hipotensi dapat terjadi ketika tekanan darah sistolik mencapai 90 mmHg atau bahkan lebih rendah, atau ketika tekanan darah diastolik turun hingga mencapai 40 mmHg atau lebih rendah. Selain itu, jika tekanan arteri rata-rata berada di bawah 65 mmHg, ini

juga dapat digolongkan sebagai hipotensi. Penurunan tekanan darah arteri seperti ini dapat mengakibatkan kurangnya aliran darah yang mencukupi ke organ - organ dalam tubuh, yang pada gilirannya dapat menyebabkan gangguan dalam fungsi organ - organ tersebut. (Fide *et al.*, 2018)

2) Tekanan darah normal (normotensi)

Normotensi merupakan kondisi tekanan darah yang berada dalam rentang normal atau di bawah 120/80 mmHg. Tekanan darah sistolik yang ideal adalah di bawah 120 mmHg, dan setiap peningkatan sebesar 10 mmHg dari nilai tersebut berhubungan dengan peningkatan risiko terjadinya masalah kardiovaskular dan tingkat kematian sebesar 10%. (Widyamurti *et al.*, 2015)

3) Tekanan darah tinggi (hipertensi)

Hipertensi adalah kondisi di mana tekanan darah dalam arteri sistemik secara persisten berada pada tingkat yang tinggi. Hipertensi dapat diklasifikasikan sebagai tekanan darah sistolik sebesar 140 mmHg atau lebih, atau tekanan darah diastolik sebesar 90 mmHg atau lebih. Kondisi ini merupakan salah satu faktor risiko utama penyakit kardiovaskular seperti penyakit jantung koroner, gagal jantung, stroke, serangan jantung, fibrilasi atrium, serta gangguan arteri perifer. Selain itu, hipertensi juga terkait dengan masalah kesehatan non-kardiovaskular seperti penyakit ginjal kronis dan gangguan kognitif. (Yastina *et al.*, 2018).

## 2. Hipertensi

### a. Definisi Hipertensi

Hipertensi adalah suatu keadaan di mana tekanan darah melewati ambang normal, yakni tekanan darah sistolik yang mencapai atau  $\geq 140$  mmHg dan tekanan darah diastolik yang mencapai atau  $\geq 90$  mmHg pada pengukuran berulang. Kondisi ini juga sering disebut sebagai tekanan darah tinggi yang terjadi akibat gangguan pada saluran darah, yang mengakibatkan kelambatan aliran darah yang membawa oksigen dan nutrisi ke berbagai jaringan tubuh.

(Moonti *et al.*, 2022).

## b. Etiologi Hipertensi

Menurut Kemenkes RI, (2014) penyebab hipertensi dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu :

### 1) Hipertensi primer

Hipertensi primer merupakan hipertensi yang tidak diketahui penyebabnya (*idiopatik*). Hipertensi jenis ini tidak dapat dihentikan tetapi dapat di kendalikan. Sekitar 90% pada penderita hipertensi yang biasanya dikaitkan dengan kombinasi faktor gaya hidup, seperti kurangnya aktivitas fisik, pola makan, dan lain-lain.

### 2) Hipertensi sekunder

Hipertensi sekunder merupakan hipertensi yang telah diketahui penyebabnya. Terjadi sekitar 5-10% penderita hipertensi yang penyebabnya adalah penyakit ginjal, sedangkan 1-2% penyebabnya yaitu kelainan hormonal atau pemakaian obat-obatan tertentu dan riwayat keluarga.

## c. Klasifikasi Hipertensi

**Tabel 2.1. Klasifikasi Hipertensi**

Kategori	Tekanan Darah Sistol (mmHg)		Tekanan Darah Diastol (mmHg)
Optimal	<120	dan	<80
Normal	120-129	dan/atau	80-84
Pre-hipertensi	130-139	dan/atau	85-89
Hipertensi stage 1	140-159	dan/atau	90-99
Hipertensi stage 2	160-179	dan/atau	100-109
Hipertensi stage 3	≥180	dan/atau	≥110
Hipertensi sistolik Terisolasi	≥140	dan	< 90

Sumber : PERHI (Perhimpunan Dokter Hipertensi Indonesia (2019))

## d. Faktor Risiko Hipertensi

Setiap tahun, jumlah individu yang menderita hipertensi meningkat karena beberapa faktor. Beberapa elemen yang dapat meningkatkan risiko seseorang terkena hipertensi adalah sebagai berikut:

### 1) Keturunan (genetik)

Keluarga tertentu dapat mengalami peningkatan

risiko hipertensi karena faktor genetik. Orang yang memiliki orang tua yang menderita hipertensi memiliki risiko lebih tinggi untuk mengembangkan kondisi tersebut. Selain itu, sebagian besar kasus hipertensi esensial, yaitu hipertensi tanpa penyebab yang jelas, memiliki keterkaitan dengan riwayat hipertensi dalam keluarga, mencapai sekitar 70-80%. (Scanlon, 2013)

## 2) Umur

Faktor risiko yang tidak dapat diubah dalam terjadinya hipertensi adalah usia. Umumnya, semakin tua seseorang, semakin besar risiko hipertensi. Ini disebabkan oleh perubahan pada pembuluh darah, seperti penyempitan lumen dan kehilangan elastisitas pada dinding pembuluh darah, yang meningkatkan tekanan darah. Berdasarkan penelitian, pria cenderung mengalami peningkatan tekanan darah setelah mencapai usia 45 tahun, sedangkan wanita biasanya mengalami peningkatan tekanan darah setelah usia 55 tahun (Bianti, 2015).

## 3) Jenis kelamin

Hipertensi cenderung lebih sering terjadi pada pria daripada pada wanita. Hal ini bisa disebabkan oleh fakta bahwa pria memiliki lebih banyak faktor risiko yang dapat meningkatkan kemungkinan mereka mengalami tekanan darah tinggi, seperti tingkat stres yang lebih tinggi, mudah merasa lelah, dan kebiasaan makan yang tidak teratur. Sebaliknya, pada wanita, risiko terkena hipertensi cenderung meningkat setelah mereka mengalami menopause. Penelitian menunjukkan bahwa wanita yang berusia di atas 65 tahun memiliki tingkat kejadian hipertensi yang lebih tinggi dibandingkan dengan pria, dan ini bisa terkait dengan perubahan hormon dalam tubuh mereka (Tumanduk *et al.*, 2019).

## 4) Obesitas

Obesitas memiliki peran yang signifikan dalam meningkatkan tingkat keparahan hipertensi. Semakin berat seseorang, semakin besar jumlah darah yang diperlukan untuk mengalirkan oksigen dan nutrisi ke

berbagai bagian tubuh, yang mengakibatkan pembuluh darah menjadi lebih panjang. Hal ini dapat meningkatkan resistensi terhadap aliran darah, yang pada gilirannya dapat mengakibatkan peningkatan tekanan darah. Kondisi ini semakin diperparah oleh produksi senyawa oleh sel-sel lemak, yang dapat berdampak buruk pada kesehatan jantung dan pembuluh darah (Kartika *et al.*, 2021).

5) Konsumsi garam berlebih

Mengonsumsi garam dalam jumlah berlebihan dapat mengakibatkan peningkatan tekanan darah karena garam memiliki kemampuan untuk mempertahankan air, yang menyebabkan peningkatan volume darah dan menyebabkan penyempitan diameter pada pembuluh arteri. Disarankan untuk tidak mengonsumsi lebih dari 6 gram (setara dengan satu sendok teh) garam dapur setiap harinya (Saputra & Anam, 2016).

6) Kurang beraktivitas

Kurangnya kegiatan fisik dapat menyebabkan seseorang memiliki denyut jantung yang lebih cepat, sehingga jantung harus bekerja lebih keras saat berkontraksi. Semakin keras jantung bekerja untuk memompa darah, semakin tinggi tekanan pada arteri. Orang yang melakukan aktivitas ringan memiliki kemungkinan 30-50% lebih tinggi untuk mengalami hipertensi dibandingkan dengan mereka yang berpartisipasi dalam aktivitas sedang atau berat. Untuk mencegah peningkatan risiko hipertensi, disarankan untuk berolahraga selama minimal 15-30 menit setiap hari dengan gerakan yang dapat menjaga keseimbangan tubuh (Astuti *et al.*, 2021).

7) Kebiasaan merokok

Zat-zat beracun yang terdapat dalam rokok, seperti nikotin dan karbon monoksida, memiliki potensi merusak lapisan endotel di dalam arteri, yang dapat mengakibatkan perkembangan aterosklerosis serta peningkatan tekanan darah. Merokok satu batang setiap harinya dapat meningkatkan tekanan sistolik sekitar 10-

25 mmHg dan juga mengakibatkan peningkatan detak jantung sebanyak 5-20 kali per menit. Dampak merokok terhadap kesehatan pembuluh darah ini juga membawa risiko jangka panjang, termasuk meningkatnya kemungkinan terkena stroke dan penyakit jantung (Nurhaeni *et al.*, 2021).

#### e. Gejala Hipertensi

Menurut Putri (2019) gejala yang ditimbulkan oleh penderita hipertensi dapat bervariasi dan bahkan beberapa individu tidak mengindikasikan gejala apapun. Pada umumnya gejala ditunjukkan oleh penderita hipertensi, antara lain yaitu:

- 1) Sakit kepala
- 2) Rasa pegal pada tengkuk
- 3) Perasaan seperti berputar hingga teras ingin jatuh (*vertigo*)
- 4) Detak jantung berdebar kencang
- 5) Telinga berdenging (*tinnitus*)

Adapun gejala klinis yang timbul setelah seseorang mengalami hipertensi yaitu:

- 1) Nyeri kepala yang biasanya disertai dengan mual dan muntah, hal ini terjadi karena peningkatan darah intracranial
- 2) Penglihatan kabur karena kerusakan retina
- 3) Nokturia terjadi karena adanya peningkatan aliran darah ginjal serta filtrasi
- 4) Peningkatan tekanan kapiler yang mengakibatkan edema dependen dan pembengkakan

#### f. Patofisiologi Hipertensi

Peningkatan tekanan darah dalam arteri disebabkan oleh peningkatan kekuatan pompaan jantung, menyebabkan aliran cairan yang lebih besar ke arteri dan membuatnya menjadi kaku sehingga tidak dapat mengembang dengan baik saat darah dipompa oleh jantung. Dalam setiap detak jantung, darah dipaksa melalui pembuluh darah yang lebih sempit dari yang seharusnya, yang akhirnya mengakibatkan kenaikan tekanan darah. Selain itu, peningkatan jumlah cairan dalam sirkulasi juga dapat menyebabkan peningkatan

tekanan darah hal ini dapat terjadi jika ada gangguan dalam fungsi ginjal yang mengakibatkan ketidak mampuan ginjal untuk mengeluarkan sejumlah garam dan air dari tubuh (Nonasri, 2020).

Hipertensi terjadi melalui mekanisme pembentukan angiotensin II dari angiotensin I dengan bantuan enzim konversi angiotensin I (ACE). ACE memiliki peran vital dalam mengatur tekanan darah. Dalam darah, terdapat angiotensinogen yang dihasilkan oleh hati. Kemudian, hormon renin yang dihasilkan oleh ginjal mengubah angiotensinogen menjadi angiotensin I. Di paru-paru, ACE mengubah angiotensin I menjadi angiotensin II. Angiotensin II memiliki peran kunci dalam meningkatkan tekanan darah melalui dua tindakan utama (Bianti, 2015).

Aksi pertama adalah meningkatkan produksi ADH (Hormon Anti Diuretik) dan mengakibatkan rasa haus. ADH diproduksi di hipotalamus (sebuah kelenjar di otak) dan berfungsi di ginjal untuk mengatur konsentrasi dan jumlah urine. Dengan meningkatnya ADH, jumlah urine yang dikeluarkan oleh tubuh menjadi sangat sedikit (anti-diuresis), sehingga urine menjadi lebih kental dan memiliki konsentrasi yang tinggi. Untuk mengencerkannya, cairan ekstraseluler akan ditingkatkan dengan menarik cairan dari dalam sel. Hasilnya, volume darah meningkat, yang akhirnya akan meningkatkan tekanan darah.

Aksi kedua adalah merangsang produksi aldosteron oleh korteks adrenal. Aldosteron adalah hormon steroid yang memiliki peran penting dalam mengatur fungsi ginjal. Untuk mengatur volume cairan ekstraseluler, Aldosteron akan mengurangi ekskresi natrium klorida (garam) dengan cara menyerapnya kembali dari tubulus ginjal. Ini akan meningkatkan konsentrasi natrium klorida, yang selanjutnya akan mengembalikan keseimbangan volume cairan ekstraseluler, yang pada gilirannya akan meningkatkan volume dan tekanan darah (Bianti, 2015; Saputra *et al.*, 2017).

#### **g. Komplikasi Hipertensi**

Jika tekanan darah tinggi tidak diatur dengan baik,

maka dapat menyebabkan munculnya masalah yang menghambat kinerja organ tubuh lainnya. Perilaku kurang baik dari individu yang menderita hipertensi menjadi salah satu aspek yang memperburuk situasi ini.

Komplikasi dari penyakit hipertensi yang dapat timbul antara lain, yaitu:

1) Penyakit jantung koroner

Hipertensi dapat memiliki dampak serius pada jantung karena meningkatkan tekanan darah yang berujung pada peningkatan tekanan pada dinding arteri. Jika kondisi ini berlangsung secara berkelanjutan, dapat merusak endotel dan memicu terjadinya aterosklerosis. Terdapat keterkaitan yang signifikan antara tekanan darah dan perkembangan aterosklerosis, sebab peningkatan tekanan dalam pembuluh darah dapat dipicu oleh perubahan pada dinding arteri akibat aterosklerosis. Akibat dari jantung yang harus bekerja lebih keras akibat hipertensi adalah terjadinya hipertrofi pada otot miokardium ventrikel kiri. Keadaan ini mengakibatkan penyempitan rongga jantung kiri yang mengurangi kemampuannya untuk memompa darah ke seluruh tubuh ini secara efektif meningkatkan beban kerja jantung (Mahottama *et al.*, 2021).

2) Stroke

Stroke juga dikenal sebagai CVA (Cerebrovascular Accident) dan Serangan otak. Stroke yang bermakna "memukul" merupakan gangguan sirkulasi darah di otak yang bisa muncul secara tiba-tiba akibat faktor tertentu. Tekanan darah tinggi bisa memicu perdarahan di otak yang disebabkan oleh pecahnya dinding pembuluh darah (Stroke hemoragik), atau oleh pembekuan darah di dalam pembuluh darah (trombosis), yang dapat mengganggu aliran darah normal, bahkan menyebabkan berhentinya atau berkurangnya aliran darah ke bagian tertentu di otak (Stroke iskemik) (Yonata & Pratama, 2016).

3) Gagal ginjal

Penyakit ginjal kronik bisa muncul karena kerusakan



yang berkembang secara bertahap akibat tekanan darah yang tinggi pada kapiler-kapiler dan glomerulus ginjal. Kerusakan pada glomerulus ini dapat mengganggu aliran darah ke unit fungsional ginjal. Kerusakan pada membran glomerulus juga dapat menyebabkan protein keluar melalui urine secara signifikan, yang sering kali menghasilkan pembengkakan karena penurunan tekanan osmotik koloid plasma. Gangguan ginjal secara umum sering ditemukan pada individu dengan hipertensi kronik (Arfah, 2021).

4) Gangguan penglihatan

Hipertensi bisa mengakibatkan masalah pada penglihatan, seperti kabur mata hingga potensi kehilangan penglihatan akibat pecahnya pembuluh darah di mata. Salah satu dampak hipertensi pada mata adalah terjadinya retinopati hipertensif. Retinopati hipertensif merupakan gangguan pada saraf di retina yang terjadi karena perubahan pada pembuluh darah yang disebabkan oleh tekanan darah tinggi (Yastina *et al.*, 2018).

#### **h. Diagnosis Hipertensi**

Untuk mengonfirmasi diagnosis hipertensi, umumnya diperlukan dua hingga tiga kali pemeriksaan medis. Namun, dalam kebanyakan kasus, cukup dengan dua kali pemeriksaan saja untuk menegakkan diagnosis hipertensi pada pasien. Diagnosis hipertensi dapat disetujui melalui berbagai metode evaluasi medis.

1) Anamnesis

Dilakukan dengan cara melihat tingkat dan lama pasien menderita hipertensi serta riwayat dan gejala penyakit yang berkaitan, misalnya penyakit jantung koroner, gagal ginjal dan lainnya (Fitri, 2015).

2) Pemeriksaan fisik

Pemeriksaan fisik dilakukan dengan pengukuran tekanan darah pada pasien. Pengukuran dilakukan dua kali atau lebih dengan jeda 1-2 menit yang dimana pengukuran pertama diukur dikedua lengan sedangkan pengukuran selanjutnya hanya dilakukan pada lengan

yang memiliki tekanan darah tinggi (Fitri, 2015).

3) Pemeriksaan penunjang dan pemeriksaan laboratorium

Pemeriksaan penunjang dilakukan untuk memeriksa komplikasi yang telah atau sedang terjadi seperti pemeriksaan laboratorium darah lengkap, pemeriksaan kimia darah, kadar ureum, kreatinin, gula darah, elektrolit, kalsium, asam urat, urinalisis, HDL (*High Density Lipoprotein*), LDL (*Low Density Lipoprotein*), kolesterol total dan trigliserida (Tambunan & Siregar, 2022).

### 3. Kreatinin

#### a. Definisi Kreatinin

Kreatinin adalah hasil akhir dari proses metabolisme kreatin yang dilepaskan dari otot dengan tingkat pelepasan yang hampir tetap dan diekskresi melalui ginjal dengan cara kombinasi filtrasi dan sekresi. Kreatinin adalah zat yang dihasilkan dari kreatin. Kreatinin merupakan senyawa beracun yang muncul dari proses metabolisme protein yang harus dikeluarkan oleh ginjal. Ketika ginjal mengalami kerusakan atau gangguan fungsi, kadar kreatinin dalam darah akan meningkat, dan hal ini dapat menyebabkan keracunan tubuh. Pemeriksaan kadar kreatinin dianggap lebih sensitif dan lebih spesifik dalam mendeteksi masalah ginjal dari pada pemeriksaan BUN (Blood Urea Nitrogen). Rentang nilai normal untuk kadar kreatinin dalam serum adalah 0,7-1,3 mg/dL untuk pria dan 0,6-1,1 mg/dL untuk wanita (Alfonso & Memah, 2016).

#### b. Metabolisme Kreatinin

Kreatin ditemukan secara dominan di dalam jaringan otot, mencapai hingga 94% distribusi. Proses pengambilan kreatin dari otot ke dalam aliran darah merupakan kunci karena otot sendiri tidak memiliki kemampuan untuk menghasilkan kreatin secara mandiri. Transformasi kreatin menjadi kreatinin berlangsung secara konsisten dan tidak ada mekanisme tubuh yang mengembalikannya kembali, sehingga mayoritas kreatinin yang terbentuk di otot dikeluarkan melalui ginjal.

Ekskresi kreatinin ini sering digunakan sebagai indikator yang mencerminkan laju filtrasi glomerulus,

meskipun tidak sepenuhnya identik dengan ekskresi insulin yang sering dianggap sebagai standar emas dalam mengukur fungsi ginjal. Tetapi, sekitar 16% dari kreatinin yang tercipta di dalam otot mengalami proses degradasi dan kembali berubah menjadi kreatin. Selain itu, sejumlah kecil kreatinin juga diekskresikan melalui saluran pencernaan dan mengalami pemecahan tambahan oleh enzim kreatininase yang ada dalam bakteri usus. Kreatininase bakteri ini bertanggung jawab mengubah kreatinin menjadi kreatin yang kemudian kembali diserap ke dalam aliran darah (Daryaswanti *et al.*, 2021)

Proses metabolisme kreatinin dalam tubuh mengakibatkan ekskresi kreatinin tidak bersifat konstan sepenuhnya dan mencerminkan tingkat filtrasi glomerulus. Ini berlaku bahkan pada individu yang memiliki fungsi ginjal yang normal. Dalam kondisi sehat tanpa gangguan fungsi ginjal, tingkat degradasi dan ekskresi ekstrarenal kreatinin sangat minim dan bisa diabaikan (Nuroini *et al.*, 2022)

#### **c. Faktor Yang Dapat Mempengaruhi Kreatinin**

Menurut Tuaputimain *et al.*, (2020) terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kadar kreatinin dalam darah diantaranya:

- 1) Perubahan masa otot
- 2) Asupan daging
- 3) Aktivitas fisik
- 4) Obat-obatan
- 5) Umur dan jenis kelamin
- 6) Fungsi ginjal

#### **d. Pemeriksaan Kadar Kreatinin**

Pengukuran tingkat kreatinin dalam darah dapat dilakukan dengan mengukur sejauh mana cahaya diserap pada panjang gelombang tertentu menggunakan spektrofotometer. Prinsip dasarnya melibatkan pembentukan sinar pada panjang gelombang khusus dengan menggunakan alat pengurai seperti prisma, yang berfungsi untuk memilih panjang gelombang tertentu dari sinar putih.

- 1) Metode Pemeriksaan

Ada beberapa metode yang digunakan untuk

mengukur kadar kreatinin serum yaitu:

a) Metode *Jaffe Reaction*

Metode ini merupakan pendekatan yang simpel serta mudah dilakukan, di mana pendekatan ini adalah salah satu perkembangan dari teknik kolorimetri yang berdasarkan reaksi antara kreatinin dan asam pikrat dalam suasana basa. Hasilnya adalah pembentukan kompleks kreatinin pikrat yang berwarna kuning yang dapat diukur menggunakan photometer 4010 pada panjang gelombang 492 nm. Teknik ini bergantung pada terbentuknya senyawa berwarna merah-oranye melalui interaksi antara asam pikrat dan kreatinin dalam suasana basa. Metode ini memerlukan waktu sekitar 30 menit (Hadijah, 2018).

b) Metode *Enzymmatic colorimetri test*

Metode Enzimatik Kolorimetri dengan menggunakan alat photometer adalah metode standar yang digunakan untuk mengukur kadar kreatinin dalam sampel. Dalam metode ini, enzim kreatininase digunakan untuk mengkatalisis kreatinin menjadi kreatin. Dengan penambahan sejumlah multienzim berurutan, termasuk enzim kreatininase, enzim kreatin kinase, piruvat kinase, dan laktat dehydrogenase, terjadi perubahan warna dalam sampel. Perubahan warna ini memiliki hubungan langsung dengan konsentrasi kreatinin dalam sampel, dan pengukuran dilakukan pada panjang gelombang 340 nm (Pramita *et al.*, 2021).

c) Metode kinetik

Pada pemeriksaan kreatinin dengan metode kinetik relatif sama hanya dalam proses pembacaan dibutuhkan sekali pembacaan yang tepat. Alat yang digunakan autoanalyzer (Lopa *et al.*, 2018).

2) Nilai Normal

Menurut Alfonso *et al.*, (2016) kadar kreatinin normal pada seseorang yaitu :

Laki – laki : 0,7 – 1,3 mg/dL

Wanita : 0,6 – 1,1 mg/dL

### **e. Pemeriksaan Kreatinin**

Pentingnya akurasi hasil pemeriksaan kadar kreatinin serum sangat bergantung pada ketelitian dan keakuratan dalam setiap fase proses laboratorium, mulai dari persiapan awal, proses analisis, hingga tahap penyelesaian.

#### **1) Faktor Pra Analitik**

Tahap pra analitik meliputi persiapan pasien, pengambilan sampel, perlakuan terhadap proses persiapan sampel sampai selesai dikerjakan. Tahap persiapan pasien, sebelum pengambilan sampel sebaiknya pasien perlu diberi informasi serta penjelasan mengenai tindakan yang harus dilakukan, antara lain menghindari aktifitas fisik yang berlebihan dan mencegah asupan makanan yang mengandung protein tinggi dan lemak yang mengakibatkan sampel lipemik, karena mengganggu hasil pemeriksaan. Menurut Yaqin & Arista (2015) ada beberapa kesalahan yang mempengaruhi hasil pemeriksaan laboratorium dalam tahap pra analitik, yaitu :

- a) Persiapan pasien
- b) Pengumpulan spesimen
- c) Penanganan spesimen
- d) Penyimpanan spesimen
- e) Pengiriman spesimen

#### **2) Faktor Analitik**

Faktor analitik relatif lebih mudah dikendalikan oleh petugas laboratorium karena terjadi di ruang pemeriksaan. Faktor ini dipengaruhi oleh keadaan alat, reagen, dan pemeriksaannya sendiri. Proses memerlukan pengawasan instrument dan faktor manusia juga ikut menentukan. Tahap analitik juga meliputi kegiatan pengolahan spesimen, pemeliharaan dan kalibrasi peralatan, pelaksanaan pemeriksaan, pengawasan ketelitian dan ketepatan pemeriksaan (Khotimah & Sun, 2022).

#### **3) Faktor Pasca Analitik**

Tahap pasca analitik adalah tahap akhir dari pemeriksaan yang dikeluarkan untuk meyakinkan bahwa

hasil pemeriksaan benar-benar valid dan dapat dipertanggung jawabkan. Kegiatan pencatatan dan pelaporan hasil di laboratorium harus dilaksanakan dengan cermat dan teliti agar tidak mengakibatkan kesalahan dalam penyampaian hasil pemeriksaan (Khotimah & Sun, 2022).

#### **4. Hubungan Tekanan Darah dan Kreatinin**

Tekanan darah merupakan suatu keadaan yang menggambarkan kondisi kesehatan seseorang. Meningkatnya tekanan darah mengakibatkan adanya gangguan pada pembuluh darah yang menyebabkan suplai oksigen dan nutrisi yang dibawa oleh darah terhambat sampai ke jaringan tubuh yang membutuhkannya. Tekanan darah tinggi dapat menjadi penyebab munculnya berbagai masalah kesehatan seperti gagal jantung, stroke, dan gangguan ginjal. Tekanan darah tinggi atau yang sering disebut dengan hipertensi jika tidak terkontrol dalam jangka waktu panjang dapat mengganggu fungsi ginjal, hal tersebut dapat terjadi karena jantung bekerja lebih keras memompa darah untuk memenuhi kebutuhan oksigen dan nutrisi tubuh. Pembuluh darah yang terus menerus mendapatkan tekanan aliran darah yang sangat tinggi mengakibatkan kerusakan bagian dalam arteri ginjal sehingga terjadi penurunan bahkan kegagalan fungsi ginjal, kadar kreatinin serum meningkat jika fungsi ginjal menurun (Octviani, 2015; Sofa *et al.*, 2020).

#### **5. Perbedaan Antara Hipertensi dan Normotensi Terkait Hasil Pemeriksaan Kreatinin Serum**

Seseorang dengan normotensi dapat mengalami hipertensi hal ini bisa terjadi karena jantung memompa lebih kuat sehingga mengalirkan lebih banyak cairan pada arteri dan menjadi kaku. Sehingga tidak dapat mengembang pada saat jantung memompa darah melalui arteri tersebut. Darah pada setiap denyut jantung dipaksa untuk melalui pembuluh darah yang sempit dari biasanya dan menyebabkan naiknya tekanan darah. Bertambahnya cairan dalam sirkulasi bisa menyebabkan meningkatnya tekanan darah. Hal ini terjadi jika terdapat kelainan pada fungsi ginjal sehingga tidak mampu membuang sejumlah garam dan air dari dalam tubuh. Volume darah yang

meningkat juga dapat menyebabkan tekanan darah meningkat (Widyamurti *et al.*, 2015).

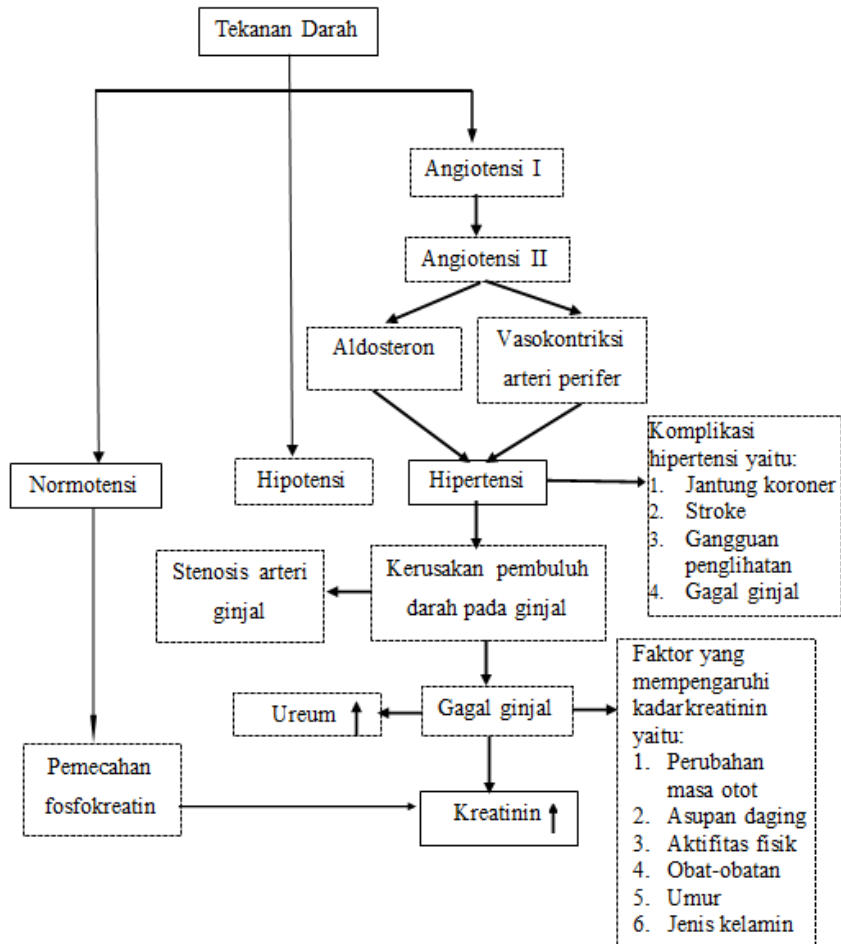
Ginjal juga bisa meningkatkan tekanan darah dengan menghasilkan enzim yang disebut renin, yang memicu pembentukan hormon angiotensi, yang selanjutnya akan memicu pelepasan hormon aldosteron. Ginjal merupakan organ penting dalam mengembalikan tekanan darah karena itu berbagai penyakit dan kelainan pada ginjal dapat menyebabkan terjadinya tekanan darah tinggi. Misalnya penyempitan arteri yang menuju ke salah satu ginjal (stenosis arteri renalis) bisa menyebabkan hipertensi. Peradangan dan cedera pada salah satu atau kedua ginjal juga bisa menyebabkan naiknya tekanan darah (Yastina *et al.*, 2018).

Keadaan tersebut mengakibatkan terganggunya fungsi filtrasi, absorpsi dan ekskresi ginjal yang mengakibatkan kembalinya zat-zat yang seharusnya dimetabolisme oleh ginjal. Pada kondisi ini, kreatinin yang seharusnya diekskresikan akan tetap berada dalam pembuluh darah yang menyebabkan kadar kreatinin yang akan terus menerus bertambah dan menumpuk di dalam pembuluh darah hingga menyebabkan isi vaskular semakin penuh kemudian kreatinin akan menyebar ke jantung dan terjadinya kerusakan pada organ tersebut. Konsentrasi kreatinin serum yang tinggi merupakan penanda untuk peningkatan risiko penyakit serebrovaskular baik pada orang dengan tekanan darah yang normal maupun pada pasien dengan hipertensi (Puspitasri *et al.*, 2014; Rahmiati & Zurijah, 2020).

Seseorang dengan normotensi dapat menyebabkan meningkatnya kadar kreatinin dikarenakan aktifitas fisik yang berlebihan. Peningkatan kadar kreatinin setelah aktifitas fisik dikarenakan pemecahan fosfokreatin yang terdapat di dalam otot sebagai cadangan energi tubuh yang merupakan salah satu mekanisme tubuh untuk memenuhi kebutuhan ATP yang meningkat saat berolahraga. Pemecahan fosfokreatin tersebut kemudian menghasilkan kreatin dan ion fosfat yang akan digunakan untuk pembentukan ATP baru sedangkan kreatin akan dikeluarkan melalui urin dalam bentuk kreatinin. Beberapa faktor yang mempengaruhi kadar kreatinin dalam darah diantaranya adalah gaya hidup seperti aktivitas fisik berlebih,

usia dan kebiasaan mengonsumsi minuman berenergi seperti suplemen serta dehidrasi yang menjadi faktor pemicu. Jika penderita normotensi dapat menerapkan gaya hidup sehat akan meminimalisasi meningkatnya kadar kreatinin (Tuaputimain *et al.*, 2020)

**B. Kerangka Pikir Penelitian**



**Gambar 1.1. Kerangka Pikir Penelitian**

Keterangan :

- Menghubungkan :  $\longrightarrow$
- Variabel diteliti :
- Variabel yang tidak diteliti :
- Meningkat :  $\uparrow$



### **C. Hipotesis**

Terdapat perbandingan kadar kreatinin serum pada penderita hipertensi dan normotensi di Puskesmas Banyuanyar