



**KORELASI KADAR KONSUMSI KALIUM DENGAN  
KEJADIAN HIPERKALEMIA PADA PASIEN  
HIPERTENSI DENGAN TERAPI  
KAPTOPRIL**

**SKRIPSI**

Oleh

**Almas Fahrana  
NIM 162010101025**

**FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2020**



**KORELASI KADAR KONSUMSI KALIUM DENGAN  
KEJADIAN HIPERKALEMIA PADA PASIEN  
HIPERTENSI DENGAN TERAPI  
KAPTOPRIL**

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan Program Studi Pendidikan Dokter (S1)  
dan mencapai gelar Sarjana Kedokteran

Oleh

**Almas Fahrana  
NIM 162010101025**

**FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2020**

**PERSEMBAHAN**

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Kedua orang tua tercinta, Abi Khalid Sholeh dan Umi Holifah Nur Azizah yang selalu memberikan doa tiada henti, kasih sayang, dukungan moral dan finansial, serta pengorbanan yang dilakukan setiap waktu;
2. Adik yang saya cintai Atras Fahrhan dan Afzal Sholeh;
3. Sahabat seperjuangan, Yunita Dewi Anggraeni dan Maulydia Evaginanti;
4. Guru-guru saya sejak taman kanak-kanak sampai perguruan tinggi;
5. Almamater Fakultas Kedokteran Universitas Jember atas kesempatan belajar dan pengalaman yang diberikan.

**MOTO**

“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain), dan hanya kepada Rabb-mulah kamu berharap.”  
(Terjemahan surat Al-Insyirah ayat 6-8)\*)



\*) Departemen Agama Republik Indonesia. 2011. Al-Quran dan Terjemahannya. Semarang: CV Asy-Syfa`.

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Almas Fahrana

NIM : 162010101025

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “Korelasi Kadar Konsumsi Kalium dengan Kejadian Hiperkalemia pada Pasien Hipertensi dengan Terapi Kaptopril” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 1 Maret 2020  
yang menyatakan,

Almas Fahrana  
NIM 162010101025

**SKRIPSI**

**KORELASI KADAR KONSUMSI KALIUM DENGAN  
KEJADIAN HIPERKALEMIA PADA PASIEN  
HIPERTENSI DENGAN TERAPI  
KAPTOPRIL**

Oleh

**Almas Fahrana  
NIM 162010101025**

**Pembimbing**

**Dosen Pembimbing Utama : dr. Elly Nurus Sakinah, M. Si.**

**Dosen Pembimbing Anggota : dr. Dwita Aryadina R., M. Kes.**



## RINGKASAN

**KORELASI KADAR KONSUMSI KALIUM DENGAN KEJADIAN HIPERKALEMIA PADA PASIEN HIPERTENSI DENGAN TERAPI KAPTOPRIL;** Almas Fahrana; 162010101025; 2020; 75 halaman; Fakultas Kedokteran Universitas Jember

Hipertensi merupakan salah satu masalah kesehatan serius yang diderita oleh 1,13 miliar orang di dunia. Individu yang menderita hipertensi akan mengonsumsi obat-obatan untuk mengontrol tekanan darah. *Angiotensin Converting Enzyme Inhibitor* (ACE-inhibitor) seperti kaptopril merupakan *drug of choice* lini pertama pengobatan hipertensi dengan mekanisme kerja yang memiliki tendensi terjadinya hiperkalemia. Kejadian hiperkalemia disebabkan tidak hanya karena penggunaan kaptopril. Konsumsi makanan tinggi kalium juga meningkatkan risiko hiperkalemia. Untuk mencegah risiko tersebut dapat dilakukan pemantauan konsumsi harian dengan kuesioner *food recall* 24 jam kemudian dikoreksi dengan kuesioner *food frequency*. Prinsip dari metode ini adalah pengukuran konsumsi makanan individu yang dilakukan dengan mencatat jenis dan jumlah bahan makanan yang dikonsumsi dalam periode 24 jam yang lalu. Asupan tinggi kalium terdapat pada sayuran seperti rebung, ubi, bayam, wortel dan jagung, buah-buahan seperti nangka, pisang, jambu dan pepaya, serta asupan lainnya seperti susu, daging kambing, dan daging sapi.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui korelasi antara kadar konsumsi kalium dengan kejadian hiperkalemia pada pasien hipertensi dengan terapi kaptopril. Penelitian ini dilakukan pada 28 responden menggunakan metode observasional analitik dengan metode pendekatan *cross sectional*. Variabel pada penelitian kali ini yaitu kadar konsumsi kalium dan kadar kalium serum. Uji analisis korelasi pada penelitian ini menggunakan uji korelasi *Spearman*. Hasil penelitian menunjukkan nilai Sig. 0,000 yang berarti terdapat hubungan yang signifikan antara kadar konsumsi kalium dan kadar kalium serum. Hasil uji korelasi antara kadar konsumsi kalium dan kadar kalium serum menunjukkan nilai koefisien korelasi sebesar 0,998 artinya terdapat korelasi yang sangat kuat.

Responden dengan kadar konsumsi kalium terendah (1316,3 mg/hari) memiliki kadar kalium serum normal yaitu 3,8 mEq/L. Responden dengan kadar konsumsi kalium tertinggi (2301,8 mg/hari) didapatkan hasil hiperkalemia sedang dengan kadar kalium serum 6,1 mEq/L. Responden dengan hasil kadar kalium serum normal sebaiknya mempertahankan konsumsi kaliumnya <2000 mg/hari. Kadar konsumsi kalium <2000 mg disertai penggunaan obat hipertensi berupa kaptopril dapat menaikkan kadar kalium serum hingga mencapai nilai normal. Responden dengan hasil kalium serum >5,1 mmol/L atau pada keadaan hiperkalemia ringan sampai sedang sebaiknya sangat membatasi konsumsi kalium hariannya, hal ini bertujuan untuk mengurangi risiko hiperkalemia terutama hiperkalemia berat. Kejadian hiperkalemia termasuk dalam kondisi darurat medis karena pengaruhnya terhadap jantung yang bisa menyebabkan *cardiac arrest*, dan gangguan irama jantung.

## PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala karena atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Korelasi Kadar Konsumsi Kalium dengan Kejadian Hiperkalemia pada Pasien Hipertensi dengan Terapi Kaptopril”. Skripsi ini disusun guna memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua saya Abi Khalid Sholeh dan Umik Holifah Nur Azizah beserta adik-adik saya Atras Fahrhan dan Afzal Sholeh yang telah memberikan doa dan dukungan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik;
2. dr. Supangat, M.Kes., Ph.D., Sp.BA. selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Jember yang telah memberikan bimbingan dan bantuan dalam menempuh pendidikan kedokteran di Universitas Jember;
3. dr. Elly Nurus Sakinah, M.Si. selaku dosen pembimbing utama dan dr. Dwita Aryadina R., M.Kes. selaku dosen pembimbing anggota yang telah meluangkan waktu dan pikiran untuk membimbing saya selama penulisan skripsi ini;
4. dr. Irawan Fajar Kusuma, M.Sc, Sp.PD. selaku dosen penguji I dan dr. Ida Srisurani Wiji Astuti, M.Kes. selaku dosen penguji II yang telah memberikan saran dan masukan sehingga naskah skripsi ini dapat terselesaikan;
5. dr. Desie Dwi Wisudanti, M. Biomed. selaku dosen pembimbing akademik dan dr. Dini Agustina M. Biomed yang senantiasa memberikan arahan dan nasehat kepada saya selama menjalani perkuliahan;
6. dr. Yusdeni Sp.PD., dr. Slamet Santosa, dr. Munif, dr Zakiya, Ibu Widya, Bapak Tri, Ibu Yeni, Bapak Tajudin, Mas Anton dan seluruh civitas yang telah membantu selama penelitian berlangsung;
7. Guru-guru saya di jenjang SD, SMP, dan SMA, serta dosen-dosen di Fakultas Kedokteran Universitas Jember yang telah memberikan ilmu terbaiknya selama ini;

8. Jiddah Lilik, Ammati Iik, Tante Nina, Ati Pit, Bang Yus, Kak Ema, Hasan, Nihad, Naura dan semua keluarga Karjo yang selalu menguatkan.
9. Sahabat seperjuangan saya Maulydia Evaginanti dan Yunita Dewi Anggraeni yang selalu membantu dalam keadaan apapun;
10. Dhiemas T. E., Awalya Rahma, Putri Andini, Mush'ab, Icha Amalia, Desinta Triana, Elma Nidya, Haidhar Reizal, Annisa Rizky, A.M. Rizal, Syadila M.P., Firda Kafila, Batiar Rohman, Adhelya Yudha dan Majdi Musallam sahabat yang selalu mendukung dengan caranya masing-masing;
11. Wardalina, Dinul Windy, Eling, dan Teguh teman kelompok penelitian.
12. Rekan-rekan sejawat Ligamen, mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Jember angkatan 2016;
13. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari sempurna. Oleh karena itu penulis menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi banyak kalangan.

Jember, Maret 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN MOTO</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PEMBIMBINGAN</b> .....	v
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vi
<b>RINGKASAN</b> .....	vii
<b>PRAKATA</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiv
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	3
<b>1.3 Tujuan Penelitian</b> .....	3
<b>1.4 Manfaat Penelitian</b> .....	4
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
<b>2.1 Hipertensi</b> .....	5
2.1.1 Definisi dan Epidemiologi .....	5
2.1.2 Klasifikasi Tekanan Darah .....	5
2.1.3 Manifestasi Klinis dan Patofisiologi .....	6
2.1.4 Diagnosis dan Tatalaksana .....	9
2.1.5 Komplikasi .....	10
<b>2.2 Angiotensis Converting Enzyme Inhibitor</b> .....	11
2.2.1 Mekanisme Kerja ACE-Inhibitor .....	11
2.1.2 Mekanisme ACE-Inhibitor menyebabkan hiperkalemia .....	12
<b>2.3 Kalium</b> .....	13
2.3.1 Hiperkalemia .....	14
2.3.2 Konsumsi Makanan yang Mengandung Kalium .....	15
2.3.3 Pengukuran Konsumsi Kalium .....	16
<b>2.4 Kerangka Teori</b> .....	18
<b>2.5 Kerangka Konsep</b> .....	20
<b>2.6 Hipotesis</b> .....	21
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN</b> .....	22
<b>3.1 Jenis Penelitian</b> .....	22
<b>3.2 Tempat dan Waktu Penelitian</b> .....	22
<b>3.3 Populasi dan Sampel Penelitian</b> .....	22
3.3.1 Populasi Penelitian .....	22
3.3.2 Sampel Penelitian .....	22
3.3.3 Besar Sampel .....	23

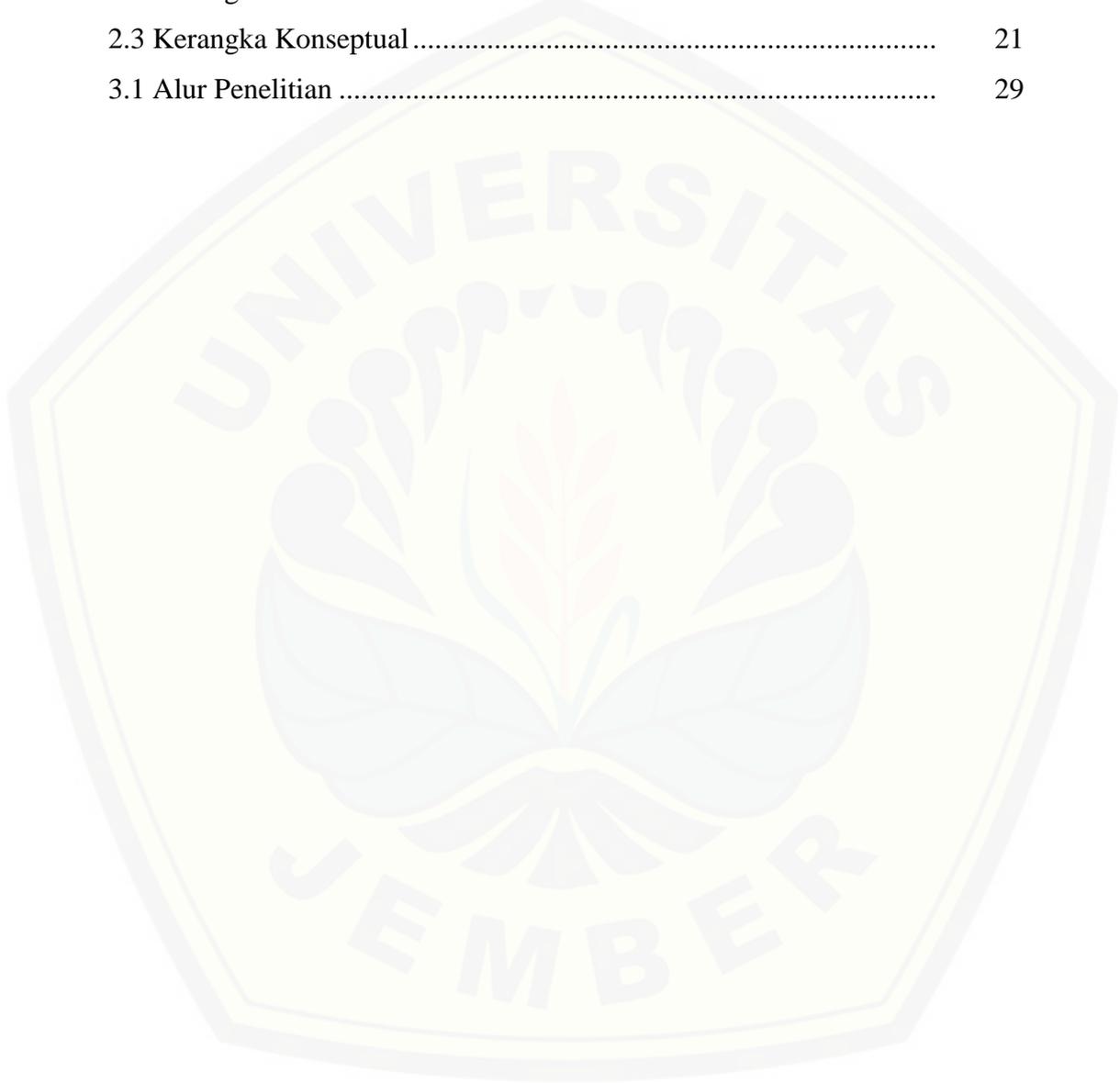
3.3.4 Teknik Pengambilan Sampel .....	23
<b>3.4 Variabel Penelitian .....</b>	<b>24</b>
<b>3.5 Definisi Operasional .....</b>	<b>24</b>
3.5.1 Kadar Konsumsi Kalium .....	24
3.5.2 Kejadian Hiperkalemia .....	24
<b>3.6 Instrumen Penelitian .....</b>	<b>25</b>
3.6.1 <i>Informed Consent</i> .....	25
3.6.2 Kuesioner <i>Food Recall</i> .....	25
3.6.3 Kuesioner Frekuensi Makanan .....	25
3.6.4 Alat dan Bahan Pemeriksaan Kadar Kalium Serum ..	25
<b>3.7 Prosedur Penelitian .....</b>	<b>26</b>
3.7.1 <i>Ethical Clearance</i> .....	26
3.7.2 Persiapan dan Perizinan .....	26
3.7.3 Prosedur Pengambilan Data .....	26
3.7.4 Pengolahan Data .....	27
<b>3.8 Analisis Data .....</b>	<b>28</b>
<b>3.9 Alur Penelitian .....</b>	<b>29</b>
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>30</b>
<b>4.1 Hasil Penelitian .....</b>	<b>30</b>
4.1.1 Karakteristik Subjek Penelitian .....	30
4.1.2 Deskripsi Data Penelitian .....	31
4.1.3 Uji Normalitas .....	33
4.1.4 Uji Korelasi .....	34
<b>4.2 Pembahasan .....</b>	<b>34</b>
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>38</b>
<b>5.1 Kesimpulan .....</b>	<b>38</b>
<b>5.2 Saran .....</b>	<b>38</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>39</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>43</b>

**DAFTAR TABEL**

	Halaman
2.1 Klasifikasi Hipertensi Menurut JNC-VIII.....	6
2.2 Obat Anti Hipertensi Dipelayanan Kesehatan Primer .....	10
2.3 Daftar Asupan Tinggi Kalium.....	16
3.1 Definisi Operasional.....	24
4.1 Karakteristik subjek penelitian.....	30
4.2 Nilai Setiap Komponen Variabel .....	31
4.3 Persebaran Konsumsi Kalium Harian Responden .....	31
4.4 Persebaran konsumsi kalium harian responden .....	32
4.5 Data konsumsi kalium dan kalium serum .....	32
4.6 Asupan tinggi kalium dan intensitas konsumsi subjek .....	33
4.7 Uji normalitas <i>Shapiro-Wilk</i> .....	33
4.8 Hasil uji korelasi konsumsi kalium dan kadar kalium serum .....	34

**DAFTAR GAMBAR**

	Halaman
2.1 Faktor-faktor yang Memengaruhi Tekanan Darah.....	8
2.2 Kerangka Teori.....	19
2.3 Kerangka Konseptual .....	21
3.1 Alur Penelitian .....	29



**DAFTAR LAMPIRAN**

	Halaman
3.1 Lembar <i>informed consent</i> .....	42
3.2 Kuesioner <i>food recall</i> .....	44
3.3 Kuesioner <i>food frequency</i> .....	45
3.4 Protokol pengukuran kadar kalium serum .....	46
4.1 Surat keterangan layak etik.....	47
4.2 Surat keterangan bebas plagiasi .....	48
4.3 Surat ijin penelitian .....	49
4.4 Lembar hasil penelitian.....	50
4.5 Statistik deskriptif .....	52
4.6 Uji normalitas.....	53
4.7 Uji korelasi.....	54
4.8 Dokumentasi Kegiatan Penelitian.....	55

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Hipertensi merupakan salah satu masalah kesehatan serius yang diderita oleh 1,13 miliar orang di dunia, artinya 1 dari 3 orang terdiagnosis menderita hipertensi. Jumlah penderita hipertensi akan terus meningkat, diperkirakan menjadi 1,5 miliar seiring dengan jumlah penduduk yang bertambah pada 2025 mendatang. Hipertensi menjadi penyebab nomor satu kematian di dunia dalam setiap tahunnya (WHO, 2015). Negara ekonomi berkembang memiliki penderita hipertensi sebesar 40% sedangkan negara maju hanya 35%, kawasan Afrika memegang posisi puncak penderita hipertensi, yaitu sebesar 40%. Kawasan Amerika sebesar 35% dan Asia Tenggara 36%. Di Indonesia prevalensi cukup tinggi, yakni mencapai 32% dari total jumlah penduduk (Widiyani, 2013). Data Riset Kesehatan Dasar (2010) secara nasional Provinsi Jawa Timur menempati peringkat pertama penderita hipertensi terbanyak, kemudian diikuti Bangka Belitung dan Jawa Tengah. Berdasarkan data yang diperoleh dari Laporan Bulanan (LB1) Bidang Pengembangan dan Pemberdayaan Masyarakat Dinas Kesehatan Kabupaten Jember, bahwa pada kunjungan di puskesmas se-Kabupaten Jember Tahun 2015 hipertensi berada pada peringkat kedua penyakit terbanyak setelah infeksi akut saluran pernafasan. Puskesmas Jenggawah menempati peringkat pertama jumlah pasien hipertensi terbanyak di Kabupaten Jember (Dinas Kesehatan Kabupaten Jember, 2016).

Individu yang menderita hipertensi akan mengonsumsi obat-obatan untuk mengontrol tekanan darah. *Angiotensin Converting Enzyme Inhibitor* (ACE-inhibitor) seperti kaptopril merupakan *drug of choice* lini pertama pengobatan hipertensi. 45 dari 224 pasien hipertensi di Puskesmas Jenggawah mendapat terapi kaptopril. Golongan obat ini bekerja dengan cara supresi sistem renin angiotensin aldosteron. Penurunan sekresi aldosteron dan vasodilatasi terjadi akibat ACE-inhibitor menghambat perubahan angiotensin I menjadi angiotensin II. Degradasi bradikinin ikut dihambat sehingga kadar bradikinin dalam darah meningkat dan terjadi efek vasodilatasi. Tekanan darah secara langsung turun akibat vasodilatasi,

sedangkan aldosteron yang berkurang menyebabkan ekskresi air, natrium dan retensi kalium (Nafrialdi, 2013). Hasil penelitian dari 146 pasien hipertensi yang mengonsumsi ACE Inhibitor, 10% diantaranya mengalami hiperkalemia derajat sedang dengan kadar kalium dalam darah lebih dari 6,5 mEq/L. Kadar kalium yang semakin meningkat lagi, akan menyebabkan hiperkalemia berat yang berdampak pada gangguan irama jantung dan semakin berisiko pada seseorang dengan hipertensi (Lehndhart, 2010). Menurut Austin (2017) konsentrasi kalium serum yang tinggi ( $\geq 5,1$  mEq/L) secara signifikan meningkatkan risiko kematian. Kematian akibat hiperkalemia dapat mencapai 67% apabila hiperkalemia derajat berat tidak ditangani dengan benar (Harel *et al.*, 2016).

Hiperkalemia terjadi karena pergeseran kalium ke ekstraseluler, hal ini disebabkan karena penurunan ekskresi ginjal. Bila  $K^+$  serum mencapai kadar  $> 5$  mEq/L sudah merupakan hiperkalemia, apabila mencapai  $> 7$  mEq/L dapat terjadi aritmia yang serius atau terhentinya denyut jantung karena kalium memengaruhi aktivitas sel terutama pada *pacemaker* jantung. Kadar kalium penderita hipertensi yang mengonsumsi kaptopril harus terus dipantau. Pemantauan dilakukan dengan pemeriksaan elektrokardiogram (EKG), pengukuran kadar kalium serum, dan melihat gejala klinis pasien (Raebel, 2011).

Bagi dokter umum di fasilitas kesehatan primer anamnesis gejala klinis bisa menjadi langkah awal mendeteksi terjadinya hiperkalemia. Kelemahan dari anamnesis gejala klinis hiperkalemia adalah gejala yang timbul tidak spesifik seperti kelelahan, palpitasi, mual, muntah, diare, nyeri otot, lemah dan kaku pada otot, kebingungan, kesemutan dan dispnea sehingga sulit untuk mendiagnosis hiperkalemia (Mushiyakh, 2012). Pemeriksaan kadar kalium serum adalah cara pemantauan yang lebih spesifik. Hasil pemeriksaan dapat diklasifikasikan pada tingkatan hiperkalemia ringan, sedang, dan berat (Sutanto *et al.*, 2018).

Kejadian hiperkalemia disebabkan tidak hanya karena penggunaan kaptopril, konsumsi makanan yang mengandung kalium juga meningkatkan risiko hiperkalemia. Risiko hiperkalemia akan semakin meningkat ketika pasien hipertensi dengan terapi kaptopril mengonsumsi makanan tinggi kalium. Untuk mengurangi risiko tersebut, maka perlu dilakukan *food recall* 24 jam.

Fenomena meminum obat yang terjadi di sebagian besar masyarakat Indonesia yaitu mencari makanan atau minuman yang dapat membantu mengurangi rasa pahit saat mengonsumsi obat, seperti teh, susu, nasi, pisang dan sebagainya. Pisang menjadi buah primadona yang sering dikonsumsi bersama obat untuk membantu menelan dan mengurangi rasa pahit dari obat, terutama bagi beberapa orang yang tidak bisa minum obat dengan air putih, padahal pisang memiliki kandungan kalium yang tinggi. Tidak hanya pisang, kentang, tomat, jambu, kiwi, ayam dan masih banyak lainnya merupakan makanan memiliki kandungan kalium yang tinggi (Moradi *et al.*, 2016).

Skrining hiperkalemia pada fasilitas kesehatan primer masih belum dilakukan, serta belum ada rekomendasi diet kalium untuk pasien hipertensi dengan terapi kaptopril. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka peneliti mengambil judul penelitian “Korelasi Kadar Konsumsi Kalium dengan Kejadian Hiperkalemia pada Pasien Hipertensi dengan Terapi Kaptopril”.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dibuat maka rumusan masalah dalam penelitian adalah “Apakah terdapat korelasi antara kadar konsumsi kalium dengan kejadian hiperkalemia pada pasien hipertensi yang mengonsumsi kaptopril?”.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

### **a. Tujuan Umum**

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui korelasi antara kadar konsumsi kalium dengan kejadian hiperkalemia pada pasien hipertensi dengan terapi kaptopril.

### **b. Tujuan Khusus**

- 1) Mengetahui riwayat konsumsi kalium harian pada pasien hipertensi.
- 2) Mengetahui kejadian hiperkalemia yang dialami pasien dengan mengukur kadar kalium serum.

- 3) Mencari korelasi antara riwayat konsumsi harian pasien hipertensi yang mendapat terapi kaptopril dengan kejadian hiperkalemia berupa peningkatan kadar kalium serum.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Dalam penelitian kali ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

- a. Bagi institusi pendidikan, dapat menambah bahan kepustakaan dan sebagai acuan penelitian selanjutnya.
- b. Bagi fasilitas pelayanan kesehatan primer, dapat mendeteksi dini adanya kejadian hiperkalemia berupa peningkatan kadar kalium serum pada pasien hipertensi yang mengonsumsi kaptopril dan sebagai evaluasi pengobatan.
- c. Bagi masyarakat, sebagai rekomendasi kebutuhan kalium harian ketika mendapat pengobatan kaptopril.

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Hipertensi

Hipertensi dikenal secara luas sebagai penyakit kardiovaskular. Hipertensi merupakan salah satu penyebab utama mortalitas dan morbiditas di Indonesia. Berbagai tingkat fasilitas kesehatan telah melakukan intervensi sebagai tatalaksana yang sangat umum untuk dilakukan (Kemenkes, 2017).

#### 2.1.1 Definisi dan Epidemiologi

Menurut Syamsudin (2011) dan Kaplan (2010) hipertensi didefinisikan sebagai tekanan darah persisten dimana tekanan sistoliknyanya di atas 140 mmHg dan tekanan diastoliknyanya di atas 90 mmHg. Hipertensi dapat dibedakan menjadi dua tipe yaitu hipertensi esensial yang paling sering terjadi dan hipertensi sekunder yang disebabkan oleh penyakit renal atau penyebab lain, sedangkan hipertensi malignan merupakan hipertensi yang berat, fulminan dan sering dijumpai pada dua tipe hipertensi tersebut.

Menurut WHO (2015) jumlah orang dewasa dengan hipertensi meningkat dari 594 juta pada tahun 1975 menjadi 1,13 miliar pada tahun 2015. Negara-negara berpenghasilan rendah dan menengah paling banyak mengalami peningkatan, terutama disebabkan oleh peningkatan faktor risiko hipertensi pada populasi. Prevalensi hipertensi di Indonesia menurun sebesar 2,6% pada orang berpendapatan tinggi, tetapi meningkat 7,7% pada orang berpendapatan rendah atau menengah (Kemenkes, 2017).

#### 2.1.2 Klasifikasi Tekanan Darah

JNC VIII mengklasifikasikan tekanan darah untuk pasien dewasa berdasarkan rata-rata pengukuran dua tekanan darah atau lebih pada dua atau lebih kunjungan klinis (Tabel 2.1). Klasifikasi tekanan darah mencakup 4 kategori, dengan nilai normal tekanan darah sistolik (TDS) <120 mmHg dan tekanan darah diastolik (TDD) <80 mmHg. Pembagian derajat keparahan hipertensi digunakan sebagai salah satu dasar penentuan tatalaksana hipertensi. *Stage* hipertensi dibagi menjadi dua, yaitu hipertensi *stage* 1 dan 2. Terapi farmakologis harus diberikan

pada semua pasien pada kategori ini (JNC VIII, 2014). Klasifikasi hipertensi disajikan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Klasifikasi Hipertensi Menurut JNC-VIII

Keterangan	Tekanan Sistolik (mmHg)	Tekanan Diastolik (mmHg)
Normal	120	≤ 80
Prehipertensi	120-139	80-89
Hipertensi <i>stage</i> 1	140-159	90-99
Hipertensi <i>stage</i> 2	≥160	≥100

Menurut (*American Heart Association*, 2014) krisis hipertensi merupakan suatu keadaan klinis yang ditandai oleh kenaikan sangat tinggi dari tekanan darah mencapai  $\geq 80/120$  mmHg dan bisa sampai menimbulkan kelainan pada organ target. Tekanan darah meningkat ekstrem dengan disertai kerusakan organ target akut yang bersifat progresif. Untuk mencegah kerusakan organ target, tekanan darah harus diturunkan segera. Contoh organ target adalah encephalopathy, perdarahan intrakranial, angina pectoris tidak stabil.

### 2.1.3 Manifestasi Klinis dan Patofisiologi

Sakit kepala, gelisah, jantung berdebar, perdarahan hidung, sulit tidur, sesak nafas, cepat marah, telinga berdenging, tengkuk terasa berat, berdebar dan sering kencing di malam hari merupakan gejala-gejala penyakit yang biasa terjadi baik pada penderita hipertensi maupun pada seseorang dengan tekanan darah yang normal. Gangguan penglihatan, saraf, jantung, fungsi ginjal dan gangguan serebral (otak) yang mengakibatkan kejang dan pendarahan pembuluh darah otak yang mengakibatkan kelumpuhan dan gangguan kesadaran hingga koma merupakan gejala akibat komplikasi hipertensi yang pernah dijumpai (Anggara *et al.*, 2013).

Menurut Brunner *et al.*, (2013) konstriksi dan relaksasi pembuluh darah mekanisme yang mengontrolnya terletak di pusat vasomotor medula otak. Jaras saraf simpatis bermula dari pusat vasomotor berlanjur ke bawah korda spinalis dan keluar dari kolumna medula spinalis ke ganglia simpatis di toraks dan abdomen. Impuls yang merupakan rangsangan pusat vasomotor dihantarkan dan

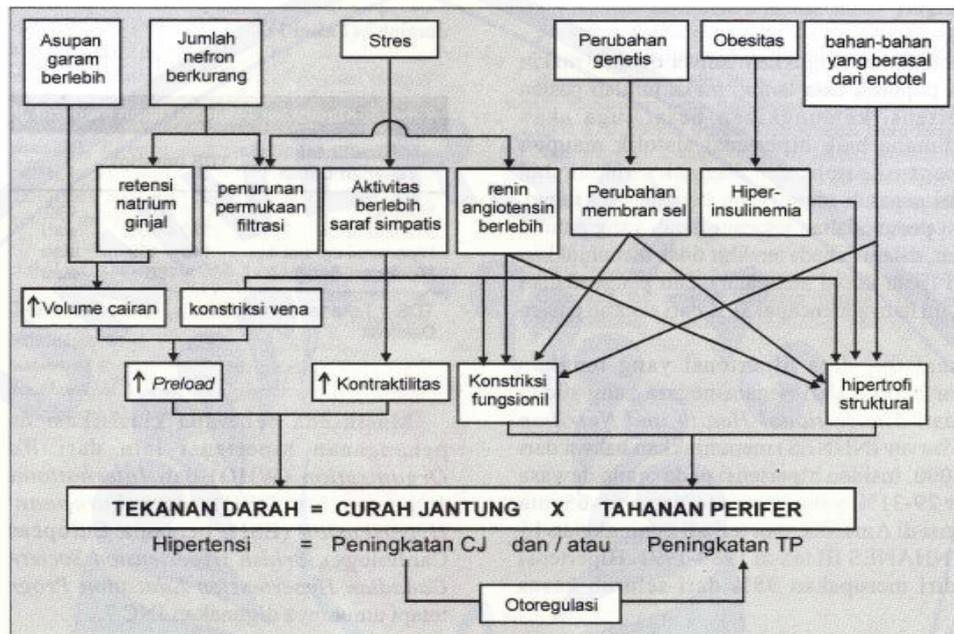
bergerak ke bawah melalui saraf simpatis ke ganglia simpatis. Asetilkolin dilepaskan oleh neuron preganglion dan merangsang serabut saraf pascaganglion ke pembuluh darah, norepinefrin dilepaskan dan terjadi vasokonstriksi pembuluh darah.

Kelenjar adrenal terangsang dan aktivitas vasokonstriksi tambahan terjadi pada waktu yang bersamaan. Kortisol dan steroid diekskresikan oleh korteks adrenal sehingga memperkuat vasokonstriktor pembuluh darah. Vasokonstriksi menurunkan aliran darah ke ginjal dan memicu pelepasan renin. Renin merangsang pembentukan angiotensin I menjadi angiotensin II, suatu vasokonstriktor kuat, yang kemudian merangsang sekresi aldosteron oleh korteks adrenal. Retensi natrium dan air oleh tubulus ginjal menyebabkan volume intravaskular meningkat. Hal ini cenderung mencetuskan keadaan hipertensi (Brunner *et al.*, 2013).

Angiotensin II juga memiliki peran kunci dalam menaikkan tekanan darah dengan meningkatkan sekresi *Anti-Diuretic Hormone* (ADH) dengan rasa haus. Ketika ADH meningkat, terjadi antidiuresis atau sedikitnya urin yang diekskresikan keluar tubuh, akibatnya urin menjadi pekat dan osmolaritasnya meningkat. Volume cairan ekstraseluler akan ditingkatkan sebagai bentuk kompensasi dengan cara menarik cairan dari intraseluler. Akibatnya volume darah semakin meningkat dan pada akhirnya tekanan darah juga meningkat. Stimulasi sekresi aldosteron dari korteks adrenal juga diperankan oleh angiotensin II. Untuk mengatur volume cairan ekstraseluler, ekskresi NaCl akan dikurangi oleh aldosteron dengan cara mereabsorpsi dari tubulus ginjal. Konsentrasi NaCl yang naik akan diencerkan kembali dengan cara meningkatkan volume cairan ekstraseluler yang pada akhirnya akan meningkatkan volume dan tekanan darah (Guyton *et al.*, 2014).

Adanya perubahan anatomi dan fisiologi pembuluh darah seperti yang terjadi pada aterosklerosis, membuat penebalan dan menghilangkan elastisitas arteri. Aterosklerosis merupakan proses multifaktorial. Terbentuk deposit substansi lemak, produk sampah seluler, kolesterol, dan substansi lain dalam lapisan pembuluh darah serta terjadi inflamasi pada dinding pembuluh darah.

Pertumbuhan yang terjadi disebut plak, terdapat di bawah lapisan tunika intima sehingga akan memperkecil lumen pembuluh darah, kelainan darah, obstruksi luminal dan turunya suplai oksigen pada organ tertentu (Tedjasukmana, 2012), dan (Tugasworo *et al.*, 2010). Adapun faktor-faktor yang memengaruhi tekanan darah dirangkum dalam Gambar 2.1



Gambar 2.1 Faktor-faktor yang memengaruhi tekanan darah (Sumber : Mohani, 2015)

Menurut Benson (2012) dijelaskan bahwa 50% dari penderita hipertensi tidak menyadari bahwa dirinya adalah penderita hipertensi, sehingga hipertensi yang diderita cenderung memberat karena tidak melakukan sebuah usaha untuk menghindari dan mengetahui faktor risikonya. Oleh karena itu pemberian edukasi tentang hipertensi sangat penting sebagai upaya pencegahan, termasuk pemberian informasi mengenai pola hidup sehat dan perbaikan pola makan. Dengan gencarnya pemberian informasi kesehatan diharapkan mampu mencegah dan mengurangi angka kejadian hipertensi.

#### 2.1.4 Diagnosis dan Tatalaksana

Diagnosis hipertensi dengan anamnesis keluhan pasien, riwayat penyakit terdahulu, penyakit keluarga dan pemeriksaan fisik serta pemeriksaan penunjang. Anamnesis meliputi lama menderita hipertensi dan derajat tekanan darah yang dievaluasi dengan menggunakan *sphygmomanometer* air raksa. Sebaiknya dilakukan lebih dari satu kali pengukuran dalam posisi duduk dengan siku lengan menekuk di atas meja dengan posisi telapak tangan menghadap ke atas dan posisi lengan sebaiknya setinggi jantung. Pengukuran dilakukan dalam keadaan tenang (Mohani, 2015). Indikasi adanya hipertensi sekunder jika terdapat keluarga dengan riwayat penyakit ginjal. Pasien mengalami gagal ginjal, infeksi saluran kemih, dan pemakaian obat analgesik. Pasien sering mengeluh adanya episode berkeringat, sakit kepala, cemas, palpitasi dan adanya episode lemah otot (Mohani, 2015).

Strategi pola hidup sehat merupakan tatalaksana tahap awal, yang dijalani setidaknya selama 4-6 bulan. Pola hidup sehat yang dianjurkan adalah penurunan berat badan dengan mengganti makanan tidak sehat dengan asupan sayur dan buah-buahan. JNC VIII menyarankan pola makan DASH yaitu diet yang kaya dengan buah, sayur, dan produk susu rendah lemak dengan kadar total lemak dan lemak jenuh berkurang. Natrium yang direkomendasikan < 2.4 g (100 mEq)/hari. Asupan garam dikurangi, terutama dari makanan kaleng, makanan cepat saji, dan daging olahan. Melakukan olahraga secara teratur selama 30-60 menit/ hari, minimal 3 hari/minggu. Namun apabila pasien tidak memiliki waktu khusus untuk berolahraga dianjurkan untuk berjalan kaki, menaiki sepeda atau menaiki tangga dalam aktifitas hariannya. Berhenti atau menghindari konsumsi alkohol dan rokok (Dasgupta *et al.*, 2014).

Menurut Dasgupta (2014), terapi farmakologis pada hipertensi secara umum dimulai pada pasien hipertensi derajat 1 yang tidak mengalami penurunan tekanan darah setelah >6 bulan melakukan pola hidup sehat dan pasien dengan hipertensi derajat  $\geq 2$ . Obat antihipertensi sangat banyak, namun yang tersedia di pelayanan kesehatan primer tertera pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Obat antihipertensi yang tersedia di pelayanan kesehatan primer

Golongan Obat	Nama Obat	Efek Samping
ACE Inhibitor	Captopril, Lisinopril, Perindopril, Ramipril, Verapamil	Meningkatkan kalium darah, batuk kering, bibir dan lidah bengkak (reaksi serius)
Calcium Channel Blocker (CCB)	Amlodipine, Diltiazem	Kaki bengkak
Diuretik	Chlorthalidone, Hydrochlorthiazide, Indapamide	Sering buang air kecil, kekurangan sodium
Beta Blockers	Metoprolol, Atenolol, Bisoprolol	Kelelahan, depresi
Alfa Blockers	Prazocin, Doxazocin	tekanan darah rendah, pusing
Alfa Agonis	Clonidine, Methyl Dopa	Hipertensi makin meningkat jika dosis tidak tepat, mulut kering, mengantuk
Angiotensin Receptor Blockers (ARB)	Telmisartan, Candesarta, Valsartan	Irbesartan, Olmisartan, Meningkatkan kalium darah

Sumber : Roesli 2017

### 2.1.5 Komplikasi

Rusaknya endotel arteri dan arteriosklerosis dapat terjadi akibat hipertensi dalam jangka waktu lama. Komplikasi hipertensi lain seperti rusaknya organ jantung, mata, ginjal, otak, dan pembuluh darah besar. Hipertensi merupakan faktor risiko utama untuk penyakit serebrovaskular (stroke, *transient ischemic attack*), penyakit arteri koroner (infark miokard, angina), gagal ginjal, demensia, dan atrial fibrilasi. Bila penderita hipertensi memiliki faktor-faktor risiko kardiovaskular lain, maka mortalitas dan morbiditas akibat gangguan kardiovaskularnya tersebut akan meningkat. Pasien hipertensi mempunyai peningkatan risiko yang bermakna untuk penyakit koroner, stroke, penyakit arteri perifer, dan gagal jantung (Tohaga, 2013). Ensefalopati hipertensi juga merupakan komplikasi yang bisa terjadi dengan ditandai perubahan neurologis mendadak atau sub akut akibat tekanan arteri yang meningkat dan kembali normal saat tekanan darah diturunkan (Sylvestris, 2014).

Komplikasi pada mata dapat menyebabkan oklusi vena retina dan oklusi arteri retina akibat pengerasan pembuluh darah di dalam mata. Makrosneurisma arteri retina dapat terjadi akibat tekanan pada daerah sekitar mata. *Ocular motor*

*nerve palsy* atau kelumpuhan dari nervus okulomotor yang berakibat pada terganggunya gerakan bola mata. Retinopati Hipertensi akibat sklerosis pada pembuluh darah halus yang mengeras (Purwani, 2018).

## **2.2 Angiotensin Converting Enzyme Inhibitor (ACE-I)**

Menurut Nafrialdi (2013), ACE-*inhibitor* secara umum dibedakan menjadi dua kelompok. Kaptopril dan lisinopril yang bekerja langsung, dan enalapril, kuinapril, ramipril, silazipril, dan lain-lain sebagai *prodrug*. *Prodrug* di dalam tubuh dirubah menjadi bentuk aktif yaitu, enalaprilat, kuinaprilat, ramiprilat, silazaprilat, dan lain-lain.

### **2.2.1 Mekanisme Kerja ACE-Inhibitor**

ACE-*inhibitor* menghambat perubahan angiotensin I menjadi angiotensin II. Penurunan sekresi aldosteron dan vasodilatasi terjadi akibat penghambatan ini. Degradasi bradikinin ikut dihambat sehingga kadar bradikinin dalam darah meningkat dan terjadi efek vasodilatasi ACE-*inhibitor*. Tekanan darah secara langsung turun akibat vasodilatasi, sedangkan aldosteron yang berkurang menyebabkan ekskresi air, natrium dan retensi kalium (Nafrialdi, 2013). Pemberian ACE-*inhibitor* bersama diuretik hemat kalium dan apabila konsumsi kalium berlebihan maka dapat menyebabkan hiperkalemia. Hiperkalemia terjadi akibat konsumsi diuretik hemat kalium, AINS, suplemen kalium (Nafrialdi, 2013).

ACE-*inhibitor* tidak hanya efektif pada hipertensi dengan kadar renin yang tinggi, tetapi juga pada hipertensi dengan kadar renin normal maupun rendah. Degradasi bradikinin dihambat oleh ACE-*inhibitor* sehingga timbul efek vasodilatasi. ACE-*inhibitor* efektif untuk digunakan pada hipertensi ringan, sedang, maupun berat. Bahkan beberapa obat seperti kaptopril dan enalaprilat dapat digunakan dalam keadaan krisis hipertensi. Kaptopril juga merupakan ACE-*inhibitor* yang pertama ditemukan serta paling banyak digunakan di klinik untuk pengobatan hipertensi dan gagal jantung (Nafrialdi, 2013).

Menurut Klabunde (2010) *ACE-inhibitor* juga menghambat metabolisme bradikinin oleh ACE. Bradikinin merupakan vasodilator yang menyebabkan vasodilatasi. Kininogen dirubah menjadi kalkrein dan berubah menjadi bradikinin. Apabila metabolisme bradikinin terhambat maka bradikinin akan menumpuk dan terjadi vasodilatasi. Bradikinin berikatan dengan bradikinin reseptor tipe 2 pada pembuluh darah sehingga ekspresi produksi prostaglandin aktif. Kemudian disinilah peran prostaglandin pada mekanisme vasodilatasi.

### 2.2.2 Mekanisme *ACE-Inhibitor* Menyebabkan Hiperkalemia

*ACE-inhibitor* menghambat kerja ACE sehingga angiotensin II tidak dapat terbentuk. *ACE-inhibitor* berikatan dengan atom zink pada sisi aktif ACE, kemudian mencegah angiotensin I berikatan dengan sisi aktif. Dengan tidak adanya angiotensin II maka *Renin Angiotensin Aldosteron System (RAAS)* tidak dapat berjalan sehingga vasokonstriksi dan sekresi aldosteron tidak terjadi (Katzung, 2012). *ACE-inhibitor* berperan menghambat pembentukan angiotensin II secara lokal pada endotel pembuluh darah. Ketika angiotensin II berkurang produksinya akibat *ACE-inhibitor* maka akan menurunkan sekresi aldosteron di korteks adrenal. Sebagai akibatnya, ekskresi natrium dan air terjadi, sedangkan kalium mengalami retensi. Kalium yang semakin menumpuk menyebabkan perpindahan kalium dari intraseluler ke ekstraseluler sehingga terjadi hiperkalemia (Chaitman, 2016).

Farmakokinetik *ACE-inhibitor* diabsorpsi dengan baik pada pemberian oral dengan bioavailabilitas 70-75%. Makanan akan mengurangi absorpsi sampai 30%, oleh karena itu terapi dengan *ACE-inhibitor* harus diberikan 1 jam sebelum makan. *ACE-inhibitor* sebagian besarnya mengalami metabolisme di hati, kecuali lisinopril. Eliminasi *ACE-inhibitor* umumnya melalui ginjal, kecuali fosinopril yang mengalami eliminasi di ginjal dan bilier. JNC VIII mengindikasikan *ACE-inhibitor* untuk hipertensi dengan penyakit ginjal kronik. Bila pasien mengalami hiperkalemia, keadaannya harus terus dipantau karena *ACE-inhibitor* memperberat hiperkalemia (Chaitman, 2016).

### 2.3 Kalium

Kalium adalah kation paling banyak pada cairan intraseluler yang berperan dalam menghantarkan impuls saraf ke serat-serat otot, memberikan kemampuan otot untuk berkontraksi dan pembebasan tenaga dari protein, lemak, dan karbohidrat sewaktu metabolisme. Kalium bermanfaat bagi tubuh kita untuk mengendalikan tekanan darah serta membersihkan karbondioksida di dalam darah. Kalium juga berperan menjaga keseimbangan cairan elektrolit dan keseimbangan asam basa (Austin, 2017). Sekitar 98% jumlah kalium dalam tubuh berada di dalam cairan intrasel. Konsentrasi kalium intrasel sekitar 145 mEq/L dan konsentrasi kalium ekstrasel 3,5-5,1 mEq/L (sekitar 2%). Jumlah konsentrasi kalium ini bergantung pada baik atau tidaknya fungsi ginjal, apabila keadaan ginjal baik maka kalium akan dikeluarkan melalui urin. Ginjal yang mengalami penurunan fungsi maka kadar kalium pada ekstraseluler akan menjadi sangat rendah atau sangat tinggi (Yaswir *et al.*, 2012).

Menurut Stone *et al.*, (2016), kalium bergerak di dalam tubuh secara difusi dari saluran usus melalui dinding kapiler dan kemudian mengalami absorpsi aktif. Cara kalium masuk ke dalam sel-sel juga dengan cara difusi dan metabolisme aktif. Kalium dibuang melalui urin dengan cara sekresi dan filtrasi di glomerulus, kemudian direabsorpsi bersama dengan natrium melalui traktus gastrointestinal, serta dibuang melalui feces. Kalium mudah diserap dengan daya cerna dalam usus kecil mencapai 90%. Kebutuhan harian tubuh terhadap kalium berbeda-beda bergantung usia. Pada usia 14-70 tahun dibutuhkan 2000 mg/hari. Kalium merupakan bagian esensial dari semua sel hidup, kalium banyak terdapat di dalam semua makanan yang berasal tumbuh-tumbuhan dan hewan. Sumber utama kalium adalah makanan mentah atau segar, terutama buah, sayuran, kacang-kacangan, dan susu (Almatsier, 2010). Konsumsi kalium berdasarkan kebutuhan tubuh yang disarankan adalah  $\geq 2000$  mg/hari hal ini bertujuan untuk menjaga keseimbangan asupan harian kalium. Konsumsi kalium  $< 2000$  mg termasuk dalam kategori kurang (Almatsier, 2010).

Percobaan dengan *cluster-randomized controlled* yang pernah dilakukan, responden diminta meningkatkan konsumsi kalium bersamaan dengan mengurangi konsumsi natrium, didapatkan hasil penurunan mortalitas kardiovaskular yang lebih signifikan dibandingkan dengan kelompok yang mengonsumsi kalium tinggi (Chank *et al.*, 2006). Keseimbangan kalium sangatlah penting karena kalium berperan kunci dalam aktivitas listrik pada sel otot dan sel saraf. Peningkatan dan penurunan konsentrasi kalium di plasma akan mengganggu gradien konsentrasi kalium ekstrasel dan intrasel, yang nantinya dapat mengubah potensial membran istirahat (Sherwood, 2014). Asupan kalium kurang dari 3,5 mEq/L dapat menyebabkan hipokalemia yang berefek buruk pada tubuh yakni melambatnya frekuensi denyut jantung. Sedangkan kalium lebih dari 5,1 mEq/L disebut hiperkalemia yang dapat menyebabkan aritmia jantung. Kadar kalium dalam tubuh yang lebih tinggi dapat menimbulkan henti jantung (Yaswir, 2012).

### 2.3.1 Hiperkalemia

Hiperkalemia merupakan keadaan peningkatan kalium plasma 3-4 mEq/L dari nilai normal akibat peningkatan kalium total tubuh karena ketidakseimbangan asupan dengan ekskresi atau dari distribusi yang salah antara ruang intra dan ekstraseluler (Lehnhardt, 2010). Penyebab lain yaitu berkurangnya ekskresi kalium melalui ginjal yang terjadi pada keadaan gagal ginjal, depleksi volume sirkulasi efektif, hiperaldosteronisme, pemakaian siklosporin atau akibat koreksi ion kalium yang berlebihan pada kasus pasien yang mendapat terapi ACE-*inhibitor* dan *potassium sparing diuretics* (Yaswir, 2012). Fungsi ginjal yang menurun menyebabkan metabolisme kalium terganggu. Aktivitas sel dipengaruhi oleh keseimbangan natrium dan kalium. Pasien dengan gangguan fungsi ginjal, terutama ketika  $GFR < 15$  ml/menit, akan mengalami hiperkalemia berat walaupun asupan kalium hanya meningkat sedikit. Pasien yang mengonsumsi diuretik hemat kalium seperti spironolakton dan amiloride dapat mengalami hiperkalemia akibat mekanisme penghambatan biosintesis aldosteron sehingga kalium tetap dipertahankan didalam tubuh (Lehnhardt, 2010). Menurut Raebel (2011) klasifikasi hiperkalemia berdasarkan level kalium dalam serum adalah :

- a. Hiperkalemia ringan – kadar kalium serum 5.2-6 mEq/L (5.2-6 mmol/L)
- b. Hiperkalemia sedang – kadar kalium serum >6-6,9 mEq/L (>6-6,9 mmol/L)
- c. Hiperkalemia berat – kadar kalium serum  $\geq 7$  mEq/L ( $\geq 7$  mmol/L).

Gejala klinis hiperkalemia adalah kelelahan, palpitasi, mual, muntah, diare, nyeri otot, lemah dan kaku pada otot, kebingungan, kesemutan dan dispnea (Mushiyakh, 2012). Hiperkalemia merupakan keadaan darurat medis, terutama karena efeknya pada jantung. Peningkatan ringan pada kalium ekstraseluler memengaruhi fase repolarisasi potensial aksi jantung, yang berakibat pada perubahan morfologi atau arah gelombang T. Pada hiperkalemia ringan hingga sedang menekan konduksi intrakardia dengan gelombang PR dan interval QRS memanjang secara progresif. Hiperkalemia berat menyebabkan hilangnya gelombang P dan kompleks QRS melebar, fusi dengan gelombang T menyebabkan ritme sinoventrikular. Aritmia jantung yang berkorelasi dengan hiperkalemia meliputi sinus bradikardi, henti sinus, irama idioventrikular lambat, ventrikular takikardi, fibrasi ventrikel dan asistol (Chaitman *et al.*, 2016).

### 2.3.2 Konsumsi Makanan yang Mengandung Kalium

Arlita (2014) menjelaskan bahwa perbedaan dalam mengonsumsi kalium berkaitan dengan variasi beratnya hipertensi. Kalium adalah mineral yang ditemukan secara alami dalam banyak makanan, dapat membantu menurunkan tekanan darah dan dapat menurunkan risiko penyakit jantung dan stroke. Kalium digunakan dalam tubuh untuk membuat jantung berdetak, untuk membangun protein dan otot, untuk membuat energi dari makanan dan untuk membantu ginjal bekerja.

Sayuran seperti rebung, ubi, bayam, wortel dan jagung memiliki kandungan kalium yang tinggi. Buah-buahan seperti nangka, pisang, jambu dan pepaya juga memiliki kandungan kalium yang tinggi. Susu, daging kambing, dan daging sapi merupakan makanan tinggi kalium selain sayur dan buah-buahan. Semua makanan ini sangat mudah untuk didapatkan dan tergolong sering dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Kandungan kalium pada makanan tersebut dalam sajian 125mL berkisar antara 190-508 mg (*The global resource for*

*nutrition practice*, 2017). Daftar asupan dengan kandungan kalium tinggi terdapat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Daftar asupan tinggi kalium

Asupan Tinggi Kalium (>200mg/penyajian)	Ukuran Penyajian	Kalium (mg)
Rebung	100 mL	508
Ubi rebus	125 mL	502
Bayam rebus	125 mL	443
Nangka	100 mL	448
Pisang	1 Buah	422
Jambu	125 mL	364
Susu	250 mL	449
Yogurt	175 grams	410
Kacang almond	60 mL	261

Sumber : *The global resource for nutrition practice*, 2017

### 2.3.3 Pengukuran Konsumsi Kalium

Pengukuran konsumsi kalium dapat dilakukan dengan mengukur konsumsi makanan tingkat individu, yang dapat dilakukan dengan berbagai metode berikut :

#### 1. Metode *Food recall* 24 jam

Prinsip dari metode ini adalah pengukuran konsumsi makanan individu yang dilakukan dengan mencatat jenis dan jumlah bahan makanan yang dikonsumsi dalam periode 24 jam yang lalu. Data yang didapatkan pada *food recall* ini cenderung bersifat kualitatif, sehingga untuk memperoleh data kuantitatif maka jumlah konsumsi makanan individu ditanyakan lebih teliti dengan ukuran alat rumah tangga seperti sendok, gelas, piring atau ukuran lain yang biasa digunakan (Sirajuddin *et al.*, 2018). Langkah-langkah dalam pelaksanaan *food recall* adalah :

- a. Petugas / pewawancara menanyakan kembali serta mencatat semua makanan dan minuman yang dikonsumsi responden selama 24 jam yang lalu dalam ukuran rumah tangga (URT). Pewawancara perlu membantu responden mengingat apa yang dimakan dengan memberi penjelasan waktu kegiatannya seperti pulang dari bekerja, sesudah tidur siang, sesudah sembahyang dan sebagainya.

- b. Pewawancara melakukan konversi dari URT ke dalam ukuran berat (gram).
- c. Menganalisis bahan makanan ke dalam zat gizi dengan menggunakan Daftar Komposisi Bahan Makanan (DKBM).
- d. Membandingkan makanan responden dengan Angka Kecukupan Gizi (AKG) untuk Indonesia.

Wawancara *food recall* perlu dilakukan secara sistematis sehingga kuesioner harus disiapkan sebelumnya dan didapatkan hasil wawancara yang terarah menurut waktu dan pengelompokan bahan makanan. Menyusun makan pagi, siang, malam, dan makanan ringan dapat mempermudah urutan waktu (Sirajuddin *et al.*, 2018). Metode *food recall* memiliki kelebihan berupa :

- a. Mudah untuk dilakukan dan tidak terlalu membebani responden
- b. Cepat dan dapat mencakup banyak responden
- c. Biaya yang dikeluarkan relatif murah karena tidak memerlukan peralatan khusus dan tempat yang luas untuk wawancara
- d. Dapat digunakan untuk responden yang buta huruf
- e. Dapat memberikan gambaran nyata konsumsi individu sehingga dapat dihitung *intake* zat gizi sehari.

Metode *food recall* juga memiliki kekurangan antara lain :

- a. Tidak dapat memberi gambaran asupan harian individu bila hanya dilakukan satu hari.
- b. Ketepatan metode ini sangat bergantung pada daya ingat responden
- c. Terdapat kecenderungan responden yang kurus akan melaporkan konsumsinya lebih banyak dan responden yang gemuk melaporkan konsumsinya lebih sedikit atau *flat slope syndrome*
- d. Pewawancara harus terlatih, sabar, dan terampil dalam memperkirakan jumlah yang dimakan dengan ketepatan alat bantu
- e. *Food recall* sebaiknya tidak dilakukan saat acara-acara besar seperti akhir pekan, upacara keagamaan, dan selamatan agar dapat mengetahui gambaran konsumsi sehari-hari (Sirajuddin *et al.*, 2018).

## 2. *Estimated Food Record*

Responden diminta untuk mencatat semua makanan dan minuman dalam URT (Ukuran Rumah Tangga) dalam periode waktu tertentu, termasuk cara persiapan dan pengolahan. Digunakan untuk memperkirakan asupan aktual individu. Metode ini dapat digunakan untuk penelitian korelasi diet dan penyakit serta konsultasi untuk perubahan diet (Susetyowati, 2015)

## 3. *Repeated 24-hours Recall*

Recall 24 jam dapat diulang selama musim yang berbeda untuk memperkirakan rata-rata intake individu. Jumlah pengulangan tergantung dari zat gizi yang akan diteliti dan jumlah populasi (Fitri, 2013).

## 4. *Dietary History*

Metode ini menunjukkan informasi *intake* makanan dan pola makan dari seseorang berdasarkan pengamatan dalam waktu cukup lama, biasanya satu bulan, enam bulan atau satu tahun. Metode ini meliputi metode *food recall* 24 jam, frekuensi makanan, dan *food record* selama tiga hari (Fitri, 2013).

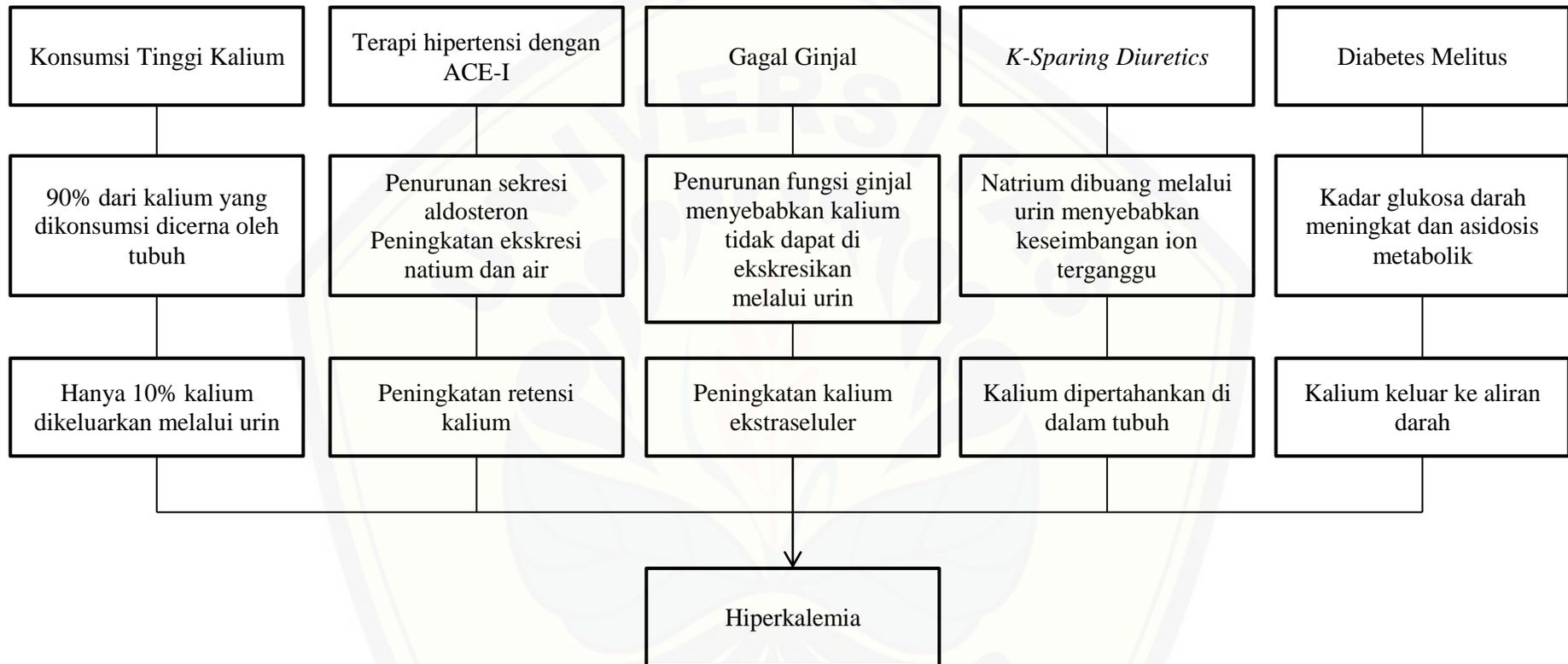
## 5. Frekuensi Makanan

Metode frekuensi makanan digunakan untuk memperoleh data frekuensi konsumsi sejumlah makanan atau minuman selama periode hari, minggu, bulan atau tahun. Metode ini berisi daftar bahan makanan dan frekuensi penggunaan bahan makanan sehingga metode ini lebih menganalisis makanan daripada zat gizi (Susetyowati, 2015).

## 2.4 Kerangka Teori

Terdapat beberapa penyebab hiperkalemia dengan mekanismenya masing-masing seperti konsumsi kalium yang tinggi, penggunaan ACE-I, penyakit gagal ginjal, penggunaan kalium *sparing diuretics*, dan penyakit diabetes melitus. Hiperkalemia yang tinggi merupakan keadaan darurat medis sehingga perlu segera dideteksi dan dilakukan terapi.

Kerangka teori dalam penelitian ini dapat dijelaskan melalui bagan pada Gambar 2.2

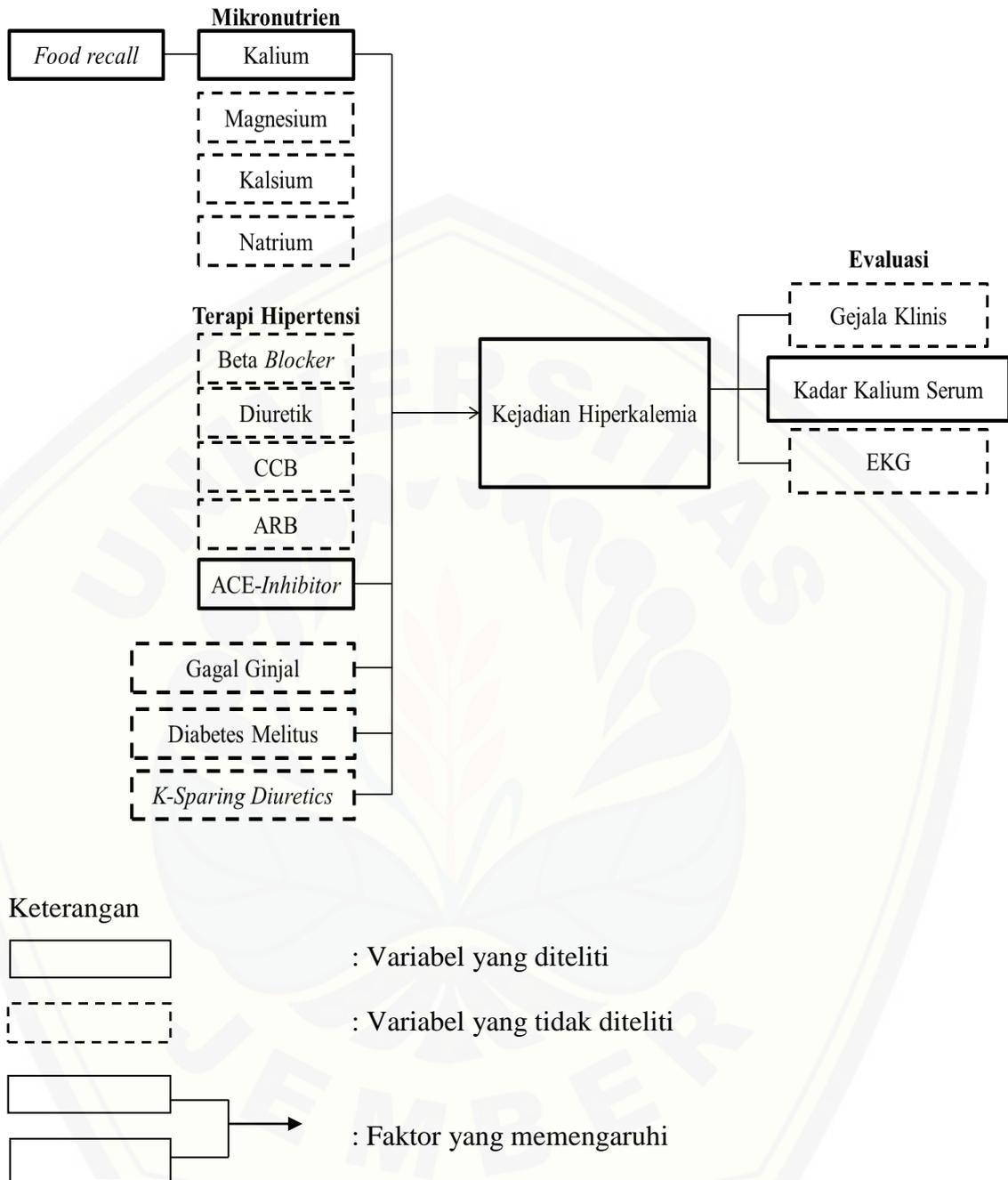


Gambar 2.2 Kerangka teori

## 2.5 Kerangka Konsep

Kalium merupakan mikronutrien yang baik di konsumsi oleh individu, namun mengonsumsi makanan tinggi kalium secara berlebihan dapat menyebabkan timbulnya kejadian hiperkalemia. Untuk mengetahui risiko tersebut perlu dilakukan metode *Food recall* pada individu yang dilakukan dengan mencatat jenis dan jumlah bahan makanan yang dikonsumsi dalam periode 24 jam yang lalu.

Hipertensi merupakan penyakit tidak menular yang dapat dikontrol dengan terapi farmakologis. *ACE-inhibitor* bekerja dengan menurunkan sekresi aldosteron dan meningkatkan ekskresi natrium dan air. *ACE-inhibitor* merupakan obat yang paling banyak digunakan namun memiliki efek samping hiperkalemia. Apabila individu mendapatkan terapi *ACE-inhibitor* khususnya kaptopril dan mengonsumsi makanan tinggi kalium maka akan meningkatkan munculnya kejadian hiperkalemia. Pengukuran kadar kalium serum, EKG dan menilai gejala klinis merupakan evaluasi yang dapat dilakukan untuk menilai kondisi hiperkalemia. Pengukuran kadar kalium serum menjadi variabel yang diteliti. Kerangka konseptual pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Kerangka konseptual

## 2.6 Hipotesis

Berdasarkan landasan teori diatas, maka hipotesis pada penelitian ini adalah terdapat korelasi positif antara kadar konsumsi kalium dengan kejadian hiperkalemia pada pasien hipertensi dengan terapi kaptopril.

## BAB 3. METODE PENELITIAN

### 3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode observasional analitik dengan desain *cross sectional study*. Tujuan penelitian ini untuk mengkaji korelasi suatu penyakit dengan efek kejadian tertentu dan pengukuran variabel hanya dilakukan satu kali pada satu waktu tanpa melakukan *follow up*. Objek penelitian dikumpulkan secara simultan dalam waktu yang sama (Notoatmodjo, 2018).

### 3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Puskesmas Jenggawah, Kabupaten Jember pada bulan Februari 2020.

### 3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

#### 3.3.1 Populasi Penelitian

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh pasien hipertensi yang mendapat terapi kaptopril di Puskesmas Jenggawah, Kabupaten Jember.

#### 3.3.2 Sampel Penelitian

Sampel penelitian ini yaitu bagian dari populasi yang memenuhi kriteria penelitian. Adapun kriteria penelitian sebagai berikut :

##### a. Kriteria Inklusi

- 1) Subjek yang mengalami hipertensi dan mengonsumsi obat anti hipertensi kaptopril.
- 2) Subjek bersedia diikutsertakan dalam penelitian yang dinyatakan dengan menandatangani *informed consent*.
- 3) Subjek mampu berkomunikasi dengan baik.

##### b. Kriteria Eksklusi

- 1) Subjek menggunakan obat hipertensi selain kaptopril.
- 2) Subjek menggunakan obat diuretik hemat kalium seperti spironolakton dan amiloride.

- 3) Subjek menderita penyakit gagal ginjal.
- 4) Subjek menderita diabetes melitus.

### 3.3.3 Besar Sampel Penelitian

Besar sampel dihitung menggunakan rumus *Lemeshow* sebagai berikut :

$$n = \frac{(Z_{1-\alpha})^2 \times p \times (1-p) \times N}{d^2(N-1) + (Z_{1-\alpha})^2 p(1-p)}$$

$$n = \frac{(1,96)^2 \times 0,25 \times (1-0,25) \times 45}{0,1^2(45-1) + (1,96)^2 \times 0,25(1-0,25)}$$

$$n = \frac{3,84 \times 0,25 \times 0,75 \times 45}{0,01 \times 44 + 3,84 \times 0,25 \times 0,75}$$

$$n = \frac{32,4}{0,44 + 0,72}$$

$$n = \frac{32,4}{1,16}$$

$$n = 27,93 \approx 28$$

Keterangan:

n : Jumlah sampel

$Z_{1-\alpha}$  : Nilai Z pada derajat kemaknaan (95% = 1,96)

p : Proporsi suatu kasus tertentu terhadap populasi

N : Jumlah populasi

d : Derajat penyimpangan terhadap populasi yang diinginkan 10% (0,1)

Berdasarkan rumus tersebut diperoleh jumlah sampel penelitian sebanyak 28 responden.

### 3.3.4 Teknik Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel pada penelitian ini yaitu dengan teknik *purposive sampling*. Teknik ini tidak berdasarkan random, daerah, atau strata, melainkan berdasarkan adanya pertimbangan yang berfokus pada tujuan tertentu (Notoatmodjo, 2018).

### 3.4 Variabel Penelitian

#### a. Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah kadar konsumsi kalium pasien hipertensi dengan terapi kaptopril di Puskesmas Jenggawah, Kabupaten Jember.

#### b. Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kejadian hiperkalemia yang diukur dengan penilaian kadar kalium serum pada pasien hipertensi yang mengonsumsi kaptopril di Puskesmas Jenggawah, Kabupaten Jember.

### 3.5 Definisi Operasional

Definisi operasional adalah aspek penelitian yang memberikan informasi tentang batasan variabel yang diobservasi dan bagaimana cara mengukur suatu variabel. Definisi operasional pada penelitian ini dijelaskan melalui Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Definisi operasional

No	Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Skala
1	Kadar Konsumsi Kalium	Kadar konsumsi kalium adalah jumlah kalium yang dikonsumsi selama 24 jam oleh pasien hipertensi yang memenuhi kriteria inklusi dan didapatkan dari hasil wawancara kepada pasien maupun keluarga pasien dengan menggunakan instrumen penelitian berupa kuesioner <i>food recall 24 jam</i> dan dikonversi dengan aplikasi <i>nutrisurvey</i> (dilakukan sebanyak dua kali secara acak pada minggu yang berbeda), kemudian di koreksi dengan kuesioner frekuensi makanan ( <i>food frequency</i> ). (Almatsier, 2010).	<i>food recall 24</i>	Ratio
2	Kejadian Hiperkalemia	Kejadian Hiperkalemia didapatkan dengan mengukur kadar kalium serum pasien hipertensi dengan terapi kaptopril yang didapatkan dengan pengambilan serum pasien sebanyak 3 mL kemudian sampel diukur dengan alat ARCHITECT ci 4000 di SIMA lab Kabupaten Jember (lehndhart, 2010).	ARCHITECT ci 4100	Ratio

### 3.6 Instrumen Penelitian

#### 3.6.1 *Informed Consent*

Instrumen ini berisi pernyataan kesediaan sampel untuk menjadi responden dalam penelitian, serta berisi penjelasan bahwa selama pengambilan data informasi akan dijaga kerahasiaannya dan tidak akan ada kerugian baik materiil maupun non-materiil yang akan dialami oleh sampel. Formulir *informed consent* (lembar persetujuan) dapat dilihat pada Lampiran 3.1.

#### 3.6.2 Kuesioner *Food Recall*

Kuesioner *food recall* terdiri dari pertanyaan mengenai makanan yang dikonsumsi responden selama 24 jam terakhir, dimulai dari makan pagi, siang, malam beserta camilan. Metode wawancara dilakukan sebanyak dua kali secara acak. Instrumen ini diisi oleh peneliti atau relawan yang membantu mengumpulkan data. Tiap responden diwawancarai oleh satu orang *interviewer*. Kuesioner *food recall* dapat dilihat di Lampiran 3.2

#### 3.6.3 Kuesioner Frekuensi Makanan

Kuesioner frekuensi makanan terdiri dari daftar makanan yang mengandung tinggi kalium seperti buah dan sayuran. Instrumen ini diisi oleh responden atau dibantu oleh relawan yang membantu mengumpulkan data. Kuesioner frekuensi makanan dapat dilihat di Lampiran 3.3

#### 3.6.4 Alat dan Bahan Pemeriksaan Kadar Kalium Serum

a. Alat yang digunakan dalam penelitian:

- 1) Mesin ARCHITECT ci 4100
- 2) Spuit 3 cc
- 3) Jarum suntik ukuran 23G
- 4) *Tourniquet*
- 5) *Handscoen*
- 6) Kapas dan alkohol
- 7) Tabung *Ethylene Diamine Tetraacetic Acid* (EDTA)

- 8) *Cool box ice pack*
- 9) Mikropipet 100 – 1000  $\mu\text{L}$
- b. Bahan yang digunakan dalam penelitian:
  - 1) 3 mL serum pasien.
  - 2) 5 mL aquabides
  - 3) Larutan standar kalium

Protokol pengukuran kalium serum dapat dilihat pada Lampiran 3.4

### 3.7 Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

#### 3.7.1 *Ethical Clearance*

Berkas *ethical clearance* telah disetujui oleh komisi etik Fakultas Kedokteran Universitas Jember pada tanggal 3 Februari 2020 dengan nomor surat 1.381/H25.1.11/KE/2020.

#### 3.7.2 Persiapan dan Perizinan

- a. Peneliti menggunakan surat pengantar dari Fakultas Kedokteran Universitas Jember dengan nomor surat 556/UN25.1.11/LT/2020 kepada Badan Kesatuan Bangsa dan Politik (BAKESBANGPOL). Surat dari BANGKESBANGPOL dengan nomor 072/326/2019 kemudian ditujukan kepada kepala Puskesmas Jenggawah, Kabupaten Jember dengan nomor surat 440/6541/311/2020.
- b. Sampel penelitian ditentukan.
- c. Persiapan instrumen penelitian.
- d. Survei situasi dan kondisi pelayanan di Puskesmas Jenggawah, Kabupaten Jember.
- e. Latihan wawancara *food recall* dan persiapan pengambilan serum pasien untuk mengetahui kejadian hiperkalemia.

#### 3.7.3 Prosedur Pengambilan Data

##### a. Data Sekunder

Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini adalah data riwayat penyakit responden dan terapi yang diberikan.

#### b. Data Primer

Data primer yang dikumpulkan adalah data karakteristik responden yang meliputi usia, jenis kelamin, *food recall* 24 jam, *food frequency*, dan kadar kalium serum pasien.

#### c. Pengumpulan data populasi dan pengambilan sampel

- 1) Menyiapkan instrumen penelitian digunakan
- 2) Pengumpulan data sekunder dengan merekap rekam medis pasien hipertensi yang mengonsumsi kaptopril di Puskesmas Jenggawah, Kabupaten Jember
- 3) Pengumpulan data primer dengan wawancara menggunakan kuesioner *food recall* 24 jam dan kuesioner *food frequency*
- 4) Pengambilan serum pasien untuk dilakukan pengukuran kadar kalium serum
- 5) Sebelum dilakukan pengambilan data, responden wajib untuk mengisi lembar *informed consent*. Lembar *informed consent* dilengkapi dengan penjelasan pada calon responden atau subjek
- 6) Setelah data terkumpul dilanjutkan dengan analisis data

#### 3.7.4 Pengolahan Data

Data yang telah terkumpul diolah dengan menggunakan komputer dengan langkah-langkah sebagai berikut:

##### a. *Cleaning*

Memeriksa kembali lembar kuesioner yang telah diisi, apakah terdapat jawaban ganda (kecuali beberapa pertanyaan) atau belum terjawab. Jika hal ini tidak dilakukan, dan terdapat jawaban ganda maka kuesioner tersebut dinyatakan gugur atau dibatalkan, karena peneliti tidak boleh mengisi jawaban sendiri.

##### b. *Coding*

Memberi kode atau identitas responden untuk menjaga kerahasiaan identitas responden dan mempermudah proses penelusuran biodata responden jika diperlukan, serta untuk mempermudah penyimpanan arsip data. Lalu, menetapkan kode untuk scoring jawaban responden atau hasil observasi yang telah dilakukan.

c. *Scoring*

Tahap ini dilakukan setelah ditetapkan kode jawaban sehingga setiap jawaban subjek penelitian atau hasil observasi dapat diberikan skor.

d. *Entering*

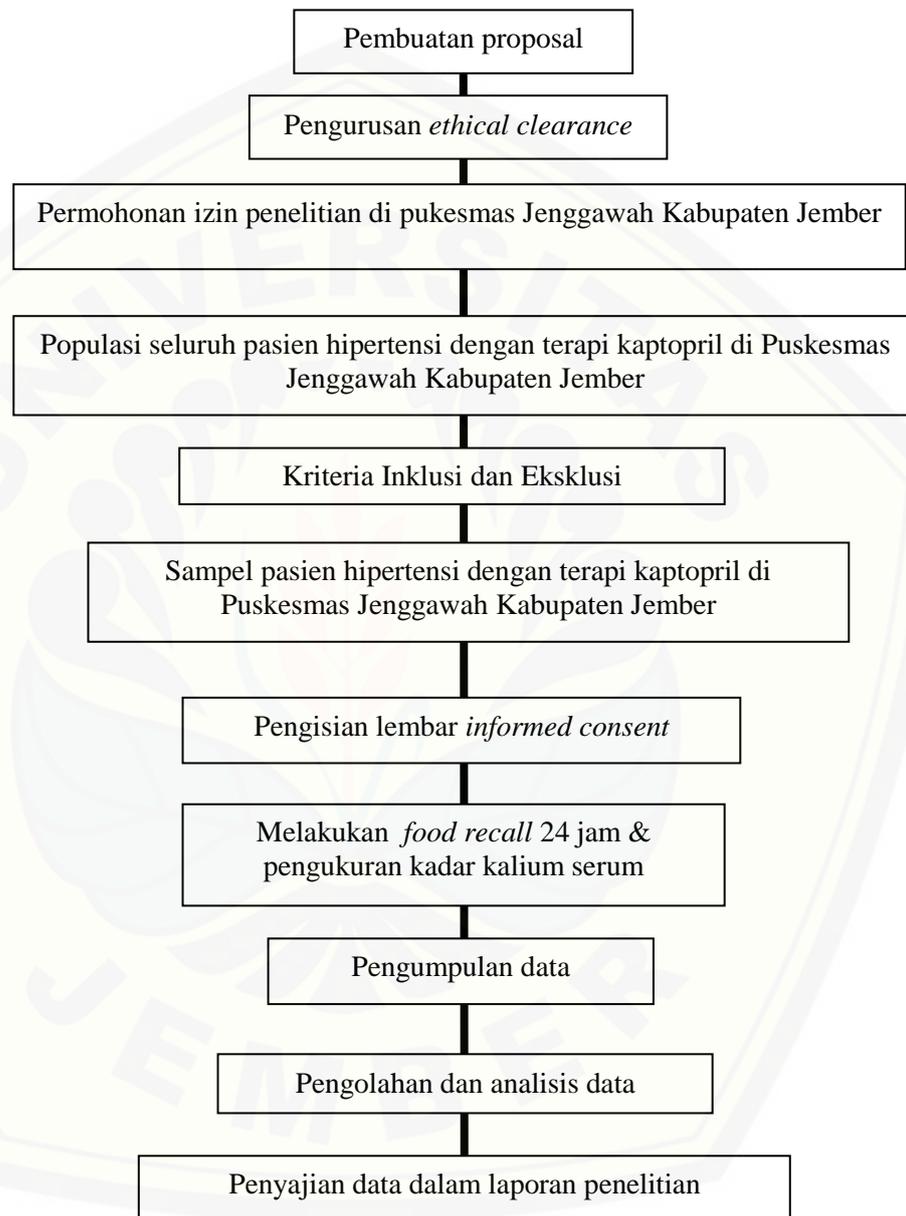
Memasukkan data ke dalam program komputer.

### 3.8 Analisis Data

Pengolahan dan analisis data dilakukan dengan tahapan *cleaning*, *coding*, *scoring*, *entering*, dan analisis data menggunakan program *SPSS Windows Ver.24.0*. Pertama dilakukan analisis univariat untuk menjelaskan karakteristik sampel penelitian dan distribusi frekuensi dari setiap variabel yang diteliti. Uji normalitas menggunakan *Shapiro-Wilk*, karena sampel data kurang dari 50 ( $N < 50$ ). Data dikatakan berdistribusi normal apabila nilai signifikansi lebih dari 0,05 (*sig.*  $> 0,05$ ). Kemudian dilakukan uji korelasi *Pearson* dengan tingkat pemaknaan  $p < 0,05$ . Uji korelasi *Pearson* dipilih untuk menguji hipotesis korelasi antara variabel rasio. Apabila data tidak terdistribusi secara normal maka uji korelasi yang digunakan adalah uji korelasi *Spearman*.

### 3.9 Alur Penelitian

Alur penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Alur penelitian

## BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

- a. Terdapat korelasi yang sangat kuat antara kadar konsumsi kalium terhadap kejadian hiperkalemia pasien hipertensi dengan terapi kaptopril.
- b. Rata-rata riwayat konsumsi kalium harian pasien hipertensi dengan terapi kaptopril kurang.
- c. Responden pada penelitian ini mengalami hiperkalemia ringan dan hiperkalemia sedang.
- d. Terdapat korelasi antara riwayat konsumsi harian pasien hipertensi yang mendapat terapi kaptopril dengan kejadian hiperkalemia berupa peningkatan kalium serum.

### 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, saran yang dapat diberikan sebagai berikut :

- a. Memperluas cakupan wilayah penelitian dan mengkhususkan responden berdasarkan lamanya mengkonsumsi kaptopril.
- b. Dokter layanan primer perlu mempertimbangkan pilihan pemberian obat anti hipertensi yang dipakai dengan menyesuaikan keadaan pasien.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Almatsier, S. 2010. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- American Heart Association (AHA). 2014. Heart disease and stroke statistics. *American Heart Association Statistical Update*. P:205.
- Anggara, F. H. D., dan N. Prayitno. 2013. Faktor-faktor yang berhubungan dengan tekanan darah di Puskesmas Telaga Murni, Cikarang Barat Tahun 2012. *Jurnal Ilmu Kesehatan*. 5(1): 20-25.
- Arlita. 2014. Korelasi Asupan Natrium, Kalium, magnesium dan Status Gizi dengan tekanan darah Pada Lansia Di Kelurahan Makamhaji Kecamatan Surakarta. *Skripsi*. Ilmu Gizi. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Astuti, I. S. W. 2017. Analisis Korelasi Pola Konsumsi Makanan Pemicu Hipertensi Pada Petani di Pedesaan Kabupaten Jember. *Journal of Agromedicine and Medical Sciences*. Vol. 3 No.3
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2010. *Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas 2010)*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Benson, H. 2012. *Menurunkan Tekanan Darah*. Jakarta : Gramedia.
- Brunner dan Suddarth. 2013. *Buku Ajar Keperawatan Medikal Bedah*. Edisi 8 volume 2. Jakarta : EGC.
- Chaitman, M., Dixit, D., Bridgeman, M. B. 2016. Potassium-Binding Agents for the Clinical Management of Hyperkalemia. *Pharmacy and Therapeutics*. 41 (1). Pp. 43-50.
- Dasgupta, K., Quinn, R. R., Zarnke, K. B., Rabi, D. M., Ravani, P., Daskalopoulou, S. S., Cloutier, L. 2014. The 2014 Canadian Hypertension Education Program Recommendations for Blood Pressure Measurement, Diagnosis, Assessment of Risk, Prevention, and Treatment of Hypertension. *Canadian Journal of Cardiology*. 30 (5). 485–501.
- Dinas Kesehatan Kabupaten Jember. 2016. *Profil Kesehatan Kabupaten Jember 2015*. Dinas Kesehatan Kabupaten Jember.
- Fitri, N. 2013. Studi Validasi Semi-Quantitatif Food Frequency Questionnaire Dengan Food Recall 24 Jam pada Asupan Zat Gizi Mikro Remaja di Sma

- Islam Athirah Makassar. *Skripsi*. Makassar: Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin.
- Guyton, A. C., Hall, J. E. 2014. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Edisi 12. Jakarta : EGC.
- Harel, Z., Kamel, K. S. 2016. Optimal Dose and Method of Administration of Intravenous Insulin in the Management of Emergency Hyperkalemia. 11 (5), p. 1-8.
- Hughes-Austin, J. M., Rifkin, D. E., Beben, T., Katz, R., Sarnak, M. J., Deo, R., Ix, J. H. 2017. The Relation of Serum Potassium Concentration with Cardiovascular Events and Mortality in Community-Living Individuals. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, 12(2), 245–252.
- JNC VIII. 2014. The seventh report of the Joint National Committee on prevention, detection, evaluation, and treatment of high blood pressure. *Hypertension*. 42 :1206-52. <http://hyper.ahajournals.org/cgi/content/full/42/6/1206>. [Diakses pada 16 Maret 2020].
- Katzung, B.G. 2012. *Farmakologi Dasar dan Klinik*. Edisi ke-10. Jakarta. EGC.
- Kaplan, N. M. 2010. *Primary Hypertension: Patogenesis, Kaplan Clinical Hypertension*. Edisi ke-10. USA : Lippincot Williams & Wilkins.
- Kemenkes RI. 2017. *Sebagian Besar Penderita Hipertensi Tidak Menyadarinya*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Klabunde, R.E. 2015. *Konsep Fisiologi Kardiovaskular*. Edisi ke-2. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Lehnhardt, A. dan Kemper, M. J. 2010. *Pathogenesis, diagnosis and management of hyperkalemia*. 26 (3). 377–384.
- Mushiyakh, Y., Dangaria, H., Qavi, S., Ali, N., Pannone, J., dan Tompkins, D. 2012. Treatment and pathogenesis of acute hyperkalemia. *Journal of Community Hospital Internal Medicine Perspectives*. 1(4): 7372.
- Mohani, C. I. 2015. *Ilmu Penyakit Dalam*. Edisi II. Jakarta : Interna Publishing.
- Moradi Y, et al. 2016. Frequency and Type of Food Drug Interaction in Cardiac Care Units. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Sciences*. 7: 32-34.

- Nafrialdi. 2013. *Farmakologi dan Terapi*. Edisi ke-5. Jakarta. Badan Penerbit FKUI.
- Notoatmodjo, S. 2018. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta
- Priyatno, D. 2017. *Panduan Praktis Olah Data Menggunakan SPSS*. Edisi 1. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Purwani, R. 2015. Hubungan Asupan Protein dengan Tekanan Darah pada Remaja. *Skripsi*. Semarang: Program Studi Ilmu Gizi Universitas Diponegoro.
- Raebel, M. A. 2011. Hyperkalemia Associated with Use of Angiotensin-Converting Enzyme Inhibitors and Angiotensin Receptor Blockers. *Cardiovascular Therapeutics*. 30 (3). e156–e166.
- Roesli, R.M.A., 2017. *Tatalaksana hipertensi: Terapi farmakologis*. Buku Ajar Hipertensi. Jakarta : Perhimpunan Dokter Hipertensi Indonesia.
- Sirajuddin., Surmita, T. Astuti. 2018. *Survey Konsumsi Pangan*. Edisi Tahun 20018. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Sherwood, L. 2014. *Fisiologi Manusia : Dari Sel ke Sistem*. Edisi 8. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Stone, M., Martyn, L., & Weaver, C. 2016. Potassium Intake, Bioavailability, Hypertension, and Glucose Control. *Nutrients*, 8(7), 444.
- Sutanto, H., D. Dobrev, E. Grandi, P. G. A. Volders, dan J. Heijman. 2018. Calcium-Dependent Regulation of Potassium Channels in Cardiac Electrophysiology: A Computational Study. *Biophysical Journal*. 114(3): 473a.
- Susetyowati. 2015. Penilaian Konsumsi Makan. *Materi Kuliah Penilaian Status Gizi*. Yogyakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Gajah Mada.
- Syamsudin. 2011. *Farmakoterapi Kardiovaskular Dan Renal*. Buku Ajar Farmakoterapi Kardiovaskular Dan Renal. Jakarta : Penerbit Salemba Medika pp 31
- Sylvestris, A. 2014. Hipertensi dan Retinopati Hipertensi. Volume 10 No 1.
- Tedjasukmana, P. 2012. *Tata Laksana Hipertensi*. Jakarta : Departemen Kardiologi, RS Premier Jatinegara dan RS Grha Kedoya.

The Global Resource for Nutrition Practice. 2017. *High Potassium Eating*. Province of British Columbia. Health Link BC.

Tohaga, E. 2013. *Cara Mendeteksi dan Mencegah Tekanan Darah Tinggi sejak Dini*. Jakarta: PT. Bhuana Ilmu Populer

Tugasworo D. dan Purwaningsih E. 2010. *Patogenesis Aterosklerosis*. Semarang : BP UNDIP.

World Health Organization, 2015. *World Health Statistics 2015*. World Health Organization Press.

Widiyani, Rosmha. 2013. Penderita hipertensi terus meningkat. <http://health.kompas.com/read/2013/04/05/1404008/Penderita.Hipertensi.Terus.Meningkat>. [Diakses pada 18 Oktober 2019].

Yaswir, Rismawati. dan Ferawati, Ira. 2012. Fisiologi dan Gangguan Keseimbangan Natrium, Kalium dan Klorida serta Pemeriksaan Laboratorium. *Jurnal Kesehatan Andalas*. 1 (2).

### **Lampiran 3.1 *Informed Consent***

#### **LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN SETELAH PENJELASAN (*INFORMED CONSENT*)**

Berikut adalah kuesioner penelitian tentang “Korelasi Kadar Konsumsi Kalium Dengan Kejadian Hiperkalemia Pada Pasien Hipertensi Dengan Terapi Kaptopril” besar harapan kami bapak/ibu berperan aktif untuk mengisi pertanyaan sesuai petunjuk yang tersedia. Penelitian ini melibatkan sukarelawan yang termasuk kedalam kriteria inklusi.

#### **Kesukarelaan untuk ikut penelitian**

Anda bebas memilih keikutsertaan dalam penelitian ini tanpa ada paksaan. Bila anda sudah memutuskan untuk ikut, anda juga bebas untuk mengundurkan diri/berubah pikiran setiap saat tanpa dikenai denda atau sanksi apapun. Bila anda tidak bersedia untuk berpartisipasi maka anda tetap akan mendapat pelayanan di Puskesmas Jenggawah ini.

#### **Prosedur pengambilan data**

Dalam penelitian ini, peneliti akan mengajukan pertanyaan dari kuesioner yang dijawab oleh bapak/ibu sebagai responden. Peneliti juga akan mengambil sampel darah bapak/ibu sebanyak 3mL untuk dilakukan pengukuran. Pengambilan sampel darah dilakukan oleh tenaga medis. Kemudian akan dilakukan pemeriksaan kadar kalium serum di Laboratorium Sima Jember.

#### **Risiko dan usaha penjagaan**

Prosedur pengambilan data berupa kuesioner tidak menimbulkan risiko. Prosedur pengambilan data berupa pengambilan darah memiliki risiko terhadap pasien berupa timbulnya rasa tidak nyaman saat proses dilakukan.

#### **Manfaat**

Diharapkan akan diketahui apakah konsumsi harian responden khususnya kalium, termasuk dalam rentang rendah, atau cukup. Keuntungan langsung yang anda dapatkan yaitu anda mendapatkan pemeriksaan laboratorium untuk mengetahui kadar kalium darah anda secara gratis. Kedua hal ini dapat digunakan untuk mencegah terjadinya gangguan keseimbangan elektrolit dalam tubuh.

Apabila kadar kalium anda  $<3,5\text{mmol/L}$  atau  $>7\text{ mmol/L}$  maka peneliti akan mengarahkan anda untuk pemeriksaan EKG dan akan segera merujuk kerumah sakit untuk mengantisipasi keadaan darurat medis.

**Kompensasi**

Bapak/Ibu/Saudara akan mendapatkan beras dan minyak sebagai kompensasi karena telah berpartisipasi dalam penelitian ini.

**Pembiayaan**

semua biaya yang terkait penelitian akan ditanggung oleh peneliti.

**Kerahasiaan**

Semua data mengenai identitas, hasil kuesioner dan kadar kalium darah responden akan peneliti rahasiakan.

**Kontak yang bisa dihubungi jika ada pertanyaan tentang penelitian ini**

Silahkan menghubungi saya, Almas Fahrana melalui telepon 081337862010.

**Tanda tangan**

Bapak/ibu sebagai responden telah membaca apa yang tertera dalam penjelasan penelitian ini, dan telah diberi hak untuk mengajukan pertanyaan dan membicarakan penelitian ini dengan peneliti seperti memahami maksud, risiko, dan prosedur penelitian ini.

Jember,..... 2020

Peneliti

Responden

Almas Fahrana

( )

Saksi

(.....)

**Lampiran 3.2 Kuesioner *Food Recall*****Tanggal Wawancara:****KUESIONER 24-HOURS FOOD RECALL**

No Responden : \_\_\_\_\_  
 Nama : \_\_\_\_\_ L/P  
 Usia : \_\_\_\_\_ tahun  
 Alamat : \_\_\_\_\_  
 No Telp/HP : \_\_\_\_\_  
 Riwayat Penyakit : \_\_\_\_\_  
 Lama menderita Hipertensi :

Waktu Makan	Menu Makanan	URT (sendok, gelas)	Kadar Nutrisi (mg)
Pagi/ Jam :			
Selingan Pagi/ Jam :			
Siang/ Jam :			
Selingan Siang/ Jam :			
Malam/ Jam :			
Selingan Malam/ Jam :			

Lampiran 3.3 Kuesioner *Food Frequency***FORMULIR METODE *FOOD FREQUENCY* (Makanan Berisiko)**

Jenis Makanan	Frekuensi Konsumsi					
	>1x/hr	1x/hr	4-6x/mg	1-3x/mg	1-3x/bln	Tidak pernah
1. Sayuran tinggi kalium						
a. Rebung						
b. Ubi rebus						
c. Bayam						
d. Tomat						
e. Labu rebus						
f. Kentang						
g. Wortel						
h. Jagung						
i. Mentimun						
j. Buncis						
k. Seledri						
2. Buah tinggi kalium						
a. Nangka						
b. Pisang						
c. Jambu						
d. Kelapa						
e. Alpukat						
f. Jeruk						
g. Belimbing						
h. Melon						
i. Sawo						
j. Pepaya						
k. Mangga						
3. Susu						
4. Daging Kambing						
5. Daging Ayam						
6. Telur						

Sumber: Astuti, (2017). Dan *The global resource for nutrition practice*, (2017).

**Lampiran 3.4****PROTOKOL PENGUKURAN KADAR KALIUM SERUM**

1. Pelaksana : Staf kimia Klinik
2. Prinsip : Elektron elektronik ion untuk Natrium, Kalium dan Clorida memanfaatkan membrane selektif untuk setiap ion ini. Potensi listrik (tegangan) dikembangkan diseluruh membrane antara referensi dan mengukur elektroda sesuai dengan persamaan Nernst. Tegangan dibandingkan dengan nilai kalibrator yang ditetaokan sebelumnya dan dikonversi menjadi konsentrasi ion.
3. Metode : Ion-selective electrode diluted (Indirect)
4. Sampel : Serum, Plasma (tidak boleh lisis)
5. Reagen : R1 Buffer N/A siap pakai dengan suhu 15 - 30 °C sebelum di buka sampai tanggal kadaluwarsa yaitu 30 hari setelah di buka (*on board instrument*)
6. Preparasi : Tambahkan 5 mL aquabides pada botol kontrol diamkan selama 20 menit. Bolak-balik botol beberapa kali agar kontrol larut sempurna/homogen, bagi dalam cup kecil-kecil dan simpan pada suhu -10 sampai -20 °C (Freezer).
7. Stabilitas : Pada suhu 2 – 8 °C sampai tanggal kadaluwarsa (sebelum dibuka/dilarutkan). Pada suhu -10 sampai -20 °C (Freezer) 30 hari (setelah dilarutkan).
8. Alat : ARCHITECT ci 4100, Mikropipet 100 – 1000 µL, Cup sampel/Tabung sampel
9. Nilai Rujukan : Dewasa 3.5 – 5.1 mmol/L

	Dibuat oleh :	Disetujui oleh :	Mengetahui :
Jabatan :	ANALIS	MANAGER LAB	PENANGGUNG JAWAB
Tanda tangan:	 Safira N	 Rahmaningtyas N	 dr. Ati Rastini, Sp.PK
Tanggal:	12 Februari 2020	12 Februari 2020	12 Februari 2020

## Lampiran 4.1

Surat keterangan layak etik penelitian dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah ini.

**KOMITE ETIK PENELITIAN KESEHATAN**  
*HEALTH RESEARCH ETHICS COMMITTEE*  
**FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVESITAS JEMBER**  
*MEDICAL FACULTY OF JEMBER UNIVERSITY*

**KETERANGAN LAYAK ETIK**  
*DESCRIPTION OF ETHICAL EXEMPTION*  
**"ETHICAL EXEMPTION"**

No.1.381/H25.1,11/KE/2020

Protokol penelitian yang diusulkan oleh :  
*The research protocol proposed by*

**Peneliti utama** : Almas Fahrana  
*Principal In Investigator*

**Nama Institusi** : Universitas Jember  
*Name of the Institution*

Dengan judul:  
*Title*  
**"Korelasi Kadar Konsumsi Kalium dengan Kejadian Hiperkalemia pada Pasien Hipertensi dengan Terapi Kaptopril"**

*"Correlation of Potassium Consumption Level with the Occurrence of Hyperkalemia in Hypertension Patients with Captopril Therapy"*

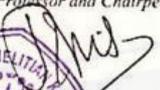
Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah, 3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Risiko, 5) Bujukan/Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan 7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator setiap standar.

*Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards, 1) Social Values, 2) Scientific Values, 3) Equitable Assessment and Benefits, 4) Risks, 5) Persuasion/Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed Consent, referring to the 2016 CIOMS Guidelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicators of each standard.*

Pernyataan Laik Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 03 Februari 2020 sampai dengan tanggal 03 Februari 2021.

*This declaration of ethics applies during the period February 03, 2020 until February 03, 2021.*

February 03, 2020  
Professor and Chairperson.

  
DR. R. Rini Kiyanti, Sp.PK



Gambar 1: Surat keterangan layak etik

**Lampiran 4.2**

Surat rekomendasi bebas plagiasi skripsi dapat dilihat pada Gambar 2 dibawah ini.

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
**UNIVERSITAS JEMBER**  
**FAKULTAS KEDOKTERAN**  
Alamat : Jalan Kalimantan 37 Kampus Bumi Tegal Boto. Kotak Pos Jember 68121  
Telp/Fax. (0331) 337877; 324446, \*Faksimili (0331) 337877  
E mail : [fk@unej.ac.id](mailto:fk@unej.ac.id)/[www.fk.unej.ac.id](http://www.fk.unej.ac.id)

---

**SURAT REKOMENDASI BEBAS PLAGIASI**

Nomor : **892** /UN25.1.11/PT/2020

Komisi Bimbingan KTI dan Publikasi, Fakultas Kedokteran Universitas Jember dalam upaya peningkatan kualitas dan originalitas karya tulis ilmiah mahasiswa berupa skripsi, telah melakukan pemeriksaan plagiasi atas skripsi mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Jember di bawah ini:

Nama : **Almas Fahrana**  
NIM. : 162010101025  
Angkatan : 2016

Judul Skripsi : **Korelasi Kadar Konsumsi Kalium dengan Kejadian Hiperkalemia pada Pasien Hipertensi dengan Terapi Kaptopril**

Bersama ini kami merekomendasikan dan menyatakan " **Bebas Plagiasi** "

Demikian surat rekomendasi ini, atas perhatian saudara kami mengucapkan terima kasih.

Mengetahui,  
Wakil Dekan I

  
**Dr. Ancak Caesarina Novi M. Ph.D**  
NIP. 19820309 200812 2 002

**11 MAR 2020**  
Komisi Bimbingan KTI & Publikasi  
Ketua,

  
**Dr. dr. Yunita Armiyanti, M.Kes**  
NIP. 19740604 200112 2 002

Gambar 2: Surat rekomendasi bebas plagiasi.

## Lampiran 4.3

Surat ijin penelitian dapat dilihat pada Gambar 3 dibawah ini.

	<b>PEMERINTAH KABUPATEN JEMBER</b> <b>DINAS KESEHATAN</b>	
	Jl. Srikoyo 1/03 Jember Telp. (0331) 487577 Fax (0331) 426624 JSC FAK: (0331) 425222 Website : <a href="http://dinkes.jemberkab.go.id">dinkes.jemberkab.go.id</a> , E-mail : <a href="mailto:dinas.kesehatan@jemberkab.go.id">dinas.kesehatan@jemberkab.go.id</a> <b>JEMBER</b>	
		<b>Kode Pos 68111</b>
Jember, 17 Februari 2020		
Nomor : 440/6541/311/2020 Sifat : Biasa Lampiran : - Perihal : <u>Penelitian</u>	Kepada : Yth. Sdr.	Kepala Bidang Pencegahan dan P2 Dinas Kesehatan Kab. Jember Plt. Kepala Puskesmas Jenggawah di - Kabupaten Jember
Menindak Lanjuti Surat Badan Kesatuan Bangsa Politik dan Linmas Kabupaten Jember Nomor: 072/326/2019 Tanggal 12 Pebruari 2020, Perihal Penelitian, dengan ini harap Saudara dapat memberikan Data seperlunya kepada :		
Nama / NIM : Almas Fahrana / 162010101025 Alamat : Jl. Kalimantan No. 37 kampus Tegal Boto Jember Fakultas : Fakultas Kedokteran Universitas Jember Keperluan : ➤ Melaksanakan Penelitian Terkait, korelasi Kadar Konsumsi Kalium dengan Kajian Hiperkalemia pada Pasien Hipertensi dengan Terapi Kaptopril. Waktu Pelaksanaan : 17 Februari 2020 s/d 17 April 2020		
Sehubungan dengan hal tersebut pada prinsipnya kami tidak keberatan, dengan <u>catatan</u> :		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kegiatan Penelitian ini benar-benar untuk kepentingan penelitian</li> <li>2. Tidak dibenarkan melakukan aktifitas politik</li> <li>3. Apabila situasi dan kondisi wilayah tidak memungkinkan akan dilakukan penghentian kegiatan</li> <li>4. <b>Menyerahkan hasil kegiatan studi terkait dalam bentuk Softcopy / CD ke Sub Bag Program dan Informasi Dinas Kesehatan Kab. Jember</b></li> </ol>		
Selanjutnya Saudara dapat memberi bimbingan dan arahan kepada yang bersangkutan.		
Demikian dan atas perhatiannya disampaikan terima kasih.		
		An. KEPALA DINAS KESEHATAN KABUPATEN JEMBER Sekretaris
		 <b>TRIEKSONO TITOT, SH, M.Si</b> Pembina Tk.I NIP. 19620602 199203 1 006
Tembusan: Yth. Sdr. Yang bersangkutan di Tempat		

Gambar 3: Surat ijin penelitian.

## Lampiran 4.4 Software Nutrisurvey

File Edit Calculations Food Extras Help

Display options

Women older 65 years | DGE2000 | Portion 1 | Days

	Food	Amount	kcal	water	protein	fat	carbohyd	dietary	alcohol	PUFA	choleste	Vit. A	carotene	Vit. E	Vi ^	Total analysis:
1	nasi putih	100	130,0		2,4	0,2	28,6	0,3		0,1	0,0	0,0		0,0		energy 1753,7 kcal
2	tempeh goreng	100	337,0		19,0	23,7	17,0	1,4		4,6	0,0	1,0		1,0		water - g
3	ikan tongkol pindang	70	77,6		16,8	0,7	0,0	0,0		0,2	32,2	11,2		0,7		protein (22%) 96,1 g
4	sawi hijau	42	6,3		1,0	0,1	0,9	0,8		0,0	0,0	127,3		0,8		fat (42%) 86,1 g
5	terong belanda / ungu	42	11,7		0,3	0,1	2,8	1,0		0,0	0,0	2,5		0,0		carbohydr. (37%) 163,2 g
6	nasi putih	100	130,0		2,4	0,2	28,6	0,3		0,1	0,0	0,0		0,0		dietary fiber 14,4 g
7	tempeh goreng	100	337,0		19,0	23,7	17,0	1,4		4,6	0,0	1,0		1,0		alcohol (0%) - g
8	daging kambing	60	161,3		14,9	10,8	0,0	0,0		0,4	45,0	0,0		0,0		PUFA 18,2 g
9	sambal tomat belu	14	8,7		0,1	0,7	0,7	0,3		0,0	0,0	7,3		0,0		cholesterol 83,1 mg
10	kacang tanah tanpa kulit	50	283,5		12,9	24,6	8,1	4,3		7,8	0,0	0,0		4,5		Vit. A 451,0 µg
11	nasi putih	100	130,0		2,4	0,2	28,6	0,3		0,1	0,0	0,0		0,0		carotene - mg
12	pisang mas	40	36,8		0,4	0,2	9,4	1,0		0,0	0,0	3,2		0,0		Vit. E (eq.) 8,9 mg
13	sawi hijau	42	6,3		1,0	0,1	0,9	0,8		0,0	0,0	127,3		0,8		Vit. B1 0,9 mg
14	terong belanda / ungu	42	11,7		0,3	0,1	2,8	1,0		0,0	0,0	2,5		0,0		Vit. B2 0,6 mg
15	sayur sop daging cincang wortel	42	27,7		2,7	0,7	2,4	0,3		0,0	5,9	122,2		0,0		Vit. B6 1,9 mg
16	angka masak di pohon	50	58,0		0,4	0,1	15,6	1,1		0,1	0,0	45,5		0,0		tot. fol.acid 276,3 µg
17																Vit. C 32,6 mg
18																sodium 1463,8 mg

potassium 2353,3 mg  
 calcium 330,9 mg  
 magnesium 349,1 mg  
 phosphorus 1067,2 mg  
 iron 11,0 mg  
 zinc 10,2 mg

**Lampiran 4.5**  
**STATISTIK DESKRIPTIF**

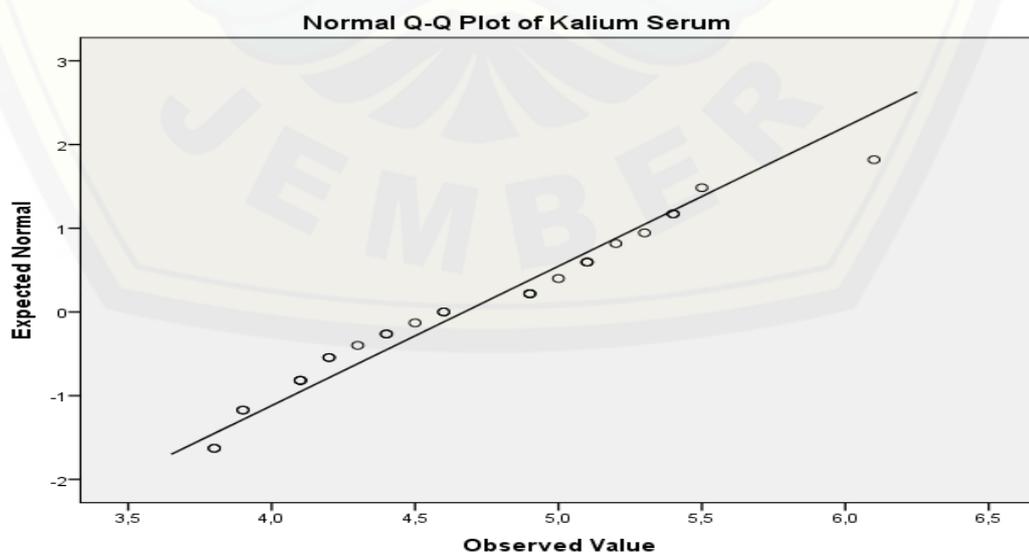
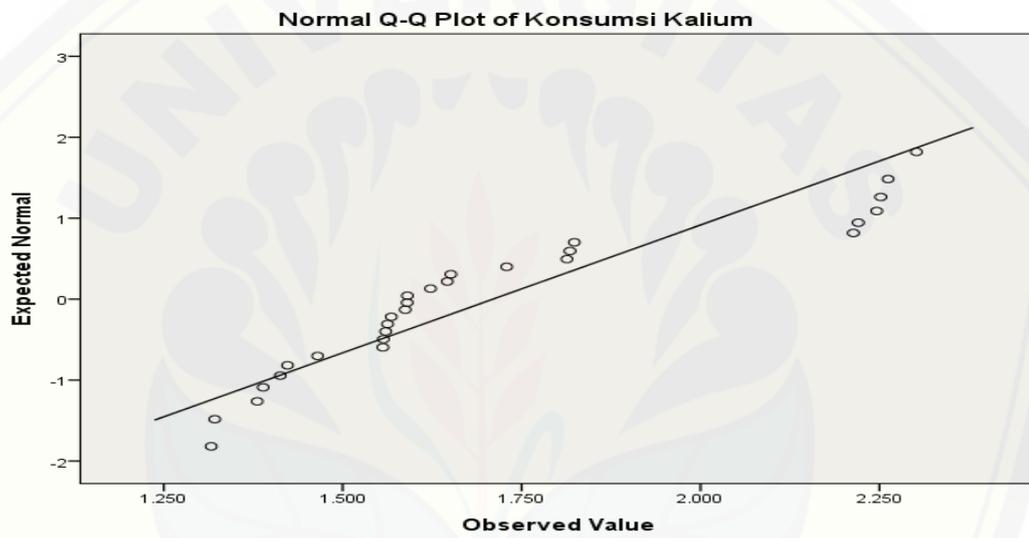
		Statistic	Std. Error	
Konsumsi Kalium	Rata-rata	1709,9750	59,80997	
	95% Confidence Interval for Rata-rata	Lower Bound	1587,2551	
		Upper Bound	1832,6949	
	5% Trimmed Rata-rata	1699,5190		
	Median	1590,3000		
	Variance	100162,498		
	Std. Deviation	316,48459		
	Minimum	1316,30		
	Maximum	2301,80		
	Range	985,50		
	Interquartile Range	334,38		
Kalium Serum	Rata-rata	4,6714	,11349	
	95% Confidence Interval for Rata-rata	Lower Bound	4,4386	
		Upper Bound	4,9043	
	5% Trimmed Rata-rata	4,6500		
	Median	4,6000		
	Variance	,361		
	Std. Deviation	,60053		
	Minimum	3,80		
	Maximum	6,10		
	Range	2,30		
	Interquartile Range	,98		

Lampiran 4.6

UJI NORMALITAS

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Konsumsi Kalium	,217	28	,002	,852	28	,001
Kalium Serum	,113	28	,200*	,955	28	,260

a. Lilliefors Significance Correction



## Lampiran 4.7

## UJI KORELASI

Correlations				
			Konsumsi Kalium	Kalium Serum
Spearman's rho	Konsumsi Kalium	Correlation Coefficient	1,000	,998**
		Sig. (2-tailed)	.	,000
		N	28	28
	Kalium Serum	Correlation Coefficient	,998**	1,000
		Sig. (2-tailed)	,000	.
		N	28	28

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

**Lampiran 4.8**

Dokumentasi kegiatan penelitian dapat dilihat pada Gambar 4, 5, 6, 7 dan 8 dibawah ini.



Gambar 4: Pencarian calon sampel.



Gambar 5: Penjelasan dan food recall kepada sampel.



Gambar 6: Proses Pengambilan serum sampel.



Gambar 7: Kunjungan rumah untuk *food recall* ke 2 serta pemberian kompensasi.



Gambar 8: Proses pengukuran kalium serum.