

**ASUPAN ASAM LEMAK, ASAM AMINO ARGININ DAN TEKANAN DARAH  
PADA *MIDDLE AGE* ( 45 – 59 TAHUN ) DI POLAMAN KOTA SEMARANG**



Skripsi ini Disusun sebagai Salah Satu Syarat untuk Studi Akhir pada Program Studi Ilmu Gizi  
Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta

**Disusun Oleh :**

**TYAS ASRI ANINDYANINGRUM**  
**J 310 151 005**


**PROGRAM STUDI ILMU GIZI  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
2022**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan di dalamnya tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan lembaga pendidikan lainnya. Pengetahuan yang diperoleh dari hasil penerbitan maupun belum/tidak diterbitkan sumbernya dituliskan di dalam tulisan daftar pustaka.

Semarang, 18 Maret 2021

Peneliti



Tyas Asri Anindyaningrum

**HALAMAN PENGESAHAN**

**Berjudul:**

**Asupan Asam Lemak, Asam Amino Arginin dan Tekanan Darah pada  
Middle Age (45-59 tahun) di Polaman Kota Semarang**

**Oleh:**

**TYAS ASRI ANINDYANINGRUM**

**J 310 151 005**

Dipertahankan di hadapan Tim Penguji  
Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Pada tanggal: 18 Maret 2021

Pembimbing

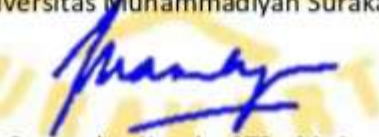


Siti Zulaekah A, M. Si

Penguji

1. Siti Zulaekah A, M. Si (  )
2. Dyah Intan P, S. Gz., M. Si (  )
3. Endang Nur Widyaningsih, SST., M. Si Med (  )

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Ilmu Kesehatan  
Universitas Muhammadiyah Surakarta



Pramudya Kurnia, STP., M. Agr  
NIK/NIDN: 959/06-1901-7801

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan  
Universitas Muhammadiyah Surakarta



Dr. Um Budi Rahayu, S. Fis., Ftr., M. Kes  
NIK/NIDN: 750/06-2011-7301

## **MOTTO**

**“Pekerjaan apapun yang dimulai harus bersedia bertanggungjawab untuk menyelesaikan apapun hambatan dan tantangannya”**

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismilahirrahmanirrahim

Alhamdulillahirabbil'alamin, Puji Syukur kepada Allah SWT dengan segala rahmat dan ridhoNya yang telah memberikan kesehatan, ilmu dan kekuatan untukku dalam mengerjakan skripsi ini.

1. Skripsi ini saya persembahkan untuk Universitas Muhammadiyah Surakarta sebagai bentuk pengembangan ilmu di bidang gizi dan kesehatan.
2. Terima kasih untuk keluarga yaitu Bapak Soekasto, Kakak Tities Asri Pusparini, dan Mbak Utami.
3. Terima kasih untuk anakku Annisah Qurrota Ayunin yang selalu menjadi penyemangat bagi mama selama ini.
4. Terima kasih untuk Agung Dirgantara Namangboling, M.Gz., RD yang telah mendesak agar terselesaikan pendidikan sarjana di 14 semester masa studi, menjadi editor dan memberi masukan dalam skripsi ini, serta memotivasi agar melanjutkan pendidikan sampai setinggi-tingginya.
5. Terima kasih untuk Estia Mukiwanti, S.Gz sebagai enumerator penelitian.
6. Terima kasih untuk Kepala Instalasi Pak Himawan Seto yang memberi izin libur dan rekan kerja Ahli Gizi RSWN yang tidak lelahnya menyemangati agar segera menyelesaikan program studi S1.
7. Terima kasih untuk Ibu Titik Rakhmawati, S.Gz, Yuvita Candra Dewi, S.Gz, Sudrajah Wirajati, M.Gz, Athiyatul Maula, S.Gz, Nuraeni Chairi Nisa, S.Gz dan teman-teman seangkatan tahun 2015 Gizi Transfer yang sama-sama berjuang menyelesaikan perkuliahan ini.

## RIWAYAT HIDUP

Nama : Tyas Asri Anindyaningrum  
Tempat/Tanggal Lahir : Kota Semarang, 25 Mei 1993  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Agama : Islam  
Domisili : Kota Semarang, Jawa Tengah  
Pendidikan :

1. Lulus TK Kalibanteng Kidul Semarang Tahun 1999
2. Lulus SD Kalibanteng Kidul Semarang Tahun 2005
3. Lulus SMP Negeri 30 Semarang Tahun 2008
4. Lulus SMA Negeri 6 Semarang Tahun 2011
5. Lulus Diploma III Gizi Poltekkes Kemenkes Semarang Tahun 2014

Pekerjaan :

1. RSUD KRMT Wongsonegoro Kota Semarang sebagai Ahli Gizi Non ASN/BLUD tahun 2017 - 2018
2. *Freelance Nutritionist* di platform digital Ahli Gizi ID sebagai Konselor Gizi Online tahun 2020 – 2022
3. *Freelance Sport Nutritionist* di Mass Pelatda Atlet Sepatu Roda Jawa Tengah untuk PON XX tahun 2021
4. Paruh Waktu di Klinik Spesialis Obsgyn dr. Kartika Peranawengrum, M.Kes., SpOG dan Anak dr. Z. Hidajati, M.Med., SpA sebagai Ahli Gizi tahun 2020 – sekarang
5. RSUD KRMT Wongsonegoro Kota Semarang sebagai Ahli Gizi Non ASN/BLUD tahun 2021 – 2022
6. RSUD KRMT Wongsonegoro Kota Semarang sebagai Ahli Gizi ASN tahun 2022 – sekarang

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan nikmat dan rahmat-Nya sehingga penelitian yang berjudul “Asupan Asam Lemak, Asam Amino Arginin dan Tekanan Darah pada *Middle Age* (45 – 59 Tahun) di Polaman Kota Semarang” ini dapat terselesaikan dengan baik. Penelitian ini disusun sebagai syarat untuk menyelesaikan program strata 1 dapat terselesaikan karena bimbingan dan bantuan dari beberapa pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Dr. Umi Budi Rahayu, S.Fis.,Ftr.,M.Kes selaku dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Pramudya Kurnia, STP.,M.Agr selaku ketua program studi Ilmu Gizi.
3. Ibu Siti Zulaekah, S.Gz.,M.Si selaku dosen pembimbing yang mempermudah akses bimbingan skripsi melalui online dan memberikan dukungan, arahan, saran serta waktu selama penyusunan penelitian ini.
4. Ibu Dyah Intan P, S.Gz.,M.Si dan Endang Nur Widyaningsih, SST., M.Si Med selaku dosen penguji yang mempermudah sidang hasil skripsi melalui online.
5. Segenap Dosen dan Karyawan Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta.
6. Bidan, Kader Kelurahan Polaman, dan Ahli Gizi Puskesmas Karangmalang yang turut membantu mengumpulkan data selama penelitian.

Penulis menyadari penelitian ini masih banyak kekurangan, maka dari itu penulis mengharapkan saran dan kritik dari semua pihak untuk kebaikan penelitian ini. Semoga Allah SWT senantiasa meridhai segala usaha kita. Aamiin.

Kota Semarang, 18 Maret 2022

Penulis

## ABSTRACT

TYAS ASRI ANINDYANINGRUM J 310 151 005

FATTY ACID, ARGININE AMINO ACID INTAKE AND BLOOD PRESSURE *MIDDLE AGE* (45-59 YEARS) IN POLAMAN, SEMARANG CITY

**Background** : Hypertension accounts for 6% of deaths worldwide. The prevalence of hypertension in Semarang is 49.1%. The quality and quantity of fat intake affects blood pressure. Arginine role in blood pressure regulator. **Objective** : Determining the relationship between the intake SAFA, MUFA, PUFA and arginine with blood pressure middle age (45-59 years) in Polaman, Semarang City. **Method** : The study was an observational research with cross sectional design. The 52 subjects is resident of Polaman village 45-59 years old taken with a total sampling that met the inclusion and exclusion criteria, measured systolic blood pressure (TDS), diastolic blood pressure (TDD) with a sphygmomanometer. Intake data used the Semi Quantitative Food Frequency Questionnaire (SQFFQ) in the last month. Data analyzed with Rank Spearman Correlation. **Result** : average SAFA intake was 21.43 grams  $\pm$  4.54, MUFA 10.03 grams  $\pm$  3.03, PUFA 8.40 grams  $\pm$  3.03, arginine 3.88 grams  $\pm$  0.69, There is no relationship SAFA intake with SBP  $p=0.665$ , and DBP  $p=0.387$ , there is a relationship MUFA intake with TDS  $p=0.000$   $r = -0.538$ , there is no relationship MUFA with DBP intake  $p=0.117$ , there is no relationship PUFA intake with TDD  $p = 0.108$ , but there is relationship SBP  $p = 0.020$   $r = -0.321$ , there is a relationship arginine intake with TDS  $0.001$   $r = -0.443$ , TDD  $p = 0.000$   $r = -0.321$  **Conclusion** : Intake MUFA and Arginine related to SBP, intake PUFA and arginine related to DBP.

**Key words**: SAFA, MUFA, PUFA, arginine, blood pressure

**Bibliography** : 129: 1990 - 2019

## ABSTRAK

TYAS ASRI ANINDYANINGRUM J 310 151 005

ASUPAN ASAM LEMAK, ASAM AMINO ARGININ DAN TEKANAN DARAH PADA *MIDDLE AGE* (45-59 TAHUN) DI POLAMAN KOTA SEMARANG

**Latar Belakang :** Hipertensi menyumbang 6% kematian di seluruh dunia, dan prevalensi hipertensi di kota Semarang 49,1%. Kejadian terbesar pada kelompok usia *middle age* 45-59 tahun. Kualitas dan kuantitas asupan lemak berpengaruh pada tekanan darah. Arginin berperan dalam regulator tekanan darah. **Tujuan :** mengetahui hubungan SAFA, MUFA, PUFA dan arginin dengan tekanan darah pada *middle age* (45-59 tahun) di Polaman Kota Semarang. **Metode :** Studi observasional dengan pendekatan *cross sectional*. Responden berupa 52 warga Polaman usia 45-59 tahun diambil dengan total sampling yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi, diukur tekanan darah sistolik (TDS), tekanan darah diastolik (TDD) dengan *spygmanometer*. Data asupan diambil dengan menggunakan *Semi Quantitative Food Frequency Questionnaire* (SQFFQ) sebulan terakhir. Analisis statistik dengan korelasi *Rank Spearman*. **Hasil :** rata-rata asupan SAFA 21,43 gram $\pm$ 4,54, MUFA 10,03 gram $\pm$ 3,03, PUFA 8,40 gram $\pm$ 3,03, arginin 3,88 gram $\pm$ 0,69. Tidak ada hubungan antara asupan SAFA dengan TDS p=0,665, dan TDD p=0,387, ada hubungan asupan MUFA dengan TDS p=0,000 r=-0,538, tidak ada hubungan asupan MUFA dengan TDD p=0,117, tidak ada hubungan asupan PUFA dengan TDD p=0,108, ada hubungan asupan PUFA dengan TDS p=0,020 r=-0,321, ada hubungan asupan arginin dengan TDS 0,001 r=-0,443, TDD p=0,000 r=-0,321. **Kesimpulan:** Ada hubungan asupan MUFA dengan TDS, PUFA dengan TDD, arginin dengan TDS dan TDD pada *middle age* (45-59 tahun) di Polaman Kota Semarang.

**Kata kunci :** SAFA, MUFA, PUFA, arginin, tekanan darah

**Kepustakaan :** 129:1990 – 2019

## DAFTAR ISI

PERNYATAAN .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
MOTTO .....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	v
RIWAYAT HIDUP .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
ABSTRACT.....	viii
ABSTRAK.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	3
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Landasan Teori.....	5
B. Kerangka Teori.....	31
C. Kerangka Konsep .....	32
D. Hipotesis Penelitian.....	32
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
A. Jenis dan Rancangan Penelitian .....	33
B. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	33
C. Populasi dan Subjek .....	33
D. Variabel dan Definisi Operasional Penelitian .....	34
E. Cara Pengumpulan Data .....	35
F. Langkah-Langkah Penelitian .....	36
G. Pengolahan Data .....	40
H. Analisis Data .....	41
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Gambaran Umum Wilayah Lokasi Penelitian.....	43
B. Gambaran Umum Responden .....	43
C. Hasil Analisis Univariat .....	44
D. Hasil Analisis Bivariat .....	54
E. Keterbatasan Penelitian .....	60
<b>BAB V PENUTUP</b>	
A. Kesimpulan .....	61
B. Saran.....	61
DAFTAR PUSTAKA .....	63
LAMPIRAN.....	69

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi Tekanan Darah menurut JNC VIII .....	9
Tabel 2.2 Klasifikasi Asam Lemak Beserta Sumber .....	15
Tabel 2.3 Bahan Makanan yang Mengandung Lemak per 100 gram .....	16
Tabel 2.4 Bahan Makanan yang Mengandung Omega-3 per 100 gram.....	21
Tabel 2.5 Bahan Makanan Tinggi arginin dalam 100 gram.....	23
Tabel 3.1 Definisi Operasional .....	34
Tabel 3.2 <i>Coding</i> Asupan Asam Lemak dan Asam Amino .....	40
Tabel 3.3 <i>Coding</i> Tekanan Darah .....	40
Tabel 3.4 Hasil Uji Normalitas Data.....	42
Tabel 4.1 Distribusi Gambaran Responden .....	43
Tabel 4.2 Klasifikasi Tekanan Darah Responden .....	44
Tabel 4.3 Deskriptif Frekuensi Berdasarkan Tekanan Darah Responden .....	45
Tabel 4.4 Distribusi Tekanan Darah Responden Berdasarkan Kelompok Umur.....	45
Tabel 4.5 Distribusi Asupan Lemak Jenuh (SAFA) Respoden.....	46
Tabel 4.6 Bahan Makanan Sumber SAFA dalam 100 Gram .....	46
Tabel 4.7 Bahan Makanan Sumber SAFA yang sering Dikonsumsi Responden dalam 1 Bulan ..	47
Tabel 4.8 Deskriptif Frekuensi Asupan Lemak Jenuh (SAFA) Responden .....	47
Tabel 4.9 Distribusi Asupan Lemak Tak Jenuh (MUFA) Responden .....	48
Tabel 4.10 Bahan Makanan Sumber MUFA Dalam 100 Gram.....	48
Tabel 4.11 Bahan Makanan Sumber MUFA yang sering Dikonsumsi Responden Dalam 1 Bulan .....	49
Tabel 4.12 Deskriptif Frekuensi Asupan Lemak Tak Jenuh (MUFA) Responden .....	49
Tabel 4.13 Distribusi Asupan Lemak Tak Jenuh (PUFA) Responden .....	50
Tabel 4.14 Bahan Makanan Tinggi PUFA dalam 100 gram.....	50
Tabel 4.15 Bahan Makanan Sumber PUFA yang sering Dikonsumsi Responden Dalam 1 Bulan .....	51
Tabel 4.16 Deskriptif Frekuensi Asupan Lemak Tak Jenuh (PUFA) Responden .....	51
Tabel 4.17 Distribusi Asupan Arginin Responden .....	52
Tabel 4.18 Bahan Makanan Tinggi Arginin dalam 100 gram .....	52
Tabel 4.19 Bahan Makanan Sumber Arginin yang sering Dikonsumsi Responden Dalam 1 Bulan .....	53
Tabel 4.20 Deskriptif Frekuensi Asupan Arginin Responden .....	53
Tabel 4.21 Asupan SAFA dan Tekanan Darah Sistolik.....	54
Tabel 4.22 Asupan SAFA dan Tekanan Darah Diastolik .....	54
Tabel 4.23 Analisis Hubungan Asupan Lemak Jenuh dengan Tekanan Darah .....	55
Tabel 4.24 Asupan MUFA dan Tekanan Darah Sistolik .....	55
Tabel 4.25 Asupan MUFA dan Tekanan Darah Diastolik.....	56
Tabel 4.26 Analisis Hubungan Asupan Lemak Tak Jenuh Tunggal (MUFA) dengan Tekanan Darah.....	56
Tabel 4.27 Asupan PUFA dan Tekanan Darah Sistolik.....	57
Tabel 4.28 Asupan PUFA dan Tekanan Darah Diastolik .....	57
Tabel 4.29 Analisis Hubungan Asupan Lemak Tak Jenuh Ganda (PUFA) dengan Tekanan Darah .....	58
Tabel 4.30 Asupan Arginin dan Tekanan Darah Sistolik .....	59
Tabel 4.31 Asupan Arginin dan Tekanan Darah Sistolik .....	59
Tabel 4.32 Analisis Hubungan Asupan Lemak Tak Jenuh Ganda (PUFA) dengan Tekanan Darah.....	59

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Metabolisme omega-3 dan omega-6 -----	18
Gambar 2.2 Metabolisme omega 3 and omega 6 -----	18
Gambar 2.3 Intake omega 3 terhadap penurunan inflamasi -----	20
Gambar 2.4 Fungsi Arginin-----	23
Gambar 2.5 L-arginin Pathway -----	24
Gambar 2.6 Mekanisme Endotelial dan Omega-3 -----	27
Gambar 2.7 Hubungan Arginin dan Hipertensi -----	28
Gambar 2.8 Kerangka Teori Penelitian-----	31
Gambar 2.9 Kerangka Konsep Penelitian -----	32
Gambar 3.1 Alur yang dilakukan dalam penelitian -----	39

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : <b>Pernyataan Kesiediaan Menjadi Responden</b> .....	69
Lampiran 2 : <b>Kuesioner</b> .....	70
Lampiran 3 : <b>Formulir SQ-FFQ</b> .....	72
Lampiran 4 : <b>Master Data</b> .....	78
Lampiran 5 : <b>Hasil Uji Statistik</b> .....	84
Lampiran 6 : <b>Uji Kelayakan Etik</b> .....	92
Lampiran 7 : <b>Surat Ijin Penelitian</b> .....	93

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Seseorang yang memasuki *middle age* banyak mengalami berbagai masalah kesehatan. Hal ini disebabkan karena kemampuan fisiologis seseorang akan mengalami penurunan secara bertahap dengan bertambahnya usia dan perubahan gaya hidup (Buford, 2016). Masalah kesehatan yang sering dijumpai pada golongan *middle age* salah satunya adalah hipertensi (Gray et al., 2011). Hipertensi merupakan suatu peningkatan tekanan darah sistolik  $\geq 140$  mmHg dan diastolik  $\geq 90$  mmHg (WHO, 2013). Hipertensi pada *middle age* dengan peningkatan tekanan sistolik secara dominan merupakan prediktor kuat terhadap mortalitas dan morbiditas akibat penyakit kardiovaskular (Franklin et al., 2001). Berdasarkan data *World Health Organization* (2013), sebanyak 75% kasus penyakit kardiovaskular secara global disebabkan oleh peningkatan tekanan darah. Hipertensi menyumbang 47% kematian akibat penyakit jantung iskemik dan 28% kematian akibat stroke serta sebanyak 40%. Sebagian kasus hipertensi terjadi pada *middle age* (WHO, 2013).

Sampai saat ini, hipertensi masih merupakan tantangan besar di negara berkembang seperti di Indonesia. Berdasarkan hasil Riskesdas tahun 2013, prevalensi hipertensi secara nasional sebesar 25,8%. Di Jawa Tengah, prevalensi hipertensi usia  $\geq 18$  tahun sebesar 26,4%. Angka tersebut tergolong tinggi dibanding rata-rata kejadian hipertensi secara nasional (Kemenkes RI, 2013). Sedangkan berdasarkan data Dinas Kesehatan Jawa Tengah tahun 2014, kasus penyakit tidak menular yang tertinggi di Jawa Tengah terdapat pada kelompok penyakit jantung dan pembuluh darah yaitu sebesar 61,65% dengan kasus hipertensi (Dinkes Jateng, 2014). Kota Semarang sebagai penyumbang kasus hipertensi tertinggi di Jawa Tengah sebanyak 75.199 kasus atau 49,1 % dari total penduduk. Berdasarkan data Dinas Kota Semarang (2014), kasus hipertensi esensial tertinggi terdapat di wilayah Kerja Puskesmas Karangmalang sebesar 8,51% dan kasus hipertensi esensial paling banyak terdapat pada golongan umur 45-59 tahun yaitu sebesar 29,5% (Dinkes Kota Semarang, 2014).

Peningkatan tekanan darah dipengaruhi oleh faktor genetik dan gaya hidup. Genetik berpengaruh 20-40% dari kenaikan tekanan darah di beberapa populasi. Sebanyak 70% faktor gaya hidup mempengaruhi patofisiologi hipertensi esensial (J. M. Cruickshank, 2012). Gaya hidup yang buruk seperti *overweight* atau obesitas, kelebihan berat badan, konsumsi alkohol, ketidakseimbangan asupan mikronutrien seperti natrium, kalsium, magnesium dan kalium, serta asupan makronutrien yang tidak diperhatikan (makanan tinggi lemak jenuh, tinggi gula, rendah serat, rendah lemak tak jenuh dan asam amino tertentu) akan mempengaruhi kenaikan tekanan darah (Hermansen, 2000).

Penelitian *cohort* yang dilakukan oleh *Seven Country Study* terhadap 11,579 laki-laki usia *middle age* selama 15 tahun, diketahui 2288 meninggal karena *Coronary Heart Disease* yang berawal dari hipertensi, hiperkolesterolemia dan merokok. Kemudian diketahui bahwa ada hubungan positif antara asupan lemak jenuh dan kematian penderita PJK pada 5, 10, 15 tahun kemudian (Keys et al., 1986). Hal ini mendukung hipotesis bahwa *saturated fatty acid* merupakan jenis lemak yang dapat meningkatkan kadar kolesterol *Low Density Lipoprotein* (LDL-C) dan kolesterol total atau yang disebut hiperlipidemia. Hiperlipidemia merupakan faktor utama terjadinya aterosklerosis. Aterosklerosis ini akan meningkatkan resistensi dinding pembuluh darah yang dapat memicu jantung untuk meningkatkan denyut jantung. Denyut jantung yang meningkat dapat meningkatkan volume aliran darah yang berefek terhadap peningkatan tekanan darah (Bozkurt et al., 2016).

Namun kebalikan dari lemak jenuh, lemak tak jenuh mempunyai efek yang menguntungkan untuk pembuluh darah, yaitu menurunkan kadar kolesterol *Low Density Lipoprotein* (LDL) sehingga terjadi penurunan tekanan darah. Lemak tak jenuh terdiri dari asam lemak tidak jenuh tunggal atau *Monounsaturated Fatty Acid* (MUFA) dan asam lemak tidak jenuh ganda atau *Polyunsaturated Fatty Acid* (PUFA). Konsumsi *Polyunsaturated Fatty Acid* (PUFA) khususnya omega-3 yang terdapat pada ikan perairan laut dalam akan menghambat produksi *angiotensin converting enzim* (ACE), yang secara langsung dapat mencegah vasokonstriksi sehingga terjadi penurunan tekanan darah. Selain itu terjadi peningkatan proteksi terhadap pembuluh darah endotel sehingga kekakuan pembuluh darah sebagai penyebab hipertensi dapat dicegah (Borghi & Cicero, 2006).

Berdasarkan studi epidemiologi yang dilakukan oleh INTERMAP, sejumlah 4680 responden *middle age* yang mengkonsumsi makanan omega-3 sebanyak 2 gram/hari dapat menurunkan level tekanan darah sistolik dan diastolik -0,91 mmHg/-0,92 mmHg pada subjek yang sehat (Ueshima et al., 2007). Suplementasi PUFA khususnya omega-3 sebanyak 1 gram sehari selama 3 bulan dapat menurunkan tekanan darah sistolik dan diastolik pada pasien hipertensi (Shantakumari et al., 2014).

Sama halnya dengan *Polyunsaturated Fatty Acids* (PUFA), konsumsi MUFA terutama pada *oleat acid* yang bersumber dari biji-bijian, kacang-kacangan, minyak canola dan zaitun dapat menurunkan tekanan darah (Reddy & Katan, 2004). Berdasarkan penelitian meta-analisis yang dilakukan Schwingshackl, telah menunjukkan bahwa konsumsi MUFA >12% dari total kebutuhan lemak selama 6 bulan, menyebabkan penurunan tekanan sistolik secara signifikan sebesar 2,26 mmHg dan diastolik 1,15 mmHg (Schwingshackl et al., 2011). Berdasarkan penelitian eksperimental yang dilakukan oleh Rasmussen pada 162 subjek yang sehat selama 12 minggu, diketahui bahwa diet tinggi MUFA (23% dari total energi) dapat menurunkan tekanan darah sistolik dan diastolik secara signifikan. Namun, penurunan tekanan darah tidak signifikan dengan diet tinggi SAFA (17% dari total energi) sehingga dapat disimpulkan bahwa kualitas dari jenis lemak menentukan perubahan dari tekanan darah (Rasmussen et al., 2006).

Selain asupan lemak, peningkatan tekanan darah juga dipengaruhi oleh asupan arginin. Arginin merupakan asam amino yang berperan sebagai prekursor dalam pembuatan nitrit oksida. Nitrit oksida merupakan mediator yang utama untuk vasodilator atau pengatur tekanan darah di sel endotel pembuluh darah. Namun seiring bertambahnya usia, jumlah nitrit oksida dalam pembuluh darah akan semakin berkurang. Apabila asupan arginin tidak mencukupi dalam diet sehari-hari akan menyebabkan disfungsi endotel yang berdampak pada hipertensi (Rajapakse & Mattson, 2009).

Berdasarkan penelitian eksperimental yang dilakukan Palloshi, sebanyak 13 pasien hipertensi yang mengkonsumsi suplemen arginin 6 gram/hari selama 4 minggu, terjadi penurunan tekanan darah sistolik yang signifikan yaitu -20mmHg (Palloshi et al., 2004). Hal ini menunjukkan bahwa arginin dapat mempengaruhi regulasi pembuluh darah.

## B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah penelitian yaitu “Apakah ada hubungan asupan asam lemak jenuh (SAFA), asam lemak tak jenuh tunggal (MUFA), asam lemak tak jenuh ganda (PUFA) dan asam amino arginin dengan tekanan darah sistolik dan diastolik pada *middle age* (45–59 tahun) di Polaman Kota Semarang?”

## C. Tujuan Penelitian

### 1. Tujuan Umum

Mengetahui hubungan asupan asam lemak jenuh, asam lemak tak jenuh, dan asam amino arginin dengan tekanan darah sistolik dan diastolik pada *middle age* (45–59 tahun) di Polaman Kota Semarang.

### 2. Tujuan Khusus

- a. Mendiskripsikan asupan asam lemak jenuh (SAFA) pada *middle age*.
- b. Mendiskripsikan asupan asam lemak tidak jenuh tunggal (MUFA) pada *middle age*.
- c. Mendiskripsikan asupan asam lemak tidak jenuh ganda (PUFA) pada *middle age*.
- d. Mendiskripsikan asupan asam amino arginin pada *middle age*.
- e. Mendiskripsikan tekanan darah pada *middle age*.
- f. Menganalisis hubungan antara asupan lemak jenuh (SAFA) dengan tekanan darah sistolik dan diastolik pada *middle age*.
- g. Menganalisis hubungan antara asupan lemak tidak jenuh tunggal (MUFA) dengan tekanan darah sistolik dan diastolik pada *middle age*.
- h. Menganalisis hubungan antara asupan lemak tidak jenuh ganda (PUFA) dengan tekanan darah sistolik dan diastolik pada *middle age*.
- i. Menganalisis hubungan antara asupan asam amino arginin dengan tekanan darah sistolik dan diastolik pada *middle age*.

## **D. Manfaat Penelitian**

### 1. Bagi Masyarakat

- a. Memberikan informasi mengenai gambaran tekanan darah pada *middle age*.
- b. Sebagai pedoman bahwa asupan asam lemak jenuh (SAFA), asam lemak tak jenuh tunggal (MUFA), asam lemak tak jenuh ganda (PUFA) dan asam amino arginin dapat mempengaruhi tekanan darah khususnya pada *middle age* sehingga perlunya pengaturan asupan untuk pencegahan penyakit degeneratif.

### 2. Bagi Puskesmas

Menambah informasi mengenai pengaturan asupan asam lemak jenuh (SAFA), asam lemak tak jenuh tunggal (MUFA), asam lemak tak jenuh ganda (MUFA) dan asupan asam amino arginin yang dapat mempengaruhi tekanan darah sehingga dapat dilakukan intervensi berupa edukasi sebagai tindakan lebih lanjut dalam penanggulangan masalah hipertensi khususnya pada *middle age* di wilayah tersebut.

### 3. Bagi Peneliti Lain

Sebagai informasi tambahan bagi peneliti lain mengenai asupan asam lemak jenuh (SAFA), asam lemak tak jenuh tunggal (MUFA), asam lemak tak jenuh ganda (PUFA) dan asam amino arginin yang dapat mempengaruhi tekanan darah pada *middle age*.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### A. Landasan Teori

#### 1. *Middle Age*

Menurut *World Health Organization* dalam Notoadmodjo, pengelompokan lansia terdiri dari *middle age* disebut juga sebagai pra-lansia yang berumur 45-59 tahun dan *elderly* yaitu lansia yang berumur 60-74 tahun dan *old age* yaitu lansia berumur 75-90 tahun sedangkan *very old* yaitu lansia yang berumur diatas 90 tahun. Sedangkan batasan usia menurut Depkes dibagi menjadi 3 yaitu masa lansia awal (46-55 tahun), masa lansia akhir (56-65 tahun) dan masa manula (> 65 tahun keatas) dan pada undang-undang No. 13 Tahun 1998, batasan usia lanjut yaitu 60 tahun (Notoatmodjo, 2007).

a. Masalah kesehatan yang terjadi pada masa *middle age* yaitu :

1) Perubahan komposisi tubuh dan fungsi fisiologis

a) Penurunan berat badan dan massa otot

Penurunan berat badan dan massa otot terjadi akibat peningkatan sensitivitas hormon kolesistokinin (CCK) yaitu hormon yang mengontrol asupan makanan sehingga terjadi penurunan nafsu makan yang mengakibatkan konsumsi makan berkurang. Selain itu penurunan masa otot terjadi karena kurangnya intake protein kurang dari 0,5 gram per kg berat badan sehingga menyebabkan ketidakseimbangan nitrogen pada *middle age* (Mahan & Raymond, 2016).

b) Perubahan hormonal

Pada laki-laki, kadar testosteron mulai berkurang pada *middle age* meskipun sperma masih dapat membuahi telur hingga usia-usia selanjutnya. Produksi sperma yang kurang dikaitkan dengan status berat badan kurang atau malnutrisi (Sharlin & Edelstein, 2015).

c) Sistem imun menurun

Sistem imun melemah seiring bertambahnya usia dan kemampuan untuk melawan infeksi semakin sulit dilakukan. Kondisi ini semakin memburuk akibat asupan gizi yang tidak adekuat atau penyakit kronis yang melatarbelakanginya (Sharlin & Edelstein, 2015).

d) Densitas tulang yang menurun

Densitas tulang yang menurun biasanya terjadi pada wanita yang telah mengalami menopause. Selain itu asupan kalsium yang tidak adekuat menjadi penyebab osteoporosis (Escott-Stump, 2012).

2) Penyakit kronis yang meningkat sejalan dengan bertambahnya usia

Berdasarkan data *World Health Organization* tahun 2005, sebanyak 35 juta jiwa di dunia mengalami penyakit kronis pada *middle age*. Penyakit kronis yang terjadi di *middle age* yaitu penyakit kardiovaskular (30%), defisiensi nutrisi dan penyakit menular (30%), kanker (9%) dan diabetes (2%) dan kematian akibat penyakit kronis tertinggi di dunia atau sekitar 17 juta jiwa diakibatkan karena penyakit kardiovaskular (WHO, 2005).

2. Tekanan Darah

a. Pengertian

Tekanan darah merupakan daya yang dihasilkan oleh darah terhadap setiap satuan luas dinding pembuluh darah yang dinyatakan dalam milimeter air raksa. Tekanan darah merupakan faktor yang sangat penting dalam sistem sirkulasi. Peningkatan atau penurunan tekanan darah akan mempengaruhi homeostasis di dalam tubuh. Tekanan darah selalu diperlukan untuk daya dorong mengalirnya darah di dalam arteri, arteriola, kapiler dan sistem vena sehingga terbentuk suatu aliran darah yang menetap (Depkes RI, 2010). Tekanan darah dibaca dengan 2 angka, yaitu tekanan darah sistolik dan diastolik. Tekanan darah sistolik merupakan kekuatan tekanan darah tertinggi terhadap dinding arteri sewaktu jantung berkontraksi, sedangkan tekanan diastolik adalah tekanan darah terendah terhadap pembuluh darah arteri sewaktu jantung beristirahat diantara dua denyut (Depkes RI, 2010).

Berdasarkan patofisiologi, tekanan darah sistolik meningkat seiring bertambahnya usia, namun tekanan darah diastolik akan meningkat sampai berusia 50 tahun dan kemudian menurun (Franklin, 1999). Peningkatan tekanan darah sistolik dapat menjadi prediktor kuat terhadap penyakit kardiovaskular meskipun tekanan diastolik normal, sedangkan peningkatan tekanan darah diastolik sebagai indikator penyakit jantung pada usia dewasa muda (Strandberg & Pitkala, 2003). Tekanan sistolik dan pasien dengan *Isolated Systolic Hypertension* (ISH) menjadi indikator utama dalam mendiagnosis hipertensi, komplikasi yang terjadi akibat hipertensi dan faktor risiko mortalitas khususnya di *older person* daripada tekanan diastolik (NIH, 2003). Selain itu terdapat *pulse* tekanan darah digunakan untuk mengetahui kekakuan dan inflamasi pada pembuluh darah. *Pulse* tekanan darah adalah selisih antara tekanan darah sistolik dan diastolik. Meskipun belum digunakan oleh dokter untuk menentukan pengobatan, *pulse* tekanan darah menjadi prediktor dalam masalah kesehatan jantung (Strandberg & Pitkala, 2003).

## b. Fisiologi Tekanan Darah

Tekanan darah diatur melalui beberapa mekanisme fisiologis untuk mengatur aliran darah ke jaringan. Tekanan darah ditentukan oleh curah jantung (*cardiac output*, CO) dan resistensi pembuluh. Curah jantung adalah volume darah yang dipompa melalui jantung per menit, yaitu isi sekuncup (*stroke volume*, SV) x laju denyut jantung (*heart rate*, HR). Resistensi diproduksi terutama di arteriol dan dikenal sebagai resistensi vaskular sistemik. Resistensi bergantung pada tiga faktor, yaitu viskositas (kekentalan), panjang pembuluh darah, dan diameter pembuluh darah (Aaronson et al., 2020).

## c. Mekanisme Tekanan Darah

Terdapat 6 mekanisme pengatur tekanan darah dalam tubuh yaitu :

### 1) Mekanisme Baroreseptor

Apabila tekanan darah naik, baroreseptor yang terletak di *sinus caroticus* dan di lengkung aorta terangsang dan akan merangsang pusat vasomotor di hipotalamus. Rangsangan yang terjadi pada sistem urat syaraf otonom yang akan menyebabkan jantung rileks dan pembuluh darah perifer mengembang, akibatnya tekanan darah turun ke angka normal (Corwin, 2009).

### 2) Sistem *Chemoreseptor*

Tekanan darah yang turun <80mmHg, maka *chemoreceptor* yang berada di sinus caroticus dan aorta mendapat stimulan karena kekurangan oksigen dan karbondioksida yang menumpuk. Rangsangan kemudian dilanjutkan ke pusat vasomotorik di syaraf otonom sehingga menyebabkan vasokonstriksi pembuluh darah dan tekanan darah menjadi normal (Fuchs et al., 2018).

### 3) Mekanisme Renin-Angiotensin-Aldosteron

Tekanan darah dan cairan tergantung oleh pengaturan natrium dalam ginjal. Ginjal memainkan peran dalam pengaturan tekanan darah yang disebabkan oleh pengaturan cairan, keseimbangan natrium, dan SVR. Apabila tekanan darah turun <100 mmHg, ginjal akan mengeluarkan zat renin. Substrat renin akan bereaksi dengan angiotensin I yang kemudian diubah menjadi angiotensin II oleh *angiotensin converting enzym* (ACE) yang menyebabkan reabsorpsi natrium. Sedangkan angiotensin I juga merangsang pelepasan aldosteron yang menyebabkan retensi natrium. Akibatnya volume cairan meningkat sehingga tekanan darah kembali normal (Ram, 2014).

#### 4) Mekanisme Stress-Relaksasi

Tekanan darah yang terlalu tinggi menyebabkan pembuluh darah yang otomatis memanjang (relaksasi). Stress-relaksasi yang menyebabkan tekanan darah kembali normal (Corwin, 2009).

#### 5) Mekanisme *Capillary-Fluid-Shift*

Tekanan arterial yang naik menyebabkan tekanan kapiler mulai meningkat. Akibatnya cairan keluar dari kapiler ke jaringan diantara sel-sel sehingga menyebabkan volume darah turun. Volume darah yang turun menyebabkan tekanan darah kembali normal (Aaronson et al., 2020).

#### 6) Mediator Kimiawi

Endotelium terdiri dari sel endotel yang melapisi lumen arteri dan berfungsi sebagai penghalang antara darah dan ruang interstitial yang memainkan peran penting dalam mempertahankan struktur dan fungsi sistem kardiovaskular. Dalam mempertahankan homeostasis, sel endotel dengan mengeluarkan zat vasoaktif yaitu nitrit oksida (nO), faktor hiperpolarisasi yang diturunkan dari endotelium (EDHF), dan prostasiklin (PGI<sub>2</sub>) diproduksi oleh sel-sel endotel yang berperan dalam vasodilatasi dan vasokonstriktor pembuluh darah (Deanfield et al., 2007).

##### a) Nitrit Oksida

Nitrit oksida merupakan kunci mediator utama dari sel endotel yang berperan dalam homeostasis pembuluh darah dengan cara merelaksasi pada otot polos atau vasodilatasi secara lokal. Hal ini bergantung pada produksinya yang berangsur terus menerus (Aaronson et al., 2020). Selain itu nitrit oksida berperan dalam menghambat peradangan, poliferasi sel dan trombosis. Nitrit oksida diproduksi melalui perubahan asam amino L-arginin dan oksigen menjadi L-sitruilin dan nitrit oksida oleh enzim NO-syntase (NOS) (Rajapakse & Mattson, 2009). Nitrit oksida merupakan suatu radikal bebas (yang mengandung satu elektron tidak berpasangan) yang bersifat sangat reaktif. Apabila berikatan dengan senyawa reactive oxygen species (ROS), menyebabkan NO mudah teroksidasi yang mengakibatkan ketidakseimbangan sel endotel atau disebut disfungsi endotel (Cai & Harrison, 2000).

##### b) Sel Endotelin

Sel-sel endotelin merupakan sel yang berfungsi sebagai vasokonstriktor pada otot polos. Pelepasan endotelin dirangsang oleh angiotensin II, ADH dan trombin. Pelepasan endotelin dihambat oleh prostasiklin (derivat prostaglandin) dan nitrit

oksida. Produksi endotelin yang berlebihan dapat menyebabkan hipertrofi otot, proliferasi sel dan inflamasi (Dharmashankar & Widlansky, 2010).

c) Prostaglandin

Prostaglandin merupakan derivat dari metabolisme asam arakidonat (omega-6) oleh enzim *cyclooxygenase* atau COX1 dan COX2. Prostaglandin khususnya ser I (PGI<sub>2</sub>) atau disebut prostasiklin, bekerja sebagai vasodilator pada pembuluh darah (Deanfield et al., 2007).

d) Angiotensin II

Angiotensin II merupakan peptida yang disekresi oleh sel endotel yang diatur oleh *angiotensin converting enzyme* (ACE). Angiotensin II bekerja langsung pada sel-sel otot pembuluh darah dengan cara menempel pada reseptor spesifik yang terdapat di membran sel. Kadar ACE yang tinggi menyebabkan tingginya produksi angiotensin II sehingga menyebabkan kontraksi sel-sel otot polos pembuluh darah dan pengecilan lumen pembuluh darah (Dharmashankar & Widlansky, 2010).

d. Klasifikasi Tekanan Darah

*World Health Organization* memberikan batasan tekanan darah tidak normal yaitu tekanan darah sistolik  $\geq 140$  mmHg dan atau tekanan darah diastolik  $\geq 90$  mmHg (WHO, 2013). Batasan ini tidak membedakan antara usia dan jenis kelamin. Hipertensi dengan peningkatan tekanan sistolik tanpa disertai dengan tekanan diastolik lebih sering terjadi pada *middle age* dan *older person*, sedangkan hipertensi peningkatan tekanan diastolik tanpa disertai peningkatan tekanan sistolik lebih sering terdapat pada usia dewasa (Fuchs et al., 2018).

Klasifikasi Tekanan Darah Menurut Joint National Committee (JNC-VIII) untuk pasien dewasa atau umur  $\geq 18$  tahun.

Tabel 2.1 Klasifikasi Tekanan Darah menurut JNC VIII

Klasifikasi Tekanan Darah	Tekanan Darah Sistol (mmHg)	Tekanan Darah Diastol (mmHg)
Normal	<120	<80
Prehipertensi	120-139	80-89
Hipertensi stage 1	140-159	90-99
Hipertensi stage 2	160 atau >160	100 atau >100
<i>Isolated Systolic Hypertension</i>	$\geq 140$	<90
<i>Isolated Diastolic Hypertension</i>	< 140	$\geq 90$

Sumber : (Bell et al., 2015)

e. Alat Pengukuran Tekanan Darah

Tekanan darah arteri diukur pada dinding arteri dalam satuan milimeter. Alat yang digunakan untuk pengukuran hipertensi adalah *sphygmomanometer* yang berasal dari kata *sphygmos* yang berarti denyut (WHO, 2013). *Sygmomanometer* dibagi menjadi dua yaitu manual dan digital. *Sygmomanometer* yang manual yaitu aneroid/jarum dan air raksa. Pengukuran tekanan darah dengan *sphygmomanometer* sampai saat ini dianggap cara yang paling baik karena akurasinya. Oleh karena itu hasil pengukuran dengan *sphygmomanometer* digunakan sebagai standar dalam memastikan akurasi alat pengukur lain atau disebut *gold standart* (Fuchs et al., 2018).

Namun terdapat kelebihan dari penggunaan *sphygmomanometer* digital meskipun kurang akurat yaitu dapat menghilangkan efek *white-coat hypertension* (tekanan darah yang meningkat akibat pengukuran dilakukan oleh dokter) dibanding pembacaan menggunakan merkuri. *World Health Organization* telah merekomendasikan penggunaan *sphygmomanometer* aneroid yang dikalibrasi secara teratur minimal 6 bulan sekali untuk menggantikan *sphygmomanometer* merkuri yang tidak ramah lingkungan (WHO, 2013).

f. Cara Pengukuran Tekanan Darah

Mula-mula dipasang manset (sabuk) di lengan atas orang yang diukur tekanan darahnya, tepat di atas lipatan siku. Sambil mendengarkan denyut nadi menggunakan stetoskop, tekanan di dalam manset dinaikkan dengan cara memompa pompa karet sampai denyut nadi tidak terdengar. Kemudian perlahan tekanan dalam manset diturunkan dengan cara mengendurkan (membuka) skrup penutup udara pada pompa secara perlahan-lahan. Air raksa dalam *sphygmomanometer* perlahan-lahan turun. Pada saat denyut nadi terdengar lagi, tinggi air raksa dalam *sphygmomanometer* menunjukkan tekanan darah sistolik. Pengenduran (pembukaan) kran dilanjutkan, sehingga tekanan dalam manset terus turun, dan air raksa dalam *sphygmomanometer* terus turun. Denyut nadi akan terdengar lebih jelas, kemudian melemah dan melemah, sampai akhirnya tidak terdengar. Ketika denyut nadi melemah, tinggi air raksa dalam *sphygmomanometer* menunjukkan tekanan darah diastolik (Perhimpunan Hipertensi Indonesia, 2012).

Pengukuran dilakukan rata-rata dua kali untuk mendiagnosis tekanan darah dan idealnya dilakukan pada pagi hari. Selain itu, hasil pengukuran tekanan darah menjadi tidak valid akibat pengaruh beberapa hal sebelum pengukuran yaitu setelah minum kopi atau minuman beralkohol, merokok, rasa cemas (tegang), terkejut dan stress (Perhimpunan Hipertensi Indonesia, 2012).

g. Faktor Yang Mempengaruhi Tekanan Darah :

1) Merokok

Nikotin dalam rokok dapat memacu pengeluaran zat-zat hormon stress seperti adrenalin. Zat ini dapat menyebabkan kerusakan sel endotel sehingga terjadi pengerasan pembuluh darah yang berdampak pada peningkatan denyut jantung dan tekanan darah. Nikotin juga dapat menggumpalkan darah di arteri pembuluh darah sehingga mudah terjadi penyempitan (Bonow et al., 2011).

2) Diabetes Melitus

Diabetes Melitus menjadi faktor risiko terhadap PJK apabila kadar glukosa darah naik. Kadar glukosa darah yang tinggi dalam waktu yang lama dapat menyebabkan disfungsi endotel maupun peningkatan kadar LDL teroksidasi serta peningkatan kemampuan agregrasi tromosit yang mengakibatkan penyumbatan pada arteri koroner. Penyumbatan inilah yang menyebabkan beban kerja jantung meningkat (Bonow et al., 2011). Sebanyak 60% kematian di dunia disebabkan karena CVD terjadi pada pasien yang menderita diabetes melitus (WHO, 2007).

3) Kurangnya Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik dapat memperbaiki pembuluh koroner sehingga risiko PJK dapat dikurangi. Manfaat aktivitas fisik antara lain memperbaiki fungsi paru dan suplai oksigen ke pembuluh arteri, menurunkan berat badan sehingga lemak tubuh yang berlebihan berkurang, menurunkan kadar kolesterol LDL, membantu menurunkan tekanan darah dan meningkatkan kesegaran jasmani (Bonow et al., 2011).

4) Obesitas

Obesitas berbeda dengan faktor lain karena bukan merupakan faktor predisposisi. Obesitas dapat mendorong timbulnya faktor risiko lain seperti diabetes dan hipertensi yang pada taraf selanjutnya dapat menyebabkan risiko penyakit kardiovaskular. Selain itu obesitas cenderung menyebabkan kadar total kolesterol VLDL dan LDL meningkat (Bonow et al., 2011).

Faktor yang berpengaruh berdasarkan JNC VII.

1) Faktor Yang Tidak Dapat Dimodifikasi :

a) Genetik

Faktor genetik pada keluarga tertentu akan menyebabkan keluarga tersebut memiliki risiko menderita hipertensi. Sejumlah penelitian epidemiologi menunjukkan pentingnya predisposisi genetik dalam proses terjadinya hipertensi esensial. Jika

seseorang memiliki riwayat hipertensi dalam keluarganya maka orang itu akan menghadapi peluang sebesar 3-4 kali lipat untuk mengalami hipertensi pada usia yang lebih dini dibandingkan populasi umum (Kumar, 2013).

Faktor genetik tampaknya saling berinteraksi dengan faktor predisposisi lingkungan seperti asupan garam yang tinggi, jenis kelamin pria, merokok, obesitas, stress, sedentary life. Kelainan genetik terjadi pada ginjal dan atau pembuluh darah. Pada ginjal, kelainan melibatkan sekresi natrium yang tidak adekuat (Pujol et al., 2011). Dalam pembuluh darah, kelainan tersebut melibatkan gangguan transportasi natrium dan kalsium yang menyebabkan akumulasi  $Ca^{2+}$  di dalam otot polos arteriol (Kumar, 2013).

b) Umur

Usia lanjut merupakan faktor utama yang berkaitan dengan hipertensi (Weber et al., 2014). Beberapa penelitian yang dilakukan terbukti bahwa semakin bertambahnya usia, secara alamiah terjadi penurunan fungsional dari jantung, pembuluh darah dan hormon. Tingginya hipertensi disebabkan oleh perubahan struktur pada pembuluh darah besar sehingga lumen menjadi lebih sempit dan dinding pembuluh darah menjadi kaku. Hal ini mengakibatkan peningkatan tekanan darah sistolik. Pada laki-laki, tekanan darah tinggi pada usia  $\geq 55$  tahun dan pada wanita pada usia  $\geq 65$  tahun (Gray et al., 2011).

c) Jenis Kelamin

Hipertensi lebih banyak terjadi pada pria bila terjadi pada usia dewasa muda. Tetapi lebih banyak menyerang wanita setelah umur 55 tahun dan sekitar 60 % penderita hipertensi adalah wanita. Hal ini sering dikaitkan dengan perubahan hormon estrogen setelah menopause. Peran hormon estrogen adalah meningkatkan kadar HDL yang merupakan faktor pelindung dalam pencegahan terjadinya proses aterosklerosis. Efek perlindungan hormon estrogen dianggap sebagai adanya imunitas wanita usia premenopause. Pada premenopause, wanita mulai kehilangan sedikit demi sedikit hormon estrogen yang selama ini melindungi pembuluh darah dari kerusakan. Proses ini terus berlanjut dimana terjadi perubahan kuantitas hormon estrogen sesuai dengan umur wanita secara alami. Umumnya, proses ini mulai terjadi pada wanita umur 45-55 tahun (Sustrani et al., 2004).

2) Faktor Yang Dapat Dimodifikasi :

a) Merokok

Merokok dapat meningkatkan beban kerja jantung dan menaikkan tekanan darah. Nikotin bersifat toksik terhadap jaringan yang menimbulkan stress oksidatif sehingga

memacu disfungsi endotel. Disfungsi endotel berpengaruh langsung terhadap vasokonstriksi pembuluh darah yang mengakibatkan denyut jantung bertambah, kontraksi berlebihan pada otot jantung, kebutuhan oksigen bertambah dan aliran darah pada koroner meningkat sehingga tekanan darah meningkat (Gray et al., 2011).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Kannel & Higgins merokok 10 batang perhari dapat menyebabkan mortalitas akibat penyakit kardiovaskular sebanyak 25%. Kematian ini dikaitkan dengan hipertensi sebagai pemicu awal penyakit kardiovaskular (Kannel & Higgins, 1990).

b) *Overweight* atau Obesitas

Risiko hipertensi berkaitan dengan peningkatan berat badan dan berbanding lurus dengan adanya peningkatan indeks massa tubuh (IMT). Risiko hipertensi bertambah 6x lebih tinggi dibanding orang yang normal (NIH, 2003). Berdasarkan estimasi studi, sebanyak 30% kasus hipertensi berkaitan dengan obesitas (Lloyd-Jones et al., 2010).

Beberapa fisiologi menjelaskan bahwa terdapat kaitan kelebihan berat badan dengan tekanan darah yaitu akumulasi dari lemak visceral dapat meningkatkan aktivasi SNS dan sistem renin-angiotensin sehingga meningkatkan jumlah angiotensin II yang menjadi penyebab utama vasokonstriksi serta inflamasi pembuluh darah (Mahan & Raymond, 2016). Selain itu angiotensin II yang merupakan mediator utama pada RAS akan memproduksi leptin dan mengurangi produksi adiponektin. Tingginya kadar leptin dan rendahnya adiponektin mengaktifasi SNS yang merupakan kunci terjadinya respon hipertensi (Mathieu et al., 2009).

c) Kurangnya Aktivitas Fisik

Individu dengan aktivitas fisik yang kurang memiliki risiko terjadinya peningkatan tekanan darah 30 hingga 50% lebih besar dibandingkan individu yang lebih aktif (Mahan & Raymond, 2016). Aktivitas fisik sangat mempengaruhi peningkatan tekanan darah. Aktivitas fisik yang kurang, menyebabkan elastisitas pembuluh darah berkurang sehingga memperberat kerja jantung dan jantung berkontraksi maka makin besar tekanan yang dibebankan pada arteri. Peningkatan aktivitas fisik seperti olahraga 30-45 menit beberapa hari dalam seminggu dianjurkan untuk mencegah kenaikan tekanan sistol dan diastol darah (Diaz & Shimbo, 2013).

d) Kelebihan Asupan Natrium

Natrium merupakan kation utama dalam cairan ekstraseluler yang berperan penting dalam mempertahankan volume plasma dan ekstraseluler, keseimbangan asam basa dan fungsi neuromuskular. Jumlah natrium yang diabsorpsi sama dengan jumlah natrium yang dikeluarkan. Apabila asupan natrium yang tinggi, menyebabkan retensi

cairan sehingga terjadi peningkatan volume darah dan menyebabkan hipertensi (Almatsier, 2009).

e) Asupan Tinggi Lemak Jenuh

Asupan lemak jenuh yang berlebihan secara tidak langsung dapat mempengaruhi kenaikan tekanan darah melalui mekanisme peningkatan kadar kolesterol dalam darah (Mahan & Raymond, 2016). Kolesterol tersebut akan melekat pada dinding pembuluh darah secara terus menerus menyebabkan pembuluh darah akan tersumbat akibat plak dalam darah yang disebut aterosklerosis. Plak yang terbentuk akan mengakibatkan aliran darah menyempit sehingga tekanan darah akan meningkat (Hull, 1996). Penelitian eksperimental yang dilakukan oleh Young, memberi makan tikus dengan SAFA, akan merusak fungsi endotel dan mempengaruhi aktivitas sistem nervous simpatik yang mempengaruhi kenaikan tekanan darah (Young et al., 1994).

### 3. Asam Lemak

a. Pengertian

Asam lemak merupakan asam organik yang terdiri dari rantai hidrokarbon lurus yang pada satu ujung mempunyai gugus karboksil (COOH) dan pada ujung lain terdapat gugus metil (CH<sub>3</sub>). Asam lemak alami biasanya mempunyai rantai dengan jumlah atom karbon genap, yang berkisar antara empat hingga dua puluh dua karbon (Gropper & Smith, 2013).

b. Jenis Asam Lemak

Asam lemak pembentuk lemak dapat dibedakan berdasarkan jumlah atom C yaitu ada tidaknya ikatan rangkap dan jumlah ikatan rangkap. Berdasarkan jumlah karbon yang dikandungnya, asam lemak terdiri dari 4 golongan yaitu asam lemak rantai pendek (6 atom karbon atau kurang), rantai sedang (8 hingga 12 karbon), rantai panjang (14-18 atom karbon), dan rantai sangat panjang (20 atom karbon atau lebih). Semua lemak yang berasal dari hewan dan sebagian minyak nabati mengandung asam lemak rantai panjang. Asam lemak rantai sangat panjang terdapat pada minyak ikan atau ikan yang berlemak (Sokoła Wysoczańska et al., 2018). Berdasarkan derajat kejenuhannya, asam lemak yang terdapat dalam bahan makanan dibagi menjadi 3 golongan (Sacks et al., 2017).

- 1) Asam lemak jenuh (*Saturated Fatty Acid/SAFA*) yaitu asam lemak yang terdiri atas rantai karbon yang mengikat semua hidrogen.
- 2) Asam lemak tidak jenuh tunggal (*Monounsaturated Fatty Acid/MUFA*) yaitu asam lemak yang mengandung satu ikatan rangkap yang dapat diikat oleh tambahan atom hidrogen.
- 3) Asam lemak tak jenuh ganda (*Polyunsaturated Fatty Acid/PUFA*) yaitu asam lemak yang mengandung dua ikatan rangkap yang diikat oleh tambahan atom hidrogen.

Tabel 2.2 Klasifikasi Asam Lemak Beserta Sumber

Panjang rantai	Nama Asam Lemak	Sumber
<b>Saturated Fatty Acid (Lemak Jenuh)</b>		
12:0	Lauric	<i>Coconut oil, palm oil, palm kernel oil, tallow beef, butter/dairy fat, lard pork,</i>
14:0	Myristic	
16:0	Palmitic	
18:0	Stearic	<i>Dairy fat, lard (pork), tallow beef</i>
<b>MUFA (Lemak Tak Jenuh Tunggal)</b>		
16:1	Palmitoleat	<i>Macadamia oil, marine oil,</i>
Cis 18:1 $\omega$ -9	Oleat	Minyak zaitun, <i>avocado, nuts,</i> minyak kacang tanah, minyak kanola, <i>safflower oil, sunflower oil</i>
<b>PUFA (Lemak Tak Jenuh Ganda)</b>		
18:2 $\omega$ -6	Linoleat (LA)	<i>Safflower oil, sunflower oil, corn oil,</i> minyak kedelai
18:3 $\omega$ -3	Linolenat (ALA)	Minyak kanola, minyak kedelai, minyak ikan
20:4 $\omega$ -6	<i>Arachidonat Acid (AA)</i>	Daging sapi
20:5 $\omega$ -3	<i>Eicosapentaenoic (EPA)</i>	Minyak ikan
22:6 $\omega$ -3	<i>Docosahexaenoic acid (DHA)</i>	Minyak ikan

Sumber : (Sacks et al., 2017)

#### c. Kebutuhan Asam Lemak

Lemak merupakan zat gizi makro yang dibutuhkan sekitar 20-35% dari total kebutuhan energi dalam sehari (Almatsier, 2009). Berdasarkan jenis-jenis lemak yang telah diklasifikasikan, anjuran konsumsi lemak menurut *World Health Organization* tahun 2008 yaitu SAFA <10%, PUFA 6-11%, dan MUFA 15-20% dari total intake energi (WHO, 2008). PUFA dibagi menjadi omega-3 yaitu sebesar 0.5-2 % untuk pencegahan dan omega-6 2.5-9 % dari total intake energi. Namun berdasarkan Angka Kecukupan Gizi 2019, rekomendasi asupan omega-3 dan omega-6 harian untuk usia 30 – 49 tahun sebesar 1,1 gram dan 12 gram, sedangkan usia 50 – 64 tahun sebesar 1,1 gram dan 11 gram.

#### d. Sumber Asam lemak

Lemak biasanya mengandung campuran asam lemak jenuh dan asam lemak tidak jenuh. Lipida hewani terutama mengandung asam lemak jenuh rantai panjang dan asam lemak tidak jenuh (Sacks et al., 2017).

Tabel 2.3 Bahan Makanan yang Mengandung Lemak per 100 gram

Bahan Makanan	SAFA (g)	MUFA (g)	PUFA (g)	n-6 PUFA (g)	n-3 PUFA (g)
Minyak kelapa	82	6	2	19	9
Minyak Palm	49	4	9	10	1
Minyak zaitun	14	73	10,52	10	1
Minyak kacang	17	46	32	32	0
Daging sapi	5,7	0,6	0,5	0,5	0,1
Lemak Babi	39	45	11	10	1
Daging Ayam	1	1,2	0,8	0,7	0,1
Lemak Daging	50	42	4	3	1
Mentega	63	26	4	3	0
Margarin	20	35	45	-	-
Kacang	6,9	24,6	15,7	15,7	0
Kedelai	18	22	60	-	-
Alpukat	2,1	9,8	1,8	1,7	0,1
Telur ayam	1,6	2	0,7	0,6	0,1

Sumber : (Agricultural Research Service, 2004)

e. Asam Lemak Jenuh (Saturated Fatty Acid)

Asam lemak jenuh adalah asam lemak yang tidak memiliki ikatan rangkap pada atom karbon yang berarti lemak jenuh tidak peka terhadap oksidasi. Lemak yang berasal dari binatang merupakan sumber dari lemak jenuh. Lemak jenis ini terdapat juga dalam susu, keju, mentega, es krim, daging, dan minyak yang berasal dari tumbuh-tumbuhan seperti minyak kelapa dan minyak palem (Tuminah, 2009). *Saturated fatty acid* mempunyai efek aterogenik dan trombogenik yang mempengaruhi peningkatan kolesterol LDL dan penurunan sintesis reseptor LDL. Asupan tinggi lemak jenuh menyebabkan hati memproduksi kolesterol LDL serta terjadi penurunan reseptor LDL. Hal tersebut menyebabkan pembuangan LDL berkurang sehingga total kolesterol dan kolesterol LDL meningkat. Selain itu sifat aterogenik pada SAFA dapat memacu penyempitan, penebalan dan pengerasan pembuluh darah (Lunn & Theobald, 2006).

Konsumsi asam lemak jenuh (SAFA) memiliki efek yang berbeda pada konsentrasi kolesterol dan LDL. Sebagai contoh, asam laurat (C12:0), miristik (C14:0) dan palmitat (C16:0) meningkatkan kolesterol LDL sedangkan stearat (C18:0) tidak memiliki efek. Pada lemak hewan, kandungan asam lemak stearat lebih tinggi daripada palmitat, yang terbukti dapat menaikkan LDL darah (Gershuni, 2018).

f. Lemak Tidak Jenuh (*Unsaturated Fatty Acid*)

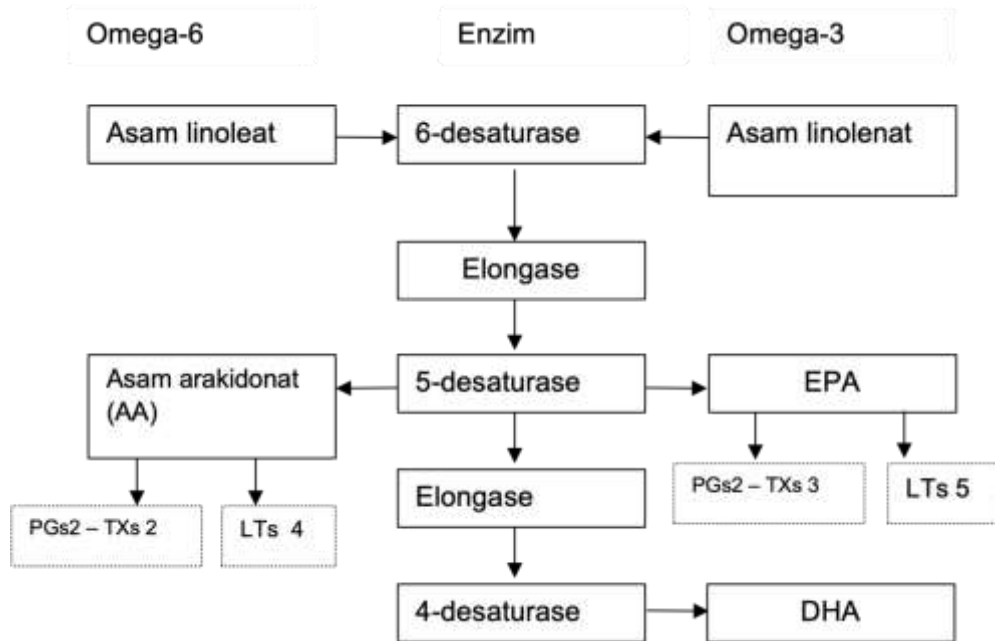
Terdapat dua macam lemak tidak jenuh, yaitu lemak tidak jenuh tunggal (*Monounsaturated Fatty Acid*) dan lemak tidak jenuh ganda (*Polyunsaturated Acid*). Asam lemak tidak jenuh ganda seperti omega-3 (asam linoleat) dan omega-6 (asam linolenat) termasuk asam lemak esensial sehingga tubuh tidak bisa memproduksi dan hanya terdapat dalam makanan (Gropper & Smith, 2013). PUFA merupakan asam lemak esensial yang perlu diberikan bersamaan dengan makanan (Sokoła Wysoczańska et al., 2018).

1) *Mono-unsaturated Fatty Acid*

*Monounsaturated Fatty Acid* (MUFA) merupakan jenis asam lemak non esensial atau dapat diproduksi oleh tubuh yang memiliki satu ikatan rangkap pada rantai karbon dan merupakan asam lemak rantai panjang yang banyak tergantung dalam minyak kacang tanah, minyak biji kapas, minyak wijen, minyak kelapa sawit dan minyak zaitun (Whitney & Rolfes, 2015). Asam lemak tak jenuh tunggal dapat disintesis melalui sistem enzim desaturase di hati khususnya pada retikulum endoplasma yang akan mengkonversi palmitoil-KoA menjadi palmitoleil-KoA atau steroil-KoA menjadi oleoil-KoA (Lanham-New et al., 2016). MUFA yang populer dikonsumsi pada diet orang Amerika adalah asam oleat seperti minyak zaitun karena efeknya dalam menurunkan kolesterol (Sartika, 2008). Selain itu asam oleat telah terbukti mempunyai efek anti inflamasi sehingga dapat menjaga fungsi pembuluh darah. Penggantian minyak SAFA ke MUFA, seperti dari *butter* ke minyak zaitun dapat menurunkan level kolesterol serum, level kolesterol LDL, level trigliserida (Mahan & Raymond, 2016).

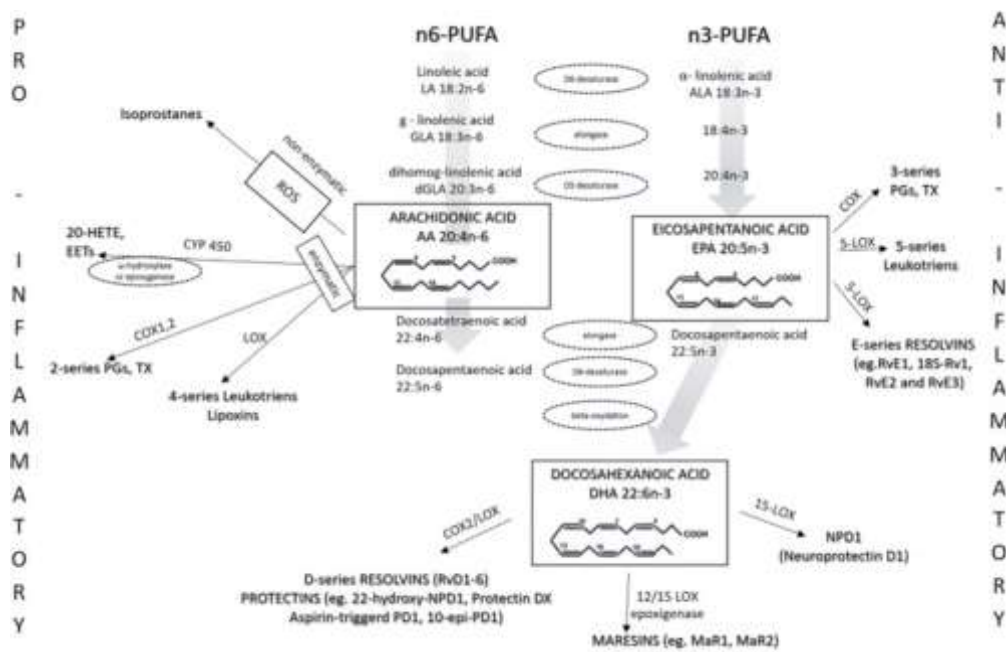
2) *Poly-unsaturated Fatty Acid*

Asam lemak jenuh ganda merupakan merupakan asam lemak yang esensial sehingga kecukupan hanya dapat dipenuhi melalui makanan (Almatsier, 2009). Asam lemak jenuh ganda yang terdiri dari linolenat (omega-3) dan linoleat (omega-6). Turunan asam lemak yang berasal dari asam lemak omega-6 PUFA adalah asam arakidonat (AA) dari asam linoleat (LA), dan eikosapentaenoat (EPA), dokosaheksaenoat (DHA) yang berasal dari asam linolenat (ALA). Sintesis asam lemak tak jenuh melibatkan proses desaturasi dan elongasi. Konsentrasi asam linolenat (omega-3) dalam tubuh mamalia paling banyak terdapat pada organ retina, otak dan sperma (Lanham-New et al., 2016). Asam lemak EPA dan DHA hanya ditemukan di ikan berlemak di perairan laut dalam dan minyak ikan (Calder, 2015). EPA dan DHA menghasilkan mediator anti inflamasi seperti Resolvin, Protectin dan Maresin. Berikut metabolisme omega-3 dan omega-6 dapat dilihat pada gambar 1 dan gambar 2.



Gambar 2.1 Metabolisme omega-3 dan omega-6

Sumber : (Borghi & Cicero, 2006)



Gambar 2.2 Metabolisme omega 3 and omega 6

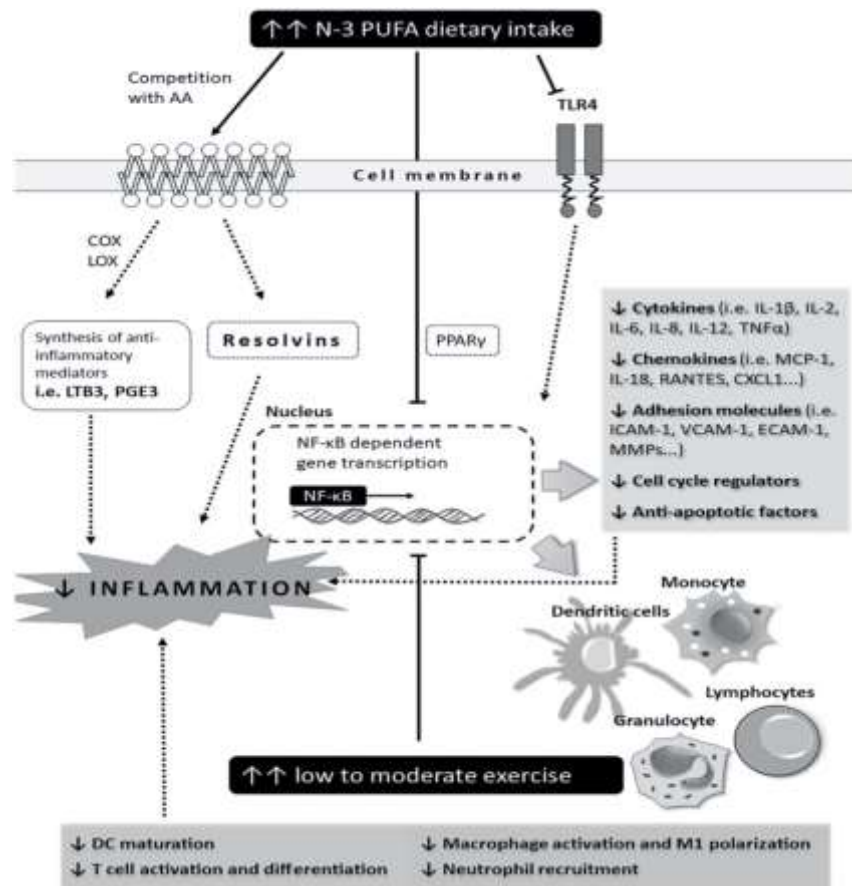
Sumber : (Stupin et al., 2019)

Asam lemak esensial *Linoleic acid* (omega-6) diubah oleh tubuh menjadi arakidonat acid (AA) golongan omega-6 dapat membentuk asam lemak eikosanoid yang diubah oleh enzim *cyclo-oxygenase* menjadi prostaglandin (PGEs2), prostasiklin (PX2), tromboksan (TX2) dan leukotrien (LT4). Senyawa-senyawa ini mengatur hemodinamika tekanan darah, denyut jantung, fungsi kekebalan tubuh, merangsang sistem syaraf, kontraksi otot, menjaga

sistem vaskular dengan meningkatkan sintesis nitrit oksida, penurunan trigliserida dan menurunkan agregasi platelet (Gropper & Smith, 2013). Penelitian terbaru menyatakan bahwa terdapat efek antagonis yaitu leukotrien (LT<sub>4</sub>) dan prostaglandin (PGE<sub>2</sub>) yang diturunkan oleh AA merupakan agen proinflamasi kuat (Calder, 2015).

Dalam proses elongasi dan desaturasi PUFA 3 bersifat kompetitif karena sintesis omega-6 dan omega-3 menggunakan jalur enzimatis yang sama. Bila terdapat EPA, maka akan bersaing dengan AA yang akan menghasilkan Prostaglandin dan leukotrien series 3 sebagai anti inflamasi. EPA dan DHA juga dapat menekan produksi prostaglandin (PGE<sub>2</sub>) dan tromboxan. Selain itu, peningkatan ketersediaan ALA (omega-3) mengurangi pembentukan AA dengan keseimbangan omega 3 dan omega-6 dalam membran sel yang dapat dimodulasi dengan mengubah kebiasaan diet harian dengan memperbanyak konsumsi omega-3 (Calder, 2015).

Simopoulos menyatakan bahwa jumlah berlebihan asam lemak tak jenuh ganda (PUFA) omega-6 dan rasio omega-6 / omega-3 yang sangat tinggi, seperti yang ditemukan dalam *western diet* menyebabkan patogenesis banyak penyakit termasuk penyakit kardiovaskular, kanker, dan inflamasi serta penyakit autoimun, sedangkan peningkatan kadar omega-3 PUFA (rasio omega-6 / omega-3 yang lebih rendah), memberikan efek supresif. Dalam pencegahan sekunder penyakit kardiovaskular, rasio 4/1 dikaitkan dengan penurunan 70% dalam total kematian. Rasio 2,5/1 mengurangi proliferasi sel rektal pada pasien dengan kanker kolorektal. Rasio 2-3/1 menekan peradangan pada pasien dengan rheumatoid *arthritis*, dan rasio 5/1 memiliki efek menguntungkan pada pasien dengan asma, sedangkan rasio western diet 15/1 - 16.7 /1 dan kekurangan asam lemak omega-3 menyebabkan masalah pada kardiovaskular (Simopoulos, 2008). Rasio omega-3 dan 6 dalam penelitian masih menjadi perdebatan. Dalam Angka Kecukupan Gizi tahun 2019, anjuran omega-6 dan omega-3 usia 30-49 tahun untuk masyarakat Indonesia dengan rasio sebesar 11 : 1 dan usia 50-64 tahun dengan rasio sebesar 10 : 1.



Gambar 2.3 Intake omega 3 terhadap penurunan inflamasi

Sumber : (Stupin et al., 2019)

Asupan lemak tak jenuh terutama omega-3 berasal dari bahan makanan nabati seperti kacang-kacangan, minyak ikan, minyak sayur dan alpukat. Ikan perairan laut dalam merupakan sumber omega-3 yang baik. Asupan lemak jenuh omega-6 berasal dari minyak nabati seperti minyak jagung, minyak kacang kedelai, minyak biji bunga matahari (Tuminah, 2009). Dalam beberapa penelitian telah terbukti bahwa lemak tidak jenuh terutama omega-3 memiliki dampak positif untuk menurunkan kadar trigliserida dan apolipoprotein, menurunkan tekanan darah, dan menurunkan inflamasi serta pencegahan penyakit jantung koroner (Whitney & Rolfes, 2015).

Tabel 2.4 Bahan Makanan yang Mengandung Omega-3 per 100 gram

Bahan Makanan	Kandungan (gr)
<b>Makarel</b>	2.5
<b>Herring</b>	1.7
<b>Minyak ikan kod</b>	18.5
<b>Tuna</b>	0,24-1,28
<b>Salmon</b>	1.83
<b>Ikan Lele</b>	0,7
<b>Kedelai</b>	1,5

Sumber : (Perna et al., 2020)

#### 4. Asam Amino Arginin

##### a. Pengertian

Asam amino arginin atau L-arginin merupakan asam amino semi esensial yang di peroleh dengan cara mensintesis secara *de novo* dari glutamin, prolin, dan sitrulin. Namun pada kondisi tertentu, arginin menjadi esensial seperti pada bayi, balita, kerusakan ginjal kronis, kekurangan gizi dan sepsis (Grober, 2012).

##### b. Fungsi

L-Arginin mempunyai fungsi antara lain :

###### 1) Fungsi kardiovaskular

Pemenuhan arginin sesuai kebutuhan dapat meningkatkan produksi nitrit oksida pada endotel yang berfungsi dalam pengontrolan pembuluh darah, vasodilatasi, reduksi agregrasi platelet, adhesi monosit ke sel endotel berperan dalam pencegahan terkena hiperkolesterolemia dan hipertensi (Guoyao Wu et al., 2000).

2) Fungsi reproduksi

Arginin berfungsi sebagai pembentukan poliamina. Poliamina merupakan protein yang tinggi L-arginin pada sperma yang berperan dalam spermatogenesis (Guoyao Wu et al., 2000).

3) Fungsi endokrin

L-arginin berfungsi dalam pelepasan hormon insulin, katekolamin, glukagon, prolaktin, dan hormon pertumbuhan. Selain itu, arginin berperan dalam peningkatan sensitifitas insulin hepatic dan perifer (Guoyao Wu et al., 2000).

4) Fungsi imunomodulator

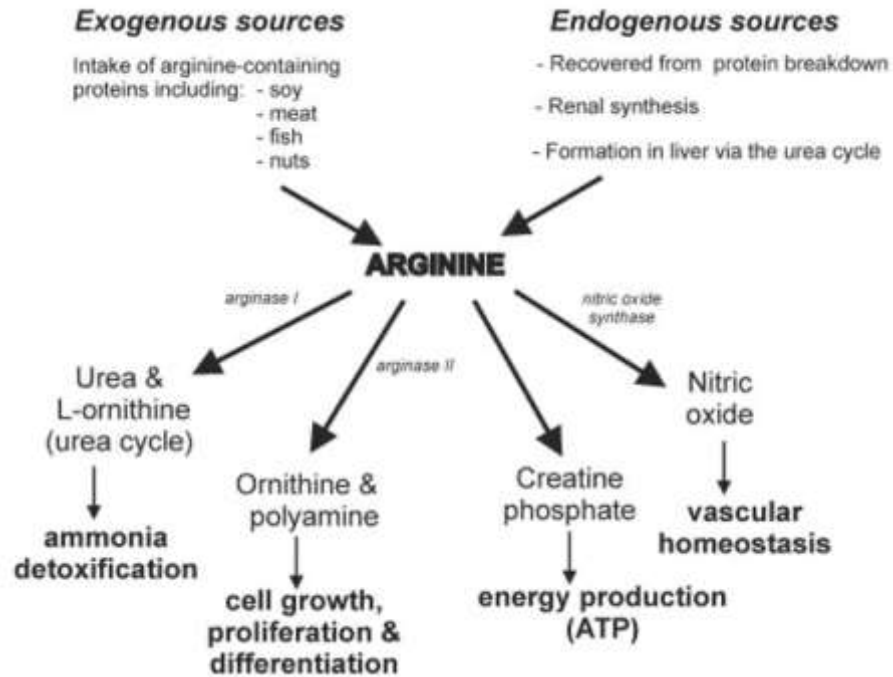
L-arginin berperan dalam sistem imun terutama dalam meningkatkan mitogenesis limfosit dan kapasitas pada makrofag dan sel Necrosis (Guoyao Wu et al., 2000).

5) Sebagai hormon pertumbuhan

Pelepasan hormon pertumbuhan oleh arginin diperantarai oleh penurunan tonus somatostatinerjik. Somatostatin merupakan suatu peptida yang mempunyai kemampuan untuk menghambat pelepasan hormon pertumbuhan. Arginin dapat mengurangi kemampuan somatostatin untuk menghambat pelepasan dari hormon pertumbuhan yang pada akhirnya akan meningkatkan hormon pertumbuhan (Morris Jr, 2007).

6) Sintesis nitrit oksida

Nitrit oksida (NO) diproduksi oleh jaringan tubuh yang dibantu oleh arginin. Nitrit oksida memainkan peran penting dalam aktivitas anti atherogenik. Selain itu nitrit oksida dapat menghambat perlengketan sel-sel mononukleus, aggregrasi platelet, poliferasi sel otot pembuluh darah, produksi anion superoksida dan dapat meningkatkan vasodilatasi endotel (Morris Jr, 2007). Fungsi arginin dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 2.4 Fungsi Arginin

Sumber : (Vasdev &amp; Gill, 2008)

## c. Sumber asam amino arginin

L-arginin dapat diperoleh dari makanan terdapat pada sumber protein hewani maupun nabati. Berikut adalah sumber bahan makanan tinggi arginin.

Tabel 2.5 Bahan Makanan Tinggi arginin dalam 100 gram

	<b>Bahan makanan</b>	<b>Kandungan</b>
<b>Sumber nabati</b>	Kacang tanah	3,13 gram
	Lentils	2,17 gram
	Biji labu kuning	3,5 gram
	Bean	1,46 gram
	Kacang kedelai	1,04 gram
	Tofu	0,64 gram
<b>Sumber hewani</b>	Ikan tuna	1,74 gram
	Ayam	1,19 gram
	Daging sapi	1,9 gram
	Salmon	1,19 gram
	udang	1,18 gram
	Telur	0,82 gram

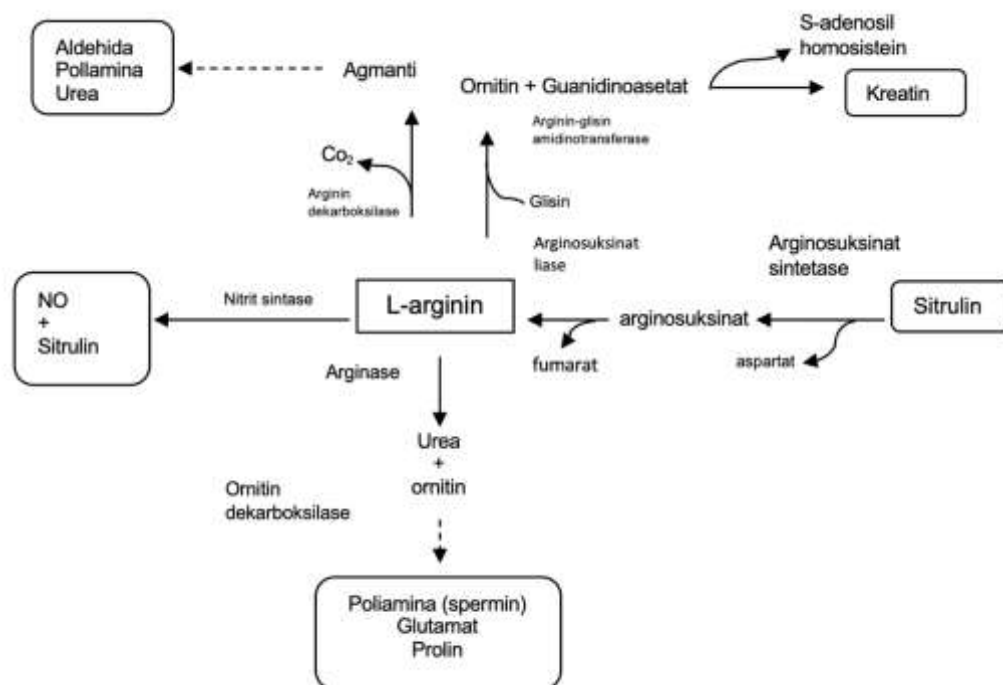
Sumber : (Grober, 2012).

## d. Metabolisme asam amino arginin

Pada banyak mamalia dewasa termasuk manusia, L-arginin merupakan asam amino non esensial yang terdapat pada mamalia termasuk manusia. L-arginin dapat disintesis melalui

reaksi transaminasi di usus halus dengan kecepatan normal pada saat neonatus. Namun, bertambahnya umur dan pada keadaan tertentu seperti stres katabolik, sintesis asam amino non esensial tidak mencukupi kebutuhan sehingga arginin yang berasal dari makanan diperlukan (Lanham-New et al., 2016).

Sintesis L-arginin terjadi di ginjal. Awalnya L-arginin endogen berasal dari sitrulin diproduksi di enterosit dan masuk ke dalam darah untuk diedarkan ke ginjal, yang kemudian sitrulin diubah menjadi argininosuksinat oleh argininosuksinat sintetase dan diubah lagi menjadi L-arginin. Dalam *L-arginine pathway*, L-arginin merupakan prekursor dalam pembentukan nitrit oksida, kreatin, poliamin, agmanti dan urea (Morris Jr, 2007). Ketersediaan arginin dalam makanan dan sintesis arginin endogen menentukan arginin dalam plasma. Level arginin plasma pada orang sehat sekitar 80 – 120  $\mu\text{mol/L}$  (G Wu & Morris Jr, 1998).



Gambar 2.5 L-arginin Pathway

Sumber : (Morris Jr, 2007)

e. Kebutuhan asam amino arginin

Berdasarkan diet seimbang, rata-rata asupan harian L-arginin yaitu 4-6 gram per hari. Namun untuk pencegahan penyakit degeneratif perlu suplementasi sebesar 0,5 - 1,5 gram/hari (Grober, 2012).

f. Defisiensi

Konsentrasi plasma L-arginin  $<100\mu\text{mol}$  per hari dapat menyebabkan peningkatan rasio ADMA (*Asymmetric Dimethylarginine*), yang merupakan inhibitor kompetitif endogen

dari sintesis endotel. Peningkatan rasio ADMA juga diperparah dengan adanya stress oksidatif. Terjadinya peningkatan rasio ADMA menyebabkan peningkatan risiko penyakit kardiovaskular, diabetes melitus, penyakit malignan, hiperamonemia dan aterosklerosis. Pencegahan peningkatan ADMA dapat dicegah dengan meningkatkan konsentrasi L-arginin dalam darah (Guoyao Wu et al., 2000).

## 5. Hubungan Middle Age, Asam Lemak, Arginin dengan Tekanan Darah

### a. Hubungan *Middle age* dengan Tekanan Darah

Tekanan darah tinggi merupakan penyakit multifaktoral yang dipengaruhi oleh interaksi berbagai faktor, salah satunya faktor usia. Usia berkaitan dengan meningkatnya tekanan darah khususnya pada *middle age* dan *older person* yang mengakibatkan terjadinya penyakit kardiovaskular (Appel, 2014). Hipertensi pada usia lanjut lebih penting mengingat bahwa patogenesis, perjalanan penyakit dan penatalaksanaan tidak sepenuhnya sama dengan hipertensi di usia muda. Pada aspek diagnosis, hipertensi pada usia lanjut disertai dengan berbagai penyakit atau kormobid (Darmodjo, 2006)

*Middle age* maupun *older person* mempunyai karakteristik yang sama dalam proses penuaan. Sel-sel vaskular mempunyai umur terbatas dan mengalami penuaan secara alamiah. Penuaan mengakibatkan produksi asam amino arginin dan *nitrit oxide syntase* (NOS) sebagai pembentuk nitrit oksida dalam pembuluh darah akan berkurang. Apabila berlangsung terus menerus, akan berdampak pada peningkatan pembuluh darah (Hadi et al., 2005).

Selain itu penuaan berkaitan dengan disfungsi endotel yang berlanjut ke pengerasan pembuluh darah. Disfungsi endotel akibat dislipidemia yang mengakibatkan penimbunan lemak di lapisan pembuluh darah menjadi awal terjadinya pengerasan pembuluh darah. Hal ini berdampak tidak langsung terhadap peningkatan tekanan darah (Hadi et al., 2005). Oleh karena itu modifikasi diet pada *middle age* maupun lansia sangat dianjurkan untuk penurunan tekanan darah. Berdasarkan studi, *middle age* dan *older person* yang melakukan diet DASH terjadi penurunan tekanan darah bahkan penurunan tekanan darah lebih signifikan pada subjek yang hipertensi daripada diet rendah garam (Pujol et al., 2011).

Berdasarkan data penelitian Framingham menunjukkan bahwa 27% orang dibawah usia 60 tahun mempunyai tekanan lebih tinggi. Kenaikan tekanan darah akan bersiko terhadap penyakit jantung dan stroke sebelum umur 55 tahun untuk pria dan 65 tahun untuk wanita (Knopman et al., 2001). Pada penelitian yang dilakukan oleh (Franklin, 1999) dengan subjek di US, *isolated systolic hypertension* atau kenaikan tekanan darah sistolik terjadi pada subjek usia 50-59 tahun yang tidak melakukan pengontrolan tekanan darah. Sedangkan subjek dengan peningkatan tekanan darah diastolik terjadi pada pasien < 50 tahun. Selain itu dengan dilakukannya *treatment* pada subyek yang hipertensi, terjadi penurunan yang signifikan pada

tekanan darah sistolik subjek usia > 50 tahun ( $p = 0,0001$  atau penurunan sebanyak 23,7 mmHg).

b. Hubungan Asupan Lemak Jenuh dengan Tekanan Darah

Beberapa penelitian menyebabkan bahwa konsumsi makanan tinggi lemak jenuh dapat menyebabkan aterosklerosis dan secara tidak langsung dapat mempengaruhi kenaikan tekanan darah (Mahan & Raymond, 2016). Hal ini disebabkan karena struktur asam lemak jenuh terutama rantai panjang mempunyai sifat padat yang mengakibatkan lemak didalam tubuh sulit untuk dimetabolisme. Terjadinya aterosklerosis dikarenakan oleh partikel LDL. Konsumsi tinggi lemak jenuh >10 % dalam tubuh mengakibatkan kadar LDL menjadi tinggi dan memproduksi LDL dengan ukuran yang medium-besar. Hal ini menyebabkan oksidasi dan menjadi LDL-oks yang mudah sekali menempel dan menumpuk dalam dinding pembuluh darah sehingga membentuk plak. Plak yang berlangsung lama akan menyebabkan aterosklerosis (Patty et al., 2010).

Aterosklerosis ini akan meningkatkan resistensi dinding pembuluh darah yang dapat memicu jantung untuk meningkatkan denyut jantung. Denyut jantung yang meningkat dapat meningkatkan volume aliran darah yang berefek terhadap peningkatan tekanan darah (Reddy & Katan, 2004). Selain itu oksidasi LDL merupakan bagian dari stress oksidatif menjadi perusak utama sel endotel. Sel endotel terutama di ginjal yang rusak menyebabkan ketidakseimbangan mediator kimia dan merangsang produksi angiotensin II yang berperan dalam vasokonstriksi. Vasokonstriksi inilah yang menyebabkan tekanan darah menjadi naik (Dharmashankar & Widlansky, 2010).

Mekanisme tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Margaret (2010) yang menunjukkan bahwa orang yang mempunyai kebiasaan mengkonsumsi lemak jenuh akan berisiko terserang hipertensi sebesar 7,72 kali dibandingkan orang yang tidak terbiasa mengkonsumsi lemak jenuh. Penelitian yang dilakukan oleh (Wang et al., 2010) juga menunjukkan hubungan positif antara konsumsi tinggi SAFA dengan hipertensi pada subjek *middle age*. Perubahan komposisi asupan jenuh dan tidak jenuh juga akan mengakibatkan penurunan tekanan darah pada subjek yang hipertensi (Shantakumari et al., 2014).

c. Hubungan Lemak Tak Jenuh dengan Tekanan Darah

Lemak tak jenuh telah lama diketahui dapat menurunkan kadar kolesterol plasma terutama LDL. Hal tersebut terjadi karena mekanisme penurunan produksi dan pengecilan ukuran lipoprotein berdensitas sangat rendah (VLDL) yang berdampak pada produksi LDL. VLDL yang berukuran lebih kecil mengakibatkan berkurangnya transport triasilgliserol. Selanjutnya asam lemak tak jenuh tidak membentuk formasi trigliserida dan akan dioksidasi menjadi sumber energi sehingga tidak mengendap di pembuluh darah (Muchtadi, 2013).

Lemak asam tak jenuh tunggal memiliki kemungkinan sebagai faktor protektif terhadap kejadian hipertensi. Perubahan proporsi diet rendah SAFA (8%) dan tinggi MUFA (23%) secara signifikan mempengaruhi penurunan tekanan darah diastolik (Rasmussen et al., 2006).

Berbeda dengan MUFA, asupan tinggi PUFA telah dikaitkan terhadap peningkatan fungsi endotel yang dapat menurunkan tekanan darah terutama tekanan darah sistolik (Cabo et al., 2012). *Polyunsaturated fatty acid* dapat mengurangi *angiotensin converting enzym* (ACE), pembentukan angiotensin II, meningkatkan nitrit oksida pada endotel, dan meningkatkan sistem saraf parasimpatis. Hal ini menyebabkan terjadinya vasodilatasi pada pembuluh darah arteri besar maupun arteri kecil yang berpengaruh positif terhadap tekanan darah. Beberapa studi pada manusia menunjukkan bahwa PUFA terutama omega-3 dapat meningkatkan fungsi endotel (Cicero et al., 2009).



Gambar 2.6 Mekanisme Endotelial dan Omega-3

Sumber : (Engler, 2017)

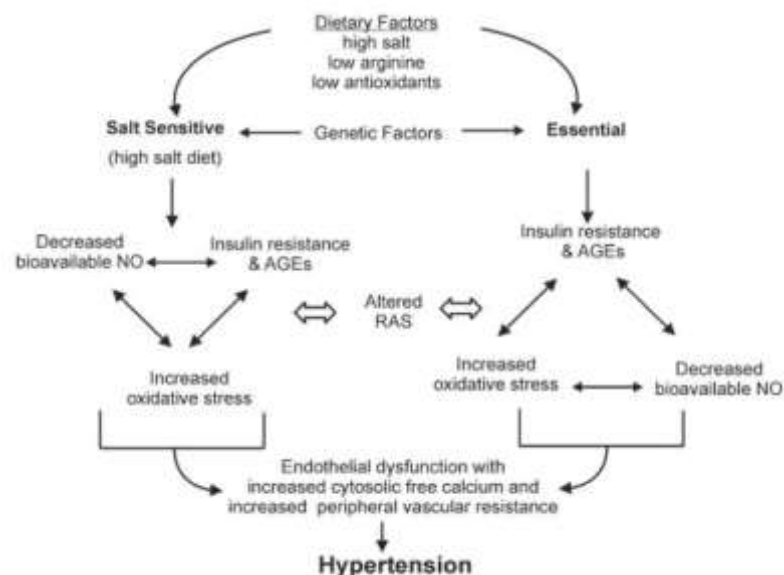
Asam lemak omega-3 menghambat peradangan dengan mengubah membran sel endotel, menghasilkan eikosanoid anti-inflamasi dan menekan ekspresi molekul adhesi (Engler, 2017). Selain itu PUFA juga merupakan prekursor prostaglandin yang berperan penting dalam regulasi tekanan darah. PUFA membentuk asam lemak eikosanoid (EPA) yang berperan membentuk prostaglandin dan tromboxan (TBX<sub>3</sub>). Prostaglandin dan tromboxan (TBX<sub>3</sub>) dapat mempengaruhi mencegah pembentukan platelet dan relaksasi otot polos. Prostaglandin juga berpengaruh pada ekskresi natrium oleh ginjal dan relaksasi pembuluh

darah vaskular sehingga kemungkinan dapat mempengaruhi penurunan tekanan darah (Borghi & Cicero, 2006).

Penelitian terhadap asam tak jenuh ganda telah cukup kuat membuktikan hubungan PUFA khususnya jenis omega-3 dengan pencegahan peningkatan tekanan darah pada subjek lansia, normotensive, hipertensive (Borghi & Cicero, 2006). Dosis tinggi omega-3 PUFA rata-rata 3,7 gram sehari selama kurang dari 2 minggu dapat mengakibatkan penurunan tekanan darah sistolik secara signifikan ( $p < 0,01$ ) sebanyak 2,1 mmHg dan diastolik 1,6 mmHg ( $p < 0,01$ ) pada individu yang hipertensi. Penurunan tekanan darah lebih berefek pada populasi  $> 45$  tahun dan pada subjek yang hipertensi (Geleijnse et al., 2002).

#### d. Hubungan Asupan Asam Amino Arginin dengan Tekanan Darah

Bertambahnya usia dan perubahan fisiologis tubuh menjadi berkurang sehingga kemampuan tubuh untuk memproduksi L-arginin endogen semakin melemah. Defisiensi L-arginin endogen secara terus menerus dapat mengganggu homeostatis pembuluh darah dikarenakan terjadinya disfungsi endotel. L-arginin merupakan bahan baku pembuat nitrit oksida yang bermanfaat dalam melindungi pembuluh darah. Namun, apabila nitrit oksida dalam tubuh berkurang, maka terjadi disfungsi endotel. Disfungsi endotel yang merupakan penyebab terjadinya hipertensi bahkan apabila tidak dilakukan terapi dapat berdampak pada penyakit kardiovaskular (Rajapakse & Mattson, 2009).



Gambar 2.7 Hubungan Arginin dan Hipertensi

Sumber : (Vasdev & Gill, 2008)

Dari penelitian eksperimen yang dilakukan pada 806 partisipan selama 10 tahun, asupan rata-rata asam amino arginin sebanyak 4,35 gram per hari secara signifikan dapat

menurunkan risiko jantung koroner pada *older person* (Oomen et al., 2000). Selain itu, berdasarkan penelitian meta-analisis yang dilakukan oleh Dong dkk, menyatakan bahwa, suplementasi L-arginin 4 sampai 24 gram per hari dapat menurunkan tekanan darah sistolik secara signifikan ( $p = 0,01$ ) 5,39 mmHg dan tekanan diastolik 2,6 mmHg  $p < 0,01$  (Dong et al., 2011).

#### 6. Internalisasi Nilai Islam tentang Makanan

Gizi mempunyai peran yang sangat penting dalam membina dan mempertahankan kesehatan seseorang. Setiap orang muslim diwajibkan untuk memelihara kesehatannya, seperti yang terungkap dalam sabda Rasulullah SAW: “Sesungguhnya badanmu mempunyai hak atas dirimu”, yang artinya semua umat manusia diwajibkan untuk memelihara kesehatan sehingga dapat berfungsi sebagaimana mestinya (Alhafidz, 2007). Namun pada era globalisasi, banyak manusia khususnya pada lansia (*middle age* dan *older person*) banyak mengalami penyakit degeneratif seperti hipertensi. Penyakit hipertensi timbul akibat pola makan yang salah. Pola makan yang salah seperti tingginya konsumsi lemak terutama lemak jenuh menjadi faktor penyebab terjadinya penyakit degeneratif. Lemak jenuh yang berlebihan dapat membahayakan karena mengendap dalam pembuluh sehingga menyebabkan aterosklerosis yang berdampak pada peningkatan tekanan darah (Tuminah, 2009).

Di dalam pedoman umat Islam, Allah melarang segala sesuatu yang bersifat berlebihan dan tidak seimbang. Hal ini dibuktikan dengan firman Allah SWT dalam surat Al-Araf ayat 31 “Makanlah dan minumlah, tapi jangan berlebih-lebihan. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang berlebih-lebihan”. Larangan Allah dalam surat tersebut mengandung hikmah untuk tidak boleh berlebih-lebihan dalam hal makan dan minum karena menimbulkan berbagai macam penyakit di dalam tubuh (Suwardi, 2013).

Pada hakikatnya Allah SWT telah menyerukan kepada seluruh umat manusia untuk mengkonsumsi makanan yang halal dan baik (*thayyib*) baik dari segi kesehatan, kandungan gizi maupun dari segi syariat. Hal ini tertuang dalam firman Allah pada surat Al-Baqarah ayat 168 yang artinya: “Hai sekalian manusia, makanlah yang halal selagi baik dari apa yang terdapat di bumi dan janganlah kamu mengikuti langkah syaitan, karena sesungguhnya syaitan adalah musuh nyata bagimu” (Ghoffar & Haetami, 2006). Secara etimologi halal adalah bentuk masdar dari kata *halla*, yang berarti abaha (boleh). Secara terminologi, halal adalah segala sesuatu yang tidak menimbulkan kerugian dan Allah SWT memberi wewenang untuk melakukannya. Ada juga pendapat lain yang menyatakan bahwa halal adalah sesuatu yang terlepas dari ikatan bahaya dunia dan ukhrawi. Sedangkan kata *thayyib* dalam ilmu kesehatan sejajar dengan kata “bergizi” (Suwardi, 2013).

Beberapa makanan bergizi yang terdapat dalam bahan nabati telah ada di dalam Al Qur’an untuk meningkatkan kualitas kesehatan bahkan dapat menyembuhkan penyakit terutama

penyakit degeneratif seperti firman Allah SWT dalam surat at-Tin [95]: 1-2 yang artinya “Demi (buah) tin dan (buah) zaitun, demi Gunung Thursina”. Selain itu pada surat Al Mu’minun [23]: 20 yang artinya (Kami tumbuhkan) pohon (zaitun) yang tumbuh dari Gunung Thursina, yang menghasilkan minyak, dan bahan pembangkit selera bagi orang-orang yang makan. Meskipun minyak zaitun merupakan jenis sumber lemak, namun minyak zaitun merupakan minyak yang diberkahi oleh Allah SWT. Dari segi kesehatan, minyak zaitun merupakan lemak dari golongan tidak jenuh yang dapat menjadi obat terutama bagi penyakit degeneratif (Ghoffar & Haetami, 2006).

Makanan bergizi lainnya yang diyakini dapat meningkatkan kualitas kesehatan yaitu makanan yang bersumber dari hewan khususnya ikan. Allah berfirman dalam surat an-Nahl [16]: 14 yang artinya “Dialah yang menundukkan lautan untuk kalian, agar kalian dapat memakan daging yang segar (ikan) darinya, dan (dari lautan itu) kalian mengeluarkan perhiasan yang kalian pakai”. Ikan mempunyai kandungan asam amino yang lengkap dan lemak yang telah terbukti bermanfaat untuk memperbaiki fungsi pembuluh darah, homeostasis tekanan darah dan mencegah dari pembentukan aterosklerosis (Sartika, 2008).

#### 7. Penerapan Asupan Gizi dan Tekanan Darah menurut Islam

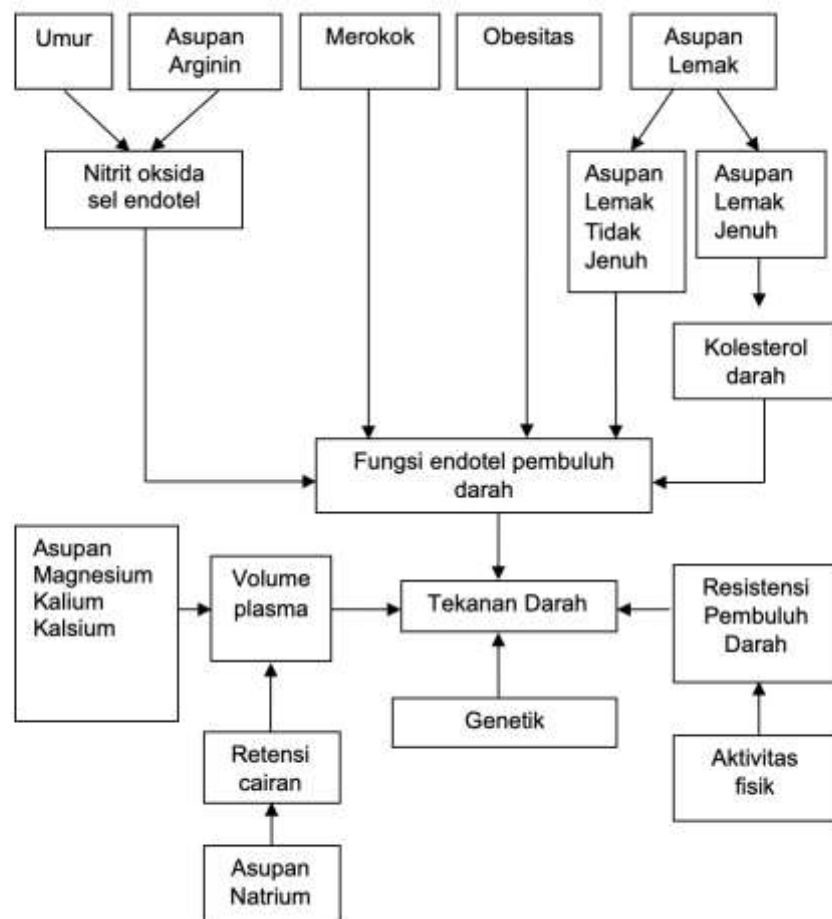
Dalam Islam manusia diciptakan untuk beribadah kepada Allah dari lahir hingga ia kembali kepada Allah. Riwayat Ahmad menjelaskan : *“Seorang hamba muslim bila usianya mencapai 40 tahun, Allah akan meringankan hisabnya (perhitungan amalnya). Jika usianya mencapai 60 tahun, Allah akan memberikan anugerah berupa kemampuan kembali (bertaubat) kepadanya. Bila usianya mencapai 70 tahun, para penduduk langit (malaikat) akan mencintainya. Jika usianya mencapai 80 tahun, Allah akan menetapkan amal kebajikannya dan menghapus amal keburukannya. Dan bila usianya mencapai 90 puluh tahun, Allah akan mengampuni dosa-dosanya yang telah lalu dan dosa-dosanya yang dahulu, Allah juga akan memberikan pertolongan kepada anggota keluarganya, serta Allah akan mencatatnya sebagai tawanan Allah di bumi”* (HR.Ahmad).

Umur tidak menjadi penentu dari amal seseorang. Tema penelitian ini mendukung hal tersebut bahwa usia *middle age* (45-59 tahun) merupakan umur dewasa dalam memahami segala masalah hidup, termasuk menyadari bahwa sistem metabolisme mulai menurun sehingga mudah untuk sakit salah satunya penyakit tekanan darah tinggi. Kewajiban yang harus kita penuhi adalah hak bagi tubuh kita *“Sesungguhnya tubuhmu punya hak atas dirimu”* (HR. Imam Muslim), agar kita bisa memberikan hak yang tepat bagi tubuh kita maka yang harus dilakukan pertama kali adalah mengetahui bagian-bagian tubuh kita dan memahami apa yang menjadi haknya. Menjaga asupan makanan dalam hal ini sebagai contohnya. Peningkatan tekanan darah dapat mudah terjadi jika pola makan tidak dijaga. Pola makan yang paling berpengaruh adalah

asupan asam lemak dalam segi kuantitas dan kualitas dapat memicu peningkatan tekanan darah (Rasmussen, 2006).

Allah memberikan berbagai macam penyakit berikut dengan obatnya. Rasulullah bersabda “ hai hamba-hamba Allah, berobatlah kalian, karena sesungguhnya Allah SWT tidak sekali-kali membuat obat, kecuali adalah penyakit tua” (HR.Ahmad). Allah mengingatkan kepada umat Islam untuk makan dan minum secukupnya lagi halal, karena makanan yang berlebihan mempunyai dampak negatif bagi tubuh, Allah berfirman “... Makan dan minumlah, tetapi jangan berlebih. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang berlebih-lebihan” (QS. Al A’raf : 31). Dan al-Qur’an menjelaskan untuk makan makanan yang halal lagi baik : Artinya: “*Hai sekalian manusia, makanlah yang halal lagi baik dari apa yang terdapat di bumi, dan janganlah kamu mengikuti langkah-langkah syaitan, karena sesungguhnya syaitan itu adalah musuh yang nyata bagimu.*” (QS Al Baqarah: 168).

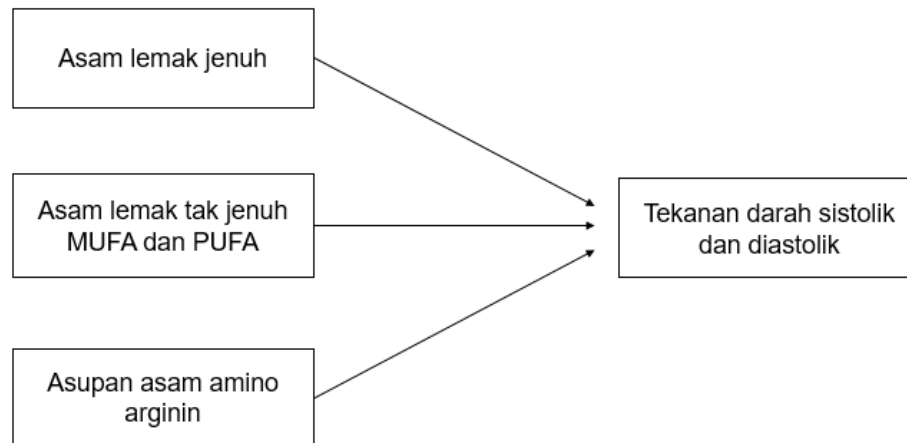
## B. Kerangka Teori



Gambar 2.8 Kerangka Teori Penelitian

Sumber : Modifikasi dari (J. Cruickshank, 2013), (Kumar, 2013), (Gray et al., 2011), (Almatsier, 2009), (Mahan & Raymond, 2016), (Pujol et al., 2011), (Rajapakse & Mattson, 2009), (Borghgi & Cicero, 2006).

### C. Kerangka Konsep



Gambar 2.9 Kerangka Konsep Penelitian

### D. Hipotesis Penelitian

1. Ada hubungan asupan asam lemak jenuh (SAFA) dengan tekanan darah sistolik dan diastolik pada *middle age* di Polaman Kota Semarang.
2. Ada hubungan asupan asam lemak tak jenuh (MUFA & PUFA) dengan tekanan darah sistolik dan diastolik pada *middle age* di Polaman Kota Semarang.
3. Ada hubungan asupan asam amino arginin dengan tekanan darah sistolik dan diastolik pada *middle age* di Polaman Kota Semarang.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Jenis dan Rancangan Penelitian**

Penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan pendekatan *crosssectional* yaitu dalam pengukuran variabel-variabelnya dilakukan hanya satu kali dan pada waktu yang bersamaan. Variabel terikat yang diambil dalam penelitian ini adalah asupan asam lemak jenuh (SAFA), asam lemak tidak jenuh tunggal (MUFA), asam lemak tidak jenuh ganda (PUFA) dan asam amino arginin.

#### **B. Lokasi dan Waktu Penelitian**

##### 1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di wilayah kerja Puskesmas Karangmalang (Kelurahan Polaman) Kota Semarang dengan pertimbangan :

- a. Prevalensi kasus hipertensi di Kota Semarang yang tertinggi terdapat di wilayah kerja Puskesmas Karangmalang yaitu sebesar 8,51% (Prevalensi Tahun 2014).
- b. Belum pernah dilakukan penelitian mengenai tekanan darah di wilayah tersebut.
- c. Tempat penelitian terjangkau.

##### 2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan tahapan sebagai berikut :

- |                        |                                 |
|------------------------|---------------------------------|
| a. Penyusunan proposal | : Februari 2016 - Mei 2016      |
| b. Pengambilan data    | : September 2016 – Oktober 2016 |
| c. Pengolahan data     | : November 2016 – Februari 2017 |
| d. Penyusunan laporan  | : Juli 2020 – Agustus 2020      |

#### **C. Populasi dan Subjek**

##### 1. Populasi

Populasi penelitian ini adalah penduduk usia 45-49 tahun (*middle age*) yang berada di wilayah kerja Puskesmas Karangmalang, Kota Semarang sebanyak 1750 orang.

##### 2. Subjek

Subjek pada penelitian ini adalah penduduk usia 45-59 tahun yang berada di Polaman dengan kriteria subjek sebagai berikut :

- a. Kriteria inklusi
  - 1) Bertempat tinggal menetap di Kelurahan Polaman
  - 2) Bersedia menjadi responden penelitian
  - 3) Laki laki maupun wanita usia 45-59 tahun

b. Kriteria eksklusi

- 1) Memiliki penyakit kronis seperti jantung, pikun, gagal ginjal dan diabetes melitus
- 2) Merokok  $\geq$  12 batang sehari
- 3) Mengonsumsi obat yang dapat menurunkan tekanan darah
- 4) Mengundurkan diri selama penelitian berlangsung

3. Teknik Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah total sampling. Total sampling adalah teknik pengambilan sampel dimana jumlah subjek sama dengan populasi, alasan mengambil total sampling karena jumlah populasi yang kurang dari 100 seluruh populasi dijadikan sampel penelitian semuanya (Sugiyono, 2007). Jumlah sampel penelitian adalah 52 sampel/responden penelitian.

**D. Variabel dan Definisi Operasional Penelitian**

1. Variabel Penelitian

- a. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah asupan asam lemak jenuh, asam lemak tak jenuh tunggal (MUFA), asam tak lemak jenuh ganda (PUFA) dan asam amino arginin.
- b. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah tekanan darah sistolik dan diastolik pada *middle age* (45-59 tahun).

2. Definisi Operasional

Tabel 3.1 Definisi Operasional

Variabel	Definisi Operasional	Skala
Asupan asam lemak jenuh (SAFA)	Jumlah konsumsi makanan yang mengandung asam lemak jenuh selama 1 bulan terakhir, yang diperoleh melalui wawancara langsung kepada responden dengan instrumen <i>Food Frequency Questionnaire</i> (FFQ) semi kuantitatif dan diperoleh rata-rata asupan sehari dalam satuan gram yang kemudian dianalisis menggunakan <i>software Nutrisurvey 2007</i> .	Rasio
Asupan asam lemak tak jenuh tunggal (MUFA)	Jumlah konsumsi makanan yang mengandung asam lemak tak jenuh tunggal (MUFA) selama 1 bulan terakhir, yang diperoleh melalui wawancara langsung kepada responden dengan instrumen <i>Food Frequency Questionnaire</i> (FFQ) semi kuantitatif dan diperoleh rata-rata asupan sehari dalam satuan gram yang kemudian dianalisis menggunakan <i>software Nutrisurvey 2007</i> .	Rasio
Asupan asam lemak tak jenuh ganda (PUFA)	Jumlah konsumsi makanan yang mengandung asam lemak tak jenuh (PUFA) selama 1 bulan terakhir, yang diperoleh melalui wawancara langsung kepada responden dengan instrumen <i>Food Frequency Questionnaire</i> (FFQ) semi kuantitatif dan diperoleh rata-rata asupan sehari dalam satuan gram yang kemudian dianalisis menggunakan <i>software Nutrisurvey 2007</i> .	Rasio
Asupan asam amino arginin	Jumlah konsumsi makanan yang mengandung asam amino arginin selama 1 bulan terakhir, yang diperoleh melalui wawancara langsung kepada responden dengan instrumen <i>Food Frequency Questionnaire</i> (FFQ) semi kuantitatif dan diperoleh rata-rata asupan sehari dalam satuan gram yang kemudian dianalisis menggunakan <i>software Nutrisurvey 2007</i> .	Rasio

Tekanan darah sistolik dan diastolik	Tekanan darah pada saat pembuluh darah berkontraksi yang diukur pada pagi hari sebanyak 2 kali oleh bidan puskesmas Karangmalang dengan interval 3 menit menggunakan instrumen <i>sphygmomanometer</i> air raksa dengan satuan mmHg, yang kemudian hasil pengukuran dirata-rata.	Interval
--------------------------------------	--	----------

## Pengumpulan Data

### 1. Jenis Data

Jenis data yang dikumpulkan dan dianalisis dalam penelitian ini adalah kuantitatif. Data kuantitatif berupa asupan asam lemak jenuh (SAFA), asam lemak tak jenuh tunggal (MUFA), asam lemak tak jenuh ganda (PUFA), asam amino arginin, tekanan darah sistolik dan diastolik pada *middle age*.

### 2. Sumber Data

#### a. Data Primer

- 1) Identitas responden
- 2) Asupan lemak jenuh, asupan lemak tak jenuh (MUFA dan PUFA), asam amino arginin
- 3) Tekanan darah sistolik dan diastolik

#### b. Data Sekunder

Data sekunder meliputi gambaran umum wilayah kerja Puskesmas Karangmalang Kota Semarang.

## E. Cara Pengumpulan Data

### 1. Data Identitas Responden

Diperoleh dengan cara wawancara langsung kepada responden penelitian dengan kuesioner yang berisi nama, usia, jenis kelamin, alamat, pekerjaan, pendidikan dengan menggunakan formulir identitas responden.

### 2. Skrining

Diperoleh dengan cara wawancara langsung kepada responden penelitian dengan kuesioner yang berisi 4 pertanyaan mengenai kriteria eksklusi yang digunakan untuk menyeleksi responden.

### 3. Tekanan Darah

Tekanan darah sistolik dan diastolik diperoleh melalui hasil pengukuran langsung dengan menggunakan alat *sphygmomanometer* air raksa yang dilakukan oleh bidan Puskesmas Karangmalang.

#### 4. Asupan Asam Lemak dan Asam Amino

Diperoleh dengan wawancara langsung kepada subjek menggunakan form Food Frequency Questionare semi kuantitatif yang berisi tentang daftar bahan makanan yang terdapat di wilayah kerja Puskesmas Karangmalang dengan kandungan zat gizi tinggi asam lemak jenuh (SAFA), asam lemak tidak jenuh tunggal (MUFA), asam lemak tak jenuh ganda (PUFA), dan asam amino arginin yang dikonsumsi dalam frekuensi yang cukup sering oleh subjek dalam jangka waktu sebulan.

### F. Langkah-Langkah Penelitian

#### 1. Instrumen dan Alat Pengumpulan Data

##### a. Instrumen Pengumpulan Data

- 1) Formulir ketersediaan menjadi responden
- 2) Formulir identitas responden
- 3) Formulir data skrining dan pengukuran tekanan darah
- 4) Formulir *semi kuantitatif food frequency questionnaire* (SQ-FFQ), dengan penyusunan formulir sebagai berikut :
  - a) Menentukan bahan makanan yang akan dimasukkan dalam penelitian dengan melakukan studi pendahuluan makanan yang tinggi zat gizi tinggi asam lemak jenuh (SAFA), asam lemak tidak jenuh tunggal (MUFA), asam lemak tak jenuh ganda (PUFA), dan asam amino arginin.
  - b) Mencantumkan cara pengolahan dan frekuensi
  - c) Menentukan standar porsi dalam gram dan URT dan kolom total porsi
  - d) Mencantumkan konsumsi per hari dengan cara menghitung frekuensi dan beratnya

##### b. Alat pengumpulan data

- 1) *Sphygmanometer* : sebagai alat pengukur tekanan darah responden dengan merk GEA ukuran *cuff* atau manset panjang 25-30 cm dan lebar 12-15 cm.
- 2) *Stetoskop* : sebagai alat pengukur denyut nadi responden dengan merk *Onemed*.
- 3) *Stadiometer* : sebagai alat pengukur tinggi badan responden dengan merk GEA dan tingkat penelitian 0,1 cm.
- 4) Timbangan digital : sebagai alat pengukur berat badan responden dengan merk GEA dan tingkat ketelitian 0,1 kg.
- 5) Buku foto makanan tahun 2014 oleh Tim Survei Konsumsi Makanan Individu.
- 6) *Software nutrisurvey 2007*.
- 7) Sumber *Food Database* USDA 2013, DKBM Indonesia, dan FAO.
- 8) *Software SPSS 16.0 for windows*

c. Enumerator Penelitian

Enumerator penelitian ini adalah mahasiswa gizi S1 transfer berjumlah 2 orang dengan syarat sudah pernah menyelesaikan mata kuliah survey konsumsi pangan.

2. Jalannya Penelitian

a. Tahap Persiapan

- 1) Penyusunan proposal penelitian.
- 2) Mengajukan surat perijinan penelitian di Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Kota Semarang dan di Dinas Kesehatan Kota Semarang.
- 3) Melakukan survey pendahuluan untuk mengetahui karakteristik subjek, karakteristik konsumsi makanan masyarakat dan jumlah populasi.
- 4) Mempersiapkan instrumen yang digunakan dalam penelitian untuk pengambilan data seperti formulir kesediaan responden, formulir identitas, *food frequency questionnaire* (FFQ) semi kuantitatif. Daftar bahan makanan *frequency questionnaire* (FFQ) semi kuantitatif merupakan hasil survei pasar yang terdiri dari 70 daftar bahan makanan sumber lemak jenuh, tak jenuh dan asam amino arginin yang tersedia di wilayah kerja Puskesmas Karangmalang.
- 5) Melakukan pendataan penduduk usia 45-59 tahun dengan bantuan bidan, kader desa dan ketua RW.
- 6) Mempersiapkan enumerator dan melakukan pengarahan terkait metode pengambilan data yang dilakukan sebelum dilakukannya penelitian.
- 7) Melakukan penelitian dengan cara kunjungan ke rumah responden yang memenuhi kriteria menjadi subjek. Tim enumetaor berupa peneliti dan asisten peneliti yang melakukan wawancara dan penggalian data kepada responden, serta bidan yang melakukan pengukuran tekanan darah, BB, dan TB.

b. Tahap Pelaksanaan

- 1) Melakukan skrining dengan wawancara langsung kepada responden.
- 2) Meminta kesediaan penduduk usia 45-59 tahun yang telah dipilih menjadi subjek untuk menjadi responden penelitian dengan menandatangani formulir pernyataan kesediaan menjadi responden.
- 3) Melakukan pengumpulan data penelitian yang dilakukan dengan wawancara langsung dengan responden dengan langkah sebagai berikut :
  - a) Langkah pertama yaitu memberikan penjelasan kepada responden mengenai tahap-tahap pengambilan data dan pengisian identitas responden.
  - b) Langkah kedua dilakukan pengukuran tekanan darah sebanyak 2 kali dengan jeda 3 menit yang dilakukan oleh bidan Puskesmas Karangmalang pada pagi hari.

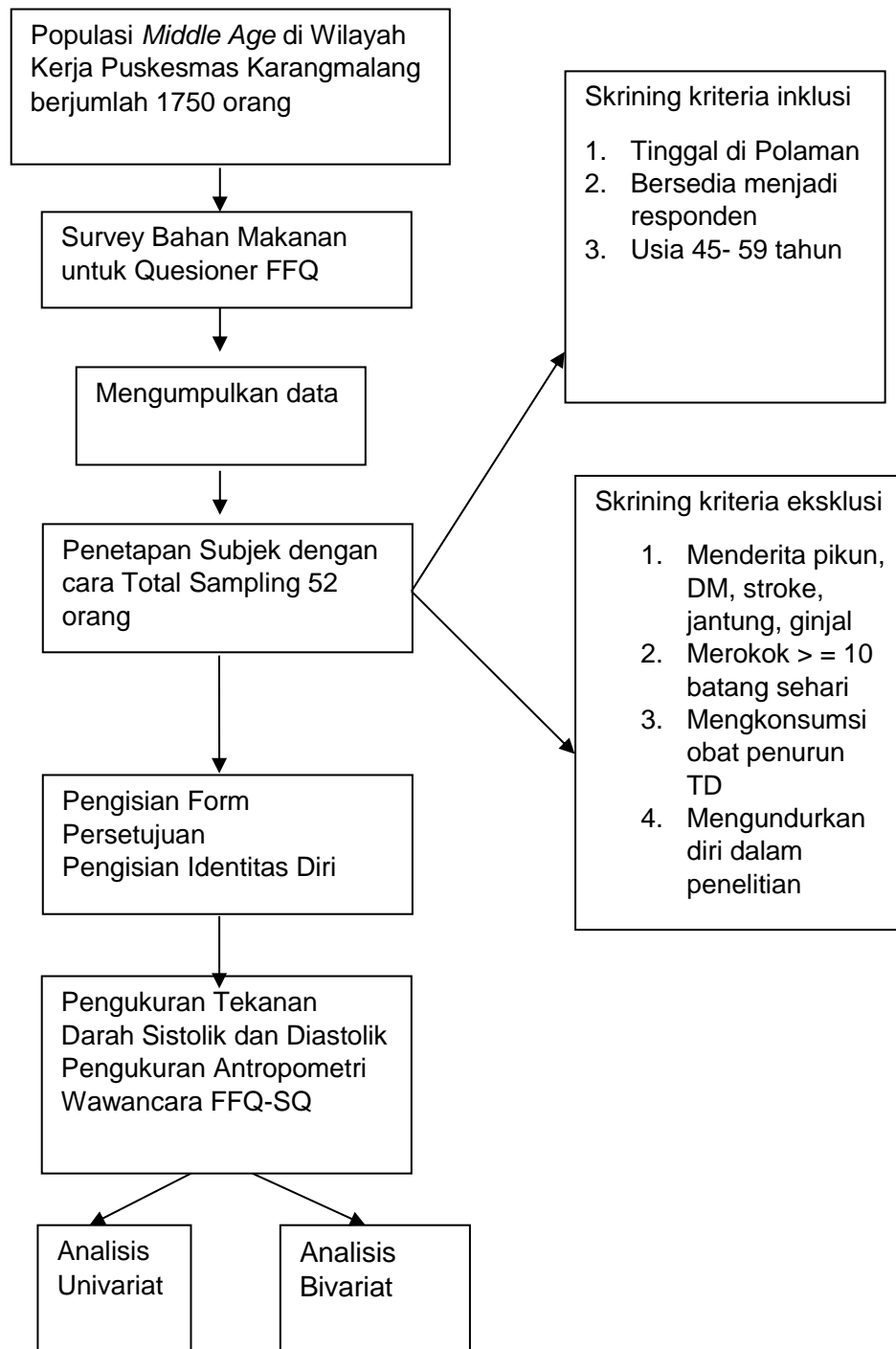
c) Langkah ketiga dengan melakukan wawancara langsung dengan instrumen *Food Frequency* semi kuantitatif (SQ-FFQ). Prosedur penggunaan *food frequency questionnaire* semi kuantitatif (SQ-FFQ) adalah :

- (1) Menanyakan bahan makanan yang dikonsumsi sesuai dengan daftar bahan makanan yang disediakan.
- (2) Menanyakan frekuensi bahan makanan yang dikonsumsi dalam satu hari, satu minggu atau satu bulan.
- (3) Menanyakan ukuran porsi (1 porsi,  $\geq \frac{1}{2}$  atau  $< \frac{1}{2}$  porsi atau lebih dari 1 porsi) dengan menunjukkan gambar ukuran bahan makanan (porsimetri) yang dikonsumsi pada setiap kali makan dari URT bahan makanan yang telah disediakan di formulir.
- (4) Menghitung ukuran porsi (URT) yang dikonsumsi ke dalam satuan berat (gram).
- (5) Menghitung frekuensi konsumsi bahan makanan yang dikonsumsi rata-rata per hari, yaitu harian tidak dibagi, mingguan dibagi 7, dan bulanan di bagi 30.
- (6) Menghitung masing-masing jenis bahan makanan yang dikonsumsi rata-rata dalam satuan berat (gram).
- (7) Menganalisis kandungan asam lemak jenuh, asam lemak tidak jenuh tunggal (MUFA), asam lemak tak jenuh ganda (PUFA), dan asam amino arginin pada setiap bahan makanan yang dikonsumsi dalam sehari dengan menggunakan *nutrisurvey 2007 yang berisi database* makanan USDA 2012, DKBM, dan FAO.
- (8) Menjumlahkan kandungan yang terdapat dalam bahan makanan menjadi total asupan asam lemak jenuh, asam lemak tidak jenuh tunggal (MUFA), asam lemak tak jenuh ganda (PUFA), dan asam amino arginin yang dikonsumsi dalam sehari dengan satuan gram untuk mengetahui asupan rata-rata dalam sehari.

#### c. Tahap Penyelesaian

Tahap penyelesaian adalah proses pengolahan data, analisis data mulai dari persiapan data, pengujian dengan menggunakan metode statistik dan menganalisis hasil pengolahan data sampai penarikan kesimpulan secara integrasi.

## 3. Alur Penelitian



Gambar 3.1 Alur yang dilakukan dalam penelitian

## G. Pengolahan Data

Setelah data terkumpul maka langkah selanjutnya adalah pengolahan data yang dilakukan melalui beberapa tahap yaitu sebagai berikut :

### 1. Editing

*Editing* yaitu pengecekan jumlah kuesioner dan kelengkapan data diantaranya: lembar kuesioner dan kelengkapan data meliputi identitas, data asupan asam lemak jenuh (SAFA), asam lemak tidak jenuh tunggal (MUFA), asam lemak tak jenuh ganda (PUFA), asam amino arginin dan data tekanan darah sistolik dan diastolik. Apabila terdapat ketidaklengkapan dapat ditelusuri kembali oleh peneliti kepada responden yang bersangkutan.

### 2. Coding

Pemberian *coding* digunakan untuk mempermudah dalam analisis deskripsi dan mempercepat saat *entry data*. Pada tahap *coding* dilakukan kegiatan merubah data berbentuk huruf menjadi data berbentuk angka atau bilangan.

Tabel 3.2 Coding Asupan Asam Lemak dan Asam Amino

<b>Coding</b>	<b>Kategori</b>	<b>Keterangan</b>
<b>Asupan Asam Lemak Jenuh (WHO, 2008)</b>		
1	Baik	< 10% dari total intake energi
2	Lebih	≥ 10% dari total intake energi
<b>Asupan Asam Lemak Tidak Jenuh Tunggal (WHO, 2008)</b>		
1	Baik	≥ 15% dari total intake energi
2	Kurang	< 15% dari total intake energi
<b>Asupan Asam Lemak Tidak Jenuh Ganda (WHO, 2008)</b>		
1	Baik	≥ 6% dari total intake energi
2	Kurang	< 6% dari total intake energi
<b>Asupan Asam Amino Arginin (Grober, 2013)</b>		
1	Baik	≥4 gram dari total asupan arginin sehari
2	Kurang	<4 gram dari total asupan arginin sehari

Tabel 3.3 Coding Tekanan Darah

<b>Coding</b>	<b>Kategori</b>	<b>Sistolik (mmHg)</b>	<b>Diastolik (mmHg)</b>
1	Normal	<120	<80
2	Prehipertensi	120-139	80-89
3	Hipertensi stage 1	140-159	90-99
4	Hipertensi stage 2	160 atau >160	100 atau >100
5	Isolated Systolic Hypertension	≥ 140	<90
6	Isolated Diastolic Hypertension	< 140	≥ 90

Sumber : (Bell et al., 2015)

### 3. *Entry*

*Entry* adalah data yang diberi kode dan dimasukkan kedalam program SPSS for windows 16.0. Kegiatan ini dilakukan agar data dapat dianalisis. Data yang dimasukkan dalam proses *entry* meliputi data identitas responden, data asupan asam lemak jenuh, asam lemak tidak jenuh tunggal (MUFA), asam lemak tak jenuh ganda (PUFA), asam amino arginin dan data tekanan darah.

### 4. *Cleaning*

Data *cleaning* yaitu data yang telah dientri diperiksa kembali untuk memastikan data yang telah bersih dari kesalahan, baik pemberian kode maupun pembacaan kode. Pembersihan dilakukan dengan tidak mengikut sertakan *missing value* dan data yang tidak sesuai untuk diolah dalam analisis data.

### 5. *Tabulating*

Tabulating adalah proses memasukkan data dalam bentuk tabel sesuai kriteria. Data yang disajikan dalam bentuk tabel meliputi data asupan asam lemak jenuh (SAFA), asam lemak tak jenuh tunggal (MUFA), asam lemak tak jenuh ganda (PUFA), asam amino arginin dan data tekanan darah yang sudah diolah disajikan dalam bentuk tabel agar mudah dibaca.

## H. Analisis Data

### 1. Analisis Univariat

Analisis univariat digunakan untuk mendeskripsikan karakteristik subjek penelitian dan variabel penelitian yang disajikan secara deskriptif dalam tabel distribusi frekuensi. Kemudian data yang bersifat numerik (asupan asam lemak jenuh, asam lemak tak jenuh tunggal & ganda, asam amino arginin, data tekanan darah sistolik dan diastolik) dijelaskan dengan nilai rata-rata, nilai minimum dan maksimum serta standar deviasi.

### 2. Analisis Bivariat

Analisis bivariat digunakan untuk mengetahui hubungan antara variabel asupan lemak jenuh (SAFA), asupan lemak tidak jenuh tunggal (MUFA), asupan lemak tak jenuh ganda (PUFA) dan asupan asam amino arginin dengan tekanan darah sistolik dan diastolik. Data yang diperoleh pada penelitian, dilakukan uji kenormalan data dengan menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov*. Data yang berdistribusi normal (nilai  $p > 0,05$ ) dilakukan uji *Pearson Product Moment* dan apabila data tidak berdistribusi normal atau ( $p \leq 0,05$ ) dilakukan uji *Rank Spearman* dengan derajat kepercayaan 95% ( $\alpha = 0,05$ ).

Tabel 3.4 Hasil Uji Normalitas Data

Variabel	Signifikansi	Keterangan
SAFA	0,381	Normal
MUFA	0,673	Normal
PUFA	0,815	Normal
Arginin	0,816	Normal
Sistolik	0,015	Tidak normal
Diastolik	0,014	Tidak normal

Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa variabel independen terhadap variabel dependen berdistribusi tidak normal atau mempunyai nilai signifikansi lebih dari 0,05. Uji analisis statistik menggunakan uji *Rank Spearman* dengan derajat kepercayaan 95% ( $\alpha = 0,05$ ).

Pengambilan keputusan diambil dari nilai p, yaitu :

- a. Jika  $p > 0,05$  maka  $H_0$  ditolak, disimpulkan bahwa tidak ada hubungan yang bermakna antara asupan lemak jenuh (SAFA), asupan lemak tidak jenuh tunggal (MUFA), asupan lemak tak jenuh ganda (PUFA), dan asupan asam amino arginin dengan tekanan darah sistolik dan diastolik.
- b. Jika  $p < 0,05$  maka  $H_a$  diterima, disimpulkan bahwa ada hubungan yang bermakna antara asupan lemak jenuh (SAFA), asupan lemak tidak jenuh tunggal (MUFA), asupan lemak tak jenuh ganda (PUFA) dan asupan asam amino arginin dengan tekanan darah sistolik dan diastolik.

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Gambaran Umum Wilayah Lokasi Penelitian

#### 1. Keadaan Demografis

Puskesmas Karangmalang terletak di jalan RM Soebagiono Tjondro Koesomo-Semarang dengan luas wilayah 1.088.148 m<sup>2</sup>. Puskesmas Karangmalang mempunyai wilayah kerja 4 Kelurahan yaitu Kelurahan Karangmalang, Kelurahan Bubakan, Kelurahan Polaman dan Kelurahan Purwosari dan berbatasan langsung dengan Kelurahan Mijen dan Jatibarang dibagian utara, Kecamatan Boja dibagian selatan, Kecamatan Gunungpati dibagian barat, Kelurahan Tambangan dan Kelurahan Cangkiran dibagian timur. Desa Polaman merupakan salah satu wilayah kerja dari Puskesmas Karangmalang yang jumlah penduduk usia 45-59 tahun sebanyak 1.750 jiwa (Profil Puskesmas Karangmalang, 2019). Jenis kegiatan kesehatan yang dilakukan Puskesmas dengan peran serta masyarakat desa yaitu kegiatan posyandu balita, posyandu lansia, posyandu remaja, prolanis, posbindu, kader jumatik, dan forum masyarakat madani dengan MKIA (Motivator Kesehatan Ibu dan Anak).

#### 2. Program Gizi di Puskesmas Karangmalang

Jenis program gizi yang dilakukan Puskesmas yaitu suplementasi vitamin A bulan Februari dan Agustus, penimbangan serentak, surveilance balita gizi buruk, pemantauan kadarzi dan garam beryodium, pemberian tablet tambah darah remaja putri di SMP, SMA dan ponpes, Pemberian Makanan Tambahan (PMT) untuk balita gizi kurang dan stunting serta *cooking class* MPASI, sosialisasi PMBA pada kader posyandu, kelas Ibu hamil, *cooking class* MPASI, konseling gizi di Prolanis dan posyandu, penyuluhan di Posbindu, Posyandu Remaja (Profil Puskesmas Karangmalang, 2019).

### B. Gambaran Umum Responden

#### 1. Gambaran Responden Menurut Jenis Kelamin, Pendidikan, Pekerjaan

Tabel 4.1 Distribusi Gambaran Responden

Jenis Kelamin	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Perempuan	37	71,2
Laki-laki	15	28,8
Total	52	100
Pendidikan	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Tidak tamat SD	4	7,7

Tamat SD	36	69,2
Tamat SMP	7	13,5
Tamat SMA	4	7,7
Perguruan Tinggi	1	1,9
Total	52	100
<b>Pekerjaan</b>	<b>Frekuensi (n)</b>	<b>Persentase (%)</b>
Ibu Rumah Tangga	26	50
Buruh/Tani	9	17,3
Wiraswasta	14	26,9
Pegawai Negeri	3	5,8
Total	52	100

Tabel diatas menunjukkan sebagian besar subjek berjenis kelamin perempuan yaitu 37 orang (71,2%) dan berjenis kelamin laki-laki yaitu 15 orang (28,8%), sedangkan responden dengan tingkat pendidikan SD sebanyak 36 orang (69,2%) dan yang paling kecil ada pada responden dengan tingkat pendidikan Perguruan Tinggi yaitu sebanyak 1 orang (1,9%). Dari gambaran pekerjaan diketahui responden yang bekerja sebagai ibu rumah tangga berjumlah 26 orang (50%) karena populasi terbesar berjenis kelamin perempuan, sedangkan yang paling kecil responden dengan pekerjaan sebagai Pegawai Negeri Sipil berjumlah 3 orang (5,8%).

### C. Hasil Analisis Univariat

#### 1. Tekanan Darah Responden

Tekanan darah dibaca dengan 2 angka, yaitu tekanan darah sistolik dan diastolik. Tekanan darah sistolik merupakan kekuatan tekanan darah tertinggi terhadap dinding arteri sewaktu jantung berkontraksi, sedangkan tekanan diastolik adalah tekanan darah terendah terhadap pembuluh darah arteri sewaktu jantung beristirahat diantara dua denyut (Depkes RI, 2010).

Berdasarkan klasifikasi tekanan darah yang di tetapkan oleh JNC VIII, tekanan darah diklasifikasikan menjadi tiga, yaitu normal, prehipertensi, dan hipertensi. Hipertensi dibagi menjadi 3 yaitu *systolic diastolic hypertension* (hipertensi stage 1 dan hipertensi stage 2), *isolated systolic hypertension* dan *isolated diastolic hypertension* (Schwingshackl et al., 2011). Distribusi frekuensi subjek berdasarkan klasifikasi tekanan darah dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.2 Klasifikasi Tekanan Darah Responden

<b>Tekanan Darah</b>	<b>Frekuensi (n)</b>	<b>Persentase (%)</b>
Normal	19	36,5
Prehipertensi	13	25
Hipertensi	3	5,8
<i>Isolated Systolic Hypertension</i>	0	0
<i>Isolated Diastolic Hypertension</i>	17	32,7
<b>Total</b>	<b>52</b>	<b>100</b>

Tabel 4.3 Deskriptif Frekuensi Berdasarkan Tekanan Darah Responden

<b>Tekanan Darah</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maksimum</b>	<b>Mean ±SD</b>	<b>Median</b>
Sistolik	100	140	118,17 ±10,93	118
Diastolik	60	100	82,3 ±8,77	82

Tabel 12 diatas menunjukkan hasil pengukuran langsung tekanan darah yang dilakukan menggunakan *sphygnomanometer* air raksa dan stetoskop pada 52 responden sebanyak 2 kali dan dirata-rata. Hasil pengukuran menunjukkan paling banyak terjadi peningkatan tekanan darah lebih dari normal 120/80mmHg sebanyak 33 orang (60,5%), sedangkan tekanan darah normal yaitu 19 orang (36,5%). Rata-rata tekanan darah sistolik adalah 118 mmHg dan rata-rata tekanan darah diastolik adalah 82 mmHg. Kasus hipertensi pada responden sebanyak 17 orang (32,7%) yang tergolong *Isolated Diastolic Hypertension*. *Isolated Diastolic Hypertension* adalah meningkatnya tekanan darah diastolik sebesar 90 mmHg atau lebih dari 90 mmHg dan tekanan darah sistolik kurang dari 140 mmHg (Schwingshackl et al., 2011). Seiring pertambahan usia maka tekanan darah akan semakin meningkat. Distribusi frekuensi responden menurut umur dan tekanan darah dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.4 Distribusi Tekanan Darah Responden Berdasarkan Kelompok Umur

<b>Umur (th)</b>	<b>Normal</b>	<b>Pre HT</b>	<b>HT</b>	<b>IDH</b>
<b>45 – 49</b>	4 (7,6%)	6 (11,5%)	0	8 (15,3%)
<b>50 – 59</b>	15 (28,8%)	3 (5,7%)	3 (5,7%)	9 (17,3%)
<b>Total</b>	19	9	3	15

Berdasarkan penelitian ini, tekanan darah meningkat diatas normal pada umur <50 tahun sebanyak 26,9%. Meskipun kasus hipertensi sistolik dan diastolik tidak ada pada usia 45-49 tahun, namun prehipertensi sudah mencapai 11,5% dan *isolated diastolic hypertension* sebesar 15,3%. Pada usia 50 – 59 tahun, jumlah *isolated diastolic hypertension meningkat sebesar 17,3%*. Hal ini sesuai dengan penelitian Franklin, bahwa peningkatan tekanan darah diastolik sering terjadi pada usia < 60 tahun (Franklin, 2007). Tekanan darah diastolik tinggi terjadi jika peningkatan resistensi perifer tidak diikuti dengan peningkatan kekakuan aorta dan pembuluh darah besar yang biasa terjadi pada usia muda. Hal ini dapat dijadikan sebagai penanda bahwa elastisitas aorta dan pembuluh darah besar masih baik, serta kemungkinan terjadinya aterosklerosis masih kecil. Pada keadaan tekanan darah diastolik tinggi adalah prediktor kuat terhadap kejadian serangan jantung dan stroke di usia *middle age* (Franklin, 2007).

Tekanan darah meningkat diatas normal pada umur 50-59 tahun tahun sebesar 28,7 %, dan terdapat kasus hipertensi sebanyak 5,7%. Hal ini sejalan dengan penelitian (Franklin, 2007), tekanan sistolik biasanya meningkat setelah usia 50 tahun. Hipertensi sistolik terjadi karena

peningkatan kekakuan dari aorta dan pembuluh darah besar tanpa diikuti dengan peningkatan resistensi perifer. Semakin meningkatnya usia, maka pembuluh darah aorta akan semakin kaku sehingga prevalensi hipertensi sistolik meningkat dengan bertambahnya usia (Tan & Thakur, 2021).

## 2. Asupan Lemak Jenuh (SAFA) Responden

Data asupan asam lemak jenuh didapatkan dengan menggunakan *Food Frequency Questionnaire* (FFQ) semi kuantitatif. Data dikategorikan menjadi baik dan lebih. Dikategorikan baik apabila asupan lemak jenuh <10 % dari asupan energi dan dikategorikan lebih apabila asupan lemak jenuh  $\geq 10\%$  (WHO, 2008). Distribusi asupan lemak jenuh responden dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.5 Distribusi Asupan Lemak Jenuh (SAFA) Responden

Asupan Lemak Jenuh	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Lebih	52	100
Baik	0	0
<b>Total</b>	52	100

Dari tabel 14 diatas diketahui bahwa semua responden memiliki asupan lemak jenuh dengan kategori lebih yaitu sebesar 52 orang (100%). Banyaknya responden yang memiliki asupan lemak jenuh yang tinggi dikarenakan kebiasaan mengolah lauk makanan mereka dengan cara digoreng. Rata-rata bahan makanan MUFA yang sering dikonsumsi responden dapat dilihat dalam tabel 15.

Tabel 4.6 Bahan Makanan Sumber SAFA dalam 100 Gram

No.	Bahan Makanan Sumber SAFA	Energi (kkal)	Kandungan SAFA (gram)	Lemak (gram)
1	Minyak kelapa sawit	862,1	86,5	100
2	Kelapa parut	610,7	54,8	63,3
3	Santan	229,9	21,1	23,8
4	Susu full cream bubuk	494,7	16	26,3
5	Kacang tanah	574,1	9,2	46,3
6	Telur bebek	185,5	3,7	13,8
7	Daging sapi	218,9	4,1	10,5
8	Kedelai	469,4	3,7	25,4
9	Telur ayam	154,4	3,3	11,2
10	Hati ayam	118,5	1,6	4,8

Bahan makanan sumber SAFA tertinggi yaitu minyak kelapa sawit sebesar 86,5 gram dalam 100 gram bahan makanan. Rata-rata konsumsi terbanyak responden dapat dilihat dalam tabel 16 berikut :

Tabel 4.7 Bahan Makanan Sumber SAFA yang sering Dikonsumsi Responden dalam 1 Bulan

<b>Bahan Makanan SAFA</b>	<b>Rata-rata konsumsi (gram)</b>	<b>Kandungan SAFA (gram)</b>
Minyak kelapa sawit	23,7	19,3
santan	9,37	2
kelapa parut	2,7	16,5
Telur ayam	32,9	1,1
tempe	37	0,9

Tabel 16 menunjukkan bahwa bahan makanan sumber SAFA berasal dari golongan minyak yang sering dikonsumsi responden yaitu minyak kelapa sawit dengan rata-rata konsumsi 23,7 gram perhari mengandung 19,3 gram lemak jenuh. Makanan yang rendah lemak jenuh namun sering dikonsumsi responden yaitu tempe dengan rata-rata konsumsi 37 gram perhari mengandung 0,9 gram lemak jenuh.

Distribusi statistik deskriptif asupan lemak jenuh dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.8 Deskriptif Frekuensi Asupan Lemak Jenuh (SAFA) Responden

<b>Asam Lemak SAFA</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maksimum</b>	<b>Mean <math>\pm</math>SD</b>
Asupan (gram)	14,2	34	21,43 $\pm$ 4,54
Persentase Kecukupan	10,2	23,7	14,38 $\pm$ 3,14

Berdasarkan tabel 17 di atas diketahui bahwa, rata-rata asupan lemak jenuh responden yaitu 21,43 gram/hari, sedangkan rata-rata persen kecukupan lemak jenuh responden sebesar 14,38%. Hal ini menunjukkan bahwa asupan lemak jenuh responden melebihi standar yang ditetapkan WHO sebesar <10% dari *energy intake*. Anjuran WHO tersebut bermanfaat untuk menjaga kesehatan pembuluh darah.

Pada masa kini, pola konsumsi masyarakat sudah mengalami perubahan misalnya tidak lagi mengonsumsi makanan seimbang yang terdiri dari beraneka ragam jenis makanan dengan kandungan zat gizi lengkap dan seimbang, tetapi cenderung mengonsumsi makanan yang mengandung tinggi lemak terutama lemak jenuh. Kondisi seperti ini banyak ditemukan pada masyarakat yang tinggal di daerah perkotaan, termasuk di kota Pontianak. Penelitian yang diteliti oleh Imelda tahun 2018, menjelaskan bahwa pola konsumsi minyak/lemak rumah tangga atau minyak goreng pada masyarakat di Kota Pontianak rata-rata sebesar 22 gram sehari hampir sama dengan pola konsumsi minyak goreng pada responden yang tergolong di atas anjuran yang ditetapkan oleh WHO (Imelda, 2018).

Penelitian meta analisis oleh Li *et al* tahun 2015 pada orang dewasa menunjukkan bahwa mengurangi asupan asam lemak jenuh mengurangi risiko kejadian kardiovaskular. Mengganti asam lemak jenuh ke asam lemak tak jenuh ganda (PUFA) dan asam lemak tak jenuh tunggal

(MUFA), dapat menurunkan kolesterol total dan LDL. Efek tersebut positif bila mengonsumsi asam lemak jenuh di bawah 10% dari total asupan energi (Li et al., 2015).

### 3. Asupan Lemak Tak Jenuh Tunggal (MUFA) Responden

Data asupan asam lemak tak jenuh berupa MUFA didapatkan dengan menggunakan *Food Frequency Questionnaire* (FFQ) semi kuantitatif yang berisi 70 bahan makanan. Berdasarkan klasifikasi dari WHO, data dikategorikan menjadi baik dan kurang. Dikategorikan baik apabila asupan MUFA  $\geq 15\%$  dari asupan energi dan kurang apabila asupan MUFA  $< 15\%$  (WHO, 2008). Distribusi asupan MUFA responden dapat dilihat pada Tabel 18 dan Distribusi statistik deskriptif asupan MUFA dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.9 Distribusi Asupan Lemak Tak Jenuh (MUFA) Responden

Asupan MUFA	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Kurang	52	100
Baik	0	0
Total	52	100

Tabel 4.10 Bahan Makanan Sumber MUFA Dalam 100 Gram

No.	Bahan Makanan Tinggi MUFA dalam 100 gram	Energi (kkal)	Kandungan MUFA (g)	Lemak (g)
1	Kacang tanah	567,4	24,4	49,2
2	Alpukat	217,3	16,6	23,5
3	Minyak kelapa sawit	862,1	11,4	100
4	Sarden	305	8,3	25,1
5	Susu	494,7	7,9	26,3
6	Daging kambing	268,9	7,6	18
7	Belut	184	7,2	11,7
8	Telur bebek	185,5	6,5	13,8
9	Kornet	250	6	14,9
10	Telur ayam	154,4	4,5	11,2

Bahan makanan sumber MUFA tertinggi yaitu kacang tanah sebesar 24,4 gram MUFA dalam 100 gram bahan makanan. Rata-rata bahan makanan MUFA yang sering dikonsumsi responden dapat dilihat dalam tabel 20.

Tabel 4.11 Bahan Makanan Sumber MUFA yang sering Dikonsumsi Responden Dalam 1 Bulan

Bahan Makanan MUFA	Rata-rata konsumsi (gram)	Kandungan MUFA (gram)
Minyak kelapa sawit	23,7	19,3
Telur ayam	32,9	1,1
Kacang tanah	10,9	1,4
tempe	37	0,9
tahu	32	0,2

Tabel 20 menunjukkan bahwa bahan makanan sumber MUFA berasal dari golongan minyak yang sering dikonsumsi responden yaitu minyak kelapa sawit dengan rata-rata konsumsi 23,7 gram perhari mengandung 19,3 gram MUFA. Makanan yang rendah MUFA namun sering dikonsumsi responden yaitu tahu dengan rata-rata konsumsi 32 gram perhari mengandung 0,2 gram MUFA.

Tabel 4.12 Deskriptif Frekuensi Asupan Lemak Tak Jenuh (MUFA) Responden

Asam Lemak MUFA	Minimum	Maksimum	Mean $\pm$ SD
Asupan (gram)	5,1	20,3	10,03 $\pm$ 3,03
Persentase Kecukupan	3,3	11,9	6,70 $\pm$ 1,88

Berdasarkan tabel 21 diatas, dapat diketahui bahwa semua responden memiliki asupan MUFA dengan kategori kurang yaitu sebesar 52 orang (100%). Rata-rata asupan MUFA responden yaitu 10,03 gram/hari, sedangkan rata-rata persentase kecukupan MUFA responden sebesar 6,7%. Hal ini menunjukkan bahwa asupan MUFA responden kurang dari yang ditetapkan WHO sebesar  $\geq 15\%$  dari *energy intake*. Dalam penelitian, ada bukti yang meyakinkan bahwa mengganti SAFA (C12:0 - C16:0) dengan MUFA mengurangi konsentrasi kolesterol LDL dan rasio kolesterol total HDL (WHO, 2008).

Studi yang dilakukan oleh Lidyawati dan Kartini menyatakan bahwa asupan MUFA pada wanita menopause di Kelurahan Bojongsalaman Kota Semarang, sebanyak 33 kasus hipertensi (97,1%) tergolong kurang  $<15\%$  dari total kebutuhan energi. Berdasarkan wawancara langsung, banyaknya responden yang memiliki asupan MUFA yang kurang dikarenakan kebiasaan menu makanan responden jarang mengkonsumsi makanan sumber MUFA seperti alpukat, minyak biji bunga matahari, dan minyak zaitun karena harganya yang mahal dan rata-rata responden tidak mengerti manfaat makanan tersebut bagi kesehatan (Lidiyawati & Kartini, 2014).

Lebih dari 50 tahun penelitian menunjukkan hubungan antara komposisi lemak dan penyakit kardiovaskular serta membuktikan bahwa lemak tak jenuh mempunyai efek yang baik untuk kesehatan. Menurut studi review yang dilakukan oleh (Gillingham et al., 2011), asupan

tinggi MUFA terdapat pada diet *mediterranean* yang terbukti sebagai faktor protektif penyakit kardiovaskular dengan cara mengganti asupan tinggi lemak jenuh ke asupan tinggi MUFA. Selain itu konsumsi dari diet MUFA akan mempe profil lipid darah yang sehat, mengkontrol tekanan darah, meningkatkan sensitivitas insulin dan mengatur kadar glukosa.

#### 4. Asupan Lemak Tak Jenuh Ganda (PUFA) Responden

Asupan PUFA klasifikasi dari WHO, data dikategorikan menjadi baik dan kurang. Dikategorikan baik apabila asupan PUFA  $\geq 6\%$  dari asupan energi dan kurang apabila asupan PUFA  $< 6\%$  (WHO, 2008). Distribusi asupan PUFA responden dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.13 Distribusi Asupan Lemak Tak Jenuh (PUFA) Responden

Asupan PUFA	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Kurang	31	59,6
Baik	21	40,4
Total	52	100

Berdasarkan tabel 22 diatas, dapat diketahui bahwa sebagian besar asupan PUFA responden dengan kategori kurang yaitu sebesar 59,6%, sedangkan 40,4% dengan kategori asupan baik. Kategori asupan PUFA yang baik dikarenakan kebiasaan menu makanan responden yang sering konsumsi lauk seperti ikan, kacang tanah, tempe, tahu, daging, telur yang merupakan sumber asam lemak tak jenuh ganda. Berikut adalah tabel bahan makanan sumber PUFA dalam 100 gram dilihat pada tabel 23.

Tabel 4.14 Bahan Makanan Tinggi PUFA dalam 100 gram

No.	Bahan Makanan Tinggi PUFA dalam 100 gram	Energi (kkal)	Kandungan PUFA (g)	Lemak (g)
1	Kacang tanah	567,4	15,6	49,2
2	Kacang kedelai	469,4	14,3	25,4
3	Tempe	191,9	4,3	10,8
4	Tahu	77,2	2,9	4,8
5	Sarden	318,1	7	22
6	Alpukat	217,3	2,3	23,5
7	Ikan pindang	158	1,9	7,9
8	Ikan nila	147,9	1,8	6,7
9	Ikan tongkol	139,1	1,7	6,3
10	Telur ayam	154,4	1,5	11,2

Bahan makanan sumber PUFA tertinggi yaitu kacang tanah sebesar 15,6 gram PUFA dalam 100 gram bahan makanan. Rata-rata bahan makanan PUFA yang sering dikonsumsi responden dapat dilihat dalam tabel 24.

Tabel 4.15 Bahan Makanan Sumber PUFA yang sering Dikonsumsi Responden Dalam 1 Bulan

<b>Bahan Makanan PUFA</b>	<b>Rata-rata konsumsi (gram)</b>	<b>Kandungan PUFA (gram)</b>
Tempe	37	1,6
Tahu	32	1,1
Kacang tanah	10,9	0,8
Telur ayam	32,9	0,5
Minyak kelapa sawit	23,7	0,4

Tabel 24 menunjukkan bahwa bahan makanan sumber PUFA berasal dari golongan lauk nabati yang sering dikonsumsi responden yaitu tempe dengan rata-rata konsumsi 37 gram perhari mengandung 1,6 gram PUFA. Makanan yang rendah PUFA namun sering dikonsumsi responden yaitu minyak kelapa sawit dengan rata-rata konsumsi 32 gram perhari mengandung 0,2 gram PUFA.

Distribusi statistik deskriptif asupan PUFA dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.16 Deskriptif Frekuensi Asupan Lemak Tak Jenuh (PUFA) Responden

<b>Asam Lemak PUFA</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maksimum</b>	<b>Mean <math>\pm</math>SD</b>
Asupan (gram)	4,0	13,6	8,40 $\pm$ 2,43
Persentase Kecukupan	2,4	9,4	5,63 $\pm$ 1,57

Berdasarkan Tabel 25, dapat diketahui bahwa rata-rata asupan PUFA responden yaitu 8,4 gram/hari, sedangkan rata-rata persentase kecukupan sebesar 5,63%. Berdasarkan studi yang dilakukan oleh (Lidiyawati & Kartini, 2014), asupan rata-rata PUFA pada wanita menopause di Kelurahan Bojongsalaman Kota Semarang, sebanyak 15,28 – 16,7 gram, lebih tinggi dibanding masyarakat di wilayah kerja Puskesmas Karangmalang Kota Semarang. Berdasarkan wawancara langsung yang dilakukan kepada beberapa responden, mereka tidak tahu bahwa asupan makanan tinggi PUFA seperti ikan, kacang-kacangan akan bermanfaat untuk kesehatan, bahkan beberapa responden tidak suka mengonsumsi lauk hewani sehingga variasi menu lauknya hanya tahu atau tempe.

Asupan PUFA terbukti bermanfaat pada kesehatan pembuluh darah dengan mekanisme menurunkan serum kolesterol darah. PUFA terdiri dari omega-3 yang terdapat pada hewan dan omega-6 terdapat pada tumbuhan. Berdasarkan sistematik review yang dilakukan oleh Abdelhamid *et al* (2018), meningkatkan asupan PUFA kemungkinan mengurangi risiko penyakit jantung koroner dan kejadian penyakit kardiovaskular, mengurangi risiko kematian akibat penyakit jantung koroner dan stroke tetapi tidak berpengaruh pada semua penyebab atau kematian akibat penyakit kardiovaskular.

## 5. Distribusi Asupan Asam Amino Arginin Responden

Asam amino arginin baru-baru ini dibuktikan bermanfaat untuk kesehatan pembuluh darah. Asupan arginin dikatakan baik apabila dikonsumsi sebanyak 4 gram yang berasal dari makanan dan kurang bila dikonsumsi < 4 gram dalam sehari (Grober, 2012). Distribusi asupan arginin responden dapat dilihat pada tabel 26 berikut.

Tabel 4.17 Distribusi Asupan Arginin Responden

<b>Asupan Arginin</b>	<b>Frekuensi (n)</b>	<b>Persentase (%)</b>
Kurang	28	53,8
Baik	24	46,2
<b>Total</b>	<b>52</b>	<b>100</b>

Berdasarkan tabel 20 diatas, dapat diketahui bahwa sebagian besar asupan arginin responden dengan kategori kurang yaitu sebesar 53,8%, sedangkan 46,2% dengan kategori asupan baik. Kategori asupan arginin yang baik dikarenakan responden sering mengkonsumsi sumber arginin seperti sumber karbohidrat berupa nasi, lauk yang bervariasi terutama sumber protein hewani telur, daging ayam dan nabati seperti tempe, tahu, kacang-kacangan. Berikut adalah tabel bahan makanan sumber PUFA dalam 100 gram dilihat pada tabel 27.

Tabel 4.18 Bahan Makanan Tinggi Arginin dalam 100 gram

<b>No.</b>	<b>Bahan Makanan Tinggi Arginin dalam 100 gram</b>	<b>Energi (kkal)</b>	<b>Kandungan arginin (g)</b>
1	Kacang tanah	567,4	3,1
2	Kacang kedelai	469,4	14,3
3	Daging sapi	180,4	1,8
4	Ikan kembung	134,1	1,6
5	Daging ayam	119,7	1,5
6	Ikan lele	217,3	2,3
7	Ikan pindang	158	1,9
8	Tempe	147,9	1,8
9	Telur ayam	154,4	0,8
10	Nasi	122,6	0,3

Bahan makanan sumber arginin tertinggi yaitu kacang tanah sebesar 3,1 gram MUFA dalam 100 gram bahan makanan. Rata-rata bahan makanan sumber arginin yang sering dikonsumsi responden dapat dilihat dalam tabel 28.

Tabel 4.19 Bahan Makanan Sumber Arginin yang sering Dikonsumsi Responden Dalam 1 Bulan

Bahan Makanan Arginin	Rata-rata konsumsi (gram)	Kandungan Arginin (gram)
Nasi putih	484,8	1,2
Tempe	37	0,5
Telur ayam	32,9	0,3
Tahu	32	0,2
Kacang tanah	10,9	0,1

Tabel 28 menunjukkan bahwa bahan makanan sumber arginin berasal dari golongan karbohidrat yang sering dikonsumsi responden yaitu nasi putih dengan rata-rata konsumsi 484,8 gram perhari mengandung 1,2 gram arginin. Makanan yang tinggi arginin namun jarang dikonsumsi responden yaitu kacang tanah dengan rata-rata konsumsi 10,9 gram perhari mengandung 0,1 gram arginin.

Distribusi statistik deskriptif asupan arginin dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.20 Deskriptif Frekuensi Asupan Arginin Responden

Arginin	Minimum	Maksimum	Mean $\pm$ SD
Asupan (gram)	2,6	5,9	3,88 $\pm$ 0,69

Berdasarkan tabel diatas, dapat diketahui bahwa rata-rata asupan arginin responden sebanyak 3,88 gram/hari. Berdasarkan studi yang dilakukan oleh Rahadyani (2013), asupan rata-rata arginin pada wanita menopause di kelompok pengajian Kota Solo, sebanyak  $4 \pm 1,8$  gram sehari dan sebanyak 40 responden (53,3%) mengasup arginin lebih dari 3,6 gram perhari. Kebiasaan makan sumber arginin lebih tinggi dibanding masyarakat di wilayah kerja Puskesmas Karangmalang Kota Semarang.

Asam amino ini dikaitkan dengan oksida nitrat molekul sinyal (NO) yang merupakan komponen penting dalam pembuluh darah. Tinjauan pustaka menunjukkan bahwa *L-arginine*, satu-satunya substrat dari produksi NO, mempengaruhi sistem kardiovaskular (pembuluh darah dan jantung). Dalam studi kohort prospektif ini selama 4,7 tahun dari responden orang dewasa di Iran, peningkatan asupan makanan dari tanaman yang berasal dari L-arginin dikaitkan dengan penurunan risiko PJK. Sebaliknya, temuan menunjukkan peningkatan risiko penyakit jantung koroner dan tekanan darah diastolik dalam menanggapi asupan yang lebih tinggi dari L-arginin yang diturunkan dari hewan (Bahadoran et al., 2016).

#### D. Hasil Analisis Bivariat

##### 1. Analisis Hubungan Asupan SAFA dengan Tekanan Darah

Distribusi frekuensi tekanan darah sistolik berdasarkan asupan lemak jenuh (SAFA) dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.21 Asupan SAFA dan Tekanan Darah Sistolik

Asupan Lemak Jenuh	Tekanan Darah Sistolik				Total	
	Tinggi	%	Normal	%	Jumlah	%
Baik	0	0%	0	0%	0	0%
Lebih	3	5,8%	49	94,2%	52	100%
<b>Total</b>	3	5,8%	49	94,2%	52	100%

Berdasarkan tabel diatas, kelompok responden yang memiliki tekanan darah sistolik tinggi menunjukkan bahwa asupan lemak jenuh tinggi lebih besar (5,8%) dibandingkan asupan kategori baik. Demikian pula pada kelompok tekanan darah sistolik normal, menunjukkan bahwa kelebihan asupan lemak jenuh lebih besar dibanding asupan lemak jenuh kategori baik.

Tabel 4.22 Asupan SAFA dan Tekanan Darah Diastolik

Asupan Lemak Jenuh	Tekanan Darah Diastolik				Total	
	Tinggi	%	Normal	%	Jumlah	%
Baik	0	0%	0	0%	0	0%
Lebih	19	36,5%	33	63,5%	52	100%
<b>Total</b>	19	36,5%	33	63,5%	52	100%

Berdasarkan tabel diatas, kelompok responden yang memiliki tekanan darah diastolik tinggi menunjukkan bahwa asupan lemak jenuh yang tinggi lebih besar (36,5%) dibandingkan asupan lemak jenuh kategori baik. Demikian pula pada kelompok tekanan darah diastolik normal, menunjukkan bahwa kelebihan asupan lemak jenuh lebih besar dibanding asupan lemak jenuh kategori baik. Dalam penelitian ini, asupan jenuh dalam bentuk gram di uji hubungan dengan tekanan darah sistolik dan diastolik dalam bentuk mmHg. Analisis statistik pada penelitian ini menggunakan uji *Rank Spearman*. Distribusi tekanan darah berdasarkan asupan lemak jenuh dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.23 Analisis Hubungan Asupan Lemak Jenuh dengan Tekanan Darah

Variabel	Mean	Median	Std Deviasi	p-value
Asupan Lemak Jenuh (gram)	21,4	20,65	4,54	
TD Sistolik (mmHg)	118	120	10,93	0,665 *
TD Diastolik (mmHg)	82	80	8,77	0,387*

\**Rank Spearman*

Hasil uji statistik dengan korelasi *Rank Spearman* antara variabel asupan lemak dengan tekanan darah sistolik diperoleh  $p=0,665$  ( $p=0,05$ ) dan asupan lemak jenuh dengan tekanan darah diastolik  $p=0,387$  ( $p>0,05$ ) yang artinya keduanya tidak ada hubungan yang signifikan antara asupan lemak jenuh terhadap tekanan darah sistolik dan diastolik. Hal ini sejalan dengan penelitian experimental yang dilakukan oleh (Rasmussen et al., 2006), terhadap responden yang sehat, diberikan perlakuan berupa diet SAFA dengan rata-rata komposisi diet (17% SAFA, 14% MUFA, dan 6% PUFA) selama 2 minggu, hasilnya tidak ada hubungan yang signifikan terhadap perubahan tekanan darah sistolik ( $p = 0,208$ ) maupun diastolik ( $p=0,211$ ). Hal ini dapat disimpulkan bahwa perubahan tekanan darah dipengaruhi oleh proporsi asam lemak.

Namun, hasil penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Lidiyawati pada wanita pralansia usia  $>45$  tahun, bahwa asupan lemak jenuh  $>10\%$  dari total energi rata-rata berpengaruh pada kejadian hipertensi. Asupan asam lemak jenuh yang berlebih mengakibatkan peningkatan LDL dalam darah sehingga menyebabkan atherosklerosis (Lidiyawati & Kartini, 2014).

## 2. Analisis Hubungan Asupan MUFA dengan Tekanan Darah

Distribusi frekuensi tekanan darah sistolik berdasarkan asupan lemak tak jenuh tunggal (MUFA) dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.24 Asupan MUFA dan Tekanan Darah Sistolik

Asupan MUFA	Tinggi	Tekanan Darah Sistolik			Jumlah	Total %
		%	Normal	%		
Baik	0	0%	0	0%	0	100
Kurang	3	5,8%	49	94,2%	52	100
<b>Total</b>	3	41,9	49	58,1	52	100

Berdasarkan tabel diatas, kelompok responden yang memiliki tekanan darah sistolik tinggi menunjukkan bahwa asupan MUFA yang kurang lebih besar (5,8%) dibandingkan asupan kategori baik. Demikian pula pada kelompok tekanan darah sistolik normal, menunjukkan bahwa kekurangan asupan MUFA lebih besar (94,2%) dibanding asupan lemak MUFA kategori baik.

Tabel 4.25 Asupan MUFA dan Tekanan Darah Diastolik

Asupan MUFA	Tinggi	Tekanan Darah Diastolik			Jumlah	Total %
		%	Normal	%		
Baik	0	0%	0	0%	0	100
Kurang	19	36,5%	33	63,5%	52	100
<b>Total</b>	19	36,5%	33	63,5%	52	100

Berdasarkan tabel 26 diatas, kelompok responden yang memiliki tekanan darah diastolik tinggi menunjukkan bahwa asupan MUFA yang kurang lebih besar (36,5%) dibandingkan asupan kategori baik. Demikian pula pada kelompok tekanan darah diastolik normal, menunjukkan bahwa kekurangan asupan MUFA lebih besar (63,5%) dibanding asupan lemak MUFA kategori baik. Dalam penelitian ini, asupan MUFA dalam bentuk gram di uji hubungan dengan tekanan darah sistolik dan diastolik dalam bentuk mmHg. Analisis statistik pada penelitian ini menggunakan uji *Rank Spearman*. Distribusi tekanan darah berdasarkan asupan MUFA dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.26 Analisis Hubungan Asupan Lemak Tak Jenuh Tunggal (MUFA) dengan Tekanan Darah

Variabel	Mean	Median	Std Deviasi	p-value
Asupan MUFA (gram)	10,03	9,45	3,03	
TD Sistolik (mmHg)	118	120	10,93	0,000*
TD Diastolik (mmHg)	82	80	8,77	0,117*

\**Rank Spearman*

Hasil uji statistik dengan korelasi *Rank Spearman* antara variabel asupan MUFA dengan tekanan darah sistolik diperoleh  $p=0,000$  ( $p<0,05$ ) artinya ada hubungan yang signifikan antara asupan MUFA dan tekanan darah sistolik. Hasil uji *correlation coefficient* menunjukkan arah yang negatif ditunjukkan dengan hasil  $r = -0,538$  yang artinya keeratan hubungan termasuk kuat, sehingga dapat disimpulkan bahwa asupan MUFA dapat menurunkan tekanan darah sistolik. Sedangkan hubungan antara asupan MUFA dengan tekanan diastolik  $p=0,117$  ( $p<0,05$ ) yang artinya tidak ada hubungan yang signifikan.

Hasil penelitian ini sejalan penelitian experimental yang dilakukan oleh Rasmussen terhadap responden sehat dengan melakukan diet tinggi MUFA dengan proporsi SAFA 8%, 23% MUFA dan 6% PUFA, menunjukkan bahwa ada hubungan yang signifikan terhadap penurunan tekanan darah sistolik ( $p = 0,009$ ) dan diastolik ( $p = 0,0001$ ). Penurunan asupan tinggi SAFA ke asupan tinggi MUFA dapat menurunkan kadar profil LDL dalam darah, sehingga mengurangi kejadian atherosklerosis yang secara jangka panjang berdampak pada tekanan darah (Rasmussen et al., 2006).

Dalam studi INTERMAP yang dilakukan oleh Chan et al kepada responden usia 40 – 59 tahun, asupan MUFA sebanyak 5,35% kkal secara signifikan menurunkan tekanan darah diastolik sebesar -1,54 mmHg, asupan oleic dari tumbuhan sebanyak 4,12 % kkal menurunkan sistolik sebesar -1,28 mmHg dan diastolik sebesar -1,01 mmHg, dan oleic dari hewan sebanyak 3,86% kkal meningkatkan tekanan darah sistolik sebesar 2,47 mmHg dan diastolik 0,94 mmHg. Artinya jenis MUFA yang berasal dari tumbuh-tumbuhan lebih bermanfaat untuk menurunkan tekanan darah dibanding jenis MUFA yang berasal dari hewan (Chan et al., 2015).

### 3. Analisis Hubungan Asupan PUFA dengan Tekanan Darah

Distribusi frekuensi tekanan darah sistolik berdasarkan asupan lemak tak jenuh ganda (PUFA) dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.27 Asupan PUFA dan Tekanan Darah Sistolik

Asupan PUFA	Tinggi	Tekanan Darah Sistolik			Jumlah	Total %
		%	Normal	%		
Baik	0	0%	21	100%	21	100
Kurang	3	9,7%	28	90,3%	31	100
Total	3	5,8%	49	94,2%	52	100

Berdasarkan tabel 28 diatas, kelompok responden yang memiliki tekanan darah sistolik tinggi menunjukkan bahwa asupan PUFA yang kurang lebih besar (5,8%) dibandingkan asupan kategori baik. Demikian pula pada kelompok tekanan darah sistolik normal, menunjukkan bahwa kekurangan asupan PUFA lebih besar (90,3%) dibanding asupan lemak MUFA kategori baik.

Tabel 4.28 Asupan PUFA dan Tekanan Darah Diastolik

Asupan PUFA	Tinggi	Tekanan Darah Diastolik			Jumlah	Total %
		%	Normal	%		
Baik	6	28,6%	15	71,4%	21	100
Kurang	13	41,9%	18	58,1%	31	100
Total	19	36,5%	33	63,5%	52	100

Berdasarkan tabel diatas kelompok responden yang memiliki tekanan darah diastolik tinggi menunjukkan bahwa asupan PUFA yang kurang lebih besar (41,9%) dibandingkan asupan kategori baik. Demikian pula pada kelompok tekanan darah diastolik normal, menunjukkan bahwa kecukupan asupan PUFA lebih besar (71,4%) dibanding asupan lemak PUFA kategori kurang. Dalam penelitian ini, asupan PUFA dalam bentuk gram di uji hubungan dengan tekanan darah sistolik dan diastolik dalam bentuk mmHg. Analisis statistik pada penelitian ini menggunakan uji *Rank Spearman*. Distribusi tekanan darah berdasarkan asupan PUFA dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.29 Analisis Hubungan Asupan Lemak Tak Jenuh Ganda (PUFA) dengan Tekanan Darah

Variabel	Mean	Median	Std Deviasi	p-value
Asupan PUFA (gram)	8,40	8,30	2,43	
TD Sistolik (mmHg)	118	120	10,93	0,108*
TD Diastolik (mmHg)	82	80	8,77	0,020*

\*Rank Spearman

Hasil uji statistik dengan korelasi *Rank Spearman* antara variabel asupan PUFA dengan tekanan darah sistolik diperoleh  $p=0,108$  ( $p>0,05$ ) yang artinya tidak ada hubungan signifikan. Sedangkan asupan PUFA dengan tekanan diastolik  $p=0,02$  ( $p<0,05$ ) artinya ada hubungan yang signifikan antara asupan PUFA dengan tekanan darah diastolik. Hasil uji *correlation coefficient* menunjukkan arah yang negatif ditunjukkan dengan hasil  $r = -0,321$  yang artinya hubungan bermakna namun keeratan hubungan termasuk lemah, sehingga dapat disimpulkan bahwa asupan PUFA dapat menurunkan tekanan darah diastolik.

Dalam studi INTERMAP yang dilakukan oleh Chan et al pada responden usia 40-59 tahun, asupan PUFA sebanyak 4,04% kcal secara signifikan menurunkan tekanan darah sistolik sebesar -1,35mmHg dan diastolik sebesar -0,88 mmHg (Chan et al., 2015). Asupan asam lemak tak jenuh ganda yang terdiri dari omega 3 dan omega 6 dapat meningkatkan produksi prostaglandin yang berperan sebagai vasodilator (Cicero et al., 2009). Meskipun demikian, hasil penelitian ini secara statistik tidak menunjukkan adanya hubungan yang bermakna antara asupan PUFA dengan tekanan darah diastolik ( $p>0,05$ ), sehingga penelitian ini tidak berhasil membuktikan hipotesis yang ada.

Kemungkinan hal ini terkait dengan cara pengolahan dalam mengkonsumsi sumber makanan asam lemak tidak jenuh yang mana sebagian besar dari subyek mengkonsumsi dengan cara digoreng. Adanya proses penggorengan menyebabkan penyerapan lemak jenuh atau minyak goreng kedalam bahan makanan sehingga dapat terjadi modifikasi terhadap komposisi maupun kandungan zat gizi bahan makanan tersebut. Perubahan yang dihasilkan bergantung pada komposisi lemak yang digoreng dan yang terkandung dalam bahan makanan serta kondisi penggorengan seperti lamanya waktu atau durasi serta suhu yang digunakan (Soerjodibroto, 2005).

#### 4. Analisis Hubungan Asam Amino Arginin dengan Tekanan Darah

Distribusi frekuensi tekanan darah sistolik berdasarkan asupan asam amino arginin dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.30 Asupan Arginin dan Tekanan Darah Sistolik

Asupan Arginin	Tekanan Darah Sistolik				Total	
	Tinggi	%	Normal	%	Jumlah	%
Baik	1	4,2%	23	95,8%	24	100
Kurang	2	7,1%	26	92,9%	28	100
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>5,8%</b>	<b>49</b>	<b>94,2%</b>	<b>52</b>	<b>100</b>

Berdasarkan diatas diketahui, kelompok responden yang memiliki tekanan darah sistolik tinggi menunjukkan bahwa asupan arginin yang kurang lebih besar (7,1%) dibandingkan asupan kategori baik. Demikian pula pada kelompok tekanan darah sistolik normal, menunjukkan bahwa kecukupan asupan arginin lebih besar (95,8%) dibanding asupan arginin kategori kurang.

Tabel 4.31 Asupan Arginin dan Tekanan Darah Sistolik

Asupan Arginin	Tekanan Darah Diastolik				Total	
	Tinggi	%	Normal	%	Jumlah	%
Baik	1	4,2%	23	95,1%	24	100
Kurang	18	64,3%	10	35,7%	28	100
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>36,5%</b>	<b>33</b>	<b>63,5%</b>	<b>52</b>	<b>100</b>

Berdasarkan diatas, kelompok responden yang memiliki tekanan darah diastolik tinggi menunjukkan bahwa asupan arginin yang kurang lebih besar (64,3%) dibandingkan asupan kategori baik. Demikian pula pada kelompok tekanan darah diastolik normal, menunjukkan bahwa kecukupan asupan arginin lebih besar (95,1%) dibanding asupan arginin kategori kurang. Dalam penelitian ini, asupan arginin dalam bentuk gram di uji hubungan dengan tekanan darah sistolik dan diastolik dalam bentuk mmHg. Analisis statistik pada penelitian ini menggunakan uji *Rank Spearman*. Distribusi tekanan darah berdasarkan asupan arginin dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.32 Analisis Hubungan Asupan Lemak Tak Jenuh Ganda (PUFA) dengan Tekanan Darah

Variabel	Mean	Median	Std Deviasi	p-value
Asupan Arginin (gram)	3,88	3,8	0,69	
TD Sistolik (mmHg)	118	120	10,93	0,001*
TD Diastolik (mmHg)	82	80	8,77	0,000*

\**Rank Spearman*

Hasil uji statistik dengan korelasi *Rank Spearman* antara variabel asupan arginin dengan tekanan darah sistolik diperoleh  $p=0,001$  ( $p<0,05$ ) yang artinya ada hubungan signifikan. Hasil *correlation coefficient* menunjukkan arah negatif ditunjukkan dengan hasil  $r = -0,443$  artinya keeratan hubungan termasuk lemah. Sedangkan asupan arginin dengan tekanan diastolik  $p=0,000$  ( $p<0,05$ ) artinya ada hubungan yang signifikan antara asupan arginin dengan tekanan darah diastolik. Hasil uji *correlation coefficient* menunjukkan arah yang negatif ditunjukkan dengan hasil  $r = -0,321$  yang artinya keeratan hubungan termasuk lemah, sehingga dapat disimpulkan bahwa asupan arginin dapat menurunkan tekanan darah sistolik dan diastolik.

Penelitian terkait asupan arginin berasal dari makanan dengan tekanan darah masih sedikit, namun terdapat penelitian meta analisis yang dilakukan Dong (2011), menunjukkan bahwa suplementasi L-arginin 4 sampai 24 gram per hari dapat menurunkan tekanan darah sistolik secara signifikan ( $p = 0,01$ )  $-5,39$  mmHg dan tekanan diastolik  $-2,6$  mmHg ( $p < 0,01$ ). L-arginin merupakan bahan baku pembuat nitrit oksida yang berperan langsung dalam regulasi tekanan. Namun, apabila nitrit oksida dalam tubuh berkurang, maka terjadi disfungsi endotel. Disfungsi endotel yang merupakan penyebab terjadinya hipertensi bahkan apabila tidak dilakukan terapi dapat berdampak pada penyakit kardiovaskular (Rajapakse & Mattson, 2009).

#### **E. Keterbatasan Penelitian**

1. Pengambilan data jenis kelamin tidak dapat diambil secara proporsional.
2. Faktor stress merupakan faktor luar yang dapat mempengaruhi tekanan darah dan tidak dapat dikendalikan oleh peneliti.
3. Ketajaman ingatan responden menjadi faktor bias dalam penelitian.
4. Peneliti tidak meneliti tentang adanya menopause pada responden wanita.
5. Tidak meneliti lebih detail asupan asam lemak tak jenuh ganda seperti omega-3 dan omega-6

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Hasil penelitian tentang hubungan antara asupan asam lemak dan asam amino arginin dengan tekanan darah pada *middle age* (45-59 tahun) di Polaman Karangmalang Kota Semarang dapat disimpulkan bahwa :

1. Tekanan darah pada *middle age* paling banyak yaitu tekanan darah normal sebesar 36,5% dan *isolated diastolic hypertension* sebanyak 32,7%.
2. Asupan asam lemak jenuh (SAFA) pada *middle age* tergolong lebih sebesar 100%, rata-rata asupan lemak jenuh 21,43 gram $\pm$ 4,54 dan kecukupan asupan lemak jenuh 14,38% $\pm$ 3,14.
3. Asupan asam lemak jenuh tak jenuh tunggal (MUFA) pada *middle age* tergolong kurang sebesar 100%, rata-rata asupan MUFA 10,03 gram $\pm$ 3,03 dan persentase kecukupan asupan MUFA 14,38% $\pm$ 3,14.
4. Asupan asam lemak jenuh tak jenuh ganda (PUFA) pada *middle age* tergolong kurang sebesar 59,6%, rata-rata asupan PUFA 8,40 gram $\pm$ 3,03 dan persentase kecukupan asupan PUFA 5,63% $\pm$ 1,57.
5. Asupan asam amino arginin pada *middle age* tergolong kurang sebesar 53,8%, rata-rata asupan PUFA 3,88 gram $\pm$ 0,69.
6. Tidak ada hubungan yang signifikan antara asupan lemak jenuh (SAFA) dengan tekanan darah sistolik dan diastolik pada *middle age*.
7. Ada hubungan yang signifikan antara asam lemak jenuh tunggal (MUFA) dengan tekanan darah sistolik pada *middle age*, namun tidak ada hubungan signifikan dengan tekanan darah diastolik.
8. Tidak ada hubungan yang signifikan antara asam lemak jenuh ganda (PUFA) dengan tekanan darah sistolik pada *middle age*, namun ada hubungan yang signifikan dengan tekanan darah diastolik.
9. Ada hubungan yang signifikan antara asupan arginin dengan tekanan darah sistolik dan tekanan darah diastolik pada *middle age*.

#### **B. Saran**

1. Bagi Masyarakat

Diharapkan bagi warga Kelurahan Polaman untuk melakukan upaya pencegahan dan penanggulangan hipertensi dengan memperhatikan asupan lemak jenuh kurang dari 10%, asupan MUFA lebih atau sama dengan 15% dan asupan PUFA lebih atau sama dengan 6% dari asupan makan harian serta asupan arginin lebih atau sama dengan 4 gram sehari.

## 2. Bagi Puskesmas

Perlunya pemberian edukasi dan media brosur/leaflet secara berkala tentang pentingnya asupan asam lemak dan arginin terhadap kesehatan tekanan darah. Selain itu, perlu melakukan program olahraga rutin seperti senam 1-2 kali seminggu sore hari selama 30-60 menit di tiap posyandu lansia dan posbindu. Selain itu perlunya mengaktifkan kembali posyandu lansia dan pobindu serta kesadaran warga Polaman untuk melakukan pemantauan tekanan darah dan profil kolesterol serta penyuluhan gizi perlu dilakukan tiap bulan dengan menerapkan protokol kesehatan covid-19 di masa pandemi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aaronson, P. I., Ward, J. P. T., & Connolly, M. J. (2020). *The Cardiovascular System at A Glance*. John Wiley & Sons.
- Agricultural Research Service. (2004). *USDA National Nutrient Database for Standard Reference*. USDA.
- Alhafidz, W. (2007). *Fikih Kesehatan*. Amzah. Jakarta: 165-166.
- Almatsier, S. (2009). *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta : 52-74.
- Appel, L. (2014). *Diet and Blood Pressure. Modern Nutrition and Health Disease* (11 th). Lippincott Williams & Wilkins.
- Bahadoran, Z., Mirmiran, P., Tahmasebinejad, Z., & Azizi, F. (2016). Dietary L-arginine Intake and the Incidence of coronary Heart Disease : Tehran Lipid and Glucose Study. *Nutrition & Metabolism*, 13(1), 1–9.
- Bell, K., Twiggs, J., Olin, B. R., & Date, I. R. (2015). Hypertension : The Silent Killer : Updated JNC-8 Guideline Recommendations. *Alabama Pharmacy Association*, 334, 4222.
- Bonow, R. O., Mann, D. L., Zipes, D. P., & Libby, P. (2011). *Braunwald's Heart Disease E-book : A Textbook of Cardiovascular Medicine*. Elsevier Health Sciences.
- Borghi, C., & Cicero, A. F. G. (2006). Omega-3 Polyunsaturated Fatty Acids: Their Potential Role in Blood Pressure Prevention and Management. *Heart International*, 2(2), 182–205.
- Bozkurt, B., Aguilar, D., Deswal, A., Dunbar, S. B., Francis, G. S., Horwich, T., Jessup, M., Kosiborod, M., Pritchett, A. M., & Ramasubbu, K. (2016). Contributory Risk and Management of Comorbidities of Hypertension, Obesity, Diabetes Mellitus, Hyperlipidemia, and Metabolic Syndrome in Chronic Heart Failure: A Scientific Statement From The American Heart Association. *Circulation*, 134(23), e535–e578.
- Buford, T. W. (2016). Hypertension and Aging. *Ageing Research Reviews*, 26, 96–111.
- Cabo, J., Alonso, R., & Mata, P. (2012). Omega-3 Fatty Acid and Blood Pressure. *British Journal of Nutrition*, 107, S195–S200.
- Cai, H., & Harrison, D. G. (2000). Endothelial Dysfunction in Cardiovascular Diseases: the Role of Oxidant stress. *American Heart Assosiation Journal*, 87(10), 840–844.
- Calder, P. C. (2015). Marine Omega-3 Fatty Acids and Inflammatory Processes : Effects, Mechanisms and Clinical Relevance. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Molecular and Cell Biology of Lipids*, 1851(4), 469–484.
- Chan, Q., Stamler, J., Griep, L. M. O., Daviglus, M. L., Van Horn, L., & Elliott, P. (2015). An Update on Nutrients and Blood Pressure Summary of INTERMAP Study Findings. *Journal of Atherosclerosis and Thrombosis*, 2(1), 245–252.
- Cicero, A., Ertek, S., & Borghi, C. (2009). Omega-3 Polyunsaturated Fatty Acids : Their Potential Role in Blood Pressure Prevention and Management. *Current Vascular Pharmacology*, 7(3), 330.
- Corwin, E. J. (2009). *Buku Saku Patofisiologi*. EGC. Jakarta : 449-465.
- Cruickshank, J. (2013). *Essential Hypertension*. People Medical Publising House: Shelton : 39-40.
- Cruickshank, J. M. (2012). *Essential Hypertension*. PMPH-USA.

- Darmodjo, B. (2006). *Geriatrici*. Balai Penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Jakarta : 56-57.
- Deanfield, J. E., Halcox, J. P., & Rabelink, T. J. (2007). Endothelial Function and Dysfunction: Testing and Clinical Relevance. *American Heart Assosiation Journal*, 115(10), 1285–1295.
- Depkes RI. (2010). *Buku Saku Pharmaceutical Penyakit Hipertensi*. Ditjen Bina Kefarmasian dan Alat Kesehatan Departemen Kesehatan : Jakarta.
- Dharmashankar, K., & Widlansky, M. E. (2010). Vascular Endothelial Function and Hypertension : Insights and Directions. *Current Hypertension Reports*, 12(6), 448–455.
- Diaz, K. M., & Shimbo, D. (2013). *Physical Activity and The Prevention of Hypertension* (Vol. 15, Issue 6). Center for Behavioral Cardiovascular Health, Department of Medicine, Columbia University Medical Center. New York. 659-668.
- Dinkes Jateng. (2014). *Profil Kesehatan Penyakit Tidak Menular Jawa Tengah*.
- Dinkes Kota Semarang. (2014). *Profil Kesehatan Penyakit Tidak Menular Kota Semarang*.
- Dong, J., Qin, L., Zang, Z., Zhao, Y., & Wang, J. (2011). Effect of Oral L-arginin Supplementation on Blood Pressure: A Meta-analysis of Randomized, Double-blind, Placebo-controlled Trials. *American Heart Journal*, 162(6), 959.
- Engler, M. (2017). Role of Dietary Omega-3 Fatty Acids in Hypertension. *Ann Nurs Pract*, 4(1), 1077.
- Escott-Stump, S. (2012). Osteoarthritis and Degrative Joint Disease. In *Nutrition and Diagnosis-Related Care* (7th ed). Lippincott Williams & Wilkins, a Wolters Kluwer Business: Baltimore, MA, USA.
- Franklin, S. S. (1999). Ageing and Hypertension : The Assessment of Blood Pressure Indices in Predicting Coronary Heart Disease. *Journal of Hypertension*, 17(5), S29-36.
- Franklin, S. S. (2007). The Importance of Diastolic Blood Pressure in Predicting Cardiovascular Risk. *Journal of the American Society of Hypertension*, 1(1), 82–93.
- Franklin, S. S., Jacobs, M. J., Wong, N. D., L'Italien, G. J., & Lapuerta, P. (2001). Predominance of Isolated Systolic Hypertension Among Middle-Aged and Elderly US Hypertensives : Analysis Based on National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) III. *Hypertension*, 37(3), 869–874.
- Fuchs, F. D., Fuchs, S. C., Poli-de-Figueiredo, C. E., Figueiredo Neto, J. A., Scala, L. C. N., Vilela-Martin, J. F., Moreira, L. B., Chaves, H., Mota Gomes, M., & de Sousa, M. R. (2018). Effectiveness of Low-Dose Diuretics For Blood Pressure Reduction to Pptimal Values in Pre Hypertension : A Randomized Clinical Rrial. *Journal of Hypertension*, 36(4), 933–938.
- Geleijnse, J., Giltay, E., Grobbee, D., Donders, A., & Kok, F. (2002). Blood Pressure Response to Fish Oil Supplementation: Meta-regression Analysis of Randomized Trials. *Journal Hypertension*, 20, 1493–1499.
- Gershuni, V. M. (2018). Saturated Fat : Part of A Healthy Diet. *Current Nutrition Reports*, 7(3), 85–96.
- Ghoffar, A., & Haetami, M. (2006). *Pola Makan Rasulullah*. Almahira. Jakarta: 131-134, 202-203.
- Gillingham, L. G., Harris-Janzen, S., & Jones, P. J. H. (2011). Dietary Monounsaturated Fatty Acids Are Protective Against Metabolic Syndrome and Cardiovascular Disease Risk Factors. *Lipids*, 46(3), 209–228.
- Gray, L., Lee, I.-M., Sesso, H. D., & Batty, G. D. (2011). Blood Pressure in Early Adulthood, Hypertension in Middle Age, and Future Cardiovascular Disease Mortality: HAHS (Harvard Alumni Health Study). *Journal of the American College of Cardiology*, 58(23), 2396–2403.

- Grober, U. (2012). *Mikro-Nutrien: Penyelesaian Metabolik, Pencegahan dan Terapi*. EGC. Jakarta : 161-163.
- Gropper, S., & Smith, J. (2013). *Advanced Nutrition and Human Metabolism*. Wadsworth Cengage Learning. United States : 161-172.
- Hadi, A., Car, C., & Suwaidi, J. (2005). Endotelial Dysfunction: Cardiovascular Risk Factors, Therapy and Outcome. *Vascular Health and Risk Management*, 1(3), 187.
- Hermansen, K. (2000). Diet, Blood Pressure and Hypertension. *British Journal of Nutrition*, 83(S1), S113–S119.
- Hull, A. (1996). *Penyakit Jantung Hipertensi & Nutrisi*. Bumi Aksara. Jakarta : 57-58.
- Imelda. (2018). Karakteristik dan Pola Konsumsi Pangan Rumah Tangga Masyarakat Kota Pontianak. *Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6(2), 250–259.
- Kannel, W. B., & Higgins, M. (1990). Smoking and Hypertension as Predictors of Cardiovascular Risk in Population Studies. *Journal of Hypertension*, 8(5), 3–8.
- Kemenkes RI. (2013). *Riset Kesehatan Dasar Tahun 2013*.
- Keys, A., Mienotti, A., Karvonen, M. J., Aravanis, C., Blackburn, H., Buzina, R., Djordjevic, B. S., Dontas, A. S., Fidanza, F., & Keys, M. H. (1986). The Diet and 15-Year Death Rate in The Seven Countries Study. *American Journal of Epidemiology*, 124(6), 903–915.
- Knopman, D., Boland, L., Mosley, T., Howard, G., & Liao, D. (2001). Cardiovascular Risk Factor and Cognitive Decline in Middle-Aged. *American Academy of Neurology*, 56(1), 42–48.
- Kumar, R. (2013). *Dasar-Dasar Patofisiologi Penyakit*. Binarupa Aksara Publisher : Tangerang.
- Lanham-New, S., Macdonald, I., & Roche, H. (2016). *Nutrition and Metabolism* (2 nd). EGC. Jakarta : 75-76.
- Li, Y., Hruby, A., Bernstein, A. M., Ley, S. H., Wang, D. D., Chiuve, S. E., Sampson, L., Rexrode, K. M., Rimm, E. B., & Willett, W. C. (2015). Saturated Fats Compared With Unsaturated Fats and Sources of Carbohydrates in Relation to Risk of Coronary Heart Disease : A Prospective Cohort Study. *Journal of the American College of Cardiology*, 66(14), 1538–1548.
- Lidiyawati, L., & Kartini, A. (2014). Hubungan Asupan Asam Lemak Jenuh, Asam Lemak Tidak Jenuh dan Natrium dengan Kejadian Hipertensi pada Wanita Menopause di Kelurahan Bojongsalaman. *Journal of Nutrition College*, 3(4), 612–619.
- Lloyd-Jones, D., Adams, R. J., Brown, T. M., Carnethon, M., Dai, S., De Simone, G., Ferguson, T. B., Ford, E., & Furie, K. (2010). Heart disease and Stroke Statistics 2010 Update : A Report. *American Heart Association*, 121(7), 46–215.
- Lunn, J., & Theobald, H. E. (2006). The Health Effects of Dietary Unsaturated Fatty Acids. *Nutrition Bulletin*, 31(3), 178–224.
- Mahan, L. K., & Raymond, J. L. (2016). *Krause's Food & The Nutrition Care Process*. Elsevier Health Sciences.
- Mathieu, P., Poirier, P., Pibarot, P., Lemieux, I., & Després, J.-P. (2009). Visceral Obesity : The Link Among Inflammation, Hypertension, and Cardiovascular Disease. *Hypertension*, 53(4), 577–584.
- Morris Jr, S. M. (2007). Arginine Metabolism : Boundaries of Our Knowledge. *The Journal of Nutrition*, 137(6), 1602S-1609S.
- Muchtadi, D. (2013). *Pangan dan Kesehatan Jantung*. Alfabeta. Bandung : 79–89, 94,137-138.
- NIH. (2003). *National Heart, Lung and Blood Institute ; National High Blood Pressure Education*

*Program : The 7th Report of The Joint National Committee on Prevention, Detection, and Treatment of High Pressure.* National Institute Health Publication.

- Notoatmodjo, S. (2007). *Ilmu dan Seni Kesehatan Masyarakat*. PT. Rineka Cipta : Jakarta.
- Oomen, C., Van Erk, M., Feskens, E., Kok, F., & Kromhout, D. (2000). Arginine Intake and Risk of Coronary Heart Disease Mortality in Elderly Men. *Arteriosclerosis, Thrombosis and Vascular Biology*, 20, 2134–2139.
- Palloschi, A., Fragasso, G., Piatti, P., Monti, L. D., Setola, E., Valsecchi, G., Galluccio, E., Chierchia, S. L., & Margonato, A. (2004). Effect of Oral L-Arginine on Blood Pressure and Symptoms and Endothelial Function in Patients with Systemic Hypertension, Positive Exercise Tests, and Normal Coronary Arteries. *The American Journal of Cardiology*, 93(7), 933–935.
- Patty, W., Tarino, Sun, Q., & Krauss, R. (2010). Saturated Fatty Acids and Risk of Coronary Heart Disease : Modulation by Replacement Nutrients . *Current Atherosclerosis Report*, 12, 384–385.
- Perhimpunan Hipertensi Indonesia. (2012). *Referensi Populer Untuk Masyarakat Umum Kenalilah Tekanan Darah Anda*. Direktorat Penyakit Tidak Menular, Kemenkes RI : Jakarta.
- Perna, S., Alalwan, T. A., Al-Thawadi, S., Negro, M., Parimbelli, M., Cerullo, G., Gasparri, C., Guerriero, F., Infantino, V., & Diana, M. (2020). Evidence-Based Role of Nutrients and Antioxidants for Chronic Pain Management in Musculoskeletal Frailty and Sarcopenia in Aging. *Geriatrics*, 5(1), 16.
- Pujol, T. J., Tucker, J. E., & Barnes, J. T. (2011). *Diseases of The Cardiovascular System : Nutrition Therapy and Pathophysiology* (2 nd). Cengage Learning. USA : 283-298.
- Rajapakse, N. W., & Mattson, D. L. (2009). Role of L-Arginine in Nitric Oxide Production in Health and Hypertension. *Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology*, 36(3), 249–255.
- Ram, C. V. . (2014). *Hypertension : A Clinical Guide*. CRC Press. Texas : 27-56.
- Rasmussen, B. M., Vessby, B., Uusitupa, M., Berglund, L., Pedersen, E., & Riccardi, G. (2006). Effects of Dietary Saturated, Monounsaturated, and n-3 Fatty Acids on Blood Pressure in Healthy Subjects. *Am J Clin Nutr*, 83, 221–226.
- Reddy, K. S., & Katan, M. B. (2004). Diet, Nutrition and The Prevention of Hypertension and Cardiovascular Diseases. *Public Health Nutrition*, 7(1a), 167–186.
- Sacks, F. M., Lichtenstein, A. H., Wu, J. H. Y., Appel, L. J., Creager, M. A., Kris-Etherton, P. M., Miller, M., Rimm, E. B., Rudel, L. L., & Robinson, J. G. (2017). Dietary Fats and Cardiovascular Disease: a Presidential Advisory From The American Heart Association. *Circulation*, 136(3), e1–e23.
- Sartika, R. A. D. (2008). Pengaruh Asam Lemak Jenuh, Tidak Jenuh dan Asam Lemak Trans Terhadap Kesehatan. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional (National Public Health Journal)*, 2(4), 154–160.
- Schwingshackl, L., Strasser, B., & Hoffmann, G. (2011). Effects of Monounsaturated Fatty Acids on Cardiovascular Risk Factors : A Systematic Review and Meta-Analysis. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 59(2–4), 176–186.
- Shantakumari, N., Eldeeb, R. A., Ibrahim, S. A. M., Sreedharan, J., & Otoum, S. (2014). Effect of PUFA on Patients With Hypertension : A Hospital Based Study. *Indian Heart Journal*, 66(4), 408–414.
- Sharlin, J., & Edelstein, S. (2015). *Buku Ajar Gizi dalam Daur Kehidupan*. EGC. Jakarta : 311.
- Simopoulos, A. P. (2008). The Importance of The Omega-6/omega-3 fatty Acid Ratio in Cardiovascular Disease and Other Chronic Diseases. *Experimental Biology and Medicine*, 233(6), 674–688.

- Soerjodibroto, W. (2005). *Lemak Dalam Pola Makanan Masyarakat Indonesia dan Masyarakat Kawasan Asia Pasifik Lainnya*. Thesis : Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Sokoła Wysoczańska, E., Wysoczański, T., Wagner, J., Czyż, K., Bodkowski, R., Lochyński, S., & Patkowska-Sokoła, B. (2018). Polyunsaturated Fatty Acids and Their Potential Therapeutic Role in Cardiovascular System Disorders - A Review. *Nutrients*, *10*(10), 1561.
- Strandberg, T. E., & Pitkala, K. (2003). What is The Most Important Component of Blood Pressure : Systolic, Diastolic or Pulse Pressure? *Current Opinion in Nephrology and Hypertension*, *12*(3), 293–297.
- Stupin, M., Kibel, A., Stupin, A., Selthofer-Relatić, K., Matić, A., Mihalj, M., Mihaljević, Z., Jukić, I., & Drenjančević, I. (2019). The Physiological Effect of n-3 Polyunsaturated Fatty Acids (n-3 PUFAs) Intake and Exercise on Hemorheology, Microvascular Function, and Physical Performance in Health and Cardiovascular Diseases; is There an Interaction of Exercise and Dietary n-3 PUFA I. *Frontiers in Physiology*, 1129.
- Sustrani, L., Alam, S., & Hadibroto, I. (2004). *Hipertensi*. PT.Gramedia Pustaka Utama, Jakarta : 35-38.
- Suwardi, M. (2013). *Rahasia Kesehatan Rasulullah*. Zahira. Jakarta : 24-28.
- Tan, J. L., & Thakur, K. (2021). *Systolic Hypertension*. StatPearls Publishing.
- Tuminah, S. (2009). Efek Asam Lemak Jenuh dan Asam Lemak Tak Jenuh" Trans" Terhadap Kesehatan. *Media Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan*, *19*, 13–17.
- Ueshima, H., Stamler, J., Elliott, P., Chan, Q., Brown, I. J., Carnethon, M. R., Daviglius, M. L., He, K., Moag-Stahlberg, A., & Rodriguez, B. L. (2007). Food Omega-3 Fatty Acid Intake of Individuals (Total, Linolenic Acid, Long-Chain) and Their Blood Pressure : Intermap Study. *Hypertension*, *50*(2), 313–319.
- Vasdev, S., & Gill, V. (2008). The Antihypertensive Effect of Arginine. *International Journal of Angiology*, *17*(01), 7–22.
- Wang, L., Manson, J., Forman, Gaziano, J., Buring, J., & Sesso, H. (2010). Dietary Fatty Acids and The Risk of Hypertension in Middle-Aged and Older Woman. *American Health Association Journal*, *12*(3), 598–599.
- Weber, M. A., Schiffrin, E. L., White, W. B., Mann, S., Lindholm, L. H., Kenerson, J. G., Flack, J. M., Carter, B. L., Materson, B. J., & Ram, C. V. S. (2014). Clinical Practice Guidelines For The Management of Hypertension in The Community : A Statement by The American Society of Hypertension and the International Society of Hypertension. *The Journal of Clinical Hypertension*, *16*(1), 14.
- Whitney, E. N., & Rolfes, S. R. (2015). *Understanding Nutrition* (13 th). Wadsworth Cengage Learning. USA : 159-163.
- WHO. (2005). *Preventing Chronic Disease : Global Report*. World Health Organization. Geneva.
- WHO. (2007). *Prevention of Cadiovaskular Disease: Guidelines for Assessment and Management of Cardiovascular Risk*. World Health Organization. Geneva.
- WHO. (2008). *Interm Summary of Conclusion and Dietary Rekomendation on Total Fat and Fatty Acid*. World Health Organization. Geneva.
- WHO. (2013). *A Global Brief on Hypertension : Silent Killer, Global Public Health Crisis*. World Health Organization. Geneva.
- Wu, G., & Morris Jr, S. M. (1998). Arginine Metabolism: Nitric Oxide and Beyond. *Biochemical Journal*, *336*(1), 1–17.

- Wu, Guoyao, Meininger, C. J., Knabe, D. A., Baze, F. W., & Rhoads, M. J. (2000). Arginine Nutrition in Development, Health and Disease. *Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care*, 3(1), 59–66.
- Young, J. B., Daly, P. A., Uemura, K., & Chaouloff, F. (1994). Effects of Chronic Lard Feeding on Sympathetic Nervous System Activity in The Rat. *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, 267(5), R1320–R1328.

## LAMPIRAN

### Lampiran 8 : **Pernyataan Kesiediaan Menjadi Responden**

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama :

Alamat :

Menyatakan bersedia dan ikut berpartisipasi untuk menjadi responden dalam penelitian yang berjudul **“Asupan Asam Lemak dan Asam Amino Arginin Dengan Tekanan Darah Pada *Middle Age* ( 45 – 59 Tahun ) Di Polaman Kota Semarang”** yang dilakukan oleh :

Nama : Tyas Asri Anindyaningrum

Status : Mahasiswa S1 Gizi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas  
Muhammadiyah Surakarta

Demikian pernyataan ini, atas kesediaan dan partisipasi bapak/ibu saya mengucapkan terima kasih.

Surakarta, 2016

Mengetahui,

Responden

Peneliti



(Tyas Asri Anindyaningrum)

(.....)



**C. PENGUKURAN TEKANAN DARAH**

Tanggal Pengukuran :

	<b>Tekanan sistolik (mmHg)</b>	<b>Tekanan diastolik (mmHg)</b>
<b>Pengukuran 1</b>		
<b>Pengukuran 2</b>		
<b>Rata-rata</b>		

Lampiran 10 : **Formulir SQ-FFQ**

Nama responden :

Tanggal wawancara :

No	Jenis Bahan Makanan	USDA Food Database (2013), TKPI 2017, DKBM	Cara Pengolahan	Frekuensi			Porsi					Konsumsi per hari		
				x/hr	x/mgg	x/bln	URT	Gram	total	< ½ atau ½	> 1 atau > 1 ½	Frek	Berat (gr)	
<b>Gol 1. Karbohidrat :</b>														
1	Nasi	Rice, white, long-grain, parboiled, unenriched, cooked					2 centong magic com ceper	100						
2	Nasi goreng	Restaurant, Chinese, fried rice, without meat					1 porsi	300						
3	Mie instan	Mie instan					1 bungkus	75						
4	kentang	potatoes					1 buah sedang	100						
5	singkong	cassava					1 ptg besar	100						
6	jagung	corn, sweet					1 buah	180						
7	Mie ayam	Mie ayam					1 porsi	300						
8	kerupuk	kerupuk					3 lembar	15						
	<b>Gol.2 Protein</b>													
9	Ayam	Chicken, broiler or fryers , boneless, meat only, cooked					1 potong sdg	40						
10	Sate ayam	Sate ayam					5 tusuk	100						

11	Daging sapi (tnp lemak)	Beef, top sirloin, steak, separable lean and fat, trimmed to 0" fat, choice, cooked, boiled					1 potong sdg	35					
12	Bakso	Meatballs, meatless					5 biji sedang	75					
13	Daging kambing	Daging kambing					1 porsi	40					
14	Tetelan sapi (gajih)	beef tallow					3 potong kcl	25					
15	daging berlemak	Beef medium fat fresh cooked					3 potong	25					
16	Hati ayam	Chicken, liver, all classes, cooked					1 potong	30					
17	Ampela ayam	Chicken, gizzard, all classes, raw					1 buah	15					
18	Babat sapi/iso	Beef stomach/tripe cooked					2 sdm	25					
<b>Telur</b>													
19	Telur ayam	Chicken egg fresh					1 buah	60					
20	Telur bebek	Egg, duck, whole, fresh, cooked					1 buah	60					
21	Telur puyuh	Egg, quail, whole, fresh, cooked					5 butir	50					
<b>Ikan laut :</b>													
22	Ikan madidihang/ tuna sirip kuning	fish., tuna, fresh, yellowfin					1/4 ekor	40					
23	Ikan tongkol	fish, mackerel, spanish, cooked					1/4 ekor	75					
24	ikan tengiri	fish. Mackerel king, raw					1/4 ekor	75					



40	Udang	shrimp					5 ekor kecil	30					
41	Cumi-cumi	mollusks, squid, mixed species, raw					1 ekor	45					
42	Kerang *sate kerang	Mollusks, clam, mixed species, cooked, moist heat					1 tusuk	20					
<b>Olahan :</b>													
43	Sarden kaleng	sardines, canned					1 ekor kecil	20					
44	Kornet sapi	corned beef, canned					1 sdm	15					
45	Nuget ayam	chicken nugget					2 potong	40					
46	Sosis ayam/sapi	sausage meatless					1 buah	25					
47	Kacang kedelai	soybean mature seed, roasted, salted					2 sdm/3 helai	30					
48	Kacang tanah	Peanuts, all types, cooked, boiled, with salt					1 genggam/2sdm	30					
49	Kacang mete	Nuts, cashew nuts, dry roasted, with salt added					2 sdm	30					
50	Petai/jengkol	petai					5 biji	30					
51	Tempeh	Tempeh					1 potong sdg	50					
52	Tahu	Tofu fresh					1 potong sdg	50					
53	Bubur kacang hijau	Mung beans, mature seeds, cooked, boiled, without salt					1 porsi	55					
54	Sambel kacang	peanut, roasted with salted					1 porsi (5 sdm)	50					
55	Toge kedelai	Soybeans, mature seeds, sprouted, cooked,					2 sdm	20					



	Gol 7 Minyak												
62	Minyak goreng (berapa kali)	minyak kelapa sawit					1 porsi	5					
63	Santan	nuts, coconut milk, raw (liquid expressed from grated meat and water)					¼ gelas	40					
64	Minyak kelapa	coconut oil					1 sdm	10					
65	margarin	margarin					2 sdm	20					
66	Kelapa parut	coconut meat grated					2 sdm	20					
67	Suplemen minyak ikan	Fish oil, cod liver					1 sdm	10					
68	Minyak jagung	Oil, corn, industrial and retail, all purpose salad or cooking					1 sdm	10					
69	Minyak zaitun	Olive oil					1 sdm	10					
70	Alpukat	Avocado fresh					½ buah	65					

Sumber : Modifikasi *Food Frequency Questionnaire* (FFQ) PGRS (2013), Daftar Bahan Makanan Penukar (2007), Grober (2010), *Nutrisurvey DKBM Indonesia* (2007), USDA (2013), Porsimetri (2014), Pedoman Perkiraan Jumlah Garam dan Penyerapan Minyak Goreng (2014).

## Lampiran 11 : Master Data

No	Nama	Alamat	JK	Umu r	kat_umur	Pendidikan	Pekerjaan	Mero kok	BB	TB	IMT	TDSistoli k	Kat_TD S	TDD	Kat_TD D	kat_T D	KatHT
1	Hindun	RT 2 RW 1 Po	P	49	45-49	tamat SD	IRT	0	58,5	151,0	25,66	100	normal	80	Normal	normal	normal
2	Tarmubiyanto	RT 2 RW 1 Po	L	53	50-59	tidak SD	brh	8	56,9	154,0	23,99	120	normal	80	Normal	normal	PreHT
3	Siti Sumiah	RT 2 RW 1 Po	P	50	50-59	tidak SD	IRT	0	63	155,0	26,22	125	normal	90	Tinggi	tinggi	IDH
4	Abdullah	RT 2 RW 1 Po	L	57	50-59	tamat SMA	swt	8	68,4	167,0	24,53	120	normal	100	Tinggi	tinggi	IDH
5	Kunaenah	RT 2 RW 1 Po	P	52	50-59	tamat SD	IRT	0	58,3	157,0	23,65	100	normal	90	Tinggi	tinggi	IDH
6	Siti Robiah	RT 2 RW 1 Po	P	48	45-49	tamat SD	swt	0	72,1	148,0	32,92	120	normal	80	Normal	normal	PreHT
7	Murdiyah	RT 2 RW 1 Po	P	51	50-59	tamat SD	IRT	0	61,6	151,0	27,02	120	normal	80	Normal	normal	PreHT
8	Purnomo	RT 2 RW 1 Po	L	51	50-59	Pt	pns	9	55,2	161,0	21,3	100	normal	90	Tinggi	tinggi	IDH
9	Siti Marfiah	RT 2 RW 1 Po	P	48	45-49	tidak SD	IRT	0	56,3	152,5	24,21	130	normal	90	Tinggi	tinggi	IDH
10	Siti Zubaedah	RT 2 RW 1 Po	L	45	45-49	tamat SMP	swt	0	45,8	153,0	14,78	120	normal	85	Normal	normal	PreHT
11	Zaenanah	RT 2 RW 1 Po	P	50	50-59	tamat SD	swt	0	45,9	140,0	23,42	100	normal	80	Normal	normal	normal
12	Siti Barokah	RT 2 RW 1 Po	P	55	50-59	tamat SD	IRT	0	61	151,2	26,68	120	normal	80	Normal	normal	PreHT
13	Dewi Lestari	RT 3 RW 1 Po	P	47	45-49	tamat SD	IRT	0	57,4	145,0	27,3	110	normal	70	Normal	normal	normal
14	Sri Rochayati	RT 1 RW 1 Po	P	48	45-49	tamat SD	IRT	0	43,2	148,0	19,72	130	normal	90	Tinggi	tinggi	IDH
15	Rumiyati	RT 1 RW 1 Po	P	50	50-59	tamat SD	IRT	0	82,5	147,0	38,18	130	normal	90	Tinggi	tinggi	IDH
16	Sumariyati	RT 1 RW 1 Po	P	56	50-59	tamat SD	swt	0	37,3	144,0	17,99	100	normal	80	Normal	normal	normal
17	Tupiyatun	RT 1 RW 1 Po	P	54	50-59	tamat SD	IRT	0	47,6	148,0	21,73	100	normal	75	Normal	normal	normal
18	Solikhatun	RT 2 RW 2 Po	P	56	50-59	tamat SMP	pns	0	63	146,5	29,35	115	normal	80	Normal	normal	normal

19	Istiqamah	RT 3 RW 1 Po	P	58	50-59	tamat SD	IRT	1	55,2	141,0	27,77	120	normal	75	Normal	normal	normal
20	Naso'ah	RT 3 RW 1 Po	L	54	50-59	tamat SD	brh	1	46,6	157,0	18,91	140	tinggi	90	Tinggi	normal	HT
21	Siti Khumaesah	RT 3 RW 1 Po	P	58	50-59	tamat SD	IRT	0	41	142,0	20,33	125	normal	75	Normal	normal	normal
22	Sunarti	RT 3 RW 1 Po	P	53	50-59	tamat SD	IRT	0	54,4	146,5	25,35	110	normal	80	Normal	normal	normal
23	Saripah	RT 3 RW 1 Po	P	51	50-59	tamat SD	IRT	0	69,6	148,0	31,78	105	normal	80	Normal	normal	normal
24	Busro	RT 3 RW 1 Po	L	57	50-59	tamat SD	brh	8	60	155,5	24,81	130	normal	80	Normal	normal	PreHT
25	Alfiah	RT 3 RW 1 Po	P	54	50-59	tidak SD	brh	0	53,2	148,5	24,12	105	normal	70	Normal	normal	normal
26	Rubiyanti	RT 2 RW 1 Po	L	49	45-49	tamat SMP	swt	0	61,8	161,5	20,16	100	normal	60	Normal	normal	normal
27	Sami'an	RT 1 RW 2 Po	L	52	50-59	tamat SMA	pns	1	70,5	156,0	28,97	120	normal	80	Normal	normal	PreHT
28	Sodhik	RT 1 RW 1 Po	L	50	50-59	tamat SMP	brh	1	59,5	159,0	23,54	130	normal	80	Normal	normal	PreHT
29	Siti Khumaeroh	RT 1 RW 1 Po	L	47	45-49	tamat SD	swt	0	46	158,0	42,45	130	normal	80	Normal	normal	PreHT
30	Sukardi	RT 1 RW 1 Po	L	56	50-59	tamat SD	brh	1	61,4	163,0	23,11	130	normal	80	Normal	normal	PreHT
31	Muryati	RT 1 RW 1 Po	P	58	50-59	tamat SD	brh	0	58,8	150,5	25,96	110	normal	90	Tinggi	tinggi	IDH
32	Hartini	RT 2 RW 2 Po	P	53	50-59	tamat SMA	IRT	0	64,3	154,0	27,11	120	normal	90	Tinggi	tinggi	IDH
33	Sunardi	RT 3 RW 1 Po	L	46	45-49	tamat SMP	brh	8	55,1	160,4	21,42	130	normal	80	Normal	normal	PreHT
34	Sri Rejeki	RT 2 RW 2 Po	P	46	45-49	tamat SMA	IRT	0	65,3	152,3	28,15	120	normal	100	Tinggi	tinggi	IDH
35	Kusmiyati	RT 2 RW 2 Po	P	45	45-49	tamat SD	IRT	0	66,4	153,0	28,37	120	normal	90	Tinggi	tinggi	IDH
36	Karoni	RT 2 RW 2 Po	L	47	45-49	tamat SD	swt	2	75,5	173,0	25,23	120	normal	80	Normal	normal	PreHT
37	Sarno	RT 2 RW 2 Po	P	54	50-59	tamat SMP	IRT	0	42,3	144,0	19,57	110	normal	60	Normal	normal	normal
38	Nasikhah	RT 2 RW 2 Po	P	45	45-49	tamat SD	IRT	0	56,7	147,4	20,4	120	normal	90	Tinggi	tinggi	IDH

39	Turyati	RT 2 RW 2 Po	P	49	45-49	tamat SD	IRT	0	48,3	144,0	26,1	120	normal	90	Tinggi	tinggi	IDH
40	Sumiati	RT 2 RW 2 Po	P	56	50-59	tamat SD	IRT	0	56,8	146,0	23,29	120	normal	70	Normal	normal	normal
41	Mutmainah	RT 2 RW 2 Po	P	46	45-49	tamat SD	swt	0	52,4	141,0	26,65	125	normal	80	Normal	normal	IDH
42	Siti Fatimah	RT 2 RW 2 Po	P	50	50-59	tamat SD	IRT	0	43,3	144,5	26,36	140	tinggi	100	Tinggi	tinggi	HT
43	Nur Khasanah	RT 2 RW 2 Po	P	45	45-49	tamat SD	IRT	0	57,5	150,0	20,74	120	normal	90	Tinggi	tinggi	IDH
44	Muslikhatun	RT 2 RW 2 Po	P	50	50-59	tamat SD	brh	0	59,8	140,2	25,56	110	normal	80	Normal	normal	normal
45	Saminah	RT 1 RW 2 Po	P	59	50-59	tamat SD	IRT	0	61,2	152,6	30,42	130	normal	90	Tinggi	tinggi	IDH
46	Kamdanah	RT 2 RW 2 Po	P	54	50-59	tamat SD	swt	0	73,6	148,0	26,85	120	normal	90	Tinggi	tinggi	IDH
47	Sulastri	RT 2 RW 2 Po	P	47	45-49	tamat SD	IRT	0	80	157,0	32,33	110	normal	80	Normal	normal	normal
48	Siti Amanah	RT 1 RW 2 Po	P	55	50-59	tamat SD	swt	0	48	146,0	22,54	120	normal	70	Normal	normal	normal
49	M. Su'ud	RT 2 RW 2 Po	L	54	50-59	tamat SMP	swt	8	61	161,0	23,69	110	normal	70	Normal	normal	normal
50	Siti Marwati	RT 2 RW 1 Po	P	59	50-59	tamat SD	swt	0	73	148,0	33,6	140	tinggi	90	Tinggi	tinggi	HT
51	Sayfuddin	RT 1 RW 1 Po	L	59	50-59	tamat SD	swt	8	46	158,0	18,43	110	normal	80	Normal	normal	normal
52	Sri Marwah	RT 2 RW 2 Po	P	46	45-49	tamat SD	IRT	0	61	152,0	26,28	120	normal	80	Normal	normal	PreHT

No_responden	energi	arginine	kat_arg	totalfat_gr	persenfat	kat_fat	safa_gram	%safa	kat_safa	mufa_gr	%mufa	kat_mufa	pufa_gr	%pufa	kat_pufa
1	1504	5,5	baik	50,5	30,2	lebih	19,3	11,5	lebih	15,7	9,4	kurang	9,9	5,9	kurang
2	1530	4,6	baik	39	22,9	baik	17,7	10,4	lebih	9,2	5,4	kurang	7,5	4,4	kurang
3	1226	3,6	kurang	48,3	35,5	lebih	25,7	18,9	lebih	11,3	8,30	kurang	6,4	4,7	kurang
4	1555	3,6	kurang	52,7	30,5	lebih	31,8	18,4	lebih	9,9	5,70	kurang	5,9	3,4	kurang
5	1289	2,9	kurang	56,5	39,4	lebih	34	23,7	lebih	11	7,70	kurang	6,4	4,5	kurang
6	1612	5,9	baik	61,2	34,2	lebih	21,5	12	lebih	20,3	11,30	kurang	12	6,7	baik
7	1406	4,3	baik	41,4	26,5	baik	17,3	11,1	lebih	12,7	8,10	kurang	7,4	4,7	kurang
8	1487	3,6	kurang	44,1	26,7	baik	21,6	13,1	lebih	11,9	7,20	kurang	5,7	3,4	kurang
9	1522	3,3	kurang	49,5	29,3	baik	33,2	19,6	lebih	7,1	4,20	kurang	4,8	2,8	kurang
10	1273	4,8	baik	58,3	41,2	lebih	22,1	15,6	lebih	16,9	11,90	kurang	12,7	9	baik
11	1608	4,6	baik	46,8	26,2	baik	18,6	10,4	lebih	12,8	7,20	kurang	8,8	4,9	kurang
12	1526	4,9	baik	49,4	29,1	baik	18,4	10,9	lebih	15,7	9,30	kurang	10,5	6,2	baik
13	1215	3,6	kurang	34,1	25,3	baik	17	12,6	lebih	7,8	5,80	kurang	5,2	3,9	kurang
14	1280	2,8	kurang	49,2	34,6	lebih	31,5	22,1	lebih	8,4	5,90	kurang	4,6	3,2	kurang
15	1666	3,7	kurang	41,2	22,3	baik	25,8	13,9	lebih	6,8	3,70	kurang	4,4	2,4	kurang
16	1108	4	baik	38,9	31,6	baik	17,8	14,5	lebih	10	8,10	kurang	6,6	5,4	kurang
17	1248	4,1	baik	49,7	35,8	baik	24,4	17,6	lebih	12,8	9,20	kurang	7,3	5,3	kurang
18	1325	4,8	baik	45,1	30,6	lebih	21,6	14,7	lebih	11,1	7,50	kurang	7,2	4,9	kurang
19	1293	3,8	kurang	42,8	29,8	baik	23,4	16,3	lebih	8,9	6,20	kurang	5,9	4,1	kurang
20	1368	4,1	baik	46,4	30,5	lebih	24,9	16,4	lebih	9,8	6,40	kurang	6,8	4,5	kurang
21	1062	2,8	kurang	33,8	28,6	baik	16,6	14,1	lebih	8,2	6,90	kurang	5,2	4,4	kurang
22	1224	4,2	baik	44,8	32,9	lebih	20,8	15,3	lebih	12,5	9,20	kurang	6,7	4,9	kurang
23	1463	4,9	baik	47,6	29,3	baik	20,6	12,7	lebih	11,9	7,30	kurang	9,6	5,9	kurang

24	1381	3,4	kurang	29	18,9	baik	16,8	10,9	lebih	5,1	3,30	kurang	4	2,6	kurang
25	1399	4,3	baik	42,6	27,4	baik	18,5	11,9	lebih	12	7,70	kurang	7,3	4,7	kurang
26	1436	4,3	baik	47,8	30	baik	22,8	14,3	lebih	8,9	5,60	kurang	11,6	7,3	baik
27	1385	4,1	baik	49,9	32,4	lebih	23,9	15,5	lebih	10,3	6,70	kurang	10,7	7	baik
28	1347	3,5	kurang	39,8	26,6	baik	20,3	13,6	lebih	7,3	4,90	kurang	8,3	5,5	kurang
29	1185	3,7	kurang	47,4	36	lebih	23,3	17,7	lebih	8,9	6,80	kurang	11	8,4	baik
30	1014	2,6	kurang	30,4	27	baik	14,2	12,6	lebih	5,2	4,60	kurang	8,4	7,5	baik
31	1095	3	kurang	38,1	31,3	lebih	16,2	13,3	lebih	9,7	8,00	kurang	8,4	6,9	baik
32	1392	3,8	kurang	37,6	24,3	baik	18,7	12,1	lebih	8	5,20	kurang	7,1	4,6	kurang
33	1446	3,6	kurang	34,7	21,6	baik	19,5	12,1	lebih	5,5	3,40	kurang	5,9	3,7	kurang
34	1302	3,8	kurang	33,7	23,3	baik	14,8	10,2	lebih	7,3	5,00	kurang	8,1	5,6	kurang
35	1165	3,1	kurang	43,7	33,8	lebih	24,8	19,2	lebih	7	5,40	kurang	8,3	6,4	baik
36	1789	4,9	baik	57,7	29	baik	24,6	12,4	lebih	13,6	6,80	kurang	13,6	6,8	baik
37	1411	4,3	baik	53	33,8	lebih	24,5	15,6	lebih	11,7	7,50	kurang	11,6	7,4	baik
38	1156	3,1	kurang	37,2	29	baik	17,2	13,4	lebih	8	6,20	kurang	8	6,2	baik
39	1348	3,4	kurang	37,3	24,9	baik	18,3	12,2	lebih	7,6	5,10	kurang	7,5	5	kurang
40	1398	4,3	baik	47,2	30,4	lebih	21,9	14,1	lebih	10,2	6,60	kurang	10,6	6,8	baik
41	1472	3,7	kurang	42,7	26,1	baik	20,7	12,7	lebih	7,7	4,70	kurang	10,2	6,2	baik
42	1078	3,1	kurang	36	30,1	lebih	17,3	14,4	lebih	8	6,70	kurang	7	5,8	kurang
43	1176	3,1	kurang	44	33,7	lebih	22,3	17,1	lebih	8,6	6,60	kurang	8,9	6,8	baik
44	1279	3,6	kurang	51,1	36	lebih	17,7	12,5	lebih	15	10,60	kurang	13,4	9,4	kurang
45	1166	3,2	kurang	42,7	33	lebih	19,4	15	lebih	10,5	8,10	kurang	8,6	6,6	baik
46	1166	3,7	kurang	52,3	40,4	lebih	28,3	21,8	lebih	10,6	8,20	kurang	8,5	6,6	baik
47	1470	4,4	baik	46,3	28,3	baik	21,7	13,3	lebih	9,1	5,60	kurang	11	6,7	baik
48	1474	4,1	baik	50,2	30,7	lebih	26,4	16,1	lebih	9,5	5,80	kurang	9,6	5,9	kurang

49	1480	4,1	baik	43,8	26,6	baik	18,7	11,4	lebih	9,1	5,50	kurang	11,5	7	baik
50	1339	3,3	kurang	39,6	26,6	baik	19,4	13	lebih	7,4	5,00	kurang	8,7	5,8	kurang
51	1446	4,1	baik	40	24,9	baik	18	11,2	lebih	7,7	4,80	kurang	10,1	6,3	baik
52	1371	4,1	baik	44,3	29,1	baik	18,6	12,2	lebih	9,4	6,20	kurang	11,9	7,8	baik

## Lampiran 12 : Hasil Uji Statistik

## 1. Deskripsi Variabel

## Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
jenis kelamin	52	1	2	1.71	.457
pendidikan	52	1	5	2.27	.795
pekerjaan	52	1	4	1.88	1.003
tekanan darah sistolik	52	100	140	118.27	10.931
tekanan darah diastolik	52	60	100	82.31	8.771
safa_gram	52	14,2	34,0	21,431	4,5460
mufa_gr	52	5,10	20,30	10,0308	3,03066
pufa_gr	52	4,00	13,60	8,4096	2,43369
Arginine	52	2,6	5,9	3,887	,6954
Valid N (listwise)	52				

## 2. Frekuensi Jenis Kelamin

## jenis kelamin

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Laki-laki	15	28.8	28.8	28.8
Perempuan	37	71.2	71.2	100.0
Total	52	100.0	100.0	

## 3. Frekuensi Pendidikan

## pendidikan

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid tidak tamat SD	4	7.7	7.7	7.7
tamat SD	36	69.2	69.2	76.9
tamat SMP	7	13.5	13.5	90.4
tamat SMA	4	7.7	7.7	98.1
perguruan tinggi	1	1.9	1.9	100.0
Total	52	100.0	100.0	

## 4. Frekuensi Pekerjaan

## pekerjaan

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid ibu rumah tangga	26	50.0	50.0	50.0
buruh/tani	9	17.3	17.3	67.3
wiraswasta	14	26.9	26.9	94.2
pegawai negeri	3	5.8	5.8	100.0
Total	52	100.0	100.0	

## 5. Frekuensi Kategori Tekanan Darah

## Statistics

	tekanan darah sistolik	tekanan darah diastolik
N Valid	52	52
Missing	0	0
Mean	118.17	82.31
Median	120.00	80.00
Std. Deviation	10.938	8.771
Minimum	100	60
Maximum	140	100

## kat\_hypertension

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid normal	19	36.5	36.5	36.5
isolated diastolik hypertension	17	32.7	32.7	69.2
prehipertensi	13	25.0	25.0	94.2
hipertensi	3	5.8	5.8	100.0
Total	52	100.0	100.0	

## 6. Frekuensi Asupan Lemak Jenuh

## kat\_mufa

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid kurang	52	100.0	100.0	100.0

## 7. Frekuensi Asupan Lemak Tak Jenuh Tunggal (MUFA)

**kat\_mufa**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid kurang	52	100.0	100.0	100.0

## 8. Frekuensi Asupan Tak Jenuh Ganda (PUFA)

**kat\_pufa**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid baik	21	40.4	40.4	40.4
kurang	31	59.6	59.6	100.0
Total	52	100.0	100.0	

## 9. Frekuensi Asupan Arginin

**kategori arginin**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid baik	24	46.2	46.2	46.2
kurang	28	53.8	53.8	100.0
Total	52	100.0	100.0	

## 10. Crosstabulasi Kategori Asupan Lemak Jenuh dengan Tekanan Darah

**kat\_safa \* kategori tekanan darah sistolik Crosstabulation**

			kategori tekanan darah sistolik		Total
			normal	tinggi	
kat_safa	lebih	Count	49	3	52
		% within kat_safa	94.2%	5.8%	100.0%
Total		Count	49	3	52
		% within kat_safa	94.2%	5.8%	100.0%

**kat\_safa \* kategori tekanan darah diastolik Crosstabulation**

		kategori tekanan darah diastolik		Total	
		Normal	Tinggi		
kat_safa	lebih	Count	33	19	52
		% within kat_safa	63.5%	36.5%	100.0%
Total		Count	33	19	52
		% within kat_safa	63.5%	36.5%	100.0%

## 11. Crosstabulasi Kategori Asupan MUFA dengan Tekanan Darah

**kat\_mufa \* kategori tekanan darah sistolik Crosstabulation**

		kategori tekanan darah sistolik		Total
		normal	tinggi	
kat_ kurang	Count	49	3	52
mufa	% within kat_mufa	94.2%	5.8%	100.0%
Total	Count	49	3	52
	% within kat_mufa	94.2%	5.8%	100.0%

**kat\_mufa \* kategori tekanan darah diastolik Crosstabulation**

		kategori tekanan darah diastolik		Total
		Normal	Tinggi	
kat_mu kurang	Count	33	19	52
fa	% within kat_mufa	63.5%	36.5%	100.0%
Total	Count	33	19	52
	% within kat_mufa	63.5%	36.5%	100.0%

## 12. Crosstabulasi Kategori Asupan PUFA dengan Tekanan Darah

**kat\_pufa \* kategori tekanan darah sistolik Crosstabulation**

			kategori tekanan darah sistolik		Total
			normal	tinggi	
kat_pufa	baik	Count	21	0	21
		% within kat_pufa	100.0%	.0%	100.0%
	kurang	Count	28	3	31
		% within kat_pufa	90.3%	9.7%	100.0%
Total		Count	49	3	52
		% within kat_pufa	94.2%	5.8%	100.0%

**kat\_pufa \* kategori tekanan darah diastolik Crosstabulation**

			kategori tekanan darah diastolik		Total
			Normal	Tinggi	
kat_pu fa	baik	Count	15	6	21
		% within kat_pufa	71.4%	28.6%	100.0%
	kurang	Count	18	13	31
		% within kat_pufa	58.1%	41.9%	100.0%
Total		Count	33	19	52
		% within kat_pufa	63.5%	36.5%	100.0%

## 13. Crosstabulasi Kategori Asupan Arginin dengan Tekanan Darah

kategori arginin \* kategori tekanan darah sistolik Crosstabulation

			kategori tekanan darah sistolik		Total
			normal	tinggi	
kategori arginin	baik	Count	23	1	24
		% within kategori arginin	95.8%	4.2%	100.0%
	kurang	Count	26	2	28
		% within kategori arginin	92.9%	7.1%	100.0%
Total		Count	49	3	52
		% within kategori arginin	94.2%	5.8%	100.0%

kategori arginin \* kategori tekanan darah diastolik Crosstabulation

			kategori tekanan darah diastolik		Total
			Normal	Tinggi	
kategori arginin	baik	Count	23	1	24
		% within kategori arginin	95.8%	4.2%	100.0%
	kurang	Count	10	18	28
		% within kategori arginin	35.7%	64.3%	100.0%
Total		Count	33	19	52
		% within kategori arginin	63.5%	36.5%	100.0%

## 14. Uji Kenormalan Data

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		safa_gram	mufa_gr	pufa_gr	arginine	tekanan darah sistolik	tekanan darah diastolik
N		52	52	52	52	52	52
Normal Parameters <sup>a</sup>	Mean	21,431	10,0308	8,4096	3,887	118.27	82.31
	Std. Deviation	4,5460	3,03066	2,43369	,6954	10.931	8.771
Most Extreme Differences	Absolute	.126	.100	.088	.088	.217	.219
	Positive	.126	.100	.088	.088	.149	.219
	Negative	-.086	-.086	-.055	-.063	-.217	-.204
Kolmogorov-Smirnov Z		.909	.723	.635	.634	1.563	1.580
Asymp. Sig. (2-tailed)		.381	.673	.815	.816	.015	.014
		a. Test distribution is Normal.					

## 15. Uji Hubungan Asupan Lemak Jenuh dengan Tekanan darah

## Correlations

			safa_gram	tekanan darah sistolik	tekanan darah diastolik
Spearman's rho	safa_gram	Correlation Coefficient	1.000	.061	.122
		Sig. (2-tailed)	.	.665	.387
		N	52	52	52
	tekanan darah sistolik	Correlation Coefficient	.061	1.000	.377**
		Sig. (2-tailed)	.665	.	.006
		N	52	52	52
	tekanan darah diastolik	Correlation Coefficient	.122	.377**	1.000
		Sig. (2-tailed)	.387	.006	.
		N	52	52	52

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

## 16. Uji Hubungan Asupan MUFA dengan Tekanan darah

## Correlations

			mufa_gr	tekanan darah sistolik	tekanan darah diastolik
Spearman's rho	mufa_gr	Correlation Coefficient	1.000	-.538**	-.220
		Sig. (2-tailed)	.	.000	.117
		N	52	52	52
	tekanan darah sistolik	Correlation Coefficient	-.538**	1.000	.377**
		Sig. (2-tailed)	.000	.	.006
		N	52	52	52
	tekanan darah diastolik	Correlation Coefficient	-.220	.377**	1.000
		Sig. (2-tailed)	.117	.006	.
		N	52	52	52

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

## 17. Uji Hubungan Asupan PUFA dengan Tekanan Darah

Correlations

			pufa_gr	tekanan darah sistolik	tekanan darah diastolik
Spearman's rho	pufa_gr	Correlation Coefficient	1.000	-.226	-.321*
		Sig. (2-tailed)	.	.108	.020
		N	52	52	52
tekanan darah sistolik	tekanan darah sistolik	Correlation Coefficient	-.226	1.000	.377**
		Sig. (2-tailed)	.108	.	.006
		N	52	52	52
tekanan darah diastolik	tekanan darah diastolik	Correlation Coefficient	-.321*	.377**	1.000
		Sig. (2-tailed)	.020	.006	.
		N	52	52	52

\*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

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



## 18. Uji Hubungan Asupan Arginin dengan Tekanan darah

Correlations

			arginine	tekanan darah sistolik	tekanan darah diastolik
Spearman's rho	arginine	Correlation Coefficient	1.000	-.443**	-.489**
		Sig. (2-tailed)	.	.001	.000
		N	52	52	52
tekanan darah sistolik	tekanan darah sistolik	Correlation Coefficient	-.443**	1.000	.377**
		Sig. (2-tailed)	.001	.	.006
		N	52	52	52
tekanan darah diastolik	tekanan darah diastolik	Correlation Coefficient	-.489**	.377**	1.000
		Sig. (2-tailed)	.000	.006	.
		N	52	52	52

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

## Lampiran 13 : Uji Kelayakan Etik

	<p><b>KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN (KEPK)</b>          (Health Research Ethics Committee)  <b>FAKULTAS KEDOKTERAN</b>  <b>Universitas Muhammadiyah Surakarta</b>          (Faculty of Medicine of Universitas Muhammadiyah Surakarta)  <small>Komplek Kampus 41 MS Gombak Kartasura, Telp (0271) 716844, Fax. (0271)724883 Surakarta 57183, E-mail (kepk@ums.ac.id)</small></p>						
<b>ETHICAL CLEARANCE LETTER</b>							
Surat Kelayakan Etik No 407/B 1/KEPK-FKUMS/XI/2016							
<p><u>Komisi Etika Penelitian Kesehatan (KEPK) FK UMS, setelah menelaah rancangan penelitian yang diusulkan menyatakan bahwa</u>          Health Research Ethics Committee Faculty of medicine of Universitas Muhammadiyah Surakarta, after reviewing the research design, states that.</p>							
<p><u>Penelitian dengan judul :</u>          The research proposal with topic  <b>ASUPAN ASAM LEMAK, ASAM AMINO ARGININ DAN TEKANAN DARAH PADA MIDDLE AGE ( 45 – 59 TAHUN ) DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS KARANGMALANG KOTA SEMARANG</b></p>							
<p><u>Peneliti :</u>          The researcher</p> <table border="0"> <tr> <td>Nama/Name</td> <td>: TYAS ASRI ANINDYANINGRUM</td> </tr> <tr> <td>Alamat/Address</td> <td>: Srinindito VII No 51 RT.04 RW.01 Kel. Ngemplak, Simongan, Kota Semarang</td> </tr> <tr> <td>Institusi/Institution</td> <td>: Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta</td> </tr> </table>		Nama/Name	: TYAS ASRI ANINDYANINGRUM	Alamat/Address	: Srinindito VII No 51 RT.04 RW.01 Kel. Ngemplak, Simongan, Kota Semarang	Institusi/Institution	: Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta
Nama/Name	: TYAS ASRI ANINDYANINGRUM						
Alamat/Address	: Srinindito VII No 51 RT.04 RW.01 Kel. Ngemplak, Simongan, Kota Semarang						
Institusi/Institution	: Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta						
<p><u>Telah memenuhi deklarasi Helsinki 1975 dan Pedoman nasional etik penelitian kesehatan Departemen Kesehatan RI 2004</u>          Has met the declaration of Helsinki 1975 and national health research ethics Department of Health of the Republic of Indonesia in 2004  <u>dan dinyatakan lolos etik</u>          and ethically approved</p>							
<p>Surakarta, 18 November 2016          Ketua/Chairman</p> <div style="text-align: center;">   <b>DR. dr. EM Sutrisna, MKes</b> </div>							

## Lampiran 14 : Surat Ijin Penelitian


**PEMERINTAH KOTA SEMARANG**  
**DINAS KESEHATAN**  
**PUSKESMAS KARANGMALANG**  
 Jl. R.M. Soebagijono Tjondrakoesoemo Mijen Semarang Telp. 024 76671710

---

**SURAT - KETERANGAN**  
 Nomor : 072 / 1459

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : dr. Anasih Rachmawati  
 N I P : 19710117 200212 2-003  
 Jabatan : Kepala Puskesmas  
 Instansi : Puskesmas Karangmalang

Dengan ini menyatakan bahwa :

Nama : Tyas Asri Anindyaningrum  
 N I M : J310151005

Telah melaksanakan kegiatan penelitian "Asupan Asam Lemak, Asam Amino Arginin dan Tekanan Darah pada middle Age (45-59 tahun) di Puskesmas Karangmalang mulai Oktober s/d Nopember 2016

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 25 Oktober 2016

Kepala  
 Puskesmas Karangmalang  
  
 dr. Anasih Rachmawati  
 NIP 19710117 200212 2-003

Tembusan :

1. Pertinggal