

**HUBUNGAN ANTARA ASUPAN ZINK TERHADAP TEKANAN DARAH PADA
PASIEN RAWAT JALAN PENYAKIT JANTUNG KORONER DI MALANG
COMMUNITY OF CARDIOVASCULAR CARE (MC3)**

TUGAS AKHIR

Untuk Memenuhi Persyaratan

Memperoleh Gelar Sarjana Gizi



Oleh:

Yasmin Shofiyyah

NIM 175070300111022

**PROGRAM STUDI ILMU GIZI
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG**

HALAMAN PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

**HUBUNGAN ANTARA ASUPAN ZINK TERHADAP TEKANAN DARAH PADA
PASIEIN RAWAT JALAN PENYAKIT JANTUNG KORONER DI MALANG
COMMUNITY OF CARDIOVASCULAR CARE (MC3)**

Untuk Memenuhi Persyaratan

Memperoleh Gelar Sarjana Gizi

Oleh:

Yasmin Shofiyyah

NIM 175070300111022

Menyetujui untuk diuji:

Pembimbing-I

Pembimbing-II

Prof. Dian Handayani, S.KM., M.Kes., PhD

NIP.197404022003122002

Agustiana Dwi-Indiah Ventiyaningsih,

S.KM., M.Biomed

NIK.2012018308302001

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

HUBUNGAN ANTARA ASUPAN ZINK TERHADAP TEKANAN DARAH PADA PASIEN RAWAT JALAN PENYAKIT JANTUNG KORONER DI MALANG COMMUNITY OF CARDIOVASCULAR CARE (MC3)

Oleh:

Yasmin Shofiyyah

NIM 175070300111022

Telah diuji pada

Hari : Rabu

Tanggal : 23 Juni 2021

dan telah dinyatakan lulus oleh:

Penguji-I



Leny Budhi Harti, S. Gz., M.Si.Med

NIP. 198610262020122006

Pembimbing-I



Prof. Dian Handayani, S.KM., M.Kes., PhD

NIP.1974040220003122002

Pembimbing-II



Agustiana Dwi Indiah Ventiyaningsih,

SKM., M.Kes

NIK. 2012018308302001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Sarjana Ilmu Gizi,



Nurul Muslihah, SP., M.Kes

NIP. 197401262008012002

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Yasmin Shofiyyah

NIM : 175070300111022

Program Studi : Ilmu Gizi

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir yang saya tulis ini benar-benar hasil karya saya dan bukan mengambil alih karya atau tulisan orang lain yang saya akui sebagai karya atau fikiran saya sendiri. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa Tugas Akhir ini adalah hasil plagiasi atau jiplakan, maka saya bersedia menerima konsekuensi dan sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 6 Juni 2021

Yang membuat pernyataan,



Yasmin Shofiyyah

NIM. 175070300111022

ABSTRAK

Shofiyyah, Yasmin. 2021. **Hubungan antara Asupan Zink terhadap Tekanan Darah pada Pasien Rawat Jalan Penyakit Jantung Koroner di Malang Community of Cardiovascular Care (MC3)**. Tugas Akhir, Program Studi Sarjana Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya. Pembimbing: (1) Prof. Dian Handayani, S. KM., M. Kes., PhD. (2) Agustiana Dwi Indiah Ventiyansingih, S. KM., M. Biomed

Penyakit Jantung Koroner (PJK) merupakan penyakit tidak menular yang menjadi penyebab kematian terbesar di Indonesia. Salah satu faktor risiko penyebab PJK adalah hipertensi. Defisiensi zink diduga menjadi salah satu penyebab hipertensi, meskipun hal ini masih menjadi kontroversi di kalangan peneliti. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara asupan zink dengan hipertensi. Penelitian ini menggunakan metode cross-sectional study dengan mengambil data asupan makanan, antropometri, serta tekanan darah pada 50 responden anggota MC3. Data asupan makanan diperoleh dengan menggunakan dua metode, yaitu SQ-FFQ dan repeated 24h recall. Pengukuran tekanan darah dilakukan sebanyak tiga kali menggunakan tensimeter portable. Hasil tersebut kemudian dianalisis menggunakan uji korelasi Pearson. Hasil uji korelasi Pearson adalah $p=0.761$ yang menunjukkan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara asupan zink dengan hipertensi. Hal tersebut disebabkan karena aktivitas fisik yang baik dari responden, tekanan darah yang terkontrol, penurunan absorpsi zink pada responden, serta penggunaan jenis obat anti hipertensi tertentu yang dapat menghambat absorpsi zink. Kesimpulan dari penelitian ini adalah tidak terdapat hubungan antara kadar zink dengan tekanan darah pada pasien rawat jalan PJK MC3.

Kata kunci: penyakit jantung koroner, hipertensi, asupan zink



ABSTRACT

Shofiyyah, Yasmin. 2021. *The Relationship between Zinc Intake and Blood Pressure in Coronary Heart Disease Outpatients in Malang Community of Cardiovascular Care (MC3)*. Final Assignment, Nutrition Program, Faculty of Medicine, Universitas Brawijaya. Supervisors: (1) Prof. Dian Handayani, S. KM., M. Kes., PhD. (2) Agustiana Dwi Indiah Ventiyaningsih, S. KM., M. Biomed

Coronary Heart Disease (CHD) is one of the deadliest non-communicable disease in Indonesia. One of the risk factors for CHD is hypertension. Zinc deficiency is suspected to be one of the causes of hypertension, although this is still a matter of controversy among researchers. This study aims to determine the relationship between zinc intake and hypertension. This research used a cross-sectional study method by taking data on food intake, anthropometry, and blood pressure on 50 respondents from MC3. Food intake data were obtained using two methods, namely SQ-FFQ and repeated 24h recall. Blood pressure were measured three times using a portable sphygmomanometer. These results were then analyzed using the Pearson correlation test. The result of the Pearson correlation test was $p=0.761$ which indicated that there was no significant relationship between zinc intake and hypertension. This is due to good physical activity of the respondents, controlled blood pressure, decreased zinc absorption in respondents, and the use of certain types of antihypertensive drugs that can inhibit zinc absorption. It concludes that there is no relationship between zinc levels and blood pressure in outpatient CHD of MC3.

Keywords: coronary heart disease, hypertension, zinc intake





DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
ABSTRAK.....	iii
ABSTRACT.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR SINGKATAN.....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penyakit Jantung Koroner.....	5
2.2 Hipertensi	9
2.3 Zink	12
2.4 Metode Penilaian Asupan Makan (<i>Dietary Assessment</i>).....	25
BAB III KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS PENELITIAN.....	29
3.1 Kerangka Konsep	29
3.2 Hipotesis Penelitian	31
BAB IV METODE PENELITIAN.....	32
4.1 Desain Penelitian.....	32
4.2 Populasi dan Sampel.....	32
4.3 Variabel Penelitian	34
4.4 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	34
4.5 Instrumen Penelitian.....	34
4.6 Definisi Operasional.....	37
4.7 Prosedur Penelitian/Pengumpulan Data.....	38

4.8	Analisis Data.....	41
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....		44
5.1	Karakteristik Responden.....	44
5.2	Asupan Zink yang dikonsumsi oleh Pasien PJK Rawat Jalan di Malang <i>Community of Cardiovascular Care</i>	50
5.3	Tekanan Darah Pasien PJK Rawat Jalan di Malang <i>Community of Cardiovascular Care</i>	53
5.4	Hubungan antara asupan zink terhadap tekanan darah pada pasien PJK rawat jalan di Malang <i>Community of Cardiovascular Care</i>	57
5.5	Implikasi dalam Bidang Gizi.....	61
5.6	Keterbatasan Penelitian.....	63
BAB VI PENUTUP.....		64
6.1	Kesimpulan.....	64
6.2	Saran.....	65
DAFTAR PUSTAKA.....		66
LAMPIRAN.....		85
	Lampiran 1 Distribusi Nilai t_{tabel}	85
	Lampiran 2 Analisis Univariat.....	87
	Lampiran 3 Asupan zink responden MC3.....	90
	Lampiran 4 Tekanan darah responden MC.....	88
	Lampiran 5 Analisis bivariat.....	89
	Lampiran 6 Lembar <i>Inform Consent</i>	90
	Lampiran 7 Kuisisioner Karakteristik Responden.....	92
	Lampiran 8 Form Kuesioner SQ-FFQ.....	94
	Lampiran 9 Form 24 Hours Recall.....	101

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kandungan zink pada bahan makanan	15
Tabel 2. 2 Tools Penilaian Asupan Makanan	25
Tabel 4. 1 Definisi operasional penelitian	37
Tabel 4. 2 Correlation coefficient	42
Tabel 5. 1 Karakteristik Responden MC3	44
Tabel 5. 2 Hasil Uji Normalitas Asupan Zink	51
Tabel 5. 3 Asupan Zink Responden	51
Tabel 5. 4 Analisis <i>independent t-test</i>	52
Tabel 5. 5 Hasil Uji Normalitas Tekanan Darah	53
Tabel 5. 6 Data Tekanan Darah Responden	54
Tabel 5. 7 Kategori Hipertensi	54
Tabel 5. 8 Analisis Bivariat	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Kerangka konsep hubungan antara konsumsi zink terhadap tekanan darah pada pasien PJK rawat jalan di Malang..... 29

Gambar 4. 1 Alur Penelitian 38



DAFTAR SINGKATAN

24HR	24 hours recall
AKG	Angka Kecukupan Gizi
CHD	Coronary Heart Disease
CK	Creatinine Kinase
CKMB	Creatine Kinase-Muscle Brain
cTnI	Cardiac Troponin I
cTnT	Cardiac Troponin T
DBMP	Daftar Bahan Makanan Penukar
DCT 1	Divalent Cation Transporter 1
EKG	Elektrokardiogram
MC3	Malang Community of Cardiovascular Care
mcg	microgram
mg	milligram
NSTEMI	Non-ST-segment Elevation Myocardial Infraction
PJK	Penyakit Jantung Koroner
RAAS	Renin-Angiotensin-Aldosterone System
RDA	Recommended Dietary Allowances
ROS	Reactive Oxygen Species
SGOT	Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase
SKA	Sindrom Koroner Akut
SOD	Superoksida Dismutase
SQ-FFQ	Semi Quantitative Food Frequency Questionnaire
STEMI	ST Elevation Myocardial Infraction
UAP	Unstable Angina Pectoris

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyakit tidak menular kini menjadi perhatian oleh banyak kalangan karena menjadi penyebab kematian terbesar di dunia yaitu mencapai 63% (Rulitasari, 2016). Salah satunya adalah Penyakit Jantung Koroner (PJK) (Zahrawardani, *et.al.*, 2012). Depkes RI (2009) memperkirakan angka prevalensi PJK akan meningkat hingga 36% pada tahun 2020 sebagai penyebab kematian di seluruh dunia. Angka ini dua kali lebih tinggi dari angka kematian akibat kanker (Baransyah, *et.al.*, 2014). Sedangkan estimasi prevalensi PJK berdasarkan diagnosis di Jawa Timur menurut Kemenkes (2013) mencapai 375.127 orang.

PJK merupakan sebuah kondisi adanya ketidakseimbangan antara oksigen yang masuk dengan oksigen yang dibutuhkan akibat penyempitan pada pembuluh darah (Kurniawati, 2015 dan Arematea, *et.al.*, 2019). Salah satu faktor risiko penyebab terjadinya PJK adalah peningkatan tekanan darah. Menurut WHO (2013), adanya peningkatan tekanan darah hingga 20/10 mmHg dapat meningkatkan risiko dua kali lipat pada kematian akibat sindrom koroner akut. Hal ini disebabkan karena ketika tekanan darah meningkat dapat menyebabkan hipertrofi jantung, disfungsi endotel, serta gangguan renin-angiotensin yang berujung pada terjadinya PJK (Ariandiny, *et.al.*, 2014).

Survei pada penderita hipertensi yang pernah dilakukan di Asia menunjukkan bahwa Indonesia berada pada peringkat ke-7 di Asia (Situmorang, 2015). Berdasarkan hasil Riskesdas (2018), prevalensi hipertensi di Jawa Timur pada tahun 2013 mencapai 26,2% yang menempatkan Jawa Timur berada pada urutan ke-6 se-Indonesia (Kemenkes RI, 2018).

Hipertensi berhubungan dengan beberapa asupan mikronutrien yang tidak adekuat, salah satunya adalah zink. Defisiensi zink sering ditemukan pada negara yang masih berkembang. Berdasarkan hasil survei yang pernah dilakukan, prevalensi defisiensi zink tertinggi terdapat di Asia Tenggara dan Selatan yaitu berkisar 34% hingga 73% (Marlia, *et.al.*, 2015). Sebuah penelitian menunjukkan bahwa adanya penurunan asupan zink dan penurunan serum zink pada tubuh berhubungan dengan resistensi insulin, diabetes, hipertensi, dan hipertrigliserida (Suliburska, *et.al.*, 2011). Beberapa dampak ketika asupan zink tidak terpenuhi adalah penurunan indera perasa asin serta penurunan kemampuan vasodilatasi pembuluh darah yang menyebabkan peningkatan tekanan darah (Carpenter, *et.al.*, 2013 dan Regi, *et.al.*, 2017).

Penelitian ini dilakukan di Malang *Community of Cardiovascular Care* (MC3) yang merupakan sebuah komunitas jantung untuk meningkatkan pemahaman masyarakat mengenai pentingnya memiliki jantung yang sehat. MC3 juga aktif melakukan kegiatan seperti senam jantung serta edukasi secara rutin (Rutmawati, 2016). Penelitian ini dilakukan di MC3 karena pasien rawat jalan lebih menggambarkan pola makan individu (Mufarokhah, *et.al.*, 2016). Penelitian ini merupakan

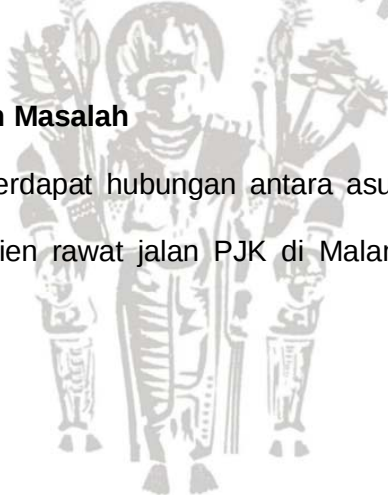
bagian dari penelitian besar dengan tema hubungan asupan makan dengan tekanan darah pada pasien PJK di MC3. Parameter lainnya yang diteliti selain asupan zink yaitu asupan serat, PUFA, protein, natrium, zat besi, kolesterol, kadar Hb, dan kadar LDL.

Penelitian mengenai zink yang dikaitkan dengan hipertensi dan PJK masih belum banyak dilakukan di Indonesia, khususnya di Kota Malang.

Selain itu, masih terdapat kontroversi antara penelitian satu dengan yang lain. Oleh karena itu, penelitian dengan topik hubungan antara asupan zink dengan tekanan darah pada pasien PJK rawat jalan di Malang *Community of Cardiovascular Care* perlu dilakukan.

1.2 Rumusan Masalah

Apakah terdapat hubungan antara asupan zink dengan tekanan darah pada pasien rawat jalan PJK di Malang *Community of Cardiovascular Care*.



1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui apakah terdapat hubungan antara asupan zink dengan tekanan darah pada pasien PJK rawat jalan di Malang *Community of Cardiovascular Care* (MC3).

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui asupan zink yang dikonsumsi oleh pasien PJK rawat jalan di MC3.
2. Mengetahui tekanan darah pasien PJK rawat jalan di MC3.
3. Menganalisis hubungan antara asupan zink terhadap tekanan darah pada pasien PJK rawat jalan MC3.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Akademik

Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan peneliti mengenai hubungan asupan zink dengan hipertensi serta dapat menjadi acuan untuk penelitian selanjutnya.

1.4.2 Manfaat Praktisi

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu pedoman dalam penanganan nutrisi pasien PJK yang mengalami hipertensi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penyakit Jantung Koroner

2.1.1 Definisi

Penyakit jantung koroner (PJK) merupakan penyakit kardiovaskular akibat adanya penyempitan pada arteri koroner. Salah satu penyebab penyempitan arteri koroner adalah terjadinya arterosklerosis yang merupakan proses penimbunan lipid serta jaringan fibrosis pada pembuluh darah secara abnormal sehingga menyebabkan penurunan aliran darah ke jantung (Puput, 2019). Penyempitan ini dapat mengakibatkan adanya ketidakseimbangan antara oksigen yang dibutuhkan dengan oksigen yang dikonsumsi yang menyebabkan nyeri dada (Kurniawati, 2015 dan Nadianto, 2018). Apabila kondisi ini dibiarkan terus-menerus dapat meningkatkan risiko serangan jantung secara mendadak hingga kematian (Puput, 2019).

Secara klinis, PJK ditandai adanya nyeri pada dada atau rasa tertekan yang berat ketika mengerjakan sesuatu yang berat (Nadianto, 2018). Selain itu, pasien PJK juga mengalami rasa nyeri pada dada seperti rasa tercekik, ditikam, atau rasa terbakar. Pada sebagian pasien PJK juga mengalami sesak nafas, mual muntah, hingga penurunan kesadaran (Aslamiyah, *et.al.*, 2019). Namun, tidak jarang pasien tidak memiliki gejala tetapi mengalami PJK (Wahyuni, 2019). Sehingga, diperlukan pemeriksaan EKG untuk memastikan terjadinya PJK (Nadianto, 2018)

2.1.2 Etiologi

PJK merupakan sebuah penyakit yang terjadi secara kronis atau dalam jangka waktu yang lama sehingga dapat berdampak pada status ekonomi pasien karena biaya pengobatan yang cukup mahal serta membutuhkan waktu pengobatan yang lama PJK (Ghani, *et.al.*, 2016). Oleh karena itu, perlu mengenali beberapa faktor risiko sebagai bentuk upaya preventif untuk menurunkan risiko. Upaya preventif tersebut penting dilakukan karena saat ini terdapat perubahan pola makan, paparan penyebab penyakit kronis yang meningkat seperti adanya peningkatan polusi udara, serta meningkatnya biaya kesehatan (Suiraoaka, 2012).

Terdapat beberapa faktor risiko dari PJK yaitu jenis kelamin, genetik, umur, finansial, kondisi geografi, kecenderungan mengonsumsi makanan yang tinggi energi dan lemak, mengonsumsi alkohol, merokok, kurangnya asupan sayur buah, kurangnya olahraga, obesitas, hipertensi, arterosklerosis, stroke, serta dislipidemia. Namun, PJK tidak hanya disebabkan karena satu faktor risiko saja tetapi kumpulan dari faktor risiko tersebut (Nadianto, 2018 dan Ghani, *et.al.*, 2016).

PJK juga disebabkan karena adanya ketidakseimbangan antara kebutuhan oksigen dengan oksigen yang dihasilkan yang disebabkan karena adanya penyempitan pembuluh darah akibat adanya timbunan arterosklerosis (Satoto, 2014). Efek dari arterosklerosis dapat

menyebabkan penyempitan tekanan darah, penurunan aliran darah, serta berujung spasme pada arteri koroner (Puput, 2019).

2.1.3 Patofisiologi

Arteriosklerosis merupakan dasar dari penyebab terjadinya PJK (Syaputra, et.al., 2014). Arteriosklerosis disebabkan karena adanya peningkatan kadar kolesterol di dalam darah secara berlebihan yang kemudian menumpuk sehingga membuat kekakuan pada pembuluh darah. Kekakuan pembuluh darah tersebut dapat menghambat serta merusak pembuluh darah (Nadianto, 2018). Faktor tertinggi penyebab terjadinya arteriosklerosis adalah mengonsumsi sumber lemak secara berlebihan (Syaputra, et.al., 2014).

Adanya penumpukan lemak ini diawali dengan pembentukan sel busa. Ketika jumlah *foam cell* meningkat, akan terbentuk suatu lesi yang disebut dengan *fatty streak*. Seiring penumpukan *fatty streak*, jaringan fibrosa serta jaringan otot polos akan mengalami proliferasi sehingga dapat meningkatkan penumpukan yang akhirnya mengakibatkan penyumbatan aliran darah (Wihastuti, et.al., 2016). Ketika penyumbatan lebih dari 90% tubuh tidak mampu mengkompensasi, sehingga kebutuhan oksigen tidak terpenuhi (Satoto, 2014). Akibatnya, dapat menyebabkan terjadinya serangan jantung (Nadianto, 2018). Apabila otot jantung tidak menerima oksigen yang cukup dalam waktu yang lama, dapat mengakibatkan kerusakan jaringan (Puput, 2019).

Selain aterosklerosis, hipertensi juga dapat menyebabkan terjadinya sindrom koroner akut melalui beberapa mekanisme yaitu

hipertrofi jantung, disfungsi endotel, dan gangguan renin-angiotensin (Ariandiny dkk, 2014). Pada saat endotel mengalami disfungsi, peran vasokonstriksi lebih dominan daripada vasodilator yang menyebabkan pembuluh darah semakin menyempit (Satoto, 2014).

2.1.4 Manifestasi PJK

Manifestasi dari PJK adalah sindrom koroner akut (SKA) yang terdiri infark miokard akut dengan elevasi segmen ST (*STEMI*), infark miokard akut tanpa elevasi segmen ST (*NSTEMI*), angina stabil, angina pektoris tidak stabil (*UAP*), hingga menyebabkan kematian mendadak (Palupi, 2013 dan Wahyuni, 2019).

Angina pektoris stabil merupakan sebuah kondisi yang menyebabkan seseorang mengalami nyeri pada dada dalam sementara waktu akibat melakukan pekerjaan berat atau mengalami stress (Satoto, 2014). Selain itu, emosi yang berlebih serta suhu yang ekstrim juga dapat menyebabkan angina pektoris stabil (Tyasning, *et.al.*, 2018). Namun, keadaan ini dapat membaik setelah beristirahat. Sedangkan pada kondisi angina pektoris tidak stabil, seseorang masih mengalami nyeri bahkan walaupun sudah beristirahat. Hal inilah yang menjadi sebuah ciri-ciri infark miokard akut (Satoto, 2014).

Dalam menegakkan diagnosis SKA, perlu memenuhi 2 dari 3 kriteria WHO yaitu; nyeri pada dada, adanya perubahan *electrocardiogram* (*EKG*), serta adanya peningkatan enzim pada jantung. Salah satu *biomarker* (penanda) enzim pada jantung adalah *Creatinine Kinase* (*CK*), *Creatine Kinase-Muscle Brain* (*CKMB*), *Cardiact Troponin T* (*cTnT*) atau *I* (*cTnI*), *SGOT*, dan *LDH* (Friska,

et.al., 2018 dan Arfian, *et.al.*, 2018). Diantara beberapa *biomarker* tersebut, *cTnT* dan *cTnI* merupakan *biomarker* yang memiliki sensitivitas serta spesifisitas yang tinggi dalam mendiagnosis infark miokard akut (IMA). Hal ini disebabkan karena ketika jaringan jantung mengalami gangguan, akan melepas troponin yang akan meningkat setelah 3-4 jam (Friska, *et.al.*, 2018). Penelitian lain menunjukkan bahwa terdapat biomarker yaitu Hs-CRP dan Fibrinogen yang juga memiliki sensitivitas tinggi dalam mendiagnosa SKA. Namun, biomarker tersebut masih jarang dilakukan dibandingkan dengan troponin dan CKMB (Setiawan, *et.al.*, 2011).

2.2 Hipertensi

Tekanan darah adalah daya yang diperlukan agar darah dapat mengalir ke semua jaringan tubuh manusia. Darah memiliki peran sebagai pengangkut zat-zat sisa metabolisme yang sudah tidak dibutuhkan lagi oleh tubuh (Moniaga, *et.al.*, 2013). Selain itu, tekanan darah dapat bekerja sebagai homeostasis tubuh. Tekanan darah dapat menurun ketika tubuh mengalami kehilangan cairan yang kemudian akan dikompensasi melalui berbagai cara salah satunya adalah mekanisme renin-angiotensin yang menyebabkan terjadinya gangguan pembentukan air seni di dalam ginjal agar tekanan darah menjadi normal (Sjakoer dan Nur, 2011).

Menurut JNC VII 2003, tekanan darah dikatakan normal apabila sistolik <120 mmHg dan diastolik <80 mmHg (Yonata dan Arif, 2016).

Tekanan darah juga dapat berada diatas batas normal dengan nilai sistolik ≥ 140 mmHg dan nilai diastolik ≥ 90 mmHg. Kondisi inilah yang disebut

dengan hipertensi (Ariandiny, *et.al.*, 2014). Hipertensi diklasifikasikan oleh JNC VII tahun 2003 menjadi tiga yaitu prehipertensi (apabila sistolik 120-139 mmHg atau diastolik 80-89 mmHg), hipertensi derajat 1 (apabila sistolik 140-159 mmHg atau diastolik 90-99 mmHg), serta hipertensi derajat 2 (apabila sistolik ≥ 160 mmHg atau diastolik ≥ 100) (Yonata dan Arif, 2016).

Hipertensi cenderung lebih banyak diderita oleh masyarakat daripada hipotensi. Menurut WHO, hampir 26,2% penduduk diseluruh dunia mengalami hipertensi dengan 65% dari total tersebut berada pada negara berkembang (Yonata dan Arif, 2016). Angka kematian akibat hipertensi di Indonesia pun cukup tinggi yaitu berada pada posisi kelima dengan prevalensi hipertensi di Indonesia juga cukup tinggi dan diperkirakan akan terus meningkat setiap tahunnya hingga 31,7% pada penduduk usia 18 tahun ke atas pada tahun 2025 (Kemenkes RI, 2018 dan Septiawan, *et.al.*, 2018). Berdasarkan hasil Riskesdas (2013), prevalensi hipertensi di Jawa Timur pada tahun 2013 mencapai 26,2% yang menempatkan Jawa Timur berada pada urutan ke-6 provinsi dengan prevalensi hipertensi yang tinggi di Indonesia (Kemenkes RI, 2018).

Terdapat beberapa mekanisme penyebab terjadinya hipertensi yaitu retensi natrium, peningkatan renin-angiotensin, peningkatan aktivitas sistem saraf simpatis, perubahan transportasi ion, gangguan endotel, serta mekanisme vaskuler (Eso, *et.al.*, 2014). Volume darah yang besar juga dapat meningkatkan tekanan darah, contohnya ketika mengkonsumsi natrium yang berlebihan dapat mengakibatkan ketidakseimbangan sistem renin-angiotensin-aldosteron (RAAS) pada ginjal yang menyebabkan

terjadinya retensi natrium sehingga dapat meningkatkan volume darah (Sjakoer dan Nour, 2011). Selain itu, dinding yang sudah mengeras akibat adanya endapan juga dapat meningkatkan tekanan darah dibandingkan dinding pembuluh darah yang masih elastis (Indijah dan Purnama, 2016). Hipertensi dapat berdampak negatif bagi kesehatan tubuh. Peningkatan tekanan darah 20/10 mmHg dapat meningkatkan risiko penyakit jantung dua kali lipat dan meningkatkan dua kali lipat risiko kematian akibat sindrom koroner akut (Ariandiny, *et.al.*, 2014). Hipertensi juga dapat meningkatkan risiko hingga 12 kali lebih besar terkena stroke, 6 kali lebih besar terkena serangan jantung, dan 5 kali lebih besar kemungkinan meninggal akibat gagal jantung (Situmorang, 2015). Selain itu, peningkatan tekanan darah dapat mengakibatkan peningkatan tekanan pada dinding kapiler yang mengakibatkan terjadinya edema serta hipereremia (Audina dan Halimuddin, 2016).

Oleh karena itu, perlu memperhatikan faktor-faktor risiko hipertensi yaitu umur, jenis kelamin, suku, faktor genetik, obesitas, stres, konsumsi garam, merokok, dan konsumsi alkohol (Anggara dan Nanang, 2013). Faktor lainnya yang juga mempengaruhi kontrol tekanan darah adalah kepatuhan konsumsi obat hipertensi. Sebuah penelitian yang dilakukan pada negara berkembang mengungkapkan bahwa prevalensi pasien hipertensi yang tidak patuh dalam mengonsumsi obat mencapai 68,14% (Darnido dan Johannes, 2017). Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Sinuraya *et.al.* (2018) juga memperkuat hasil tingginya prevalensi pasien hipertensi yang memiliki tingkat kepatuhan rendah yaitu mencapai 53,5%.

Terdapat beberapa dampak yang merugikan pasien ketika tidak patuh dalam mengonsumsi obat yaitu dapat menyebabkan komplikasi seperti kerusakan organ akibat hipertensi yang tidak terkontrol (Maryanti, 2017). Beberapa faktor yang mempengaruhi pasien tidak patuh dalam mengonsumsi obat adalah pemilihan obat, biaya obat, pendidikan, pengetahuan terkait penyakit, jarak antara rumah dengan tempat kontrol, dukungan keluarga dan sosial yang kurang, serta keadaan sosial ekonomi pasien yang kurang mendukung (Darnido dan Johannes, 2017). Faktor lainnya yang dapat mempengaruhi kontrol tekanan darah pasien yaitu faktor tenaga kesehatan yaitu komunikasi antara pasien dengan tenaga kesehatan serta sikap yang diberikan oleh tenaga kesehatan. Selain itu, faktor bosan akibat mengonsumsi obat yang sama secara terus menerus dalam jangka waktu yang lama, efek obat terhadap penyakit pasien, serta tata cara mengonsumsi obat dengan benar juga dapat mempengaruhi kontrol tekanan darah (Khomaini *et.al.*, 2017 dan Maryanti, 2017).

2.3 Zink

2.3.1 Definisi

Zat gizi mikro merupakan zat gizi yang dibutuhkan oleh tubuh, tetapi dengan jumlah yang kecil (Fitri, 2013). Zink merupakan salah satu zat gizi mikro yang penting bagi metabolisme tubuh. Zink berperan dalam fungsi imun untuk meningkatkan kekebalan tubuh, pertumbuhan sel saraf pusat, fungsi motorik, serta perkembangan otak. Zink juga berperan penting sebagai kofaktor yang dapat mengaktifkan 70 hingga 200 enzim, proses penyembuhan luka, pembentukan hemoglobin,

serta dibutuhkan dalam pembentukan DNA (Dewi, 2019; Hawari, 2018; dan Rizki, 2017). Zink juga sering digunakan sebagai terapi pada anak-anak yang mengalami diare akut, *Wilson's disease*, dan lain-lain (Prasad, 2014).

Berdasarkan hasil survei yang pernah dilakukan, prevalensi defisiensi zink tertinggi terdapat di Asia Tenggara dan Asia Selatan yaitu berkisar 34% hingga 73% (Marlia, *et.al.*, 2015). Defisiensi zink memang tidak menjadi masalah utama di Indonesia, tetapi dapat menimbulkan berbagai penyakit (Indrasari dan Kristantini, 2018).

Kekurangan zink dapat menyebabkan beberapa masalah seperti fungsi motorik, perkembangan otak, *stunting*, adanya pembengkakan pada hati dan ginjal, serta mengalami gejala anemia (Dewi, 2019 dan Hawari, 2018). Defisiensi zink juga dapat menurunkan nafsu makan karena kurangnya indera pengecap, penurunan perkembangan seksual, serta bibir sumbing. (Rizki, 2017 dan Wijaya, *et.al.*, 2012). Selain karena asupan yang kurang, penurunan kadar zink juga dapat disebabkan karena adanya penurunan absorpsi atau peningkatan *gastrointestinal losses* (Livingstone, 2015).

Namun, konsumsi yang berlebihan dapat menyebabkan keracunan zink apabila dikonsumsi melebihi >150 mg/hari dalam jangka waktu yang lama. Dampak dari konsumsi zink yang berlebihan adalah menimbulkan gejala seperti kasus keracunan makanan, maag, serta dapat menurunkan penyerapan tembaga yang berakibat pada anemia (Wijaya, *et.al.*, 2012). Selain itu, konsumsi zink berlebihan juga dapat menimbulkan diare darah serta mual muntah (Sudirman, 2017).

Rekomendasi *Recommended Dietary Allowances* (RDA) mengenai konsumsi zink adalah 13-19 mg untuk laki-laki, 8-9 mg untuk wanita yang tidak hamil, dan 9-13 mg untuk wanita yang sedang hamil serta menyusui (Wijaya, *et.al.*, 2012). Sedangkan menurut Angka Kecukupan Gizi (AKG) 2019, rekomendasi zink untuk laki-laki adalah 11 mg, perempuan usia 13-18 tahun adalah 9 mg, serta perempuan diatas usia 19 tahun adalah 8 mg (Permekes RI, 2019).

2.3.2 Bahan makanan sumber zink

Sumber zink yang baik berasal dari protein hewani seperti daging, hati, telur, kerang, ikan kering, serta susu (Rizki, 2017 dan Wijaya, *et.al.*, 2012). Selain itu, terdapat beberapa protein nabati yang juga mengandung zink yaitu tempe (Utari, 2010). Sebagian besar sayur mengandung zink yang kurang baik karena memiliki kandungan fitat. Apabila mengonsumsi rendah protein hewani serta tinggi fitat dapat meningkatkan risiko defisiensi zink (Prabawaningrum, *et.al.*, 2016). Hal ini dikarenakan makanan yang mengandung fitat akan menghalangi absorpsi dari zink. Selain fitat, asam askorbat, polifenol, kalsium, serta fosfat juga dapat menghalangi absorpsi zink (Wijaya, *et.al.*, 2012).

Untuk mengetahui kandungan zink pada bahan makanan lebih detail dapat melihat pada tabel 2.1 berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Mulyaningsih (2009)

Tabel 2. 1 Kandungan zink pada bahan makanan

Bahan Makanan	Kandungan Zn (mcg/g kering)	Bahan Makanan	Kandungan Zn (mcg/g kering)
Wortel	24,78±2,53	Bawang merah	25,43±1,50
Sawi putih	39,67±4,03	Bawang putih	35,68±1,46
Kangkung	54,84±5,03	Teh	27,75±2,0
Cesim	92,43±9,00	Kopi	13,78±1,13
Tomat	11,03±1,88	Kacang tanah	38,12±0,70
Kubis	30,35±3,36	Kacang hijau	45,15±3,64
Seledri	65,48±3,86	Kacang kedelai	57,35±11,23
Bayam	119,27±11,49	Kacang merah	32,54±2,55
Brokoli	102,80±4,21	Beras merah	19,27±1,79
Buncis	32,75±3,28	Beras putih	14,75±0,53
Bunga kol	56,09±9,29	Tepung gandum	41,65±3,12
Daun bawang	29,74±4,57	Tepung jagung	3,73±0,17
Kacang panjang	48,23±4,82	Daging ayam	30,21±1,69
Kentang	39,69±4,78	Daging sapi	182,32±16,68
Ketimun	44,82±4,32	Daging kambing	198,52±18,19
Cabai merah	15,45±1,57	Hati kambing	146,31±13,46
Jahe	29,10±1,43	Ikan tongkol	30,02±1,543
Lengkuas	52,48±5,72	Ikan ekor kuning	15,81±1,70
Lada	15,40±1,30	Tempe	37,90±2,84
Ketumbar	70,23±3,03	Tahu	52,81±4,40
Kemiri	31,85±2,70	Telur ayam	39,01±1,33
Kunyit	19,44±1,42	Susu	52,55±3,73

Dalam penelitian ini, menggunakan *software* Nutrisurvey yang dilengkapi dengan *database* makanan Indonesia sehingga dapat mengetahui kandungan zink yang dikonsumsi oleh responden (Damayati, 2017). Selain itu, dapat menggunakan *database* Daftar Komposisi Bahan Makanan (DKBM) sebagai pelengkap apabila pada *database* Nutrisurvey tidak ada (Hardiansyah, *et.al.*, 2013).

2.3.3 Metabolisme dan absorpsi zink dalam tubuh

Metabolisme dari zink mirip dengan zat besi yaitu mengalami absorpsi pada bagian atas usus halus (Kasyani, *et.al.*, 2020). Rata-rata absorpsi zink pada manusia adalah 33% (Roohani, *et.al.*, 2013). Absorpsi zink pada sel-sel mukosa melibatkan dua hal yaitu komponen pembawa atau dilakukan secara difusi (Mulyani, 2018). Selain itu, zink yang terkandung dalam makanan dibawa oleh albumin serta transferrin masuk ke aliran darah menuju hati seperti zat besi. Zink yang berlebihan akan disimpan dalam bentuk *metalotionein* di dalam hati. Selain di hati, kelebihan zink juga dibawa menuju pankreas untuk pembuatan enzim pencernaan (Kasyani, *et.al.*, 2020). Transporter zink lainnya selain albumin dan transferrin adalah *divalent cation transporter 1 (DCT 1)*. *DCT 1* merupakan polipeptida transmembran yang dapat ditemukan pada duodenum (Roohani, *et.al.*, 2013).

Apabila perbandingan antara zat besi dengan zink melebihi 2:1, maka transferrin akan menurun sehingga dapat menghambat absorpsi serta metabolisme zink karena memiliki jalur yang sama. Faktor lainnya yang mempengaruhi absorpsi dari zink yaitu jumlah zink yang

diabsorpsi, jenis makanan, serta jumlah albumin (ketika jumlah menurun, maka absorpsi zink juga menurun) (Mulyani, 2018). Sebuah penelitian lain menunjukkan bahwa manusia yang mengonsumsi diet tinggi zink dapat menurunkan efisiensi dari absorpsi zink (Roohani, *et.al.*, 2013).

Beberapa zat gizi mikro lainnya seperti serat, fitat, zat besi, mangan, tembaga, aluminium hidroksida, serta kalsium fosfat dapat menghambat absorpsi dari zink (Mulyani, 2018 dan Prasetyanti, *et.al.*, 2019). Obat diuretik, kontrasepsi oral, serta faktor usia juga dapat menurunkan kadar zink pada tubuh. Pada usia yang lebih tua, akan mengalami penurunan absorpsi zink hingga 30%. Gangguan ginjal dan hepar, konsumsi alkohol, serta rokok juga dapat menghambat transportasi zink dalam darah sehingga dapat menurunkan kadar zink dalam tubuh (Prasetyanti, *et.al.*, 2019; Mocchegiani, *et.al.*, 2013; Armalini dan Andi, 2019). Namun, terdapat beberapa zat gizi yang dapat mempercepat absorpsi zink yaitu protein kedelai, histidin, sistein, glukosa, vitamin A, vitamin B6, laktosa, serta metionin (Prasetyanti, *et.al.*, 2019).

Keberadaan zink pada tubuh dapat diketahui menggunakan beberapa metode yaitu dengan melakukan penilaian asupan makan (*dietary assessment*), hasil lab, serta prevalensi stunting (Roohani, *et.al.*, 2013). Konsentrasi zink dapat diketahui pada serum, sel darah merah, sel darah putih, serta neutrofil. Penentuan konsentrasi zink paling banyak digunakan adalah pada bagian serum (Dewi, 2020).

Penggunaan konsentrasi zink pada plasma darah atau serum saat ini menjadi *biomarker* paling baik untuk mengetahui defisiensi zink pada tingkat populasi. Namun, memiliki keterbatasan validitas dan reliabilitas dalam mengidentifikasi defisiensi zink pada tingkat sedang serta ringan pada individu. Sehingga, penggunaan serum zink sangat cocok digunakan pada tingkat populasi. Sedangkan *dietary assessment* dapat memberikan informasi mengenai asupan zink yang tidak terpenuhi secara kronis (Roohani, *et.al.*, 2013). Nilai normal kadar serum zink pada 70-150 mcg/dL (Sugeng, *et.al.*, 2013).

Kadar serum zink dapat mengalami peningkatan setelah mengonsumsi makanan, kemudian akan menurun secara bertahap selama 4 jam berikutnya (Roohani, *et.al.*, 2013). Sebuah penelitian meta analisis menggunakan 26 artikel penelitian dengan biomarker serum zink yang dilakukan oleh Li *et. al.* (2019) menunjukkan adanya penurunan kadar serum zink secara signifikan pada pasien hipertensi. Pada penelitian yang dilakukan oleh Pilz *et.al.* (2009) yang memaparkan bahwa serum zink $<11,93$ mcmol/L dapat meningkatkan risiko penyakit kardiovaskuler. Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Sonio *et.al.* (2007) memaparkan bahwa serum zink yang mencapai $\leq 14,1$ mcmol/L dapat meningkatkan risiko kematian akibat PJK (Chu, *et. al.*, 2016). Konsentrasi serum zink dapat menurun pada kondisi infeksi dan peradangan akut yang disebabkan oleh redistribusi zink dari plasma ke hati serta adanya pelepasan sitokin. Pada kondisi stres dan infark miokard juga dapat terjadi penurunan kadar serum zink (Roohani, *et.al.*, 2013).

Penilaian kadar zink juga dapat dilihat dari kandungan zink pada rambut. Metode ini dapat digunakan untuk skrining populasi yang berisiko mengalami defisiensi *trace element*, salah satunya adalah zink (Siahaan, 2018). Metode ini lebih mudah, sederhana, serta menghindari rancu dalam data karena penggunaan serum zink berkaitan dengan kadar albumin. Selain itu, kadar zink yang terdapat pada rambut menjadi paling tinggi diantara bagian tubuh yang lain (Kristiani, et.al., 2019). Pengambilan melalui sampel rambut juga memiliki keuntungan dibandingkan serum darah yaitu dapat menghindari risiko invasive pada subjek penelitian serta praktis bagi peneliti (Susilo dan Nurmasari, 2013). Namun, metode ini masih jarang dilakukan (Kristiani, et.al., 2019).

Pada penelitian ini, menggunakan *dietary assessment* karena metode tersebut murah serta mudah dilakukan (Majem, et.al., 2010). Selain itu, data *dietary assessment* tidak hanya menunjukkan hasil kadar zink yang dikonsumsi saja tetapi dapat mengetahui riwayat makan responden sehingga bisa dilakukan perbaikan juga dari segi pola makan. Berbeda dengan data biokimia yang hanya menunjukkan kadar zink saja (Jee-Seon, et.al., 2014). Agar hasil dari *dietary assessment* dapat menghasilkan data yang akurat maka diperlukan validasi terlebih dahulu. Menurut sebuah penelitian, metode *dietary assessment* yang paling tepat untuk mengukur zink adalah FFO (Majem, et.al., 2010).

2.3.4 Hubungan antara zink dengan tekanan darah

Salah satu manfaat dari zink adalah dapat berperan sebagai antioksidan dengan cara meningkatkan kerja dari *superoksida dismutase* (SOD). SOD merupakan enzim yang mampu mengubah radikal superoksida menjadi tidak berbahaya. Apabila jumlah radikal tersebut meningkat, dapat menyebabkan kerusakan pada *phospholipid* serta membran sel (Utari, 2010). Adanya peningkatan radikal bebas serta inflamasi dapat menyebabkan sindrom metabolik salah satunya adalah penyakit jantung. Selain itu, zink juga dapat mencegah terjadinya arterosklerosis serta kerusakan endotel. Pemberian zink juga dapat mencegah aritmia dan meningkatkan penyembuhan mikoardium (Mohammadifard, *et.al.*, 2017). Pada penelitian yang dilakukan Karagulova *et.al.* (2007) menunjukkan bahwa pemberian *zinc pyrithione* sebanyak 35 mg/kgBB selama seminggu pada tikus *Sprague-Dawley* jantan dengan berat 250 gram dapat meningkatkan pemulihan miokard hingga 100%. Mekanisme zink dalam pemulihan tersebut yaitu mencegah degradasi dari dua protein kinase C isoform yaitu δ dan ϵ . Sehingga, dapat disimpulkan bahwa zink berperan dalam proteksi intraseluler dalam pemulihan miokard dari stress oksidatif.

Penelitian yang dilakukan oleh Singh *et. al.* (1998) dengan melakukan wawancara asupan makan selama 7 hari, pemeriksaan fisik, serta ECG terhadap 3575 responden dengan rentang usia 25-64 tahun memaparkan bahwa adanya hubungan antara asupan zink serta konsentrasi serum zink yang rendah dengan peningkatan risiko resistensi insulin, diabetes, hipertensi, serta hipertrigliserida. Penelitian

yang dilakukan oleh Suliburska, *et.al.* (2011) dengan mengambil sampel rambut, darah, dan data asupan makan selama tiga hari pada 40 responden dengan diagnosis hipertensi, obesitas, serta insulin resisten dan 40 responden yang sehat berusia 25-65 tahun menunjukkan hasil adanya penurunan konsentrasi zink pada rambut pasien dibandingkan pada responden yang sehat. Hasil tersebut sejalan dengan data asupan pada responden pasien juga mengalami penurunan dibandingkan responden yang sehat.

Asupan zink yang rendah dapat mempengaruhi indera pengecap (Wijaya, *et.al.*, 2012). Ketika asupan zink menurun, dapat menurunkan sensitivitas terhadap rasa asin yang kemudian dapat meningkatkan jumlah penggunaan garam sehingga dapat meningkatkan tekanan darah (Carpenter, *et.al.*, 2013). Pada penelitian yang dilakukan oleh McNeil *et.al.* (1979) pada tiga pasien berusia 43, 55, dan 65 tahun menunjukkan adanya penurunan rasa pengecap setelah pemberian obat antihipertensi yaitu captopril yang dapat mengikat ion zink sehingga menurunkan level zink. Saat pemberian captopril dihentikan, indera pengecap pasien dapat kembali seperti semula. Penelitian lainnya yang dilakukan oleh McDaid *et.al.* (2007) pada 50 responden dengan rentang usia 20-40 tahun mengukur ketajaman indera perasa menggunakan pengukuran O'Mahony serta mengambil data asupan selama empat hari (2 pada *weekend*, 2 pada *weekdays*) memaparkan bahwa pada responden yang tidak mengalami defisiensi zink memiliki indera yang lebih sensitif terhadap rasa asin dibandingkan responden yang mengalami defisiensi zink.

Defisiensi zink sejak masih bayi dapat berisiko mengalami peningkatan tekanan darah arteri dan kegagalan fungsi hati saat dewasa. Hal tersebut berhubungan dengan pemberian ASI eksklusif yang menjadi sumber zink hingga umur 6 bulan. Apabila tidak mendapatkan asupan zink yang cukup, dapat menyebabkan stunting yang menjadi salah satu *cut-off* defisiensi zink secara kronis serta dalam cakupan populasi (Tomat, *et.al.*, 2011). Stunting merupakan bentuk kekurangan zat gizi secara kronis yang dapat menyebabkan perubahan struktur karena tubuh melakukan adaptasi terhadap kekurangan gizi melalui perubahan metabolisme, redistribusi aliran darah, serta perubahan produksi hormon janin dan plasenta yang mengontrol pertumbuhan (Osmond dan David, 2000). Salah satu penyebab stunting yaitu berat badan lahir rendah (BBLR). Penelitian yang dilakukan oleh Fitri (2018) menunjukkan bahwa bayi yang BBLR berisiko 1.665 kali mengalami stunting.

Kondisi stunting dapat meningkatkan risiko penyakit tidak menular seperti diabetes mellitus, hipertensi, jantung koroner, dan stroke (Ariyani, *et.al.*, 2019). Hal tersebut didukung dengan penelitian prospektif yang dilakukan oleh Frankel *et.al.* (1996) yaitu sebanyak 1258 responden laki-laki berusia 45-59 tahun yang mampu memberikan data berat badan saat lahir serta menjalankan serangkaian pemeriksaan sejak tahun 1979 terkait perilaku yang berhubungan dengan penyakit jantung koroner serta faktor risikonya. Hasil dari penelitian tersebut adalah terdapat hubungan antara BBLR dengan IMT yang tinggi saat masa dewasa terhadap PJK. Penelitian

lainnya yang mendukung hal tersebut yaitu penelitian yang dilakukan oleh Stein *et.al.* (1996) di India Selatan yaitu sebanyak 517 responden laki-laki dan perempuan dengan rentang usia 45 tahun memaparkan bahwa prevalensi menderita PJK pada responden yang memiliki berat 5.5 lb saat lahir adalah 18%, sedangkan prevalensi responden yang memiliki berat 7 lb atau lebih menderita PJK adalah 4%.

Penelitian yang dilakukan oleh Suzuki, *et.al.* (2014) terhadap tikus Wistar Kyoto jantan yang diberikan diet bebas zink dan tinggi fosfor (P 1.2%, Zn 0.0% b/b) dengan tikus yang menjadi kontrol diberi diet normal (P 0.3%, Zn 0.2% b/b) sejak umur 6 minggu hingga 18 minggu menunjukkan adanya kegagalan fungsi jantung secara kronis pada tikus yang mengalami sindrom metabolik. Penelitian lain yang dilakukan oleh Suliburska *et.al.* (2011) pada 40 responden dengan diagnosis hipertensi dan obesitas dengan insulin resisten juga menunjukkan hasil yang sama bahwa penurunan konsentrasi serum zink berhubungan dengan PJK.

Namun, asupan zink yang berlebihan mencapai 200 mg/g (0.2%) pada tikus dapat meningkatkan tekanan darah karena dapat menyebabkan penurunan fungsi ginjal sehingga dapat mengganggu mekanisme RAAS. Ketika zink mengalami peningkatan, dapat menyebabkan peningkatan stres oksidatif dengan menghambat kerja SOD (Kasai, *et.al.*, 2012). Selain mekanisme RAAS, zink juga dapat menghambat adenosin trifosfat (ATP)-dependent calcium pump yang dapat mengakibatkan peningkatan kadar kalsium pada otot polos dan

dinding pembuluh darah sehingga dapat meningkatkan vasokonstriksi pada pembuluh darah (Mohammadifard, *et.al.*, 2017).

Penelitian lain menunjukkan bahwa peningkatan kadar serum zink berhubungan dengan peningkatan tekanan darah pada responden lansia. Selain itu serum zink juga berhubungan dengan peningkatan lingkaran pinggang serta penurunan kadar HDL (Yary, *et.al.*, 2017). Hal ini disebabkan karena adanya peningkatan rasio zink-Cu dan peningkatan asupan zink dapat meningkatkan kadar kolesterol. Adanya beberapa perbedaan hasil penelitian tentu menimbulkan kontroversi. Pada saat kadar zink rendah atau berlebihan dapat berhubungan dengan penyakit jantung dengan mekanisme yang berbeda-beda. Sehingga, perlu dilakukan penelitian yang lebih lanjut (Mohammadifard, *et.al.*, 2017).

Selain itu penggunaan obat antihipertensi seperti *ACE inhibitors*, *angiotensin 2 receptor antagonists*, serta *thiazide diuretics* dapat berpotensi menurunkan kadar zink pada pasien hipertensi. Namun, masih perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan jumlah partisipasi yang lebih besar (Braun dan Rosenfeldt, 2013). Contoh dari obat *ACE inhibitors* adalah ACEI (enalapril, lisinopril, dan lain-lain) serta *AT-II-blockers* (valsartan, losartan, irbesartan, dan lain-lain) (Indijah dan Purnama, 2016). Pada penelitian lain ditemukan bahwa pemberian inadapmide dan amlodipine secara signifikan dapat menurunkan kadar zink baik pada serum, eritrosit, hati, maupun limpa pada tikus. Sehingga, diberikan suplemen zink untuk memperbaiki kadar zink (Suliburska, *et.al.*, 2014).

2.4 Metode Penilaian Asupan Makan (*Dietary Assessment*)

Asupan makan kini sering dikaitkan dengan peningkatan risiko dari berbagai penyakit kronis seperti obesitas, diabetes, dan PJK dalam beberapa waktu terakhir (Sullivan, *et.al.*, 2011). Perbaikan asupan makan yang lebih baik menunjukkan hasil yang positif dalam menurunkan penyakit kronis. Sehingga, penilaian asupan makanan (*dietary assessment*) penting dilakukan untuk mengetahui informasi mengenai kebiasaan serta jenis makanan yang dikonsumsi oleh pasien agar nantinya bisa dilakukan perbaikan asupan makan (Jee-Seon, *et.al.*, 2014). Tujuan lain dari penilaian asupan makan adalah untuk mengetahui faktor-faktor yang dapat mempengaruhi pasien dalam mengonsumsi makanan. Data yang dikumpulkan dapat berupa data asupan makanan individu, dalam tingkat rumah tangga, maupun dalam kelompok tertentu (Fitri, 2013). Dalam penilaian asupan kelompok yang dimaksud adalah sekumpulan orang yang memiliki karakteristik yang mirip. Contohnya adalah kelompok remaja, atlet, dan lain-lain (Sirajuddin, *et.al.*, 2018).

Dalam melakukan penilaian asupan makan terdapat tiga metode yaitu metode kualitatif (mengetahui frekuensi serta kebiasaan makan), kuantitatif (mengetahui jumlah makanan yang dikonsumsi), dan gabungan antara metode kualitatif dengan kuantitatif (Fitri, 2013). Terdapat beberapa *tools* yang dapat digunakan untuk menilai asupan makan yaitu *24-h recalls*, *weighted food diaries*, dan *food-frequency questionnaires* (FFQ) (Sullivan, *et.al.*, 2011). Masing-masing *tools*, memiliki kelebihan maupun kekurangannya. (Jee-Seon, *et.al.*, 2014). Jenis *tools* tersebut dapat dilihat pada tabel 2.1 sebagai berikut

Tabel 2. 2 Tools Penilaian Asupan Makanan

	Metode	Waktu	Kelebihan	Kekurangan
<i>24-hour recall</i>	Menggunakan kuesioner yang ditanyakan melalui wawancara. Data bersifat subjektif karena berdasarkan ingatan responden. <i>Tools</i> ini memiliki validitas yang tinggi dalam menggambarkan asupan aktual zat gizi individu maupun keluarga.	Asupan makan pada 24 jam terakhir.	Data yang dihasilkan lebih detail dalam penilaian asupan makan tingkat individu. Selain itu tidak membutuhkan kemampuan membaca.	Data yang dihasilkan dapat bias, memerlukan tenaga interview serta melakukan <i>training</i> terlebih dahulu agar pengambilan data dapat seragam. Selain itu relatif mahal serta membutuhkan waktu yang cukup lama
<i>Dietary record</i>	Pengukuran subjektif yang dilakukan oleh responden itu sendiri secara langsung. Responden perlu mencatat seluruh makanan yang dikonsumsi baik dengan (ukuran rumah tangga) URT maupun menimbang secara langsung. Persiapan serta pengolahan makanan juga dihitung. Selain itu, metode tersebut juga dapat dilakukan ditingkat rumah tangga yaitu <i>household food record</i> .	Asupan makan aktual dengan periode yang spesifik.	Data yang dihasilkan lebih detail, tidak ada bias <i>recall</i> , serta tidak membutuhkan <i>interviewer</i> . Data ini biasa digunakan dalam penelitian epidemiologi giz sehingga dapat digunakan dengan jumlah sampel yang besar.	Dibutuhkan motivasi yang tinggi bagi responden untuk mengisi kuesioner. Selain itu, <i>tools</i> ini hanya bisa digunakan pada responden yang dapat membaca. <i>Tools</i> ini juga perlu dilakukan beberapa hari serta responden dapat mengubah pola makannya agar lebih baik.
FFQ	Pengukuran subjektif menggunakan kuesioner yang sudah ada. Pertanyaan yang diajukan tertutup, berbeda dengan <i>tools</i> lainnya.	Kebiasaan asupan makan selama periode tertentu, biasanya selama 6	Dapat menggambarkan kebiasaan makan responden, mudah dilakukan, relatif murah	Perlu disesuaikan untuk tujuan penelitian, merupakan kuesioner tertutup sehingga dapat menimbulkan bias <i>recall</i> , perlu dilakukan uji validasi

		bulan atau setahun		agar kuesioner lebih akurat. Selain itu, seringkali responden <i>over/under estimate</i> sehingga menimbulkan bias.
SQ-FFQ	Memiliki metode yang sama seperti FFQ, tetapi pada <i>semi quantitative FFQ</i> (SQ-FFQ) terdapat pengukuran porsi juga tidak hanya jumlahnya saja. Sehingga, <i>tools</i> tersebut dapat bersifat kuantitatif maupun kualitatif.			
<i>Food weight</i>	Merupakan metode paling akurat untuk mengetahui jumlah yang dikonsumsi karena responden melakukan penimbangan seluruh makanan yang dikonsumsi. Bahkan apabila makanan responden sisa, maka tetap perlu dihitung		Data yang dihasilkan paling akurat. Selain itu, data yang dihasilkan dapat digunakan untuk mendukung interpretasi data antropometri, laboratorium, serta klinis	Hanya dapat digunakan pada responden yang dapat membaca. Selain itu, juga menuntut responden untuk memahami cara menghitung. Ketika menggunakan <i>tools</i> tersebut membutuhkan sampel yang kecil sehingga hasilnya tidak dapat menggambarkan pada kelompok tertentu.

Sumber:

Jee-Seon, et.al., 2014; Fitri, 2013; Widartika dan Aryani, 2014; Sirajuddin, et.al., 2018; Kesehatan Masyarakat, 2015.

Dari beberapa metode tersebut, pada penelitian ini akan menggunakan metode SQ-FFQ dan *repeated 24 hours recall*. Metode SQ-FFQ dapat mengetahui pola serta jumlah makanan yang dikonsumsi oleh responden selama periode tertentu (Fitri, 2013). Selain itu, beberapa penelitian sebelumnya juga menggunakan SQ-FFQ untuk mengetahui hubungan antara asupan makan dengan penyakit kronis. Hal ini dikarenakan SQ-FFQ dapat digunakan untuk menelusuri zat gizi spesifik yang dapat berpotensi menjadi penyebab mayoritas pada penyakit kronis (Sirajuddin, *et.al.*, 2018). Pernyataan tersebut sejalan dengan penelitian yang sudah dilakukan oleh Fitri (2013) yaitu SQ-FFQ valid dalam mengukur asupan zat gizi mikro, khususnya vitamin D, vitamin A, kalsium, zat besi, dan zink. Hasil dari SQ-FFQ akan semakin valid apabila dilakukan minimal dua kali (Fitri, 2013).

Sedangkan tujuan penggunaan metode *repeated 24 hours recall* adalah untuk mengetahui secara *real* asupan zink dari responden. *Repeated 24 hours recall* memiliki metode yang sama dengan *24 hours recall*. Perbedaan dari kedua metode tersebut adalah jumlah pengambilan datanya. Pada *repeated 24 hours recall* dilakukan pengambilan data lebih dari satu kali tetapi tidak dilakukan berturut-turut (Yuliati dan Retnaningsih, 2016; Noviani, 2020). Kelebihan dari *repeated 24 hours recall* dibanding dengan SQ-FFQ adalah responden memiliki daya ingat yang lebih baik karena memaparkan makanan yang dikonsumsi selama 24 jam terakhir (Jee-Seon, *et.al.*, 2014). Penelitian yang dilakukan oleh Fitri (2013) memaparkan bahwa *24 hours recall* yang dilakukan lebih dari dua kali

akan menunjukkan hasil yang baik apabila ingin melakukan validasi antara dua metode yaitu SQ-FFQ dan *24 hours recall*.

Sebelum dilakukan wawancara, perlu melakukan uji pendahuluan terlebih dahulu. Apabila terdapat bahan makanan yang jarang dikonsumsi maka dapat dihilangkan untuk mempersingkat waktu wawancara (Sirajuddin, et.al., 2018). Sedangkan saat wawancara SQ-FFQ dan *repeated 24 hours recall*, dapat menggunakan *food model* dapat digunakan untuk membantu responden dalam mengingat makanan yang dikonsumsi (Fitri, 2013). *Food model* merupakan alat bantu tiga dimensi berupa makanan pokok, lauk, sayur, buah, serta protein nabati (Sirajuddin, et.al., 2018).

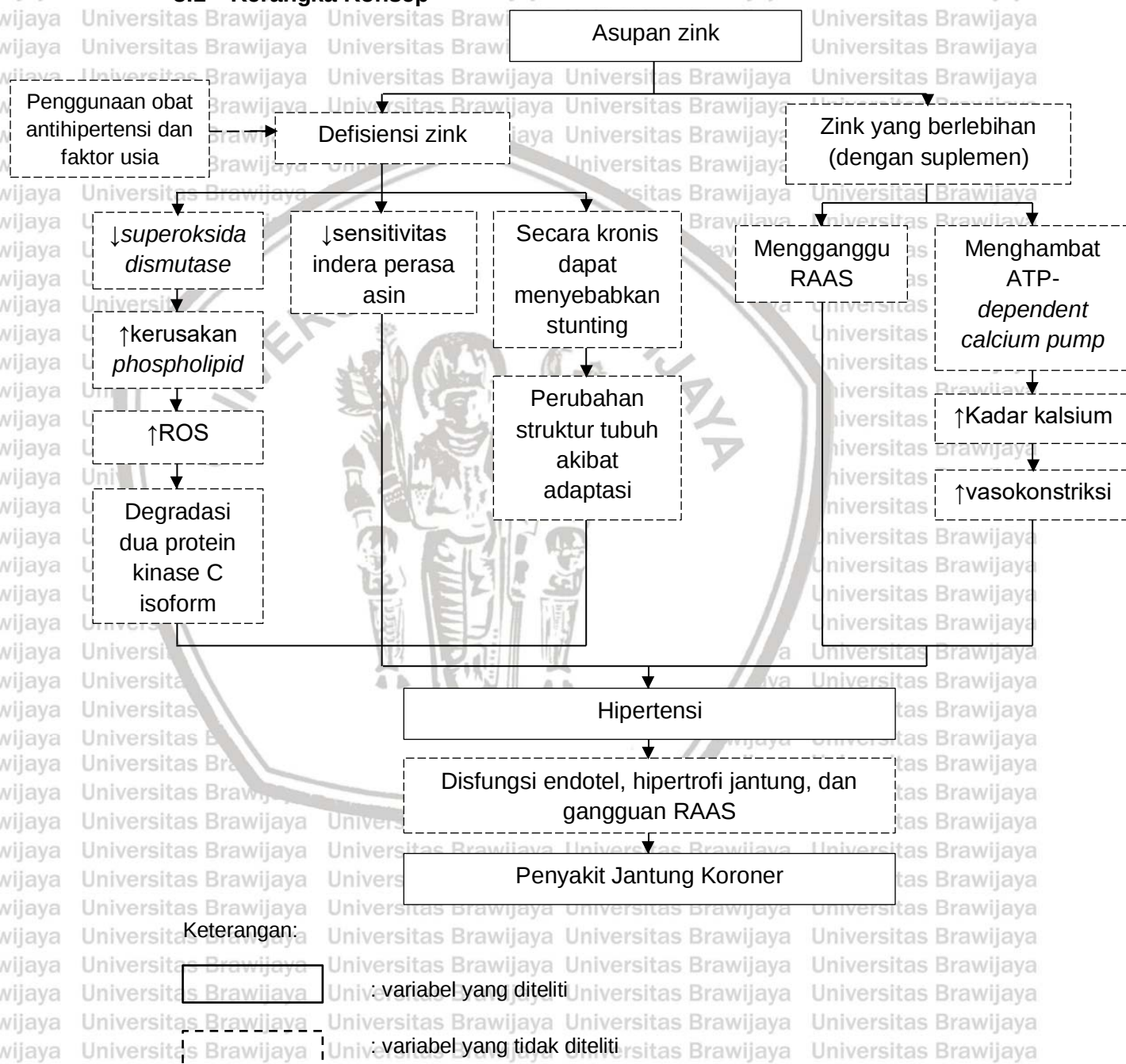
Selain *food model*, dapat menggunakan alat bantu dua dimensi yaitu *food photograph*. Namun, terdapat beberapa kelemahan dalam penggunaan *food model* yaitu berat serta sulit dibawa dalam jumlah yang besar daripada *food photograph* (Widartika dan Aryani, 2014). Untuk lebih memperjelas lagi mengenai ukuran dari *food photograph*, dapat membawa peralatan makan yang sesuai dengan URT seperti sendok teh, sendok makan, piring, dan gelas ukuran 240 ml (Octaviana, 2015 dan Sirajuddin, et.al., 2018).

Selama melakukan wawancara, perlu adanya kerjasama dari responden untuk menyampaikan makanan yang dikonsumsi dengan jumlah yang sebenar-benarnya tanpa dilebihi atau dikurangi (Kesehatan Masyarakat, 2015). Oleh karena itu, diperlukan pewawancara yang baik serta mengerti mengenai tujuan dari pelaksanaan SQ-FFQ (Sirajuddin, et.al., 2018).

BAB III

KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS PENELITIAN

3.1 Kerangka Konsep



Gambar 3. 1 Kerangka konsep hubungan antara konsumsi zink terhadap tekanan darah pada pasien PJK rawat jalan di Malang

Asupan zink dapat menyebabkan hipertensi baik ketika mengalami defisiensi maupun berlebihan. Apabila tubuh mengalami defisiensi zink, dapat menyebabkan peningkatan radikal bebas yang dapat merusak *phospholipid* sehingga dapat menyebabkan degradasi dari dua protein kinase C isoform yaitu δ dan ϵ (Utari, 2010 dan Karagulova *et.al.*, 2007).

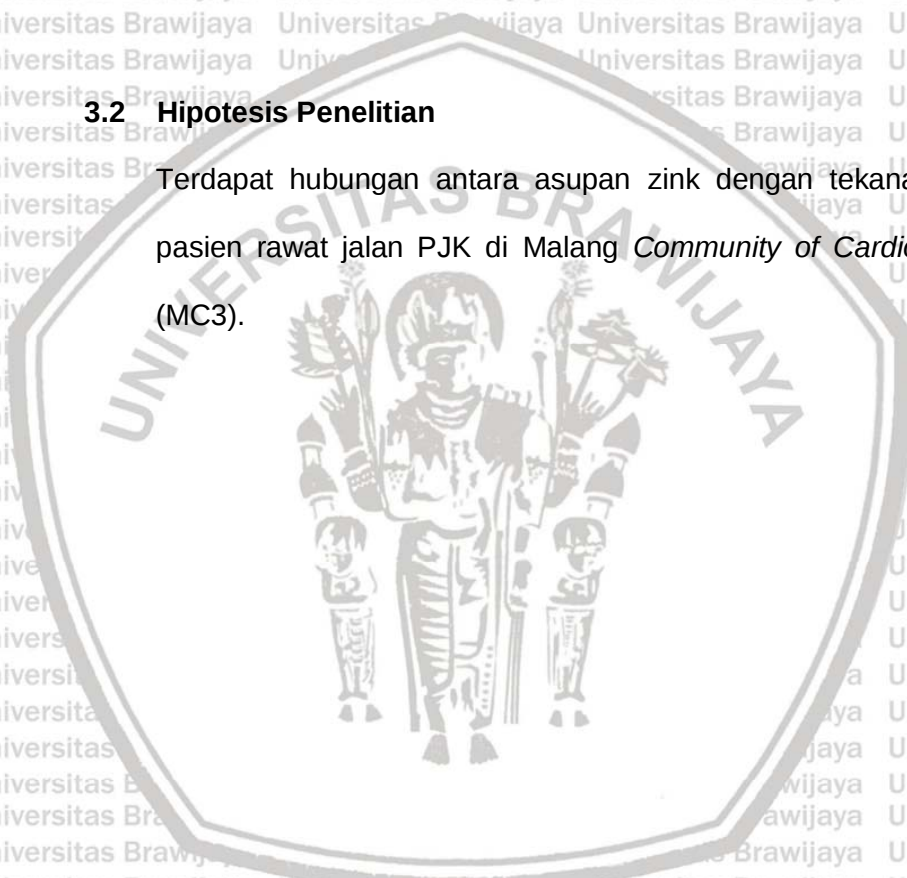
Selain itu, asupan zink yang tidak cukup dapat menyebabkan sensitivitas rasa asin pada indera pengecap (Carpenter, *et.al.*, 2013). Kondisi defisiensi secara kronis dapat menyebabkan stunting yang dapat menyebabkan perubahan struktur karena tubuh melakukan adaptasi terhadap kekurangan gizi melalui perubahan metabolisme, redistribusi aliran darah, serta perubahan produksi hormon janin dan plasenta yang mengontrol pertumbuhan (Osmond dan David, 2000).

Namun, terdapat beberapa faktor yang dapat menurunkan kadar zink yaitu penggunaan obat antihipertensi seperti obat *ACE inhibitors* adalah ACEI (enalapril, lisinopril, dan lain-lain) serta *AT-II-blockers* (valsartan, losartan, irbesartan, dan lain-lain) (Indijah dan Purnama, 2016). Pada penelitian lain ditemukan bahwa pemberian inadaptimide dan amlodipine secara signifikan dapat menurunkan kadar zink baik pada serum, eritrosit, hati, maupun limpa pada tikus. Sehingga, diberikan suplemen zink untuk memperbaiki kadar zink (Suliburska, *et.al.*, 2014). Selain obat antihipertensi, faktor usia juga dapat menurunkan kadar zink. Pada usia lansia, dapat mengalami penurunan asupan zink karena beberapa aspek yaitu adanya penurunan kemampuan absorpsi pada usus halus, menurunnya kemampuan mengunyah, faktor psikososial, interaksi obat, serta mekanisme subseluler yang berubah (Mocchegiani, *et.al.*, 2012).

Asupan zink yang berlebihan dapat meningkatkan stres oksidatif dengan menghambat kerja SOD (Kasai, *et.al.*, 2012). Selain itu, zink dapat menghambat *adenosin trifosfat (ATP)-dependent calcium pump* yang menyebabkan peningkatan kadar kalsium pada otot polos dan dinding pembuluh darah sehingga dapat meningkatkan vasokonstriksi pada pembuluh darah (Mohammadifard, *et.al.*, 2017).

3.2 Hipotesis Penelitian

Terdapat hubungan antara asupan zink dengan tekanan darah pada pasien rawat jalan PJK di Malang *Community of Cardiovascular Care* (MC3).



BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Desain Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif analitik dengan pendekatan *cross-sectional study*. *Cross-sectional study* adalah pengambilan data pada variabel bebas dan variabel terikat yang dilakukan pada satu waktu yang sama tanpa adanya kelompok pembandingan (Anggara dan Nanang, 2013).

4.2 Populasi dan Sampel

4.2.1 Populasi

Populasi merupakan seluruh subjek atau objek yang menjadi sasaran penelitian yang memiliki kualitas serta karakteristik tertentu untuk dipelajari lalu diambil kesimpulannya (Alfianika, 2018). Populasi pada penelitian ini adalah seluruh pasien PJK yang ada di Malang *Community of Cardiovascular Care (MC3)*.

4.2.2 Sampel

Sampel adalah bagian dari populasi yang mewakili untuk digunakan dalam penelitian karena tidak memungkinkan untuk mengambil seluruh data dari populasi (Alfianika, 2018). Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah *total sampling*. *Total sampling* dilakukan apabila jumlah populasi terbatas. Misalnya, pada unit kesehatan yang memiliki jumlah pasien yang tidak banyak (Omair,

2014). Jumlah sampel yang diambil pada penelitian ini sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi selama dua bulan adalah 50 orang.

4.2.3 Kriteria Inklusi

Kriteria inklusi merupakan kriteria yang menggambarkan bahwa responden dapat mewakili sampel serta memenuhi syarat (Rukinah, 2019). Kriteria inklusi pada penelitian ini adalah

1. Merupakan pasien rawat jalan yang menderita penyakit jantung koroner dengan melihat gejala yang muncul seperti nyeri pada dada serta faktor risiko seperti diabetes melitus, hipertensi, dan lain-lain (Wahyudi dan Sri, 2017).
2. Responden yang bersedia melakukan wawancara yang dibuktikan dengan menandatangani *informed consent*.
3. Pasien rawat jalan mampu merespon pertanyaan, serta komunikatif (mampu menjawab pertanyaan).
4. Merupakan pasien rawat jalan selama minimal empat bulan terakhir

4.2.4 Kriteria Eksklusi

Kriteria eksklusi merupakan kriteria yang menggambarkan bahwa responden tidak mewakili sampel serta tidak memenuhi syarat. Sehingga, nantinya data tersebut tidak diolah dalam penelitian ini (*dropout*) (Rukinah, 2019). Kriteria eksklusi pada penelitian ini adalah

1. Responden dalam kondisi yang tidak memungkinkan untuk diwawancara seperti kesadaran pasien menurun, pasien kurang merespon pertanyaan yang diberikan, atau tidak memiliki cukup waktu untuk melakukan wawancara.

4.3 Variabel Penelitian

4.3.1 Variabel Terikat

Variabel terikat (*dependent variable*) adalah variabel yang menghasilkan dampak dari variabel bebas. Variabel ini, umumnya menjadi tujuan penelitian (Jaedun, 2011). Variabel terikat pada penelitian ini adalah tekanan darah.

4.3.2 Variabel Bebas

Variabel bebas (*independent variable*) adalah variabel perlakuan yang dapat mempengaruhi variabel terikat (Jaedun, 2011). Variabel bebas pada penelitian ini adalah asupan zink.

4.4 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Malang *Community of Cardiovascular Care* pada bulan Januari hingga Maret 2021.

4.5 Instrumen Penelitian

Instrumen atau alat bantu yang digunakan dalam mengambil data adalah:

1. Lembar persetujuan responden atau *informed consent*, digunakan untuk mengetahui kesediaan responden dalam melakukan wawancara. Selain menanyakan kesediaan untuk melakukan wawancara, *informed consent* juga dapat digunakan agar responden mengetahui tujuan, prosedur, serta risiko dalam penelitian (Kurniawan, 2017).
2. Lembar karakteristik, digunakan untuk mengetahui karakteristik responden secara umum saat wawancara. Kuesioner tersebut terdiri

atas nama, jenis kelamin, alamat, tempat tanggal lahir, usia, pendidikan, pekerjaan, penyakit penyerta, aktivitas fisik, obat, serta suplemen yang dikonsumsi. Selain itu, juga terdapat hasil pengukuran antropometri seperti berat badan, tinggi badan, serta tekanan darah.

3. *Form Semi Quantitative Food Frequency Questionnaire (SQ-FFQ)* yang digunakan dalam mendata asupan pasien untuk mengetahui kebiasaan pola makan pasien selama 3 bulan terakhir.

4. *Form repeated 24 hours recall* yang digunakan dalam mendata asupan pasien untuk mengetahui pola makan pasien secara *real* pada waktu tertentu. Form tersebut ditanyakan dua kali kepada responden pada hari yang berbeda.

5. Food picture, digunakan untuk membantu responden dalam menentukan ukuran bahan makanan yang dikonsumsi.

6. Mikrotua, digunakan untuk mengukur tinggi badan responden.

7. Timbangan, digunakan untuk mengukur berat badan responden.

8. Tensimeter *portable* merk *Omron* yang digunakan untuk mengukur tekanan darah responden secara langsung. Pengukuran tekanan darah dilakukan sebanyak tiga kali pada hari yang berbeda.

9. *Software Nutrisurvey*, digunakan untuk menghitung total asupan zink pada makanan atau minuman yang dikonsumsi responden berdasarkan hasil *SQ-FFQ* sehingga didapatkan hasil rata-rata asupan dalam satu hari. *Nutrisurvey* yang digunakan adalah *Nutrisurvey 2007*.

10. *Software analisis statistik (SPSS 16.0)*, digunakan untuk analisis bivariat yaitu untuk mengetahui hubungan antara variabel terikat

(tekanan darah) dengan variabel bebas (asupan zink). Data asupan

zink didapat berdasarkan perhitungan Nutrisurvey, sedangkan data

tekanan darah didapat berdasarkan data karakteristik responden.

Selain itu, *software* tersebut juga digunakan untuk menganalisis data

karakteristik responden (analisis univariat) seperti rata-rata usia, berat

badan, tinggi badan, serta pendidikan terakhir responden.

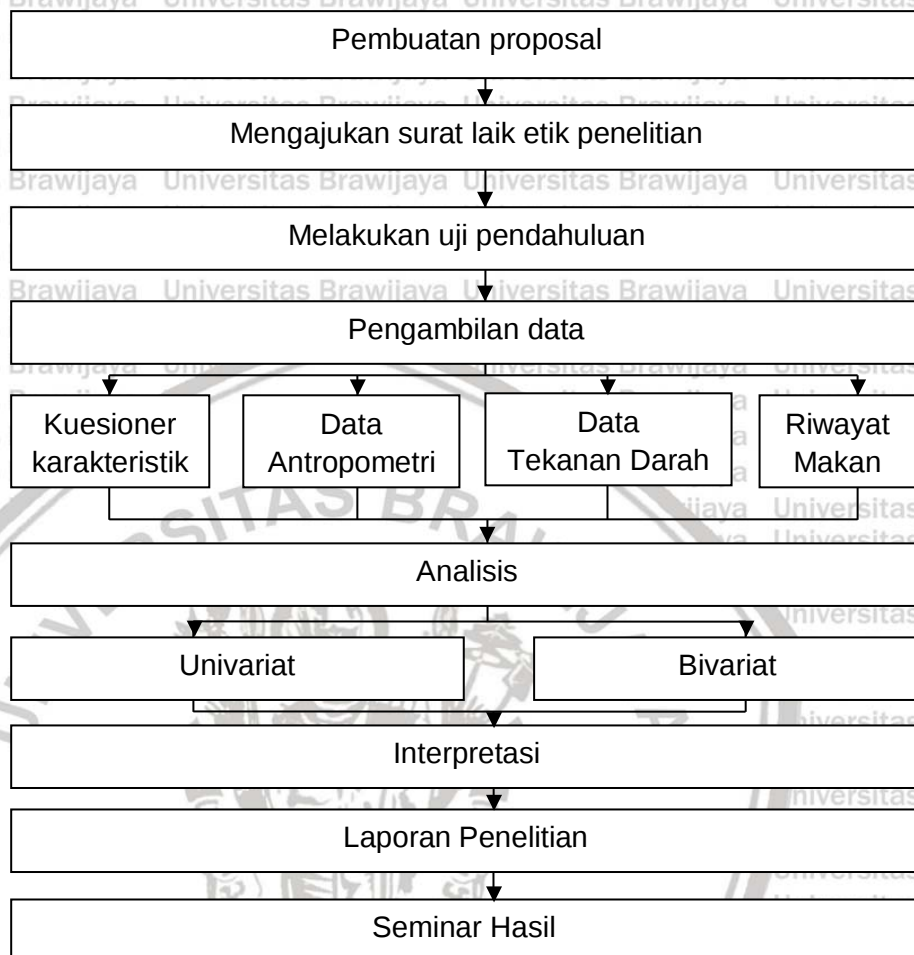


4.6 Definisi Operasional

Tabel 4. 1 Definisi operasional penelitian

Variabel	Definisi	Alat Ukur	Hasil ukur	Skala Ukur
Dependent				
Tekanan Darah	Tekanan darah adalah daya yang diperlukan agar darah dapat mengalir ke semua jaringan tubuh manusia. Darah berperan sebagai pengangkut zat-zat sisa metabolisme yang sudah tidak dibutuhkan lagi oleh tubuh (Moniaga dkk, 2013). Cara pengukuran tekanan darah yaitu dengan mengambil data tekanan darah secara langsung menggunakan tensimeter <i>portable</i> merk <i>Omron</i>. Pengukuran dilakukan sebanyak tiga kali pada hari yang berbeda untuk meningkatkan akurasi data.	Tensi meter <i>portable</i>	mmHg	Rasio
Independent				
Asumsi Zink	Zink merupakan salah satu zat gizi mikro yang penting bagi metabolisme tubuh karena berperan dalam berbagai mekanisme seperti fungsi imun, penyembuhan luka, perkembangan otak, perkembangan fungsi motorik dan lain-lain (Dewi, 2019; Hawari, 2018; dan Rizki, 2017). Wawancara dilakukan secara langsung kemudian hasil dari wawancara dianalisis menggunakan Nutrisurvey. Metode SQ-FFQ menjadi acuan untuk melihat pola makan responden selama 3 bulan terakhir. Kemudian dilakukan validasi dengan menggunakan <i>repeated 24 hours recall</i>.	Form SQ-FFQ dan <i>repeated 24 hours recall</i>	miligram (mg)	Rasio

4.7 Prosedur Penelitian/Pengumpulan Data



Gambar 4. 1 Alur Penelitian

1. Pembuatan proposal dilakukan pada awal penelitian sebagai pedoman dalam melakukan penelitian kedepannya. Proposal tersebut berisi latar belakang masalah yang ingin diteliti serta cara pengambilan data.
2. Pengajuan surat laik etik penelitian. Pada tahap ini, dilakukan pengurusan surat laik etik karena sampel penelitian yang digunakan adalah makhluk hidup yaitu manusia. Surat izin penelitian ditujukan kepada tempat peneliti mengambil data yaitu di *Malang Community of Cardiovascular Care* yang berada di RSI Aisyiyah Malang.

3. Sebelum dilakukan pengambilan data, dilakukan uji pendahuluan kuesioner terlebih dahulu. Jumlah responden yang digunakan untuk pengujian kuesioner adalah sebanyak 16 responden dengan karakteristik yang sama yaitu merupakan anggota dari Malang *Community of Cardiovascular Care* serta menderita PJK.

4. Setelah melakukan uji pendahuluan, maka bisa dilakukan pengambilan data. Hal pertama yang dilakukan saat mewawancarai responden adalah meminta responden untuk mengisi *informed consent* yang berisi persetujuan dari responden bahwa responden bersedia diwawancara terkait asupan makan selama tiga bulan terakhir, asupan makan selama 24 jam terakhir, serta pengambilan data tekanan darah sebanyak tiga kali.

5. Setelah responden setuju, maka akan dilakukan pengambilan empat data yaitu data tekanan darah, antropometri, data umum, serta riwayat asupan.

a. Data antropometri yang diambil berupa data tinggi badan dan berat badan. Pengukuran tinggi badan menggunakan mikrotua serta berat badan menggunakan timbangan. Pengambilan data antropometri dilakukan oleh peneliti sendiri dengan memperhatikan kaidah pengambilan data antropometri agar hasil pengukuran dapat valid dan reliabel. Data antropometri tersebut kemudian dikonversi menjadi IMT. Setelah itu, data tersebut dimasukkan ke dalam lembar karakteristik umum.

b. Data selanjutnya yang diambil adalah data umum seperti nama, jenis kelamin, alamat, tempat tanggal lahir, usia, pendidikan,

pekerjaan, lama menderita penyakit jantung, penyakit penyerta, aktivitas fisik, obat, serta suplemen yang dikonsumsi. Data ini berfungsi untuk menggambarkan karakteristik responden pada penelitian. Data tersebut ditulis pada lembar karakteristik umum serta diambil melalui wawancara langsung.

c. Data tekanan darah diambil dengan melakukan pengukuran secara langsung oleh peneliti pada saat wawancara. Pengambilan tekanan darah dilakukan sebanyak tiga kali untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat.

d. Data terakhir yang diambil adalah data asupan makan dengan responden mengisi form SQ-FFQ dan *repeated 24 hours recall*. Pengambilan data dilakukan melalui wawancara langsung dengan responden. Wawancara *24 hours recall* dilakukan sebanyak dua kali untuk meningkatkan hasil yang lebih akurat.

Untuk mengurangi kejenuhan pasien selama wawancara, pengambilan data dibagi menjadi tiga hari. Hari pertama, peneliti mengambil data antropometri, data karakteristik umum, pengambilan data tekanan darah serta wawancara *24 hours recall*. Pada hari kedua, peneliti melakukan wawancara *24 hours recall* kembali, SQ-FFQ, serta pengambilan data tekanan darah. Pada hari ketiga, peneliti memberikan bingkisan kepada responden serta melakukan pengukuran tekanan darah ketiga.

6. Selanjutnya dilakukan analisis bivariat dan univariat menggunakan software SPSS dan konversi hasil SQ-FFQ dan *repeated 24 hours recall* menggunakan Nutrisurvey.

7. Kemudian, hasil dari analisis tersebut ditarik kesimpulan untuk penyusunan laporan hasil penelitian yang akan dipaparkan kembali pada seminar hasil di akhir penelitian.

4.8 Analisis Data

4.8.1 Analisis Univariat

Analisa univariat dilakukan untuk mengetahui persebaran secara umum terkait karakteristik responden (Hiroh, 2012). Data-data yang digunakan pada analisis univariat adalah jenis kelamin, usia, status gizi, pendidikan, penyakit penyerta, aktivitas fisik, obat, serta suplemen yang dikonsumsi. Analisis ini dilakukan dengan cara melakukan persentase terhadap setiap kategori dari kuesioner karakteristik.

4.8.2 Analisis Bivariat

Analisis bivariat yang dilakukan terhadap dua variabel yang diduga berhubungan atau berkorelasi (Hiroh, 2012). Pada penelitian ini melakukan analisis bivariat pada data asupan zink dengan tekanan darah. Analisis bivariat dilakukan dalam beberapa tahap, yaitu:

- a. Melakukan uji normalitas menggunakan Shapiro Wilk yang cocok digunakan untuk sampel berjumlah kecil.
- b. Kemudian melakukan uji korelasi Pearson antara variabel asupan zink dengan tekanan darah karena data terdistribusi normal
- c. Hasil dari uji korelasi Pearson akan terdapat tiga interpretasi yaitu signifikan hubungan kedua variabel, kekuatan hubungan, serta

arah hubungan. Hasil signifikansi atau Sig. >0,05 maka tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kedua variabel.

d. Untuk mengetahui kekuatan hubungan, maka bisa dilihat dari koefisien korelasi yang dapat dilihat pada tabel 4.2 sebagai berikut

Tabel 4. 2 Correlation coefficient

Nilai r	Interpretasi
0 – 0,199	Sangat rendah
0,2 – 0,399	Rendah
0,4 – 0,599	Sedang
0,6 – 0,799	Kuat
0,8 – 1	Sangat kuat

(Handayani, *et.al.*, 2015 dan Tarigan, *et.al.*, 2018)

4.8.3 Analisis SQ-FFQ dan *repeated 24 hours recall* dengan Nutrisurvey

1. Melakukan konversi SQ-FFQ dan *repeated 24 hours recall* dari URT diubah menjadi berat dengan satuan gram. Setelah itu, mengalikan antara berat yang dikonsumsi dengan frekuensi dalam sehari. Contoh, apabila responden mengonsumsi nasi dengan satu porsi penyajian (100 gram) sebanyak >3 kali/hari maka responden tersebut mengonsumsi 300gram nasi sehari. Apabila responden mengonsumsi biskuit satu porsi penyajian (40 gram) sebanyak 2 kali/bulan, maka responden tersebut mengonsumsi sebanyak 80 gram selama 2 bulan atau 2,6 gram sehari.

2. Membuka software Nutrisurvey kemudian memilih 'individual' pada menu utama. Setelah itu, menentukan jenis kelamin serta usia yang disesuaikan dengan responden.
3. Kemudian, menuliskan nama bahan makanan pada kolom makanan yang disesuaikan dengan lembar SQ-FFQ dan *repeated 24 hours recall*. Setelah jenis bahan sudah sesuai maka masukkan berat makanan yang dikonsumsi sesuai dengan konversi pada tahap pertama.
4. Setelah semua bahan makanan sudah ditulis, maka hasil asupan zink responden dalam milligram (mg) dapat dilihat pada kolom disebelah kanan atas.
5. Kemudian, hasil Nutrisurvey tersebut dimasukkan ke software SPSS sebagai variabel penelitian (Sirajuddin, et.al., 2018).

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Karakteristik Responden

Karakteristik responden pada penelitian ini ditunjukkan pada tabel 5.1 sebagai berikut

Tabel 5. 1 Karakteristik Responden MC3

Kategori	n = 50	
	Jumlah (N)	Presentase (%)
Jenis Kelamin		
Laki laki	33	66
Perempuan	17	34
Usia Responden		
51-65 tahun	24	48
>65 tahun	26	52
IMT		
Underweight	1	2
Status gizi normal	9	18
Overweight	24	48
Obesitas	16	32
Pendidikan Terakhir		
SD	1	2
SMP	3	6
SMA	10	20
Perguruan tinggi	36	72
Pekerjaan		
Tidak bekerja, IRT	9	18
Pensiunan	31	62
PNS	5	10
Wiraswasta	3	6
Lain-lain	2	4
Riwayat Penyakit		
Hipertensi	11	22
Kolesterol	5	10
Diabetes mellitus	4	8

Kategori	n = 50	
	Jumlah (N)	Persentase (%)
Aktivitas Fisik		
Pekerjaan rumah tangga	5	10
Jalan pagi	10	20
Senam	35	70
Obat yang Dikonsumsi		
Anti hipertensi		
ACE Inhibitor	3	6
Angiotensin Receptor Blocker	23	46
Calcium Channel Blocker	26	52
Alpha 2 Receptor Agonist	1	2
Beta blocker	32	64
Diuretik hemat kalium	3	6
Anti kolesterol		
Statin	39	78
Gemfibrozil	2	4
Fenofibrate	1	2
Anti platelet		
Clopidogrel	25	50
ASA	17	34
Proton Pump Inhibitors	5	10
Nitrat	11	22
Anti aritmia	3	6
Anti diabetes	6	12
Suplemen yang Dikonsumsi		
Mengonsumsi suplemen	39	78
Tidak mengonsumsi	11	22

Berdasarkan tabel 5.1 di atas, dapat dilihat bahwa 66% responden merupakan laki-laki. Prevalensi hipertensi pada laki-laki lebih tinggi daripada perempuan. Salah satu penyebab tingginya prevalensi hipertensi pada laki-laki adalah karena angka istirahat jantung serta indeks kardial pada laki-laki lebih rendah serta memiliki tekanan periferik yang lebih tinggi daripada perempuan (Amanda dan Santi, 2018). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Ariandiny dkk (2014) dengan hasil yaitu sebanyak 74% responden yang berjenis

kelamin laki-laki mengalami hipertensi dengan sindrom koroner akut.

Faktor lain yang menyebabkan perempuan lebih tidak berisiko terkena hipertensi adalah adanya hormon estrogen yang dapat meningkatkan kadar HDL sebagai upaya pencegahan peningkatan tekanan darah (Hakim, *et.al.*, 2015). Namun, pada umur 45-55 tahun, perempuan akan mengalami menopause sehingga akan memiliki prevalensi yang sama untuk terkena hipertensi antara laki-laki dan perempuan (Nuraini, 2015).

Usia responden pada penelitian ini semuanya berada pada usia lanjut. Hasil tersebut sesuai dengan teori yaitu pada usia di atas 45 tahun dapat meningkatkan risiko hipertensi. Salah satu penyebabnya yaitu menurunnya elastisitas pembuluh darah sehingga dapat meningkatkan resistensi pembuluh darah. Hal tersebut yang menyebabkan terjadinya hipertensi (Hakim, *et.al.*, 2015). Selain itu, pada usia lanjut terdapat penebalan pada dinding arteri akibat zat kolagen yang menumpuk pada lapisan otot. Penumpukan tersebut dapat menyebabkan pembuluh darah menjadi sempit serta kaku yang akhirnya akan menyebabkan hipertensi (Amanda dan Santi, 2018). Hasil pada penelitian ini sesuai dengan teori yaitu responden dengan usia yang semakin tua, akan semakin meningkat prevalensi menderita hipertensi dengan jumlah responden diatas usia 65 tahun lebih banyak daripada responden dengan usia 51-65 tahun.

Sebagian besar responden memiliki status gizi *overweight* serta obesitas yang menjadi salah satu faktor penyebab terjadinya hipertensi. Kondisi obesitas serta *overweight* dapat meningkatkan risiko prevalensi hipertensi hingga 2-6 kali lebih tinggi dibandingkan dengan seseorang dengan berat badan normal (Anggara dan Nanang, 2012). Hal ini

disebabkan karena penimbunan lemak pada penderita obesitas dapat menyumbat pembuluh darah sehingga dapat meningkatkan tekanan darah (Mukhibbin, 2012). Selain itu, kondisi obesitas juga dapat menyebabkan resistensi insulin akibat tingginya kadar lemak di dalam tubuh dapat menghambat pengambilan gula oleh jaringan otot yang dapat mengakibatkan tingginya kadar gula pada darah (Hakim, *et.al.*, 2015 dan Nuraini, 2015).

Tingkat pendidikan responden pada penelitian ini sangat bagus karena 72% dari total responden merupakan lulusan sarjana. Namun, pada penelitian yang dilakukan oleh Adhitomo (2014) didapatkan bahwa pendidikan tidak berhubungan dengan kejadian hipertensi. Hal ini dikarenakan faktor yang lebih berpengaruh menyebabkan terjadinya hipertensi adalah faktor genetik serta riwayat penyakit. Sedangkan faktor pendidikan berhubungan dengan kemampuan menerima serta memahami informasi. Namun, hal ini tidak sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Maulidina *et.al.* (2019) dengan hasil penelitian yaitu adanya hubungan yang signifikan antara tingkat pendidikan dengan hipertensi. Tingkat pendidikan yang rendah dapat mengakibatkan seseorang kurang mendapatkan informasi terkait pola hidup yang sehat serta informasi mengenai pencegahan hipertensi. Terdapat penelitian lain yang mendukung adanya hubungan antara tingkat pendidikan dengan risiko penyakit menular karena tingkat pendidikan berhubungan dengan status sosial ekonomi yang tinggi. Status sosial ekonomi yang tinggi tersebut menyebabkan seringkali memiliki pola hidup yang *sedentary* (Septiyanti, *et.al.*, 2020)

Selain itu, hampir sebagian besar responden merupakan pensiunan yakni mencapai 62% dari total responden. Apabila seseorang tidak bekerja, dapat meningkatkan risiko hipertensi hingga 1,83 kali karena adanya penurunan aktivitas fisik (Maulidina, *et.al.*, 2019). Akan tetapi, pada penelitian yang dilakukan Azhari (2017) menunjukkan bahwa responden yang bekerja memiliki peluang sebesar 3,2 kali menderita hipertensi dibandingkan responden yang tidak bekerja. Namun, perlu diperhatikan beberapa aspek seperti jenis pekerjaan, lingkungan kerja, serta faktor sosial ekonomi pekerjaan tersebut. Pekerjaan yang dapat mempengaruhi aktivitas fisik dapat menurunkan risiko hipertensi pada pekerja. Contohnya yaitu seperti pekerja bangunan. Namun, pada pekerja kantoran yang banyak menghabiskan duduk di kursi lebih dari 5 jam dalam sehari dapat meningkatkan risiko hipertensi. Faktor lingkungan pekerjaan juga dapat berpengaruh seperti pekerjaan yang dilakukan pada kondisi panas dan bising dapat meningkatkan risiko hipertensi pada pekerja (Ningsih, 2017). Pada penelitian yang dilakukan oleh Kolibu dan Angela (2015) didapatkan bahwa tidak ada hubungan antara pekerjaan dengan hipertensi. Hal tersebut diakibatkan ada banyak faktor yang berpengaruh dalam pekerjaan.

Terdapat beberapa responden yang memiliki riwayat penyakit degeneratif seperti hipertensi, diabetes melitus, serta kolesterol. Bahkan terdapat tiga responden yang memiliki dua riwayat penyakit. Riwayat penyakit merupakan salah satu faktor risiko penyebab hipertensi. Pada penelitian yang dilakukan oleh Waas *et.al.* (2014) yaitu responden yang memiliki riwayat keluarga memiliki risiko hingga 3,6 kali terkena hipertensi

dibandingkan yang tidak. Namun, pada penelitian yang dilakukan oleh Hakim *et.al.* (2015) didapatkan hasil bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara riwayat penyakit dengan prevalensi hipertensi. Hal ini dikarenakan terdapat faktor lain yang lebih berperan dalam menyebabkan hipertensi seperti aktivitas fisik yang rendah, pola makan yang kurang tepat, stres, dan lain-lain.

Sebagian besar responden sudah memiliki aktivitas yang bagus yaitu 90% dari total responden melakukan senam jantung serta jalan kaki secara rutin. Terdapat beberapa responden juga yang rutin bersepeda serta bermain bulu tangkis. Aktivitas yang rendah dapat meningkatkan frekuensi denyut jantung yang mengakibatkan otot jantung perlu memompa lebih keras. Hal tersebut dapat menyebabkan peningkatan tekanan darah (Lestari, 2017). Dengan beraktivitas fisik atau berolahraga secara teratur dapat mengurangi risiko hipertensi karena fungsi otot akan menjadi lebih kuat serta lebih lentur. Selain itu, olahraga secara teratur dapat menurunkan penumpukan kolesterol pada pembuluh darah (Hasanudin, *et.al.*, 2018).

Berdasarkan tabel diatas, dapat dilihat bahwa pasien mengonsumsi berbagai jenis obat-obatan dengan fungsi yang berbeda-beda. Hipertensi adalah penyakit kronis yang membutuhkan pengobatan dalam jangka waktu yang lama. Pengobatan dalam jangka waktu yang lama sering kali menimbulkan beberapa efek samping seperti kerusakan organ, rasa tertekan pada pasien, serta rasa bosan. Sehingga, banyak sekali pasien penyakit kronis yang tidak mematuhi pengobatan yang sudah dianjurkan (Evadewi dan Luh, 2013). Terdapat beberapa dampak yang merugikan

pasien ketika tidak patuh dalam mengonsumsi obat yaitu dapat menyebabkan komplikasi seperti kerusakan organ akibat hipertensi yang tidak terkontrol (Maryanti, 2017). Beberapa faktor yang mempengaruhi pasien tidak patuh dalam mengonsumsi obat adalah pemilihan obat, biaya obat, pendidikan, pengetahuan terkait penyakit, jarak antara rumah dengan tempat kontrol, dukungan keluarga dan sosial yang kurang, serta keadaan sosial ekonomi pasien yang kurang mendukung (Darnido dan Johannes, 2017). Sebagian besar responden juga mengonsumsi suplemen dan multivitamin seperti vitamin C, vitamin B kompleks, vitamin E, minyak ikan, omega 3, madu, serta produk herbal untuk meningkatkan antioksidan pada tubuh. Antioksidan merupakan senyawa yang dapat memberikan elektron serta menghambat oksidasi. Selain itu, antioksidan dapat menghambat stress oksidatif pada endotel dengan cara merangsang produksi nitrit oksida yang berperan dalam vasodilatasi atau pelebaran pembuluh darah untuk mencegah hipertensi (Amalia dan Erwin, 2018).

5.2 Asupan Zink yang Dikonsumsi oleh Pasien PJK Rawat Jalan di Malang Community of Cardiovascular Care

Berdasarkan hasil uji normalitas menggunakan Shapiro-Wilk baik asupan zink *repeated 24 recall* maupun SQ-FFQ terdistribusi normal ($p > 0.05$) dengan nilai berturut-turut yaitu $p = 0.100$ dan $p = 0.084$. Hasil uji normalitas ditunjukkan pada tabel 5.2

Tabel 5. 2 Hasil Uji Normalitas Asupan Zink

		N	Sig.	Interpretasi
Asupan Zink	Recall	50	0.100	Normal
	SQ-FFQ	50	0.084	Normal

Asupan zink responden pada penelitian ini ditunjukkan pada tabel 5.3 sebagai berikut

Tabel 5. 3 Asupan Zink Responden

Kategori asupan zink	Jumlah (N)	Persentase (%)
Berdasarkan hasil <i>repeated 24h recall</i>		
Kurang	39	78
Cukup	11	22
Total	50	100
Rata-rata	4.23±1.71	
Berdasarkan hasil SQ-FFQ		
Kurang	45	90
Cukup	5	10
Total	50	100
Rata-rata	5.65±2.05	

Asupan zink responden MC3 menunjukkan sebagian besar responden kurang memenuhi AKG baik berdasarkan hasil *repeated 24h recall* maupun SQ-FFQ. Dalam penelitian ini menggunakan dua metode yaitu *repeated 24h recall* serta SQ-FFQ. *Repeated 24h recall* digunakan untuk memvalidasi hasil SQ-FFQ hal ini dikarenakan metode SQ-FFQ dapat menggambarkan pola makan individu selama tiga bulan terakhir sehingga lebih mencakup asupan bahan makanan yang beragam dibandingkan *repeated 24h recall*.

Untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan antara hasil SQ-FFQ dengan *repeated 24h recall* maka dilakukan uji *independent t-test*. Hasil uji *independent t-test* yaitu $t\text{-hitung}=0.053$. Angka tersebut terlalu berdekatan dengan *level of significant* sehingga perlu dilakukan

perhitungan t-tabel dengan jumlah responden adalah 50 orang, taraf signifikansi 5%, serta derajat bebas adalah 48 sehingga didapatkan bahwa nilai t-tabel adalah 2.011. Tabel yang digunakan dalam menentukan t-tabel dapat dilihat pada lampiran 1. Hasil uji *independent t-test* dapat dilihat pada tabel 5.4 sebagai berikut

Tabel 5. 4 Analisis *independent t-test*

Variabel	t-hitung	t-tabel	Sig.	Level of Signifcant
Hasil zink <i>repeated 24 hour recall</i> dan SQ-FFQ	1.958	2.011	0.053	0.05
N= 50				

Berdasarkan tabel 5.4 didapatkan bahwa $t\text{-tabel} > t\text{-hitung}$ yang menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan antara asupan zink menurut hasil *repeated 24 hour recall* dan SQ-FFQ. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa form SQ-FFQ maupun *repeated 24h recall* sama baiknya digunakan untuk menilai asupan zat gizi mikro (Makuituin, *et.al.*, 2013). Hasil tersebut tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Fitri (2013) yaitu terdapat perbedaan hasil antara SQ-FFQ dengan *repeated 24h recall* dalam pengukuran kadar zink. Namun, penelitian yang dilakukan oleh Sulistiani *et.al.* (2013) menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan antara SQ-FFQ dengan *repeated 24h recall* dalam pengukuran kadar zink.

Sehingga, dapat disimpulkan bahwa responden MC3 mengalami defisiensi zink dalam jangka waktu yang lama. Hasil tersebut sesuai dengan teori yaitu kadar zink pada penderita PJK rendah. Hal ini disebabkan karena fungsi zink sebagai antioksidan yang dapat berperan

untuk mencegah penyakit metabolisme, salah satunya PJK (Septiyanti, *et.al.*, 2020). Penelitian lain yang juga menguatkan bahwa terdapat hubungan antara asupan zink serta konsentrasi serum zink yang rendah dengan peningkatan risiko resistensi insulin, diabetes, hipertensi, serta hipertrigliserida (Suliburska, *et.al.*, 2011).

Mekanisme zink dalam menurunkan risiko PJK yaitu dengan mencegah pembentukan aterosklerosis yang merupakan salah satu penyebab PJK. Selain itu, zink juga dapat mengatur aktivitas iNOS (*inducible Nitric Oxide Synthase*) untuk mencegah disfungsi endotel sehingga struktur sel endotel dapat terjaga. Selain itu, sebuah penelitian pada kelinci yang diberikan diet tinggi kolesterol menunjukkan bahwa pemberian suplemen zink terbukti dapat mengurangi pembentukan atheroma serta peroksidasi lipid pada plasma dan arteri (Chu, *et.al.*, 2016).

5.3 Tekanan Darah Pasien PJK Rawat Jalan di Malang *Community of Cardiovascular Care*

Berdasarkan hasil uji normalitas menggunakan Shapiro-Wilk tekanan darah sistol dan diastol terdistribusi normal ($p > 0.05$) dengan nilai berturut-turut yaitu $p = 0.934$ dan $p = 0.161$. Hasil uji normalitas ditunjukkan pada tabel 5.5

Tabel 5. 5 Hasil Uji Normalitas Tekanan Darah

	N	Sig.	Interpretasi
Tekanan darah Sistol	50	0.934	Normal
Diastol	50	0.161	Normal

Data tekanan darah responden pada penelitian ini ditunjukkan pada tabel 5.6 sebagai berikut

Tabel 5. 6 Data Tekanan Darah Responden

Kategori tekanan darah	Jumlah (N)	Persentase (%)
Sistol		
<130 mmHg	26	52
131-139 mmHg	10	20
≥140 mmHg	14	28
Total	50	100
Rata-rata	130±12.33	
Diastol		
<85 mmHg	40	80
86-89 mmHg	8	16
≥90 mmHg	2	4
Total	50	100
Rata-rata	77.9±7.72	

Sedangkan kategori hipertensi responden pada penelitian ini ditunjukkan pada table 5.7 sebagai berikut

Tabel 5. 7 Kategori Hipertensi

Kategori tekanan darah	Jumlah (N)	Persentase (%)
Normal	28	56
Pre hipertensi	8	16
Hipertensi	14	28
Total	50	100

Tekanan darah pada responden MC3 sudah cukup baik karena 56% dari total responden memiliki tekanan darah yang normal serta 16% dari total responden yang mengalami pre hipertensi. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa responden MC3 memiliki tekanan darah yang terkontrol.

Terdapat beberapa faktor yang menyebabkan tekanan darah responden MC3 terkontrol yaitu responden MC3 rutin melakukan aktivitas fisik seperti senam dan jalan kaki. Aktivitas fisik yang dilakukan secara

teratur dapat memberikan beberapa manfaat seperti menurunkan tekanan darah sistol dan distol, meningkatkan sensitifitas insulin, serta menurunkan kadar lemak jenuh pada tubuh. Mekanisme lain dari aktivitas fisik untuk menurunkan tekanan darah yaitu melalui aktivitas katekolamin (Darussalam dan Agus, 2017). Katekolamin merupakan hormon pada ginjal yang merangsang sistem renin angiotensin aldosterone (RAAS) sehingga terjadi peningkatan tekanan darah (Arifin, *et.al*, 2012). Ketika melakukan aktivitas fisik, akan terjadi penurunan aktivitas saraf simpatis serta peningkatan aktivitas saraf parasimpatis. Hal tersebut akan menyebabkan penurunan hormone adrenalin, *norepinefrin*, serta katekolamin (Ariyanto, *et.al*, 2020).

Pada aktivitas fisik salah satunya yaitu senam jantung sehat yang rutin dilaksanakan oleh responden MC3 setiap minggunya memiliki tujuan untuk memperkuat kinerja jantung serta menimbulkan efek beta blocker yang dapat menurunkan saraf simpatis sehingga dapat menurunkan tekanan darah, salah satunya hormon katekolamin (Mulyani, *et.al*, 2015 dan Arifin, *et.al*, 2012). Selain senam sehat, jalan kaki juga menimbulkan efek positif pada penurunan tekanan darah. Pada penelitian yang dilakukan oleh Rahadiyanti (2013) menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara jalan kaki minimal 30 menit dengan pengontrolan tekanan darah.

Faktor lainnya yang dapat menyebabkan tekanan darah responden terkontrol yaitu kepatuhan pasien dalam terapi baik terapi farmakologis dengan menggunakan obat-obatan antihipertensi maupun terapi non farmakologis berupa memperhatikan gaya hidup seperti memperhatikan

asupan makan, mengurangi stress, dan melakukan olahraga secara rutin (Dramawan, 2017). Faktor lainnya yang dapat berpengaruh terhadap kepatuhan pengobatan hipertensi yaitu jarak rumah dengan pelayanan kesehatan, motivasi untuk berobat, serta dukungan dari keluarga (Rasajati, 2015).

Pada penelitian yang dilakukan Sinuraya, *et.al.* (2018) menunjukkan adanya korelasi yang signifikan antara tingkat pendidikan dengan kepatuhan terapi, yaitu pada responden yang memiliki tingkat pendidikan lebih tinggi memiliki kepatuhan yang lebih baik daripada yang berpendidikan rendah. Responden MC3 pada penelitian ini memiliki tingkat pendidikan yang baik dengan 72% dari total responden merupakan lulusan perguruan tinggi. Namun, pada penelitian yang dilakukan oleh Rasajati (2015) memaparkan bahwa tidak terdapat hubungan antara tingkat pendidikan dengan kepatuhan pengobatan hipertensi. Hal ini disebabkan karena kepatuhan pengobatan bisa disebabkan karena pengetahuan mengenai penyakit hipertensi. Tidak semua responden yang berpendidikan rendah memiliki pengetahuan yang kurang mengenai penyakit hipertensi. Tetapi pemberian edukasi pada komunitas MC3 terkait jantung secara berkala baik diberikan secara langsung ataupun melalui *platform social media* (Rutmawati, 2016). Sehingga, tingkat pengetahuan anggota MC3 mengenai jantung pun sudah baik.

Selain itu, sebanyak 39 responden (78% dari total responden) mengonsumsi suplemen seperti vitamin C, vitamin E, vitamin B kompleks, minyak ikan, omega 3, madu, serta herbal. Suplemen tersebut memiliki peran dalam menurunkan tekanan darah salah satunya yaitu vitamin C

dan vitamin E dapat berperan dalam mencegah oksidasi kolesterol pada dinding arteri yang menjadi salah satu penyebab hipertensi akibat lemak menumpuk pada arteri (Batin, *et.al.*, 2017). Selain itu, vitamin C dapat meningkatkan produksi prostaglandin yang berperan dalam vasodilatasi (Amalia dan Erwin, 2018). Namun, pada penelitian yang dilakukan oleh Rimbawan (2009) menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan antara suplemen vitamin C terhadap tekanan darah sistolik dan diastolik. Selain vitamin, suplemen minyak ikan juga dapat menurunkan tekanan darah. Hal tersebut dikarenakan kandungan omega 3, EPA, serta DHA yang dapat menghambat penggumpalan darah serta meningkatkan prostaglandin (Putri dan Yekti, 2013). Kandungan EPA dan DHA dapat meningkatkan aktivitas siklooksigenase sehingga meningkatkan kadar tromboksan B3 yang menyebabkan vasodilatasi (Fonda, *et.al.*, 2016). Sebuah penelitian yang dilakukan oleh Putri dan Yekti (2013) menunjukkan adanya penurunan tekanan darah yang signifikan sebesar 5,52 mmHg untuk tekanan darah sistolik dan 6,04 mmHg untuk tekanan darah diastolik.

5.4 Hubungan antara asupan zink terhadap tekanan darah pada pasien

PJK rawat jalan di Malang *Community of Cardiovascular Care*

Hasil uji normalitas menggunakan Shapiro-Wilk pada kedua variabel yaitu asupan zink berdasarkan hasil SQ-FFQ dan tekanan darah terdistribusi normal ($p < 0.05$) berturut-turut yaitu $p = 0.084$ dan $p = 0.934$.

Oleh karena itu menggunakan uji *Pearson* untuk mengetahui korelasi kedua variabel tersebut. Berdasarkan tabel 5.8 diketahui bahwa

signifikansi kedua variabel dari analisis uji korelasi *Pearson* yaitu $p=0.761$ dengan $p>0.05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan antara asupan zink dengan tekanan darah sistol. Sedangkan tingkat korelasi hubungan antara variabel zink dengan tekanan darah sistol yaitu 0.044 yang artinya tingkat hubungan tersebut sangat lemah. Hasil analisis bivariat dapat dilihat pada tabel 5.8 sebagai berikut

Tabel 5. 8 Analisis Bivariat

	Asupan Zn SQ-FFQ	Tekanan Darah Sistol
Asupan Zn SQ-FFQ		
Pearson Correlation	1.000	.044
Sig.		.761
Tekanan Darah Sistol		
Pearson Correlation	.044	1.000
Sig.	.761	

Hasil tersebut tidak sesuai dengan teori pada penelitian yang dilakukan oleh Suliburska, *et.al.* (2011) bahwa terdapat hubungan antara asupan zink serta konsentrasi serum zink yang rendah dengan peningkatan risiko resistensi insulin, diabetes, hipertensi, serta hipertrigliserida. Hal tersebut karena salah satu manfaat zink yaitu berperan sebagai antioksidan dengan menurunkan jumlah radikal bebas yang dapat merusak *phospholipid*, mencegah terjadinya arteroskelrosis, serta mencegah aritmia sehingga baik bagi kesehatan jantung (Utari, 2010 dan Mohammadifard, *et.al.*, 2017). Zink juga berperan dalam vasodilatasi pembuluh darah untuk menurunkan tekanan darah, sehingga dapat mencegah hipertensi (Regi, *et.al.*, 2017).

Terdapat beberapa faktor yang mungkin menyebabkan tidak ada hubungan antara kadar zink dengan tekanan darah yaitu responden

memiliki tekanan darah yang baik. Pada penelitian ini, hanya 28% dari total responden saja yang mengalami hipertensi. Selain itu, responden juga melakukan aktivitas fisik secara teratur sehingga tekanan darah dapat terkontrol dengan baik (Mulyani, *et.al.*, 2015). Meningkatkan aktivitas fisik juga memiliki efek positif menurunkan risiko obesitas, diabetes, serta PJK (Little, *et.al.*, 2010). Faktor lainnya adalah faktor usia responden yang sudah lansia dengan rentang usia >51 tahun. Pada lansia, dapat mengalami penurunan asupan zink karena beberapa aspek yaitu adanya penurunan kemampuan absorpsi pada usus halus, menurunnya kemampuan mengunyah, faktor psikososial, interaksi obat, serta mekanisme subseluler yang berubah (Mocchegiani, *et.al.*, 2012). Pada lansia bahkan mengalami penurunan absorpsi zink hingga 30% (Prasetyanti, *et.al.*, 2019).

Penggunaan obat antihipertensi dalam jangka waktu yang lama dapat menimbulkan efek samping seperti menghambat absorpsi, metabolisme, serta ekskresi zat gizi tertentu. Bahkan dapat mempengaruhi metabolisme karbohidrat, metabolisme lemak, serta keseimbangan elektrolit (Suliburska, *et.al.*, 2014). Terdapat beberapa obat antihipertensi seperti *ACE inhibitors*, *angiotensin 2 receptor antagonist*, atau *thiazide diuretic* yang berpotensi dalam menurunkan kadar zink pada pasien hipertensi (Braun dan Rosenfeldt, 2013). Contoh dari obat *ACE inhibitors* adalah ACEI (enalapril, lisinopril, dan lain-lain) serta *AT-II-blockers* (valsartan, losartan, irbesartan, dan lain-lain) (Indijah dan Purnama, 2016). Pada penelitian lain ditemukan bahwa pemberian inadaptamide dan amlodipine secara signifikan dapat menurunkan kadar

zink baik pada serum, eritrosit, hati, maupun limpa pada tikus. Sehingga, diberikan suplemen zink untuk memperbaiki kadar zink (Suliburska, *et.al.*, 2014). Terdapat 3 orang responden MC3 mengonsumsi obat ACE *Inhibitors* (ramipril), 23 orang responden mengonsumsi obat jenis *angiotensin 2 receptor antagonis* (candesartan, valsartan, dan telmisartan), serta sebanyak 26 orang responden mengonsumsi obat jenis *calcium channel blocker* (amlodipine dan nifedipine) dari total responden yaitu 50 orang.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Tubek (2007) memaparkan bahwa perubahan homeostasis kadar zink dapat menjadi penyebab maupun efek dari hipertensi. Ketika tekanan darah meningkat, akan terbentuk respon pengeluaran zink melalui urin dengan asumsi zink merupakan *trace element* yang menyebabkan peningkatan tekanan darah. Untuk mengkompensasi pengeluaran zink, tubuh akan meningkatkan absorpsi zink agar tidak kehilangan dalam jumlah yang banyak. Selain itu, terdapat asumsi zink menyebabkan hipertensi pada penelitian dengan menggunakan tikus yang mengalami defisiensi zink memiliki level *angiotensin-converting enzyme* (ACE) yang rendah pada serum.

Sedangkan menurut penelitian Otto *et.al.* (2012) menyebutkan bahwa terdapat peran yang sangat kecil antara mikronutrien tertentu dengan PJK. Pada penelitian yang dilakukan oleh Darroudi *et.al.* (2018) menemukan bahwa tidak terdapat perbedaan antara pemberian suplemen zink baik pada kadar yang tinggi atau rendah dengan tekanan darah sistol maupun distol. Pada penelitian Bergomi *et.al.* (1997) juga menemukan

bahwa tidak terdapat perbedaan kadar zink yang signifikan antara responden yang hipertensi dengan yang memiliki tekanan darah normal.

Adanya perbedaan hasil penelitian bisa saja disebabkan karena adanya perbedaan jumlah sampel serta ras yang digunakan (Darroudi, *et.al*, 2018).

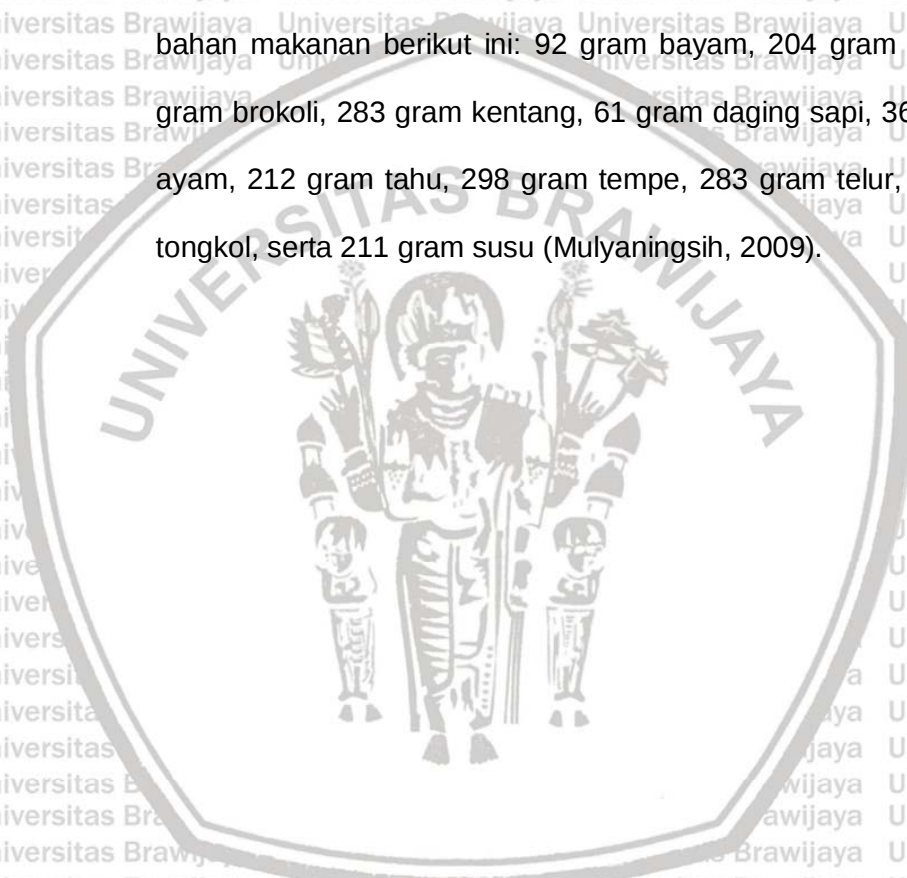
5.5 Implikasi dalam Bidang Gizi

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui hubungan antara kadar zink dengan tekanan darah pada pasien rawat jalan PJK di MC3.

Berdasarkan teori, zink dapat berperan dalam mengontrol tekanan darah untuk mencegah terjadinya hipertensi. Pada penelitian ini, hanya 28% saja pasien yang mengalami hipertensi tetapi memiliki asupan zink yang tidak cukup baik berdasarkan hasil *repeated 24h recall* maupun SQ-FFQ.

Hal ini dapat disebabkan bahwa penggunaan obat antihipertensi serta aktivitas fisik dapat mengontrol tekanan darah responden. Namun, tetap perlu dilakukan edukasi terkait pemenuhan asupan zink. Hal tersebut disebabkan karena fungsi zink tidak hanya berperan dalam mengontrol tekanan darah saja, tetapi juga berperan pada aktivitas enzim, pertumbuhan dan diferensiasi sel, fertilitas dan reproduksi, mencegah buta senja, daya kecap dan selera makan, serta berperan penting dalam sistem imun. Penurunan sistem imun dapat meningkatkan risiko terjadinya infeksi (Widhyari, 2012). Kondisi infeksi pada pasien PJK dapat meningkatkan kebutuhan oksigen karena terjadi peningkatan metabolisme yang dapat memperburuk kondisi jantung (Nursaeni dan Ristina, 2017).

Menurut Kemenkes (2018), penatalaksanaan nutrisi pasien PJK adalah diberikan vitamin dan mineral cukup serta menghindari penggunaan suplemen kalsium, kalium, dan magnesium jika tidak dibutuhkan. Sehingga berdasarkan AKG 2019, kebutuhan zink agar tercukupi adalah 8 mg untuk perempuan dan 11 mg untuk laki-laki. Kebutuhan zink tersebut dapat dipenuhi dengan mengonsumsi pilihan bahan makanan berikut ini: 92 gram bayam, 204 gram kangkung, 107 gram brokoli, 283 gram kentang, 61 gram daging sapi, 367 gram daging ayam, 212 gram tahu, 298 gram tempe, 283 gram telur, 366 gram ikan tongkol, serta 211 gram susu (Mulyaningsih, 2009).



5.6 Keterbatasan Penelitian

Pada penelitian ini hanya mengambil kadar zink melalui *dietary assessment* saja. Sehingga, apabila dilakukan penelitian lebih lanjut dapat dilakukan pengambilan data biokimia agar data yang diambil dapat lebih lengkap. Cara pengambilan data biokimia yang dapat digunakan yaitu serum zink atau pengambilan sampel rambut untuk mengetahui kadar zink. Penelitian yang dilakukan oleh Suliburska *et.al.* (2011) mengambil sampel darah untuk serum plasma dengan meminta responden melakukan puasa serta setelah 30 menit dalam kondisi terlentang. Serum kemudian disimpan pada suhu -20°C tidak melebihi 2-3 hari. Sedangkan pengambilan sampel rambut yaitu diambil pada enam titik kulit kepala oksipital. Sampel kemudian dicuci dalam aseton, air deionisasi, aseton, kemudian dikeringkan hingga berat konstan pada 105°C , dan termineralisasi dalam campuran asam nitrat pekat (65%) dan asam perklorat (60%) dalam oven MW (Milestone).

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

1. Asupan zink sebagian besar responden MC3 dibawah anjuran kecukupan zat gizi dengan rata-rata 4.23 ± 1.71 mg untuk asupan zink berdasarkan hasil *repeated 24h recall* dan 5.65 ± 2.05 mg untuk asupan zink berdasarkan hasil SQ-FFQ. Hasil uji *independent t-test* antara *repeated 24 hour recall* dengan SQ-FFQ menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan.
2. Rata-rata tekanan darah responden adalah 130 ± 12.33 mmHg untuk sistol dan 77.9 ± 7.72 mmHg untuk diastol. Sebesar 72% responden (36 responden) memiliki tekanan darah yang normal.
3. Berdasarkan hasil uji korelasi *Pearson* didapatkan bahwa tidak terdapat hubungan antara asupan zink berdasarkan hasil SQ-FFQ dan tekanan darah sistol dengan nilai signifikansi yaitu $p=0.761$ dengan nilai $p>0,05$. Hal tersebut dapat disebabkan karena faktor usia responden yang sudah lansia sehingga terdapat penurunan absorpsi asupan zink. Selain itu, aktivitas fisik responden sudah baik sehingga dapat mengontrol tekanan darah responden. Penggunaan beberapa obat anti hipertensi pada responden seperti golongan *ACE inhibitors*, *angiotensin 2 receptor antagonist*, *thiazide diuretic*, dan *calcium channel blocker* berpotensi dalam menurunkan kadar zink pada pasien hipertensi.

6.2 Saran

1. Melakukan penelitian dengan jumlah sampel yang lebih banyak agar mendapatkan data yang lebih valid.
2. Menambahkan metode lain untuk mengetahui kadar zink, contohnya yaitu data biokimia seperti serum zink atau pengambilan sampel rambut untuk mengetahui secara pasti kadar zink di dalam tubuh.
3. Tetap melakukan edukasi terkait pentingnya asupan zink karena berperan pada metabolisme tubuh lainnya. Zink dapat diberikan cukup sesuai dengan anjuran AKG 2019 yaitu 8 mg untuk perempuan dan 11 mg untuk laki-laki dengan contoh bahan makanan yaitu 92 gram bayam, 204 gram kangkung, 107 gram brokoli, 283 gram kentang, 61 gram daging sapi, 367 gram daging ayam, 212 gram tahu, 298 gram tempe, 283 gram telur, 366 gram ikan tongkol, serta 211 gram susu.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhitomo I. 2014. *Hubungan antara Pendapatan, Pendidikan dan Aktivitas Fisik Pasien dengan Kejadian Hipertensi*. Thesis. Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Agrina, Sunarti S.R., dan Riyan H. Kepatuhan Lansia Penderita Hipertensi dalam Pemenuhan Diet Hipertensi. *Sorot (Jurnal Ilmu-Ilmu Sosial)*, 2011, 6 (1): 46-53.
- Alfianika N. 2018. *Buku Ajar Metode Penelitian Pengajaran Bahasa Indonesia*. Yogyakarta: Deepublish.
- Amalia I.P.R. dan Erwin A.T. Asupan Vitamin A, C, E, dan IMT (Indeks Massa Tubuh) pada Lansia Hipertensi dan Non Hipertensi di Puskesmas Banyu Urip, Surabaya. *Amerta Nutrition*, 2018, 382-391.
- Amanda D. dan Santi M. Hubungan Karakteristik dan Obesitas Sentral dengan Kejadian Hipertensi. *Jurnal Berkala Epidemiologi*, 2018, 6(1): 43-50.
- Anggara F.H.D. dan Nanang P. Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Tekanan Darah di Puskesmas Telaga Murni, Cikarang Barat Tahun 2012. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 2013, 5 (1): 20-25.
- Arematea Y., Wibowo, dan Maria M.S. 2019. *Asuhan Keperawatan pada Pasien Penyakit Jantung Koroner dengan Masalah Nyeri Akut*. Tugas Akhir. Diterbitkan. STIKes Panti Waluya Malang.
- Arfian F., Suryono, dan Rini R. Hubungan Kadar SGOT dengan Kadar Leukosit pada Pasien NSTEMI di ICCU RSD dr. Soebandi Jember. *e-Jurnal Pustaka Kesehatan*, 2018, 6 (1): 113-117.

Ariandiny M., Afriwardi, dan Masrul S. Gambaran Tekanan Darah pada Pasien Sindrom Koroner Akut di RS Khusus Jantung Sumatera Barat Tahun 2011-

2012. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 2014, 3 (2): 191-195.

Ariesti E. dan Yafet P.P. Hubungan *Self Efficacy* dengan Tingkat Kepatuhan Pengobatan Hipertensi di Puskesmas Bareng Kota Malang. *Jurnal Keperawatan Malang*, 2018, 3 (1): 39-44.

Arifin R., Harmayetty, dan Sriyono. 2012. *Perbedaan Communication Back Massage dan Back Massage dalam Menurunkan Tekanan Darah pada Klien dengan Lansia dengan Hipertensi*. Fakultas Keperawatan Universitas Airlangga.

Arifin Z. 2020. Penting! Empat Rumah Sakit Rujukan Penanganan Covid-19 di Malang. Liputan 6, 16 Maret 2020.

Ariyani M.A. 2019. *Pendidikan Orang Tua, Pengetahuan Gizi Ibu mengenai Tumbuh Kembang Anak dan Status Gakin dengan Kejadian Stunting pada Balita Usia 24-59 Bulan Wilayah Kerja Puskesmas Karangmojo II Gunungkidul*. Tugas Akhir. Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Yogyakarta.

Ariyanto A., Nurwahida P., dan Dinda N.U. Aktivitas Fisik terhadap Kualitas Hidup pada Lansia. *Jurnal Kesehatan Al-Irsyad*, 2020, 13 (2): 145-151.

Armalini R. dan Andi F. Pengaruh Paparan Asap Rokok terhadap Kadar Zink dan Kortisol pada Tikus Putih Hamil (*Rattus Norvegicus*). *Jurnal Ilmu Keperawatan dan Kebidanan*, 2019, 10 (1): 30-40.

Aslamiyah S., Saiful N., dan Laily I. Hubungan Kepatuhan Kontrol dengan Kualitas Hidup pada Pasien Penyakit Jantung Koroner (PJK) di Poli Jantung RSUD dr. Harjono Ponorogo. *Prosding 1st Seminar Nasional dan Call for Paper*

Arah Kebijakan dan Optimalisasi Tenaga Kesehatan Menghadapi Revolusi Industri 4.0, 2019: 223-233.

Audina D. dan Halimuddin. Usia, Jenis Kelamin, dan Klasifikasi Hipertensi dengan Jenis Stroke di RSUD dr. Zainoel Abidin Banda Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Fakultas Keperawatan*, 2016, 1 (1): 1-6.

Azhari M.H. Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Hipertensi di Puskesmas Makrayu Kecamatan Ilir Barat II Palembang. *Aisyah: Jurnal Ilmu Kesehatan*, 2017, 2(1): 23-30.

Baransyah L., M. Saifur R., dan Tony S. Faktor-faktor yang Berpengaruh terhadap Kejadian Gagal Jantung pada Pasien Infark Miokard Akut di Rumah Sakit dr. Saiful Anwar Malang. *Majalah Kesehatan FKUB*, 2014, 1 (4): 209-213.

Batin W.O.S., Lymbran T., dan Syawal K.S. Pengaruh Pemberian Jus Mentimun + Pepaya + Semangka terhadap Penurunan Tekanan Darah Sistolik dan Diastolik Penderita Hipertensi di Wilayah Kerja Puskesmas Liya Kabupaten Wakatobi Tahun 2017. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kesehatan Masyarakat*, 2017, 2 (6): 1-13.

Braun L.A. dan Rosenfeldt F. Pharmaco-nutrient interactions – a systematic review of zinc and antihypertensive therapy. *The International Journal of Clinical Practice*, 2013, 67 (8): 717-725.

Carpenter W.E., Derek L., Glenn M.T., et.al. Zinc, copper, and blood pressure: Human population studies. *Medical Science Monitor*, 2013, 19: 1-8.

Chu A., Meika F., dan Samir S. Zinc Status and Risk of Cardiovascular Disease and Type 2 Diabetes Mellitus-A Systematic Review of Prospective Cohort Studies. *Nutrients*, 2016, 8(11): 707.

Damayati R.P. 2017. *Pengaruh Pemberian Cookies dan Minuman Serbuk Galohgor terhadap Lemak Viseral dan Profil Lipid pada Penderita Diabetes*

Melitus Tipe 2. Tugas Akhir. Diterbitkan. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.

Darnido N. dan Johannes S. Prevalensi Ketidaktepatan Kunjungan Kontrol pada Pasien Hipertensi yang Berobat di Rumah Sakit Rujukan Primer dan Faktor-Faktor yang Memengaruhi. *Jurnal Penyakit Dalam Indonesia*, 2017, 4 (3): 123-123-127.

Darroudi S., Maryam S.K., Maryam T., Batool T., et.al. Association Between Hypertension in Healthy Participant and Zinc and Copper Status: a Population-Based Study. *Biological Trace Element Research*, 2019, 190: 38-44.

Darussalam M. dan Agus W. Faktor yang Berhubungan dengan Pasien Hipertensi Tidak Terkontrol di Puskesmas. *Jurnal Keperawatan Klinis dan Komunitas*, 2017, 1(2): 72-80.

Dewi D.A.T. 2020. Hubungan Konsumsi Zinc dengan Stunting dan Anemia Gizi pada Siswi SMP Negeri 2 Ubud Kabupaten Gianyar. Tugas Akhir. Diterbitkan. Program Studi Gizi dan Dietetika Politeknik Kesehatan Kemenkes Denpasar.

Dewi N.H.S. 2019. *Hubungan antara Asupan Protein, Zat Besi, dan Zink dengan Perkembangan Anak Usia 3-5 Tahun*. Tugas Akhir. Diterbitkan. Institut Teknologi Sains dan Kesehatan PKU Muhammadiyah Surakarta.

Dramawan A. 2017. *Kepatuhan Keperawatan dengan Tekanan Darah Terkontrol pada Pasien Hipertensi*. Poltekes Mataram Kemenkes RI, Mataram.

Eso A., M. Yusuf H., Adhytya P.A. Hubungan Hiperurisemia, Obesitas, dan Riwayat Merokok dengan Kejadian Hipertensi. *Medula*, 2014, 1 (2): 41-47.

Evadewi P.K.R. dan Luh M.K.S.S. Kepatuhan Mengonsumsi Obat Pasien Hipertensi di Denpasar Ditinjau dari Kepribadian Tipe A dan Tipe B. *Jurnal Psikologi Udayana*, 2013, 1 (1): 32-42.

Fitri L. Hubungan BBLR dan ASI Eksklusif dengan Kejadian Stunting di Puskesmas Lima Puluh Pekanbaru. *Jurnal Endurance*, 2018, 3 (1): 131-137.

Fitri N. 2013. Studi Validasi Semi-Quantitative Food Frequency Questionnaire dengan Food Recall 24 Jam pada Asupan Zat Gizi Mikro Remaja di SMA Islam Athirah Makassar. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin, Makassar.

Fonda G., Raymond P., dan Hadrian D. Role of Omega-3 Fatty Acids in Dyslipidaemia and Cardiovascular Diseases. *Jurnal Kardiologi Indonesia*, 2016, 37 (4): 213-222.

Frankel S., Eldwood P., Smith G.D., Sweetnam P., dan Yarnel J. Birthweight, body-mass index in middle age, and incident coronary heart disease. *The Lancet*, 1996, 348 (9040): 1478-1480.

Friska O., Tristina N., dan Suraya N. Uji Sensitivitas dan Spesifisitas Troponin I dan Troponin T sebagai Penanda Biokimia Jantung untuk Menegakkan Diagnosis *Acute Myocardial Infarction* (AMI). *Indonesian Journal of Clinical Pathology and Medical Laboratory*, 2018, 14 (5): 106-108.

Ghani L., Made D.S., dan Harli N. Faktor Risiko Dominan Penyakit Jantung Koroner di Indonesia. *Buletin Penelitian Kesehatan*, 2016, 44 (3): 153-164.

Hakim A.R., Zulkhair A., dan Suryadi R.M.T. Prevalensi dan Faktor Risiko Hipertensi di Kecamatan Ilir Timur II Palembang Tahun 2012. MKS, 2015, 1: 51-60.

Handayani D., Olivia A., Cleonara Y.D., Fuadiyah N.K., et.al. 2015. Nutrition Care Process (NCP). Malang: Graha Ilmu.

Hardiansyah A., Rimbawan, dan Ikeu E. Efek Suplementasi Multivitamin Mineral terhadap Kadar Hemoglobin dan Hematokrit Mahasiswa TPB IPB. *Jurnal Gizi dan Pangan*, 2013, 8 (1): 47-54.

Hasanudin, Vita M.A., dan Pertiwi P. Hubungan Aktivitas Fisik dengan Tekanan Darah pada Masyarakat Penderita Hipertensi di Wilayah Tlogosuryo Kelurahan Tlogomas Kecamatan Lowokwaru Kota Malang. *Nursing News*, 2018, 3(1): 787-799.

Hawari D. 2018. *Analisis Kuantitatif Zink dan Sulfat pada Air Sumur Gali Warga di Dusun Pante Abe Kecamatan Darul Imarah Kabupaten Aceh Besar Tahun 2018*. Tugas Akhir. Diterbitkan. Institut Kesehatan Helvetia.

Hiroh A. 2012. *Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Terjadinya Hipertensi pada Pasien Rawat Jalan di RSUD Kabupaten Karanganyar*. Tugas Akhir. Diterbitkan. Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.

Indijah S.W. dan Purnama F. 2016. Modul Bahan Ajar Cetak Farmasi: Farmakologi. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.

Indrasari S.D. dan Kristamtini. Biofortifikasi Mineral Fe dan Zn pada Beras: Perbaikan Mutu Gizi Bahan Pangan melalui Pemuliaan Tanaman. *Jurnal Litbang Pertanian*, 2018, 37 (1): 9-16.

Jaedun A. 2011. Metode Penelitian Eksperimen. Puslit Dikdasmen Universitas Negeri Yogyakarta. <http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/pengabdian/drs-amat-jaedun-mpd/metode-penelitian-eksperimen.pdf>

Jee-seon S., Kyungwon O., dan Hyeon C.K. Dietary assessment methods in epidemiologic studies. *Epidemiology and Health*, 2014, 36.

Karagulova G., Yue Y. Moreyra A., Boutjdir M., dan Korichneva I. Protective Role of Intracellular Zinc in Myocardial Ischemia/Reperfusion Is Associated with Preservation of Protein Kinase C Isoforms. *Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics*, 2007, 321 (2): 517-525.

Kasai M., Takashi M., Tsuneo T., et.al. Excessive Zinc Intake Increase Systemic Blood Pressure and Reduces Renal Blood Flow via Kidney Angiotensin II in Rats. *Biol Trace Elem Res*, 2012, 150: 285-290.

Kasyani, Bella I.F., Anggia, Duwi L., et.al. 2020. *Metabolisme Energi dan Gizi Mikro "Fe dan Zn"*. Program Studi Gizi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Baiturrahim Jambi.

Kemkes RI. 2013. Badan Litbangkes Kementerian Kesehatan RI dan Data Penduduk Sasaran, Pusdatin Kementerian Kesehatan RI.

Kemkes RI. 2018. Bahan Ajar Gizi: Dietetik Penyakit Tidak Menular.

Kemkes RI. 2018. Riset Kesehatan Dasar; RISKESDAS. Jakarta: Balitbang Kemkes RI.

Kesehatan Masyarakat. 2015. Buku Ajar Penilaian Status Gizi. Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, Bali.

Khomani A., Siti S., Aida L., dan Esthika D. Pengaruh Edukasi Terstruktur dan Kepatuhan Minum Obat Antihipertensi terhadap Penurunan Tekanan

Darah Pasien Hipertensi Usia Lanjut: Uji Klinis Acak Tersamar Ganda.

Jurnal Penyakit Dalam Indonesia, 2017, 4 (1): 4-10.

Kolibu F. dan Angela K. Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Hipertensi pada Masyarakat Desa Tempok Selatan Kecamatan Tomposo Kabupaten Minahasa. *KESMAS*, 2018, 7(1): 25-30.

Kristiani R., Luki M., dan Trias M. Perbedaan Kadar Zinc Rambut dan Asupan Makan pada Balita Stunting dan Non-Stunting di Puskesmas Wilangan Kabupaten Nganjuk. *Amerta Nutrition*, 2019, 3 (1): 24-32.

Kurniawan D.E. Penyelesaian Masalah Etik dan Legal dalam Penelitian Keperawatan. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Rustida*, 2017, 3 (2): 408-414.

Kurniawati F.K. 2015. *Hubungan Konsumsi Lemak Dan Aktivitas Fisik Dengan Kadar Kolesterol Darah Dan Kadar Low Density Lipoprotein Pada Pasien Penyakit Jantung Koroner Rawat Jalan Di Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Moewardi*. Tugas Akhir. Diterbitkan. Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.

Lestari S.Y. 2017. *Hubungan antara Aktivitas Fisik dan Asupan Serat dengan Tekanan Darah pada Pasien Hipertensi di Puskesmas Sentolo I Kabupaten Kulon Progo Tahun 2017*. Tugas Akhir. Dipublikasikan. Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan, Yogyakarta.

Li Z., Weijing W., Hui L., Suyun L., dan Dongfeng Z. The association of serum zinc and copper with hypertension: A meta-analysis. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*, 2019, 53: 41-48.

Little P.J., Runa B., Abel E.M., dan Irina L.K. Zinc and cardiovascular disease. *Nutrition*, 2010, 26(11-12): 1050-1057.

Livingstone C. Zinc: physiology, deficiency, and parenteral nutrition. *Nutrition in Clinical Practice*, 2015, 30 (3): 371-382.

Majem L.S., Karima P., Jorge D.A., Lourdes R.B., et.al. Dietary assessment methods for intakes of iron, calcium, selenium, zinc, and iodine. *British Journal of Nutrition*, 2010, 102: S38-S55.

Makuituin F., Nurhaedar J., dan Ulfah N. Studi Validasi Semi-Quantitatif Food Frequency Questionnaire (SQ-FFQ) dengan Food Recall 24 Jam pada Asupan Zat Gizi Makro Remaja di SMA Islam Athira Makassar. *Hasanuddin University Repository*, 2013, 1-11.

Marlia D.L., Pramita G.D., dan Najib A. Defisiensi Zinc sebagai Salah Satu Faktor Risiko Diare Akut menjadi Diare Melanjut. *Sari Pediatri*, 2015, 16 (5): 299-306.

Maryanti R. 2017. Hubungan Kepatuhan Minum Obat terhadap Peningkatan Tekanan Darah pada Penderita Hipertensi. Tugas Akhir. Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Insan Cendekia Medika, Jombang.

Maulidina F., Nanny H., dan Izza S. Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Hipertensi di Wilayah Kerja Puskesmas Jati Luhur Bekasi Tahun 2018. *ARKESMAS*, 2019, 4(1): 149-155.

McDaid O., Stewart-Knox B., Parr H., dan Simpson E. Dietary zinc intake and sex differences in taste acuity in healthy young adults. *Journal of Human Nutrition and Dietetics*, 2007, 20 (2): 103-110.

McNeil J.J., Anderson A., Christophidis N., Jarrott B., dan Louis W.J. Taste loss associated with captopril treatment. *British Medical Journal*, 1979, 1555-1556.

Mocchegiani E., Javier R., Marco M., Laura C., et.al. Zinc: dietary intake and impact of supplementation on immune function in elderly. *Age*, 2013, 35 (3): 839-860.

Mohammadifard N., Karin H.H., Carolyn G., et.al. Trace minerals intake: Risks and benefits for cardiovascular health. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 59 (8): 1334-1346.

Moniaga V., Damajanty H.C.P., J.J.V. Rampengan. Pengaruh Senam Bugar Lansia terhadap Tekanan Darah Penderita Hipertensi di BPLU Senja Cerah Paniki Bawah. *Jurnal e-Biomedik*, 2013, 1 (2): 785-789.

Mufarokhah H., Suhartono T.P., dan Yulis S.D. Self Management Program Meningkatkan Koping, Niat, dan Kepatuhan Berobat Pasien PJK. *Jurnal Ners*, 2016, 11 (1): 56-62.

Mukhibbin A. 2012. *Dampak Kebiasaan Merokok, Minum Alkohol, dan Obesitas terhadap Kenaikan Tekanan Darah pada Masyarakat di Desa Gonilan Kecamatan Kartasura Kabupaten Sukoharjo*. Tugas Akhir. Dipublikasikan. Fakultas Farmasi Universitas Muahmmadiyah Surakarta, Surakarta.

Mulyani S. 2018. *Hubungan Tingkat Konsumsi Zink dan Berat Badan Lahir dengan Kejadian Stunting Balita Usia 24-59 Bulan di Puskesmas Jekulo Kabupaten Kudus*. Tugas Akhir. Diterbitkan. Universitas Muhammadiyah Semarang.

Mulyani S., Andi A.F., dan Gilang A.P. Efektivitas Senam Jantung Sehat terhadap Penurunan Tekanan Darah pada Penderita Hipertensi. *Asuhan Kesehatan: Jurnal Penelitian Kesehatan*, 2015, 6(1): 6-12.

Mulyaningsih T.R. Kandungan Unsur Fe dan Zn dalam Bahan Pangan Produk Pertanian, Peternakan, dan Perikanan dengan Metode k₀-AANI. *Jurnal Sains dan Teknologi Nuklir Indonesia*, 2009, 10 (2): 71-80.

Nadianto F. 2018. *Hubungan Penggunaan Kontrasepsi Oral dengan Kejadian Penyakit Jantung Koroner di Poli Jantung RSUD Hardjono Ponorogo.*

Tugas Akhir. Diterbitkan. Universitas Muhammadiyah Ponorogo.

Ningsih D.L.R. 2017. *Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Hipertensi pada Pekerja Sektor Informal di Pasar Beringharjo Kota Yogyakarta.* Tugas

Akhir. Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta.

Noviari N.K. 2020. *Konsumsi Pangan Fungsional dan Kebugaran Fisik Anggota Pencak Silat Bakti Negara di Daerah Pariwisata Ubud Kabupaten Gianyar.*

Tugas Akhir. Dipublikasikan. Jurusan Gizi Prodi Diploma Tiga Politeknik Kesehatan KEMENKES Denpasar.

Novriyanti I.D., Ferry U., dan Irwan. Pengaruh Lama Hipertensi terhadap Penyakit Jantung Koroner di Poli Kardiologi RSUP. Dr. Mohammad Hoesin Palembang 2012. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*, 2014, 1 (1): 55-60.

Nuraeni A. dan Ristina M. Hubungan Cemas dan Depresi pada Pasien dengan Penyakit Jantung Koroner (PJK). *Medisains: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Kesehatan*, 2017, 15 (1): 10-16.

Nuraini B. Risk Factors of Hypertension. *J Majority*, 2015, 4(5): 10-19.

Octaviana S.P. 2015. *Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Status Gizi Lebih pada Siswa Sekolah Dasar 05 Kuningan Barat di Kecamatan Mampang Prapatan Tahun 2013.* Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta.

Omair A. 2014. *Sample size estimation and sampling techniques for selecting a representative sample.* Riyadh: Wolters Kluwer.

Osmond C. dan David J.P.B. Fetal, Infant, and Childhood Growth are Predictors of Coronary Heart Disease, Diabetes, and Hypertension in Adult Men and Women. *Environmental Health Perspective*, 2000, 108 (3): 545-553.

Otto M.C.O., Alvaro A., Duk-Hee L., George L., et.al. Dietary Intakes of Zinc and Heme Iron from Red Meat, but Not from Other Sources, Are Associated with Greater Risk of Metabolic Syndrome and Cardiovascular Disease. *The Journal of Nutrition*, 2012, 142(3): 526-533.

Palupi L.I. 2013. *Studi Pengobatan Penderita Sindrom Koroner Akut (SKA) Rawat Inap di RSD dr. Soebandi Jember Selama Periode Januari - Desember 2011*. Tugas Akhir. Dipublikasikan. Fakultas Farmasi Universitas Jember, Jember.

Peraturan Menteri Kesehatan RI (Permenkes RI). 2019. Nomor 28 Tahun 2019 tentang Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan untuk Masyarakat Indonesia.

Prabawaningrum K., Linda A., dan Indropo A. Kadar Zinc Serum Lebih Tinggi pada Pasien Kusta Multibasiler dengan Reaksi Eritema Nodosum Leprosum dibandingkan Tanpa Reaksi. *Berkala Ilmu Kesehatan Kulit dan Kelamin*, 2016, 28 (1): 8-15.

Prasad A.S. Impact of the discovery of human zinc deficiency on health. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*, 2014, 28 (4): 357-363.

Prasetyanti P.W., Hexanto M., dan Maria I.W. Hubungan Kadar Zink Serum dengan Fungsi Kognitif pada Lanjut Usia. *Neurona*, 2019, 36 (3): 202-209.

Puput W.W. 2019. *Identifikasi Usia sebagai Faktor Risiko Penyakit Jantung Koroner pada Perempuan di Poli Jantung RSUD dr. Harjono Ponorogo*. Tugas Akhir. Diterbitkan. Universitas Muhammadiyah Ponorogo.

Putri W.A.K. dan Yekti W. Pengaruh Pemberian Minyak Ikan terhadap Tekanan Darah Wanita Hipertensi. *Journal of Nutrition College*, 2013, 2 (3): 364-372.

Rahadiyanti L.S. 2013. *Hubungan Kebiasaan Berolahraga Jalan Kaki dengan Kontrol Tekanan Darah pada Pasien Hipertensi*. Tugas Akhir. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta.

Rasajati Q.P., Bambang B.R., dan Dina N.A.N. *Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Kepatuhan Pengobatan pada Penderita Hipertensi di Wilayah Kerja Puskesmas Kedungmundu Kota Semarang*. Unnes Journal of Public Health, 2015, 4(3): 16-23.

Rasyid H., Agussalim B., Yasmin A.S. 2015. *Buku Paduan Pendidikan Keterampilan Klinik 1*. Makassar: Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin.

Regi H.D., Martha I.K., dan Suyatno. Hubungan Tingkat Kecukupan Vitmin A, C, E, dan Seng sebagai Antioksidan dengan Tekanan Darah Sistolik dan Diastolik pada Ibu Hamil di Puskesmas Bangetayu Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 2017, 5 (4): 683-689.

Rimbawan, Dadang S., Febrina S., dan Fitrah E. Pengaruh Suplementasi Multivitamin Mineral terhadap Status Gizi dan Kesehatan. *Gizi Indonesia*, 2009, 32 (1): 30-36.

Rizki M.D. 2017. *Hubungan antara Asupan Zink dengan Anemia pada Remaja di Sukoharjo, Jawa Tengah*. Tugas Akhir. Diterbitkan. Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Roohani N., Richard H., Roya K., dan Rainer S. Zinc and its importance for human health: An integrative review. *Journal of Research in Medical Sciences*, 2013, 18 (2): 144-157.

Rukinah. Gambaran Pengetahuan Wanita Usia Subur tentang Pencegahan

Kanker Payudara di Puskesmas Maccini Sawah Makassar 2019. *Jurnal*

Farmasi Sandi Karsa, 2019, 5 (1): 84-89.

Rulitasari D.D. 2016. *Pemodelan Prevalensi Penyakit Jantung Koroner dengan*

Pendekatan Geographically Weighted Regression di Jawa Timur Tahun

2013. Tugas Akhir. Diterbitkan. Fakultas Matematika dan Ilmu

Pengetahuan Alam Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya.

Rutmawati S. 2016. Komunitas MC3, tentang Berharganya Sebuah Jantung.

Malang Merdeka, 31 Oktober 2016.

Satoto H.H. Patofisiologi Penyakit Jantung Koroner. *Jurnal Anestesiologi*

Indonesia, 2014, 6 (3): 209-224.

Septiawan T., Iman P., dan Falasifah A.Y. Studi Deskriptif Karakteristik Pasien

Hipertensi di Wilayah Kerja Puskesmas Gamping II Yogyakarta. *Prosiding*

Konferensi Nasional Ke-7 Asosiasi Program Pascasarjana Perguruan

Tinggi Muhammadiyah 'Aisyiyah (APPPTMA), 2018, 86-90.

Septiyanti, Nurhaedar J., dan Hendrayati. Hubungan Pola Konsumsi Sayur dan

Buah dengan Kejadian Sindrom Metabolik pada Pasien Rawat Jalan di

RSUD Labuang Baji Kota Makassar. *Window of Public Health Journal*,

2020, 1(1): 38-47.

Setiawan I., Viera W., dan Djanggan S. Akurasi Fibrinogen dan Hs-CRP sebagai

Biomarker pada Sindroma Koroner Akut. *Jurnal Kedokteran Brawijaya*,

2011, 26: 233-239.

Siahaan D.K. 2018. *Hubungan Asupan Seng (Zn) dan Protein terhadap Kadar*

Seng (Zn) Rambut pada Anak Autis di Kota Medan. Tugas Akhir.

Diterbitkan. Jurusan Gizi Politeknik Kesehatan Medan.

Singh R.B., Niaz M.A., Rastogi S.S., Bajaj S., Gaoli Z., dan Shoumin Z. Current Zinc Intake and Risk of Diabetes and Coronary Artery Disease and Factors Associated with Insulin Resistance in Rural and Urban Populations of North India. *Journal of the American College of Nutrition*, 1998, 17 (6): 567-570.

Sinuraya R.K., Dika P.D., Irma M.P., dan Ajeng D. Tingkat Kepatuhan Pengobatan Pasien Hipertensi di Fasilitas Kesehatan Tingkat Pertama di Kota Bandung. *Jurnal Farmasi Klinik Indonesia*, 2018, 7(2): 124-133.

Sirajuddin, Surmita, dan Trina A. 2018. Bahan Ajar Gizi: Survey Konsumsi Pangan. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.

Situmorang P.R. Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Hipertensi pada Penderita Rawat Inap di Rumah Sakit Umum Sari Mutiara Medan Tahun 2014. *Jurnal Ilmiah Keperawatan IMELDA*, 2015, 1 (1): 71-74.

Sjakoer N.A.A. dan Nur P. Mekanisme Deoxycorticosterone Acetate (DOCA)-Garam terhadap Peningkatan Tekanan Darah pada Hewan Coba. *El Hayah*, 2011, 1 (4): 199-213.

Stein C.E., Fall C.H.D., Kumaran K., Osmond C., Barker D.J.P., dan Cox V. Fetal growth and coronary heart disease in south India. *The Lancet*, 1996, 348 (9037): 1269-1273.

Sudirman A. 2017. Hubungan Pola Konsumsi Zink (Zn) dengan Kadar Zink (Zn) Serum dan Outcome Kehamilan pada Ibu Post Partum di Rumah Sakit Ibu dan Anak Sitti Fatiman Kota Makassar. Tugas Akhir. Dipublikasikan. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin, Makassar.

Sugeng M.W., Merryana A., dan Bambang W. Hubungan Serum Seng dengan Jumlah CD4 pada Lansia di Pantj Jompo. *Jurnal Gizi Indonesia*, 2013, 2 (1): 1-5.

Suiraoka I.P. 2012. Penyakit Degeneratif: Mengenal, Mencegah, dan Mengurangi Faktor Risiko 9 Penyakit Degeneratif. Medical Book. NuMed.

Suliburska J., Pawel B., Danuta P.M., et.al. Dietary Intake and Serum and Hair Concentrations of Minerals and their Relationship with Serum Lipids and Glucose Levels in Hypertensive and Obese Patients with Insulin Resistance. *Biol Trace Elem Res*, 2011, 139: 137-150.

Sulistiani N.D., Rahayu I., dan Abdul S. 2013. *Studi Validasi Asupan Mineral Menggunakan Metode Semi-Quantitative Food Frequency Questionnaire dengan Food Recall 24 Jam pada Ibu Hamil di Puskesmas Kassi-Kassi Kota Makassar*. Hasanuddin University Repository.

Sullivan A.O., Michael J.G., dan Lorraine B. Dietary intake patterns are reflected in metabolomic profiles: potential role in dietary assessment studies. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 2011, 93 (2): 314-321.

Susilo M.T. dan Nurmasari W. Hubungan Kadar Seng (Zn) Rambut dengan Z-Score Panjang Badan Menurut Umur (PB/U) Balita Usia 12-24 Bulan. *Journal of Nutrition Collage*, 2013, 2 (4): 638-644.

Suzuki Y., Shingo M., Ai K., dkk. High-phosphorus/zinc-free diet aggravates hypertension and cardiac dysfunction in a rat model of the metabolic syndrome. *Cardiovascular Pathology*, 2014, 23 (1): 43-49.

Syaputra A., Enikarmila A., Zulkifli M., dan Ismawati. Histopatologi Arteri Koroner *Rattus novergicus* Strain Wistar Jantan pada Minggu Ke-12 Setelah Pemberian Diet Aterogenik. *JOM*, 2014, 1 (2): 1-12.

Tarigan A.R., Zulhaida L., dan Syarifah. Pengaruh Pengetahuan, Sikap, dan Dukungan Keluarga terhadap Diet Hipertensi di Desa Hulu Kecamatan Pancur Batu Tahun 2016. *Jurnal Kesehatan*, 2018, 11(1): 9-17.

Tomat A.L., Maria D.L.A.C., dan Cristina T.A. Zinc restriction during different periods of life: Influence in renal and cardiovascular disease, *Nutrition*, 2011, 27 (4): 392-398.

Tubek S. Role of Zinc in Regulation of Arterial Blood Pressure and in the Etiopathogenesis of Arterial Hypertension. *Biological Trace Element Research*, 2007, 117: 39-51.

Tyasning W.T. 2017. *Perbedaan Profil Lipid pada Pasien dengan Angina Pectoris Stabil dan Sindrom Koroner Akut (SKA)*. Laporan Hasil Karya Tulis Ilmiah. Dipublikasikan. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Semarang.

Utari D.M. Kandungan Asam Lemak, Zink, dan Copper pada Tempe, Bagaimana Potensinya untuk Mencegah Penyakit Degeneratif?. *Gizi Indonesia*, 2010, 33 (2): 108-115.

Waas F.L., Budi T.R., Jootje M.L., dan Umboh. 2014. Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Hipertensi pada Pasien Rawat Jalan Puskesmas Ratahan Kabupaten Minahasa Tenggara Periode Desember 2013-Mei 2014. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sam Ratulangi Manado.

Wahyudi E. dan Sri H. *Case-Based Reasoning* untuk Diagnosis Penyakit Jantung. *Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems*, 2017, 11(1): 1-10.

Wahyuni P.W. 2019. Identifikasi Usia sebagai Faktor Risiko Penyakit Jantung Koroner pada Perempuan di Poli Jantung RSUD Dr. Harjono Ponorogo. Karya Tulis Ilmiah. Dipublikasikan. Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Ponorogo.

Wali U., Yeldu M.H., dan Muhammad Y. Antioxidant Vitamins Status of Hypertensive Subjects in Sokoto, Nigeria. *Bayero Journal of Pure and Applied Sciences*, 2014, 7 (1): 34-36.

Widartika dan Aryani S. Kualitas Estimasi Makanan Menggunakan *Food Models* dan *Food Photograph* Memberikan Hasil yang Sama. *Jurnal Riset Kesehatan*, 2014, 7 (1): 1-8.

Widhyari S.D. Peran dan Dampak Defisiensi Zinc (Zn) terhadap Sistem Tanggap Kebal. *Wartazoa*, 2012, 22 (3): 141-148.

Widi R.E. Uji Validitas dan Reliabilitas dalam Penelitian Epidemiologi Kedokteran Gigi. *Stomatognathic (J.K.G. Unej)*, 2011, 8 (1): 27-34.

Wihastuti T.A., Sri A., dan Teuku H. Patofisiologi Dasar Keperawatan Penyakit Jantung Koroner: Inflamasi Vaskular, UB Press, Malang, 2016. p. 40-47.

Wijaya W.W., Nur S.W.Y., Meutia, *et.al.* 2012. *Beras Analog Fungsional dengan Penambahan Ekstrak Tejlh untuk Menurunkan Indeks Glikemik dan Fortifikasi dengan Folat, Seng, dan Iodin*. Laporan Perkembangan Penelitian. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.

Yary T., Jyrki K.V., Anu R., *et.al.* Association between serum zinc and later development of metabolic syndrome in middle aged and older men: The Kuopio Ischaemic Heart Disease Risk Factor Study. *Nutrition*, 2017, 37: 43-47.

Yonata A. dan Arif S.P.P. Hipertensi sebagai Faktor Pencetus Terjadinya Stroke. *Majority*, 2016, 5 (3): 17-21.

Yora M., Sri W., dan Annisa A.A. 2015. Evaluasi Kandungan Besi (Fe) dan Zink (Zn) pada Beberapa Kultivar Padi Beras Merah Asal Sumatera Barat. *Prosding Seminar Hari Pangan Sedunia Ke-33*: 710-719.

Yuliati L.N. dan Retnaningsih. 2016. *Survei Konsumsi Pangan*. Departemen IKK-FEMA Institut Pertanian Bogor.

Zahrawardani D., Kuntio S.H., Hema D.A. Analisis Faktor Risiko Kejadian Penyakit Jantung Koroner di RSUP Dr. Kariadi Semarang. *Jurnal Kedokteran Muhammadiyah Universitas Muhammadiyah Semarang*, 2012, 1(3): 13-20.



LAMPIRAN

Lampiran 1 Distribusi Nilai t_{tabel}

d.f	$t_{0.01}$	$t_{0.05}$	$t_{0.025}$	$t_{0.01}$	$t_{0.005}$
1	3.078	6.314	12.71	31.82	63.66
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499
8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921
17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898
18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845
21	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831
22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819
23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807
24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797
25	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787
26	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779
27	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771
28	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763
29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756
30	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750
31	1.309	1.696	2.040	2.453	2.744
32	1.309	1.694	2.037	2.449	2.738
33	1.308	1.692	2.035	2.445	2.733
34	1.307	1.691	2.032	2.441	2.728
35	1.306	1.690	2.030	2.438	2.724
36	1.306	1.688	2.028	2.434	2.719
37	1.305	1.687	2.026	2.431	2.715
38	1.304	1.686	2.024	2.429	2.712
39	1.304	1.685	2.023	2.426	2.708
40	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704
41	1.303	1.683	2.020	2.421	2.701
42	1.302	1.682	2.018	2.418	2.698

43	1.302	1.681	2.017	2.416	2.695
44	1.301	1.680	2.015	2.414	2.692
45	1.301	1.679	2.014	2.412	2.690
46	1.300	1.679	2.013	2.410	2.687
47	1.300	1.678	2.012	2.408	2.685
48	1.299	1.677	2.011	2.407	2.682
49	1.299	1.677	2.010	2.405	2.680
50	1.299	1.676	2.009	2.403	2.678



Lampiran 2 Analisis Univariat

jenis kelamin responden

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	laki laki	33	66.0	66.0	66.0
	perempuan	17	34.0	34.0	100.0
	Total	50	100.0	100.0	

kategori usia

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	51-65 tahun	24	48.0	48.0	48.0
	>65 tahun	26	52.0	52.0	100.0
	Total	50	100.0	100.0	

kategori IMT

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	underweight	1	2.0	2.0	2.0
	status gizi normal	9	18.0	18.0	20.0
	overweight	24	48.0	48.0	68.0
	obesitas	16	32.0	32.0	100.0
	Total	50	100.0	100.0	

pendidikan terakhir responden

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	SD	1	2.0	2.0	2.0
	SMP	3	6.0	6.0	8.0
	SMA	10	20.0	20.0	28.0
	Perguruan Tinggi	36	72.0	72.0	100.0
	Total	50	100.0	100.0	

pekerjaan responden

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Tidak bekerja, IRT	9	18.0	18.0	18.0
	Pensiunan	31	62.0	62.0	80.0
	PNS	5	10.0	10.0	90.0
	Wiraswasta	3	6.0	6.0	96.0
	lain-lain	2	4.0	4.0	100.0
	Total	50	100.0	100.0	

aktivitas fisik

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	pekerjaan rumah tangga	5	10.0	10.0	10.0
	jalan pagi	10	20.0	20.0	30.0
	senam	35	70.0	70.0	100.0
	Total	50	100.0	100.0	

riwayat penyakit hipertensi

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	tidak ada	39	78.0	78.0	78.0
	ada riwayat	11	22.0	22.0	100.0
	Total	50	100.0	100.0	

riwayat penyakit kolesterol

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	tidak ada riwayat	45	90.0	90.0	90.0
	ada riwayat	5	10.0	10.0	100.0
	Total	50	100.0	100.0	

riwayat penyakit dm

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	tidak ada riwayat	46	92.0	92.0	92.0
	ada riwayat	4	8.0	8.0	100.0
	Total	50	100.0	100.0	



Lampiran 3 Asupan zink responden MC3

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
recall_1_zn	.145	46	.017	.958	46	.100
hasil zink dari sqffq	.100	46	.200*	.957	46	.084

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

kategori zn

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid kurang	39	78.0	78.0	78.0
cukup	11	22.0	22.0	100.0
Total	50	100.0	100.0	

kategori zink dari SQ-FFQ

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid kurang	45	90.0	90.0	90.0
cukup	5	10.0	10.0	100.0
Total	50	100.0	100.0	

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
hasil zink dari sqffq	50	1.60	13.80	4.7320	2.43037
recall_1_zn	50	1.85	11.05	5.6140	2.05923
Valid N (listwise)	50				

Uji independent t-test pada hasil SQ-FFQ dan repeated 24h recall

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
znsqffq_zn24hrc Equal variances assumed	.655	.420	1.958	98	.053	.88200	.45049	-.01199	1.77599
Equal variances not assumed			1.958	95.427	.053	.88200	.45049	-.01229	1.77629

Lampiran 4 Tekanan darah responden MC

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
rata-rata sistol	.069	50	.200*	.990	50	.934
rata-rata diastol	.089	50	.200*	.966	50	.161

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
rata-rata sistol	50	99.70	156.50	1.3045E2	12.33408
rata-rata diastol	50	51.30	96.00	77.9160	7.72138
Valid N (listwise)	50				

kategori sistol

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid normal	26	52.0	52.0	52.0
pre hipertensi	10	20.0	20.0	72.0
hipertensi	14	28.0	28.0	100.0
Total	50	100.0	100.0	

kategori diastol

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid normal	40	80.0	80.0	80.0
pre hipertensi	8	16.0	16.0	96.0
hipertensi	2	4.0	4.0	100.0
Total	50	100.0	100.0	

kategori hipertensi

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	normal	28	56.0	56.0	56.0
	pre hipertensi	8	16.0	16.0	72.0
	hipertensi	14	28.0	28.0	100.0
	Total	50	100.0	100.0	

Lampiran 5 Analisis bivariat

Correlations

		rata-rata sistol	hasil zink dari sqffq
rata-rata sistol	Pearson Correlation	1	.044
	Sig. (2-tailed)		.761
	N	50	50
hasil zink dari sqffq	Pearson Correlation	.044	1
	Sig. (2-tailed)	.761	
	N	50	50

Lampiran 6 Lembar *Inform Consent*

PERNYATAAN KESEDIAAN MENJADI RESPONDEN (INFORMED CONSENT)

Yang bertanda tangan dibawah ini saya :

Nama :

Alamat :

No. HP/WA :

Menyatakan bahwa SETUJU dan BERSEDIA untuk terlibat menjadi responden dalam penelitian ini yang berjudul “Hubungan Asupan Zat Gizi Makro dan Mikro terhadap Profil Dietary Inflammatory Index (DII), Profil Short Chain Fatty Acids (SCFA) dan Profil Sindroma Metabolik Pada Pasien dengan Penyakit Jantung Koroner di Kota Malang” yang di susun oleh :

Nama :

1. Cleonara Yanuar Dini, S.Gz., M.Sc., Dietisien
2. Anggun Rindang Cempaka, S.Gz., Ms., Dietisien
3. Annisa Rahma Maulidiana, S.Gz., M.Sc.
4. Dr. Irma Sarita, STP, MP, M.Sc
5. Sindy Dwi Irawati 175070300111001
6. Anggit Ariestia Rizki 175070300111008
7. Saatdatul Sarah Maharani 175070301111025
8. Maya Amalia Sugiarto 175070307111020
9. Nova Aneviafa Erfitian 175070300111024
10. Antafani Eka Mawardani 175070300111037
11. Yasmin Shofiyyah 175070300111022
12. Amaridha Viena Sabillia 175070301111029
13. Rhisma Mutiara Devi 175070307111009
14. Khansa Nabila Ramadhani 185070300111017
15. Reynovisa Inka Jolanda 185070301111006
16. Fatimah Zuhra 185070307111010
17. Rohis Inggrit Aprilia 185070301111014
18. Putri Nur Aprilia 185070301111029
19. Finda Meify Nur Aliefia 185070301111012
20. Danisya Putri Syalwa 185070307111015

Nama Institusi : Program Studi Ilmu gizi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya

Dalam kegiatan ini, saya telah menyadari, memahami dan menerima bahwa :

1. Saya diminta memberikan informasi yang sejujur – jujur.
2. Saya menyetujui adanya pengukuran antropometri dalam penelitian ini.
3. Saya menyetujui untuk di wawancarai mengenai riwayat makan terdahulu.
4. Saya menyetujui untuk diambil data tekanan darah melalui rekam medis.
5. Saya menyetujui untuk dilakukan pengambilan sampel feses dalam penelitian ini.
6. Saya menyetujui untuk dilakukan pengambilan sampel darah dalam penelitian ini.
7. Identitas dan informasi yang saya berikan akan dirahasiakan dan tidak akan disampaikan secara terbuka kepada umum.

Dalam menandatangani lembar ini, saya secara sukarela mengikuti penelitian ini yang berjudul “Hubungan Asupan Zat Gizi Makro dan Mikro terhadap Profil Dietary Inflammatory Index (DII), Profil Short Chain Fatty Acids (SCFA) dan Profil Sindroma Metabolik Pada Pasien dengan Penyakit Jantung Koroner di Kota Malang”.

Malang ,

2020

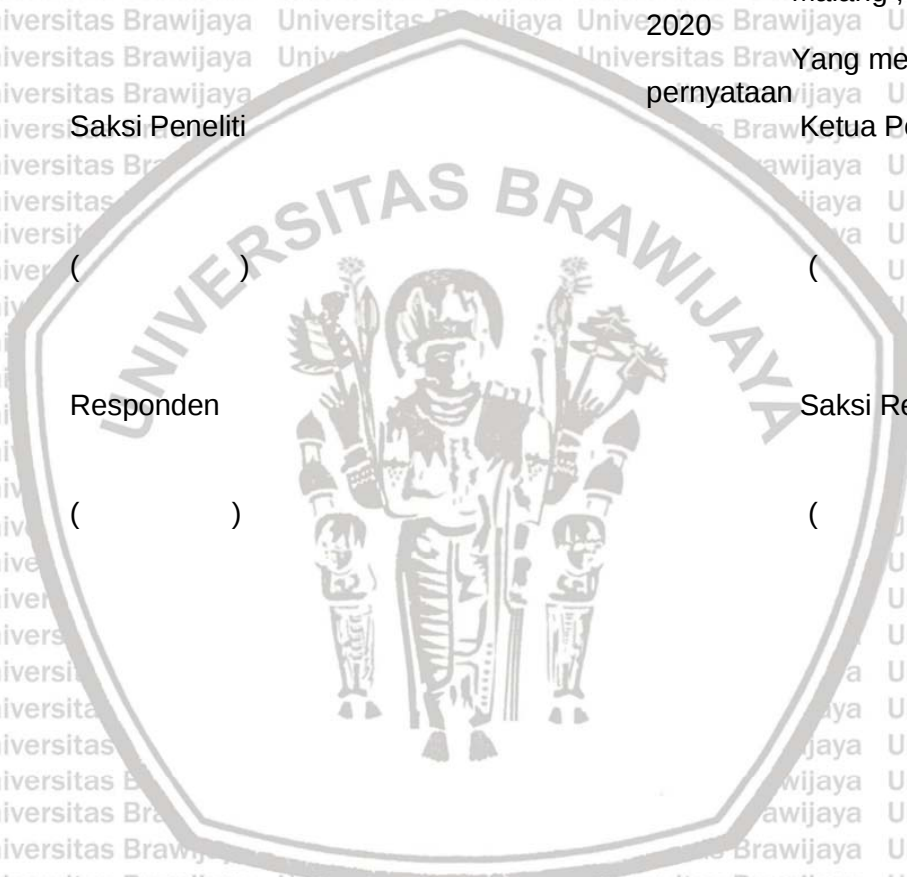
Yang membuat pernyataan

Saksi Peneliti

Ketua Peneliti

Responden

Saksi Responden



Lampiran 7 Kuisiioner Karakteristik Responden

KUISIIONER KARAKTERISTIK RESPONDEN

1.	Kode Responden					
2.	Tanggal Pengambilan Data					
3.	Nama Responden					
4.	Jenis Kelamin					
5.	Alamat					
6.	Tempat, Tanggal Lahir/ Usia					
7.	Pendidikan*)	1. Tidak tamat SD				
		2. SD				
		3. SMP				
		4. SMA				
		5. Perguruan tinggi				
8.	Pekerjaan*)	1. Tidak bekerja				
		2. Pensiunan				
		3. PNS				
		4. Wiraswasta				
		5. Petani				
		6. Lain-lain :				
10.	Penyakit Penyerta					
12.	Aktifitas fisik					
13.	Obat dan yang dikonsumsi					
14.	Suplemen yang dikonsumsi					

DATA ANTROPOMETRI

15.	Berat badan (kg)		
16.	Tinggi badan (cm)		
DATA FISIK KLINIS			
17.	Tekanan darah	Pengukuran 1	
		Pengukuran 2	
		Pengukuran 3	

*) Lingkari yang diperlukan



Lampiran 8 Form Kuesioner SQ-FFQ



KUESIONER SEMI KUANTITATIF FFQ (SQ-FFQ)

“Hubungan Asupan Zat Gizi Makro Dan Mikro Terhadap Profil Dietary Inflammatory Index (DII), Profil Short Chain Fatty Acids (Scfa) Dan Profil Sindroma Metabolik Pada Pasien Dengan Penyakit Jantung Koroner Di Kota Malang”

Responden : _____ Alamat : _____
 Nama Pewawancara : _____ Kode: _____ Tanggal _____

1.	a) Dalam 3 bulan terakhir, berapa banyak frekuensi makan utama dalam sehari? b) Bagaimana komposisinya?	a) _____ b) _____
2.	Dalam 3 bulan terakhir, apakah pola makan Anda berbeda dengan kebiasaan makan Anda sebelumnya? 1) Ya ; 2) Tidak	☐ ☐
3.	Jika berbeda, apa yang berbeda? a) Berubah jenisnya → 01) ya ; 02) tidak ; 66) tidak relevan (jika tidak ada yang berbeda) b) Berubah jumlahnya → 01) ya ; 02) tidak ; 66) tidak relevan (jika tidak ada yang berbeda)	☐ ☐ ☐ ☐
4.	a) Jika berubah jenisnya, apa yang menjadi tidak dikonsumsi atau dikurangi? b) Mengapa ?	a) _____ b) _____
5.	a) Jika berubah jenisnya, apa yang dulu tidak dikonsumsi namun sekarang menjadi dikonsumsi? b) Mengapa?	a) _____ b) _____
6.	a) Jika berubah jumlahnya apa yang jumlahnya lebih sedikit? b) Dulu berapa banyak yang dikonsumsi sedangkan sekarang menjadi berapa banyak? c) Mengapa?	a) _____ b) _____ c) _____



7.	a) Jika berubah jumlahnya apa yang jumlahnya lebih banyak?	a)	
	b) Dulu berapa banyak yang dikonsumsi sedangkan sekarang menjadi berapa banyak?	b)	
	c) Mengapa?		

No	Nama Bahan Makanan Lokal	Frekuensi (diisi sesuai rata2 jumlah frekuensi)				Frek. dalam sehari ²	Ukuran Porsi Standar			Porsi/kali makan			Cara Pengolahan
		Tidak Pernah (v)	3 bulan terakhir ¹	Bulanan	Mingguan	Harian	Kecil	Sedang	Besar	Kecil	Sedang	Besar	
A	SEREALIA, UMBI-UMBIAN												
1	Bihun						10	15	30				
2	Kentang						6	15	30				
3	Lontong/kupat						60	100	150				
4	Makaroni						18	20	30				
5	Mie basah						20	50	210				
6	Mie instan						31	62	98				
7	Mie kering/mie telur						20	50	210				
8	Nasi goreng						30	60	80				
9	Nasi jagung						103	120	180				
10	Nasi putih						110	160	210				
11	Singkong						130	160	200				
12	Soun (utk soto/bakso)						128	135	143				
13	Ubi jalar kuning						11	20	21				
14	Jagung rebus						48	65	95				
15	Talas kukus						10	35	180				
								50	100				
B	PROTEIN NABATI												
1	Kacang hijau						19	25	30				
2	Kacang kedelai						15	30	45				
3	Kacang koro						68	75	83				
	Kacang tanah						10	15	20				
	Kacang tolo/biji kc pl						17	50	65				
	Kacang edamame						15	30	45				
	Kecambah kedelai						15	30	45				

No	Nama Bahan Makanan Lokal	Frekuensi (diisi sesuai rata2 jumlah frekuensi)				Frek. dalam sehari ²	Ukuran Porsi Standar			Porsi/kali makan			Cara Pengolahan
		Tidak Pernah (v)	3 bulan terakhir ¹	Bulanan	Mingguan	Harian	Kecil	Sedang	Besar	Kecil	Sedang	Besar	
	Susu kedelai						190	200	320				
	Kedelai bubuk						10	20	23				
	Tahu putih						15	25	40				
	Tahu pong						20	30	45				
	Tempe menjes						30	48	70				
	Tempe kacang						20	30	50				
	Tempe kedele murni						20	30	40				
15	Mendol						15	20	30				
16	Tempe Orek							15					
17	Keripik Tempe						15	25	40				
18	Tahu sutra												
													
C	PROTEIN HEWANI												
	Daging Sapi												
1	Daging sapi goreng/empal*							50					
2	Rendang*						40	60					
3	Semur daging*							50					
4	Ham daging sapi*							30					
5	Bakso sapi*						5	15	90				
	Olahan daging sapi												
6	Abon sapi*							10					
7	Daging sapi rebus*						15	25					
8	Kornet*							25					
9	Sosis sapi*						5	10	15				
10	Dendeng												
11	Steak daging												
													
	Daging Ayam												
12	Daging ayam dada atas*							60					
13	Daging ayam dada bawah*							50					
14	Daging ayam sayap*							30					
15	Daging ayam paha atas*							40					
16	Daging ayam paha bawah*							30					
17	Ayam suwir*							10					
	Ayam goreng tepung dada atas*							100					
	Ayam goreng tepung dada mentok*							170					
	Ayam goreng tepung paha atas*							100					
	Ayam goreng tepung paha bawah*							70					

No	Nama Bahan Makanan Lokal	Frekuensi (diisi sesuai rata2 jumlah frekuensi)				Frek. dalam sehari ²	Ukuran Porsi Standar			Porsi/kali makan			Cara Pengolahan
		Tidak Pernah (v)	3 bulan terakhir ¹	Bulanan	Mingguan	Harian	Kecil	Sedang	Besar	Kecil	Sedang	Besar	
	SAYURAN												
	Bayam						26	33	50				
	Biji lamtoro						5	10	20				
	Ucet/buncis						10	20	30				
	Bunga kol/kembang kool						10	13	16				
	Daun luntas (beluntas)						16	23	26				
6	Daun kemangi						5	7,5	10				
7	Daun kates (pepaya)						25	30	45				
8	Daun pohong/singkong						10	20	50				
9	Genjer						45	65	77				
10	Jamur						20	40	60				
11	Kacang kapri muda						50	79	82				
12	Kacang panjang						15	20	40				
13	Kangkung						30	40	50				
14	Kenikir						17	25	50				
15	Ketimun/krai						10	20	32				
16	Kobis, kol						10	20	30				
17	Manisah (labu siam)						20	30	46				
18	Tewel (nangka muda)						29	40	60				
19	Oyong/gambas						45	50	60				
20	Petal segar						5	10	11				
21	Bung (rebung)						25	38	50				
22	Sawi (hijau/putih)						15	30	50				
23	Sla / selada						5	10	15				
24	Sedaer (selada air)						23	35	48				
25	Toge kacang hijau						10	15	30				
26	Toge kacang kedele						5	10	20				
27	Terong						30	40	53				
28	Tomat masak						1	10	20				
29	Wortel						6	14	20				
30	Blonceng (labu air)						40	80	160				
													
D	BUAH												
	Alpoket						61	90	118				
	Apel/pir						76	98	119				
	Jeruk manis						61	77	118				
	Nangka						46	158	269				
	Pepaya						25	95	163				
	Pisang						50	70	100				
	Rambutan						30	67	89				

No	Nama Bahan Makanan Lokal	Frekuensi (diisi sesuai rata2 jumlah frekuensi)				Frek. dalam sehari ²	Ukuran Porsi Standar			Porsi/kali makan			Cara Pengolahan
		Tidak Pernah (v)	3 bulan terakhir ¹	Bulanan	Mingguan	Harian	Kecil	Sedang	Besar	Kecil	Sedang	Besar	
	Salak						50	75	90				
	Melon/semangka						20	30	48				
													
	SUSU												
	Susu kental manis						9	10	31				
	Susu segar/cair						190	200	320				
	Tepung susu						10	20	23				
													
F	SUMBER LEMAK DAN MINYAK												
1	Kelapa parutan						5	10	20				
2	Mentega /margarine						8	10	15				
3	Minyak goreng						1	4	6				
4	Santan (kelapa dan air)						10	25	50				
5	Santan kanil (kelapa sj)						10	15	20				
													
G	JAJANAN												
1	Biscuit						16	18	20				
2	Brondong/marning						20	30	50				
3	Bubur sumsum/beras						88	150	225				
4	Cendol/dawet						16	50	55				
5	Cenil						45	50	120				
6	Cilok/tempura/bata gor						25	38	51				
7	Cincau						31	35	55				
8	Cucur						30	40	45				
9	Donat						40	45	59				
10	Jadah ketan / tetel						20	35	55				
11	Jajanan/snack ringan						6	15	50				
12	Jemblem						50	52	96				
13	Kcg shanghai/sembunyi						32	34	36				
14	Kue bakpau (bapuk)						40	50	70				
15	Kue dadar gulung						63	75	88				
16	Kue ku (kue tok)						53	59	64				
	Kue lapis						55	60	70				
	Kue mangkok/apem						30	40	83				
	Kue pukis						39	53	66				
	Lumpia/risols/sosis solo						30	50	63				
	Lupis ketan						42	60	88				
	Marning jagung						73	95	118				

No	Nama Bahan Makanan Lokal	Frekuensi (diisi sesuai rata2 jumlah frekuensi)				Frek. dalam sehari ²	Ukuran Porsi Standar			Porsi/kali makan			Cara Pengolahan
		Tidak Pernah (v)	3 bulan terakhir ¹	Bulanan	Mingguan	Harian	Kecil	Sedang	Besar	Kecil	Sedang	Besar	
29.	Mendut/kue bugis						43	70	90				
30.	Onde-onde						22	44	54				
31.	Ongol-ongol						21	33	44				
32.	Pastel						19	20	26				
33.	Perkedel/bakwan jagung						20	30	50				
34.	Pergedel kentang						25	48	66				
35.	Pisang goreng/molen						30	50	70				
36.	Siomay						21	23	24				
37.	Tahu brontak						45	46	65				
38.	Terang bulan/martabak manis						20	25	63				
39.	Topcer (onde onde kering)						38	40	60				
40.	Wafer						38	55	73				
41.	Weci/ gorengan lain						40	50	60				
42.	Wingko						43	65	88				
43.													
H	SERBA-SERBI												
1.	Bawang merah						1,4	1,7	3,4				
2.	Bawang putih						1,4	1,7	3,4				
3.	Cabe merah						1,9	2,7	5,0				
4.	Cabe rawit						2,6	5,0	6,6				
5.	Es krim/es puter						40	50	70				
6.	Garam						0,4	0,8	1,3				
7.	Gorengan bakso						15	20	20				
8.	Gula merah						23	30	33				
9.	Gula pasir						8	10	15				
10.	Kecap						3	4	8				
11.	Degan						16	25	38				
12.													

Keterangan: Ukuran standar porsi didapatkan dari buku Hyperfast, kecuali yang bertanda (*) didapatkan dari buku Porsimetri KEMENKES RI

~ Kami menyampaikan banyak terima kasih atas kesediaan Ibu memberikan informasi tentang pola makan Ibu selama ini. Informasi dari Ibu sangat berarti bagi kami, dan kami berjanji akan menjaga kerahasiaan data Ibu (identitas Ibu tidak akan kami publikasikan)

FORMULIR FOOD RECALL 24 JAM

Kode Subjek :

Alamat

Universitas Brawijaya

Universitas Brawijaya

Pembimbing

[illegible]