

**Kode / Nama Rumpun Ilmu\* : 354 / Ilmu Gizi**

**Bidang Fokus : Kesehatan dan Obat**

**LAPORAN AKHIR  
PENELITIAN INTERNAL**



**HUBUNGAN PENGETAHUAN TERKAIT GIZI, ASUPAN NATRIUM, KALIUM,  
RASIO NA-K DAN VITAMIN D DENGAN TEKANAN DARAH PADA IBU HAMIL  
DI PUSKESMAS KECAMATAN KEBON JERUK JAKARTA BARAT**

**TIM PENGUSUL**

**Ketua : Anugrah Novianti, S.Gz, M.Gizi NIDN : 0303118902**  
**Anggota II : Dr. Erry Yudhya Mulyani, M.Sc, RD NIDN : 0326058403**

**UNIVERSITAS ESA UNGGUL**

**2019**

**HALAMAN PENGESAHAN****PENELITIAN INTERNAL**

**Judul Penelitian** : Hubungan Pengetahuan Terkait Gizi, Asupan Natrium, Kalium, Rasio Na-K dan Vitamin D dengan Tekanan Darah pada Ibu Hamil di Puskesmas Kecamatan Kebon Jeruk Jakarta Barat

**Kode>Nama Rumpun Ilmu** : 354/Ilmu Gizi

**Ketua Peneliti** :

- a. Nama Lengkap : Anugrah Novianti, S,Gz, M.Gizi
- b. NIDN : 0303118902
- c. Jabatan Fungsional : Asisten Ahli
- a. Program Studi : Ilmu Gizi
- b. Nomor HP : 08128434248
- c. Alamat surel (e-mail) : anugrah.novianti@esaunggul.ac.id

**Anggota Peneliti** :

- c. Nama Lengkap : Dr. Erry Yudhya Mulyani, SGz, M.Sc, RD
- d. NIDN : 0326058403
- e. Perguruan Tinggi : Universitas Esa Unggul

Jakarta, 16 Desember 2019

**Mengetahui,**

Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan

  
**Universitas Esa Unggul**  
Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan  
(Dr. Aprilita Rina Yanti Eff. M. Biomed, Apt)  
NIP/NIK: 215020572

Ketua Peneliti

  
(Anugrah Novianti, SGz, M.Gizi)  
NIDN : 0303118902

Menyetujui,

Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat  
Universitas Esa Unggul

  
**Universitas Esa Unggul**  
LPMP

(Dr. Erry Yudhya Mulyani, SGz, M.Sc, RD)

NIP/NIK : 209100388

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
IDENTITAS DAN URAIAN UMUM.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	v
RINGKASAN.....	vi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	5
BAB III METODE PENELITIAN .....	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	19
DAFTAR PUSTAKA.....	26
LAMPIRAN.....	21

**DAFTAR TABEL**

Tabel 1.1 Rencana Target Capaian Tahun Pertama.....	4
Tabel 4.1 Rencana Biaya Penelitian .....	16
Tabel 4.2 Jadwal Penelitian .....	16
Tabel 5.1 Karakteristik Responden.....	21
Tabel 5.2 Hasil Analisis Bivariat.....	23

## RINGKASAN

Penelitian yang akan dilakukan berjudul hubungan pengetahuan, asupan natrium, kalium, rasio Na-K dan vitamin D terhadap kadar tekanan darah ibu hamil. Tekanan darah yang tinggi (Hipertensi) pada ibu hamil merupakan salah satu faktor penyebab kematian pada ibu hamil di Indonesia. Kematian ibu di Indonesia didominasi oleh tiga penyebab utama kematian, yaitu perdarahan, hipertensi dalam kehamilan (HDK), dan infeksi, dimana proporsi HDK semakin meningkat jika dibandingkan dengan proporsi perdarahan dan infeksi yang cenderung menurun. Hipertensi sangat dipengaruhi oleh banyak faktor, antara lain kurangnya aktivitas fisik, kebiasaan merokok, stres, riwayat keluarga, dan kebiasaan mengonsumsi makanan tinggi lemak hewani, kurang serat, tinggi natrium dan rendah kalium.

Tujuan umum penelitian ini adalah untuk gambaran karakteristik dan sosial ekonomi ibu hamil di Puskesmas Kecamatan Kebon Jeruk, Jakarta Barat. Tujuan khususnya adalah untuk mengetahui hubungan asupan natrium, kalium, rasio Na-K dan vitamin D terhadap tekanan darah pada ibu hamil sebagai salah satu faktor penyebab kematian ibu.

Hasil penelitian menunjukkan adanya hubungan asupan natrium, kalium dan tekanan darah sistolik ( $p < 0,05$ ) dan tidak ada hubungan yang signifikan antara rasio Na-K, asupan vitamin D dan tekanan darah sistolik ibu hamil di Puskesmas Kecamatan Kebon Jeurk, Jakarta Barat.

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Menurut data WHO (*World Health Organization*) pada tahun 2011, penyebab kematian ibu hamil yaitu pendarahan pasca persalinan (25%), hipertensi pada saat kehamilan (12%), partus macet (8%), aborsi (13%) dan penyebab lain (7%). Salah satu masalah kesehatan selama kehamilan dan dapat menyebabkan komplikasi pada 2-3% kehamilan adalah hipertensi (Prawirohardjo, 2008). Berdasarkan data SDKI (Survei Demografi dan Kesehatan Indonesia) pada tahun 2012, angka kematian ibu masih tinggi sebesar 359 kematian per 100.000 kelahiran hidup. Angka ini naik dari tahun 2007 sebesar 228 kematian per 100.000 kelahiran hidup. Menurut Direktorat Kesehatan Ibu tahun 2010-2013, hipertensi merupakan salah satu penyebab kematian ibu. Dimana prevalensi setiap tahunnya meningkat. Kematian ibu di Indonesia tetap didominasi oleh tiga penyebab utama kematian, yaitu perdarahan, hipertensi dalam kehamilan (HDK), dan infeksi, dimana proporsi HDK semakin meningkat jika dibandingkan dengan proporsi perdarahan dan infeksi yang cenderung menurun.

Preeklampsia dan eklampsia adalah komplikasi pada masa kehamilan yang merupakan salah satu penyebab kematian dan kesakitan ibu dan bayi di seluruh dunia (Luca et al, 2008). Gilbert & Harmon (2005) mengatakan preeklampsia adalah penyakit serius dan merupakan penyebab kedua kematian ibu. Preeklampsia terjadi pada 5% kehamilan dan lebih sering ditemukan pada kehamilan pertama dan pada wanita yang sebelumnya menderita tekanan darah tinggi (Cunningham, 2006).

Penyebab terbesar kematian dan kesakitan ibu pada preeklampsia adalah abrasi plasenta, edema pulmonary, kegagalan ginjal dan hepar, miokardial infark, disseminated intravascular coagulation (DIC), pendarahan serebral (Gilbert & Harmon, 2005). Preeklampsia adalah merupakan sindrom spesifik kehamilan berupa berkurangnya perfusi organ akibat vasospasme dan aktivasi endotel, yang ditandai dengan peningkatan tekanan darah dan proteinuria (Cunningham, 2006).

Hipertensi sangat dipengaruhi oleh banyak faktor, antara lain kurangnya aktivitas fisik, kebiasaan merokok, stres, riwayat keluarga, dan kebiasaan mengonsumsi makanan tinggi lemak hewani, kurang serat, tinggi natrium dan rendah kalium. Asupan natrium tinggi dapat menyebabkan peningkatan volume plasma, curah jantung dan tekanan darah. Natrium menyebabkan tubuh menahan air dengan tingkat melebihi ambang batas normal tubuh

sehingga dapat meningkatkan volume darah dan tekanan darah tinggi. Asupan natrium tinggi menyebabkan hipertropi sel adiposit akibat proses lipogenik pada jaringan lemak putih, jika berlangsung terus-menerus akan menyebabkan penyempitan saluran pembuluh darah oleh lemak dan berakibat pada peningkatan tekanan darah. Selain hal tersebut, individu berat badan lebih dan obesitas kemungkinan besar memiliki sensitifitas garam yang berpengaruh pada tekanan darah (Kautsar, dkk 2013).

Natrium dan kalium merupakan mineral makro yang mempunyai hubungan erat dalam berbagai jaringan tubuh. Dari penelitian yang dilakukan oleh beberapa ahli gizi didapatkan bahwa peningkatan jumlah penderita hipertensi ternyata ada hubungannya dengan perubahan rasio natrium dan kalium dalam makanan yang dikonsumsi. Rasio Na : K yang dianjurkan adalah 1 : 1. Efek dari kalium di tekanan darah adalah meningkatkan ekskresi air dan natrium dari tubuh sehingga mengurangi terjadinya retensi cairan (Krummel, 2004). Hal ini berbanding terbalik dengan sifat natrium yang meretensi cairan.

Diet Kalium dan tekanan darah memiliki hubungan yang berkebalikan, yaitu asupan tinggi Kalium berhubungan dengan penurunan tekanan darah (Krummel, 2004). Keseimbangan natrium dan kalium selama kehamilan diperlukan untuk mencegah terjadinya akumulasi natrium oleh ibu dan janin serta untuk mengurangi risiko terjadinya hipertensi kehamilan (Brown, 2014). Tingginya asupan natrium serta rendahnya asupan kalium merupakan faktor pemicu terjadinya hipertensi. Hasil Studi Diet Total (SDT) tahun 2014 menyebutkan bahwa sebanyak 18.3% penduduk Indonesia memiliki asupan natrium melebihi pesan Permenkes No 30 tahun 2013, sedangkan analisis asupan natrium pada ibu hamil belum dilakukan. Riskesdas (2007) juga menyebutkan konsumsi pangan sumber kalium seperti buah dan sayur penduduk Indonesia masih rendah.

Asupan kalium dari makanan dapat mengatasi kelebihan natrium karena kalium berfungsi sebagai diuretik dan menghambat pengeluaran renin sehingga tekanan darah menjadi normal kembali. Hasil penelitian Adroque dan Madias (2007) menunjukkan bahwa pasien hipertensi yang mengkonsumsi makanan tinggi kalium disertai natrium yang cukup dapat menurunkan tekanan darah secara signifikan yakni 3,4 mmHg pada tekanan sistolik dan 1,9 mmHg pada tekanan diastolik. Kalium membantu menjaga tekanan osmotik di ruang intrasel sedangkan natrium menjaga tekanan osmotik dalam ruang ekstrasel, sehingga kadar kalium yang tinggi dapat meningkatkan ekskresi natrium dalam urine dan dapat menurunkan volume darah dan tekanan darah (Winarno, 2009). Penelitian Kusumastuty (2014), menunjukkan hasil yang sama bahwa asupan kalium berhubungan secara signifikan dengan tekanan darah sistolik dan diastolik pada pasien hipertensi rawat jalan di Puskesmas Bareng

Kota Malang. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi asupan kalium maka akan semakin rendah tekanan darah sistolik dan diastolik.

Kekurangan vitamin D selama kehamilan berkaitan dengan gangguan metabolisme kalsium pada janin, yaitu berupa hipokalsemia pada bayi baru lahir, hipoplasia email gigi bayi, dan osteomalasia pada ibu. Untuk menghindari hal-hal tersebut pada ibu hamil diberikan 10 µg (4000 IU) vitamin D per hari selama kehamilan serta mengkonsumsi susu yang kaya vitamin D (Arisman, 2008).

Defisiensi vitamin D merupakan masalah kesehatan masyarakat global dipicu oleh banyaknya laporan mengenai tingginya proporsi individu yang memiliki konsentrasi serum / plasma 25-hydroxyvitamin D (25(OH)D) relatif rendah, termasuk juga pada wanita hamil. Selama kehamilan, konsentrasi (25(OH)D) relatif konstan. Ibu merupakan sumber utama vitamin D bagi janin. Konsentrasi vitamin D pada tali pusar adalah sekitar 60-89% dari darah ibu. Bentuk aktif vitamin D tidak melewati plasenta, namun selama kehamilan konsentrasi vitamin D meningkat dua kali kemungkinan dikarenakan produksi vitamin D pada jaringan janin dan plasenta. Penelitian yang dilakukan oleh Dror DK, dkk memperlihatkan adanya bukti yang mendukung tentang kadar vitamin D yang berperan pada bagian awal dari kehamilan didalam mengatur faktor risiko dari komplikasi dalam kehamilan, menyokong pertumbuhan janin, perkembangan tulang dan kematangan imun. Hasil studi yang dilakukan oleh Lechteemann, dkk menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna rata-rata kadar vitamin D antara ibu hamil preeklamsia ( $18,2 \pm 20$  ng/ml ) dengan ibu hamil normal ( $33,3 \pm 27,3$  ng/dl).

## **1.2 Perumusan Masalah**

- 1.2.1 Preeklampsia dan eklampsia merupakan salah satu faktor penyebab kematian pada ibu hamil di Indonesia.
- 1.2.2. Penyebab terbesar kematian dan kesakitan ibu pada preeklamsia adalah abrasio plasenta, edema pulmonary, kegagalan ginjal dan hepar, miokardial infark, *disseminated intravascular coagulation* (DIC), pendarahan serebral.
- 1.2.3 Hipertensi dipengaruhi oleh banyak faktor, antara lain kurangnya aktivitas fisik, kebiasaan merokok, stres, riwayat keluarga, dan kebiasaan mengkonsumsi makanan tinggi natrium, rendah kalium, rendah vitamin D dan rendah serat.

1.2.4 Perlu dilakukan penelitian mengenai faktor yang mempengaruhi kadar tekanan darah ibu hamil terkait dengan prevalensi kejadian preeklampsia dan eclampsia pada ibu hamil yang masih sering terjadi.

### 1.3 Tujuan Penelitian

#### 1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan pengetahuan, asupan natrium, kalium, rasio Na-K dan vitamin D terhadap tekanan darah pada ibu hamil.

#### 1.3.2 Tujuan Khusus

- a. Mengidentifikasi pengetahuan terkait gizi pada ibu hamil
- b. Mengidentifikasi asupan natrium pada ibu hamil
- c. Mengidentifikasi asupan kalium pada ibu hamil
- d. Mengidentifikasi rasio Na-K pada ibu hamil
- e. Mengidentifikasi asupan vitamin D pada ibu hamil
- f. Mengidentifikasi tekanan darah pada ibu hamil
- g. Menganalisis hubungan pengetahuan terkait gizi dengan tekanan darah pada ibu hamil
- h. Menganalisis hubungan asupan natrium dengan tekanan darah pada ibu hamil
- i. Menganalisis hubungan asupan kalium dengan tekanan darah pada ibu hamil
- j. Menganalisis hubungan rasio Na-K dengan tekanan darah pada ibu hamil
- k. Menganalisis hubungan asupan vitamin D dengan tekanan darah pada ibu hamil

### 1.4 Luaran Penelitian

Hasil analisis data akan dipublikasikan dalam artikel jurnal nasional. Adapun rencana target capaian tahunan dapat diringkas pada Tabel 1.1

**Tabel 1.1 Rencana Target Capaian Tahun Pertama**

No.	Jenis Luaran				Indikator Capaian		
	Kategori	Sub Kategori	Wajib	Tambahan	TS	TS + 1	TS + 2
1.	Artikel ilmiah dimuat di jurnal	Internasional Bereputasi					
		Nasional Terakreditasi	√	<i>Submitted</i>	√		
		Nasional	√	<i>Accepted</i>	√		

		Tidak Terakreditasi					
2.	Artikel ilmiah dimuat di prosiding	Internasional terindeks					
		Nasional					
3.	HKI	Paten					
		Paten Sederhana					
		Hak Cipta					
		Merek Dagang					
		Desain Produk Industri					
4.	Teknologi Tepat Guna						
5.	Model/Purwarupa/Karya Seni/Rekayasa Sosial						
6.	Buku Ajar (ISBN)						
7.	Tingkat Kesiapan Teknologi						

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Tekanan Darah

##### 2.1.2 Pengertian tekanan darah

Tekanan darah adalah gaya yang ditimbulkan oleh darah terhadap dinding pembuluh darah, bergantung pada volume darah yang terkandung didalam pembuluh darah dan *compliance* atau daya regang dinding pembuluh darah yang bersangkutan. Apabila volume darah yang masuk ke arteri sama dengan volume darah yang meninggalkan arteri selama periode yang sama, tekanan darah arteri akan konstan. Namun yang terjadi selama sistol ventrikel, volume sukuncup darah masuk arteri-arteri dari ventrikel, sementara hanya sekitar sepertiga darah dari jumlah tersebut yang meninggalkan arteri untuk masuk ke arteriol-arteriol. Selama diastol, tidak ada darah yang masuk ke arteri, sementara darah akan terus meninggalkan, terdorong oleh recoil elastik. Tekanan maksimum yang ditimbulkan di arteri sewaktu darah disemprotkan masuk ke dalam arteri selama sistol, atau tekanan sistolik, rata-rata adalah 120 mmHg. Tekanan minimum di arteri sewaktu darah mengalir keluar selama diastol, atau tekanan diastolik, rata-rata 80 mmHg. Tekanan arteri tidak turun menjadi 0 mmHg karena timbul kontraksi jantung berikutnya dan mengisi kembali arteri sebelum semua darah keluar (Sherwood. 2001).

Tekanan darah adalah daya dorong ke semua arah pada seluruh permukaan yang tertutup pada dinding bagian dalam jantung dan pembuluh darah, terjadi akibat adanya aksi pemompaan jantung memberikan tekanan yang mendorong darah melewati pembuluh-pembuluh. Darah mengalir melalui sistem pembuluh tertutup karena ada perbedaan tekanan atau gradien tekanan antara ventrikel kiri dan atrium kanan. Faktor yang mempengaruhi tekanan darah adalah: curah jantung, tahanan pembuluh darah perifer, aliran dan volume darah. Saat yang paling baik untuk mengukur tekanan darah adalah saat istirahat atau saat duduk atau berbaring. Tekanan darah dalam satu hari berbeda; paling tinggi saat pagi hari dan paling rendah saat tidur di malam hari (Guyton dan Hall, 1997; Ganong, 2005).

Tekanan darah hampir selalu dinyatakan dalam milimeter air raksa (mmHg) karena manometer air raksa telah dipakai sebagai rujukan baku untuk pengukuran tekanan darah dalam Fisiologi. Terkadang tekanan juga dinyatakan dalam sentimeter air

(Guyton, 1997). Tetapi, unit standar untuk pengukuran tekanan darah adalah milimeter air raksa (mm Hg). Pengukuran menandakan sampai setinggi mana tekanan darah dapat mencapai kolom air raksa. Tekanan darah dicatat dengan pencatatan sistolik sebelum diastolik. Bila seseorang mengatakan bahwa tekanan darah dalam suatu pembuluh darah adalah 100 mmHg, maka kolom air raksa akan didorong setinggi 100 m (Guyton, 1997). Perbedaan antara sistolik dan diastolik adalah tekanan nadi. Untuk tekanan darah 120/80 maka tekanan nadi adalah 40 (Potter & Perry, 2005).

#### **4.1.3 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Tekanan Darah**

- a) *Cardiac output* merupakan volume darah yang dipompakan oleh ventrikel dalam unit waktu. *Cardiac output* dapat dihitung melalui denyut jantung (*Heart Rate*) yang dikalikan dengan *Stroke Volume* (SV). *Stroke volume* merupakan jumlah darah yang di pompakan dalam sekali denyut jantung yaitu sekitar 70 mL (Majid, 2005).
- b) Resistensi perifer total dipengaruhi oleh tiga faktor utama yaitu, viskositas (kekentalan) darah, panjang pembuluh, jari-jari pembuluh. Viskositas megarah pada pergeseran antara molekul suatu cairan yang timbul ketika molekul tersebut bergesekan satu sama lain selama cairan mengalir. Semakin besar viskositas semakin besar resistensi terhadap aliran. Jadi semakin kental suatu cairan maka semakin tinggi pula tingkat viskositasnya. Pergesekan darah yang terjadi pada lapisan dalam pembuluh sewaktu mengalir, menyebabkan semakin besar luas permukaan yang berkontak dengan darah, sehingga resistensi terhadap aliran pun meningkat. Luas permukaan dipengaruhi oleh panjang (L) dan jari-jari (r) pembuluh. Pada kenyataannya, jari-jari arteriol adalah pembuluh resistensi utama pada pohon vaskuler. Berbeda dengan resistensi arteri yang rendah, resistensi arteriol yang tinggi menyebabkan penurunan bermakna terhadap tekanan rata-rata ketika darah mengalir melalui pembuluh-pembuluh ini (Sherwood, 2001).

## **2.2 Hipertensi pada Kehamilan**

Penyakit hipertensi dalam kehamilan (HDK) merupakan kelainan vaskular yang terjadi sebelum kehamilan atau timbul dalam kehamilan atau pada masa nifas. Hipertensi dalam kehamilan sering dijumpai dan masih merupakan salah satu penyebab kematian ibu. Hipertensi dalam kehamilan menjadi penyebab dari kelahiran mati dan kematian perinatal

yang disebabkan oleh partus prematurus (Sastrawinata, 2003). Hipertensi dalam kehamilan (HDK) memengaruhi sekitar 10% dari semua perempuan hamil di seluruh dunia. Penyakit dan kondisi ini termasuk preeklampsia dan eklampsia, hipertensi gestasional dan hipertensi kronik. Hipertensi dalam kehamilan adalah penyebab penting morbiditas akut berat, cacat jangka panjang dan kematian ibu serta bayi. Hampir sepersepuluh dari semua kematian ibu di Asia dan Afrika terkait dengan hipertensi dalam kehamilan, sedangkan seperempat dari semua kematian ibu di Amerika Latin dikarenakan komplikasi. Sebagian besar kematian yang terkait dengan gangguan hipertensi dapat dihindari dengan menyediakan waktu yang cukup dan perawatan yang efektif untuk perempuan khususnya mengalami komplikasi (WHO, 2011).

Preeklampsia adalah hipertensi pada kehamilan yang ditandai dengan tekanan darah  $\geq 140/90$  mmHg setelah umur kehamilan 20 minggu, disertai dengan proteinuria  $\geq 300$  mg/24 jam (Nugroho, 2012). Preeklampsia merupakan penyebab ke-2 kematian ibu di dunia setelah pendarahan (Saifuddin, 2009) 153. Penyebab pasti preeklampsia masih belum diketahui secara pasti, sehingga preeklampsia disebut sebagai "the disease of theories". Menurut Angsar (2009) beberapa faktor risiko terjadinya preeklampsia meliputi: primagravida, primipaternitas, hiperplasentosis (mola hidatidosa, kehamilan multipel, diabetes mellitus, bayi besar), riwayat keluarga pernah preeklampsia/eklampsia, penyakit ginjal yang sudah ada sebelum hamil sedangkan menurut Norwitz dan Schorge (2008) meliputi: nuliparitas, ras, riwayat preeklampsia sebelumnya, umur ibu yang ekstrim (35 tahun), riwayat preeklampsia dalam keluarga, kehamilan kembar, hipertensi kronik, penyakit ginjal kronik.

### **2.3 Faktor-faktor Penyebab Hipertensi pada Ibu Hamil**

Preeklampsia adalah gangguan hipertensi kehamilan khusus yang secara signifikan mempengaruhi morbiditas dan kematian ibu di seluruh dunia. Hal ini terjadi dalam 5-7% dari seluruh kehamilan, dan merupakan penyebab utama kematian ibu di negara berkembang. Preeklampsia juga merupakan faktor penting morbiditas dan mortalitas perinatal, karena berhubungan dengan kelahiran prematur dan pembatasan pertumbuhan dalam rahim (Fang, 2009). Ada banyak faktor risiko yang mempengaruhi terjadinya preeklampsia, seperti umur, paritas, preeklampsia sebelumnya, riwayat keluarga preeklampsia, kehamilan kembar, kondisi kesehatan sebelumnya seperti diabetes, hipertensi kronis, penyakit autoimun, jarak kehamilan serta faktor lainnya (Duckitt, 2005).

Walaupun preeklampsia belum diketahui penyebab secara pasti namun ada beberapa faktor risiko yang berhubungan dengan kejadian preeklampsia tersebut. Faktor-faktor tersebut telah dibuktikan secara epidemiologis dengan penelitian-penelitian yang ada. Menurut Zhang, et al., 1997, dalam *Epidemiology of Pregnancy-induced Hypertension*, faktor-faktor tersebut adalah sebagai berikut:

1. Faktor Genetik
  - a) Riwayat Keluarga
  - b) Gen respon imunitas
  - c) Gen hipertensi dan enzim antioksidan
2. Faktor Immunologi
  - a) Hubungan seksual tidak terlindungi
  - b) Paritas, riwayat aborsi dan perubahan paternal
3. Faktor Fisiologis
  - a) Umur ibu
  - b) Massa tubuh sebelum kehamilan
  - c) Kehamilan ganda
  - d) Ras/etnis
4. Faktor Lingkungan
  - a) Kebiasaan merokok
  - b) Lingkungan tempat tinggal
  - c) Aktivitas fisik
  - d) Stress pekerjaan
  - e) Suplementasi aspirin dosis rendah, kalsium dan minyak ikan

Risiko preeklampsi diantaranya adalah umur, etnis, hipertensi kronik, obesitas, diabetes mellitus, riwayat preklampsia, kebiasaan merokok, aktivitas kerja, riwayat hipertensi, nullipara, peternitas, riwayat aborsi, riwayat preeklampsia dan kehamilan ganda (Gaugler-Senden, et al., 2005).

## **2.4 Natrium**

Natrium adalah kation utama dalam cairan ekstraseluler (Almatsier, 2009). Sebagai kation utama dalam cairan ekstraseluler, natrium menjaga keseimbangan cairan dalam kompartemen tersebut. Natrium adalah kation terbanyak dalam cairan ekstrasel, jumlahnya bisa mencapai 60 mEq per kilogram berat badan dan sebagian kecil (sekitar 10- 14 mEq/L)

berada dalam cairan intrasel (Matfin, 2009; O'Callaghan, 2009). Lebih dari 90% tekanan osmotik di cairan ekstrasel ditentukan oleh garam yang mengandung natrium, khususnya dalam bentuk natrium klorida (NaCl) dan natrium bikarbonat (NaHCO<sub>3</sub>) sehingga perubahan tekanan osmotik pada cairan ekstrasel menggambarkan perubahan konsentrasi natrium (Darwis, 2008).

Perbedaan kadar natrium intravaskuler dan interstitial disebabkan oleh keseimbangan GibbsDonnan, sedangkan perbedaan kadar natrium dalam cairan ekstrasel dan intrasel disebabkan oleh adanya transpor aktif dari natrium keluar sel yang bertukar dengan masuknya kalium ke dalam sel (pompa Na<sup>+</sup> K<sup>+</sup>) (Sacher, 2002; Matfin, 2009; Stefan, 2007; Fischbach, 2009)

Penyerapan natrium yang meningkat (dikarenakan asupan berlebihan) menyebabkan volume cairan ekstraseluler meningkat yang kemudian akan meningkatkan reabsorpsi air (Corwin, 2009). Hal ini akan menyebabkan tubuh meretensi cairan dan meningkatkan volume darah (Mulyati, 2011). Natrium diretensi oleh ginjal, hal ini dapat disebabkan oleh pengaruh renin-angiotensin-aldosteron yang kemudian dapat menyebabkan peningkatan tekanan darah (Mustamin, 2010). Mikronutrient yang paling berperan dominan dalam patogenesis hipertensi esensial adalah natrium (Andarini dkk, 2012). Kelebihan asupan natrium dapat menimbulkan hipertensi (Almatsier, 2009).

Jumlah natrium dalam tubuh merupakan gambaran keseimbangan antara natrium yang masuk dan natrium yang dikeluarkan. Pemasukan natrium yang berasal dari diet melalui epitel mukosa saluran cerna dengan proses difusi dan pengeluarannya melalui ginjal atau saluran cerna atau keringat di kulit (Matfin, 2009; Darwis, 2008; Scott, 2006; Widmaier, 2004; Singer, 2008). Pemasukan dan pengeluaran natrium perhari mencapai 48-144 mEq (Darwis, 2008). Jumlah natrium yang keluar dari traktus gastrointestinal dan kulit kurang dari 10%. Cairan yang berisi konsentrasi natrium yang berada pada saluran cerna bagian atas hampir mendekati cairan ekstrasel, namun natrium direabsorpsi sebagai cairan pada saluran cerna bagian bawah, oleh karena itu konsentrasi natrium pada feses hanya mencapai 40 mEq/L (Matfin, 2009).

Ekskresi natrium terutama dilakukan oleh ginjal. Pengaturan eksresi ini dilakukan untuk mempertahankan homeostasis natrium, yang sangat diperlukan untuk mempertahankan volume cairan tubuh. Natrium difiltrasi bebas di glomerulus, direabsorpsi secara aktif 60-65% di tubulus proksimal bersama dengan H<sub>2</sub>O dan klorida yang direabsorpsi secara pasif, sisanya direabsorpsi di lengkung henle (25-30%), tubulus distal (5%) dan duktus koligentes

(4%). Sekresi natrium di urine <1%. Aldosteron menstimulasi tubulus distal untuk mereabsorpsi natrium bersama air secara pasif dan mensekresi kalium pada sistem renin-angiotensin-aldosteron untuk mempertahankan elektroneutralitasnya. 71. 80. 82. 83. 84. 85. 86 (Stefan, 2007; Widmaier, 2004; Ganong, 2005; Klutts, 2006; Eaton, 2009; Emmett, 2010; Kee, 2003).

## 2.5 Hubungan Asupan Natrium dengan Tekanan Darah

Faktor kebiasaan makan juga berpengaruh secara langsung terhadap kejadian hipertensi. Dari penelitian yang dilakukan di Kanada menunjukkan bahwa asupan natrium merupakan salah satu penyebab terjadinya hipertensi (Garriguet, 2007). Asupan natrium bisa berasal dari penambahan garam yang berlebihan pada makanan. Asupan makanan lainnya yang juga berpengaruh terhadap hipertensi adalah konsumsi makanan yang rendah akan kalium (Uhernik, 2008). Asupan natrium yang meningkat hingga >110% dari kebutuhan natrium sehari akan menyebabkan terjadinya peningkatan volume plasma, jantung harus memompa keras untuk mendorong volume darah yang meningkat melalui ruang yang semakin sempit yang mengakibatkan hipertensi (Mulyati, Syam dan Surajuddin, 2011). Asupan tinggi natrium menyebabkan hipertropi sel adiposit akibat proses lipogenik pada jaringan lemak putih, jika berlangsung terus menerus akan menyebabkan penyempitan saluran pembuluh darah oleh lemak dan berakibat pada peningkatan tekanan darah (Alanaiz, 2007). Konsumsi natrium yang berlebih menyebabkan tubuh meretensi cairan yang dapat meningkatkan volume darah. Asupan natrium yang berlebih dapat mengecilkan diameter arteri, yang menyebabkan jantung harus memompa keras untuk mendorong volume darah melalui ruang yang makin sempit, sehingga tekanan darah meningkat (Sugianty, 2008).

Asupan natrium yang tinggi akan menyebabkan pengeluaran berlebihan hormon natriuretik. Apabila terlalu banyak air keluar dari tubuh, volume darah dan tekanan darah akan turun. Sel-sel ginjal akan mengeluarkan enzim renin. Renin mengaktifkan protein di dalam darah yang dinamakan *angiotensinogen* ke dalam bentuk aktif berupa *angiotensin*. *Angiotensin* akan mengecilkan diameter pembuluh darah sehingga tekanan darah akan naik (Almatsier, 2008).

Masyarakat yang mengonsumsi garam dalam jumlah kecil terbukti memiliki riwayat hipertensi yang lebih rendah. Konsumsi natrium yang berlebih menyebabkan komposisi natrium dalam cairan di dalam cairan ekstraseluler meningkat. Untuk menormalkan kembali, cairan intraseluler harus ditarik keluar sehingga volume cairan ekstraseluler meningkat.

Meningkatnya cairan ekstraseluler tersebut menyebabkan meningkatnya volume darah naik, sehingga berdampak pada timbulnya hipertensi (Atun 2014).

## **2.6 Kalium**

Kalium adalah kation intraseluler utama (95%). Kalium penting dalam metabolisme seluler. Kadar kalium darah dikendalikan oleh aldosteron. Hormon lain yang menstimulasi asupan selular terhadap kalium adalah insulin dan epinefrin (Sloane, 2004).

Menurut Almtsier (2009), secara normal tubuh dapat menjaga keseimbangan antara natrium di luar sel dan Kalium di dalam sel. Kalium terdapat di dalam semua makanan berasal dari tumbuh-tumbuhan dan hewan. Sumber utama adalah makanan mentah/segar, terutama buah, sayuran, dan kacang-kacangan. Kalium membantu menjaga tekanan osmotik di ruang intrasel sedangkan natrium menjaga tekanan osmotik dalam ruang ekstrasel, sehingga kadar kalium yang tinggi dapat meningkatkan ekskresi natrium dalam urine dan dapat menurunkan volume darah dan tekanan darah (Winarno, 2009).

Kalium dalam makanan memiliki bentuk ikatan kimia berupa kalium sitrat dan kalium bikarbonat yang berperan sebagai antihipertensif (Beevers, 2007). Hasil metaanalisis Appel menunjukkan bahwa peningkatan asupan kalium yang ditandai nilai ekskresi kalium dalam urine sebesar 2 mg/dl menurunkan tekanan darah sistolik 4,4 mmHg dan diastolik 2,5 mmHg pada pasien dengan hipertensi (Apple, 2005).

## **2.7 Hubungan Asupan Kalium dengan Tekanan Darah**

Secara fisiologis kalium memiliki peranan dalam menghindarkan dari terjadinya hipertensi. Asupan kalium yang meningkat akan menurunkan tekanan darah sistolik dan diastolik (Kristanti, 2009). Cara kerja kalium adalah kebalikan dari natrium (Almtsier, 2006). Konsumsi kalium akan meningkatkan konsentrasi di dalam cairan intraselular, sehingga cenderung menarik cairan dalam ekstraselular dan menurunkan tekanan darah. Kalium adalah mineral yang banyak terdapat dalam sayur dan buah-buahan (Karyadi, 2006).

Hasil penelitian The INTERSALT Project menunjukkan bahwa asupan kalium yang tinggi berhubungan dengan rendahnya kejadian hipertensi dan stroke. Kalium dalam makanan memiliki bentuk ikatan kimia berupa kalium sitrat dan kalium bikarbonat yang berperan sebagai antihipertensif (Beevers, 2007).

Hasil metaanalisis Appel menunjukkan bahwa peningkatan asupan kalium yang ditandai nilai ekskresi kalium dalam urine sebesar 2 mg/dl menurunkan tekanan darah sistolik

4,4 mmHg dan diastolik 2,5 mmHg pada pasien dengan hipertensi (Apple, 2005). Peningkatan asupan kalium sebesar 96 mmol/hari dalam 10 hari dapat menurunkan tekanan darah sistolik 7 mmHg dan diastolik 6 mmHg (Haddy, 2006).

Pada masyarakat dengan normotensi ditemukan bahwa asupan kalium yang dikonsumsi lebih tinggi dibandingkan dengan pasien hipertensi dengan tensi tinggi. Asupan kalium 2–5 g/hari dapat menurunkan tekanan darah pada pasien hipertensi, karena membantu menyeimbangkan natrium dalam tubuh (Jannah, 2013).

## **2.8 Rasio Natrium dan Kalium Terhadap Tekanan Darah**

Tekanan darah dapat meningkat salah satunya karena ketidakseimbangan kandungan kalium dan natrium. Konsumsi natrium yang berlebih menyebabkan konsentrasinya dalam cairan ekstraselular meningkat. Cairan intraselular ditarik keluar untuk menormalkannya sehingga volume ekstraselular meningkat. Hal ini menyebabkan tekanan atas dinding arteri meningkat pula dan jantung memompa lebih kuat, sehingga tekanan darah naik. Sebaliknya, konsumsi kalium yang sesuai dengan kebutuhan tubuh dapat mengimbangi konsentrasi natrium yang berlebih dalam tubuh, sehingga akan meningkatkan konsentrasinya di dalam cairan intraselular dan cenderung menarik cairan dari bagian ekstraselular. Hal ini menyebabkan volume ekstraselular menurun dan menurunkan tekanan darah (Astawan, 2004). Tekanan darah normal memerlukan perbandingan antara Natrium dan Kalium yang sesuai dalam tubuh (Almatsier, 2009).

Rasio natrium:kalium dari diet berhubungan dengan tekanan darah (Krummel, 2004). Rasio konsumsi natrium dan kalium yang dianjurkan adalah  $\leq 1 : 1$  (KEPMENKES, 2009). Sedangkan WHO menganjurkan masyarakat agar mengimbangi konsumsi natrium dengan kalium untuk mempertahankan kalium dan natrium di dalam tubuh dengan rasio 1:1 (WHO, 2011).

Dua meta-analisis menyebutkan bahwa asupan natrium yang rendah menghasilkan tekanan darah yang lebih rendah (Aburto, 2013; He, 2013), sedangkan tiga meta-analisis menyebutkan bahwa asupan kalium yang tinggi dikaitkan dengan pengurangan tekanan darah pada populasi hipertensi (Aburto, 2013). Ada beberapa mekanisme dimana natrium dan kalium dapat mempengaruhi tekanan darah dan terdapat bukti bahwa zat gizi ini memainkan peran dominan dalam pengembangan hipertensi (Adrogué, 2007). Secara khusus, karakteristik diet Barat, yang tinggi natrium dan rendah kalium, menghasilkan interaksi biologis dengan ginjal, menghasilkan natrium yang berlebihan dan kalium yang tidak mencukupi kebutuhan dalam tubuh manusia. Perubahan biologis ini menghasilkan kontraksi

pada sel otot polos pembuluh darah, diikuti oleh peningkatan resistensi pembuluh darah perifer dan tekanan darah tinggi, yang berujung hipertensi (Adrogué, 2007).

## **2.9 Vitamin D**

Vitamin D adalah prohormon yang berperan penting dalam penyerapan kalsium dalam usus. Vitamin D mulai dikenal di dunia kesehatan sejak timbul kasus penyakit *rickets* di Eropa dan Amerika Utara pada abad ke-19 dan selama dua dasawarsa abad ke-20 (Ginde, 2009; Misra, 2008). Kira-kira satu dasawarsa yang lalu mulai ditemukan pembuktian peran vitamin D: diberbagai kondisi nonskeletal seperti kanker/keganasan, tekanan darah tinggi, diabetes mellitus, kardiovaskular dan infeksi. Suplementasi vitamin D dapat menurunkan kejadian dan kelainan tersebut (Ginde, 2009; Kauffman, 2007).

## **2.10 Hubungan Vitamin D dengan Tekanan Darah**

Faktor imunologik diduga berperan terhadap kejadian hipertensi dalam kehamilan. Pada preeklamsi plasenta menunjukkan respon inflamasi yang kuat dan terjadinya peningkatan dalam aktivitas sistem imunologi. Hal ini menyatakan bahwa sistem immunomodulasi vitamin D secara potensial memberikan manfaat terhadap implantasi plasenta selama kehamilan (Dawodu, 2013; Uwe, 2013; Elina, 2005).

Kecukupan akan pemenuhan kebutuhan vitamin D memberikan efek imunomodulasi dan regulasi tekanan darah (Cynthia, 2011; LaMarca, 2007). Penelitian yang dilakukan oleh Dror DK, dkk memperlihatkan adanya bukti yang mendukung tentang kadar vitamin D yang berperan pada bagian awal dari kehamilan didalam mengatur faktor risiko dari komplikasi dalam kehamilan, menyokong pertumbuhan janin, perkembangan tulang dan kematangan imun (Dror, 2012).

Pada kehamilan normal terjadi peningkatan kadar vitamin D mulai dari awal kehamilan dan akan terus meningkat seiring tuanya kehamilan bahkan akan terjadi peningkatan dua kali lipat pada trimester ketiga (Elina, 2005). Peningkatan kadar vitamin D berfungsi untuk metabolisme tulang, immunomodulasi, regulasi tekanan darah dan pemeliharaan sekresi insulin dengan sel beta pancreas penghasil insulin (LaMarca, 2007; Ajabshir, 2014).

Kekurangan kadar vitamin D pada ibu hamil tidak hanya memberikan dampak yang merugikan bagi ibu hamil saja, tetapi juga memberikan dampak bagi janin. Kadar vitamin D yang rendah pada ibu hamil dapat menyebabkan rendahnya konsentrasi mineral tulang, kegagalan keseimbangan glukosa dan juga dapat terjadi pelunakan tulang tengkorak yang disebabkan karena kegagalan perkembangan tulang didalam uterus serta kekurangan kadar vitamin D dapat menyebabkan kelahiran preterm. Hal ini sebagai akibat dari pengaruh peran

regulasi vitamin D di dalam tubuh sebagai anti inflamasi dan immunomodulasi yang dapat menekan produksi inflamatori sitokin (Retnosari, 2015).

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Desain, Lokasi, Waktu dan Tahapan Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain *cross sectional* yang akan dilakukan pada Mei - September 2019 yang dimulai dengan pembuatan proposal sampai dengan pembuatan laporan. Lokasi penelitian dilakukan di wilayah kerja Puskesmas Kecamatan Kebon Jeruk, Jakarta Barat dengan kriteria daerah padat penduduk dengan pelayanan poli kebidanan yang paling banyak (120 - 150 ibu hamil per hari). Pemilihan lokasi ini berdasarkan payung penelitian hibah DIKTI tentang Model KIE pada Pencegahan Hipohidrasi Kehamilan di Wilayah Puskesmas Kecamatan Kebon Jeruk, Jakarta Barat.

#### 3.2 Populasi, Sampel dan Teknik Pengambilan Sampel

Populasi pada penelitian ini ialah ibu hamil yang memeriksakan kehamilannya di Puskesmas Kecamatan Kebon Jeruk sejak trimester pertama. Adapun kriteria inklusi sampel sebagai berikut :

1. Ibu hamil yang memeriksakan kandungannya di Puskesmas Kecamatan Kebon Jeruk
2. Sehat (tidak menderita penyakit infeksi sekunder) berdasarkan hasil pemeriksaan dokter
3. Tidak pernah melahirkan BBLR dan bayi pendek (<48 cm)
4. Usia ibu > 18 - 35 tahun
5. Mendapatkan penjelasan penelitian dan menyetujui *informed consent*
6. Bersedia untuk mematuhi prosedur penelitian

#### 3.3 Variabel yang diukur/diamati

Variabel yang diteliti pada penelitian ini meliputi karakteristik ibu hamil (usia, usia kehamilan, berat badan, dan status gizi) sosial ekonomi ibu (tingkat Pendidikan dan pendapatan). Pengetahuan, asupan natrium, asupan kalium, asupan vitamin D dan rasio natrium kalium sebagai variabel bebas dan tekanan darah ibu hamil sebagai variabel terikat.

#### 3.4 Instrumen Penelitian

Beberapa instrumen penelitian yang digunakan pada penelitian ini, sebagai berikut :

- 3.4.1 Kuesioner terstruktur digunakan untuk mengetahui karakteristik, sosial ekonomi, dan pengetahuan gizi responden terkait asupan makanan sumber natrium, kalium dan tekanan darah.
- 3.4.2 Timbangan digital merk Tanita dengan presisi 0,1 kg untuk penimbangan berat badan ibu Hamill. *Microtoise* untuk pengukuran tinggi badan ibu hamil.
- 3.4.3 Kuesioner semi FFQ untuk mengetahui asupan natrium, kalium dan vitamin D responden.
- 3.4.4 Sfigmomanometer/Tensimeter untuk mengukur tekanan darah responden.

### 3.5 Prosedur Pengumpulan Data

Data utama yang dikumpulkan berupa karakteristik ibu hamil (umur, umur kehamilan, berat badan ibu dan status gizi), sosial ekonomi ibu meliputi tingkat pendidikan dan pendapatan, pengetahuan gizi, asupan natrium, kalium dan vitamin D, serta kadar tekanan darah.

- 3.5.1 Karakteristik, pengetahuan dan sikap serta sosial ekonomi responden diukur dengan menggunakan kuesioner terstruktur. Diperlukan 10-15 menit/sampel untuk melakukan pengisian kuesioner tersebut.
- 3.5.2. Asupan natrium, kalium dan vitamin D menggunakan kuesioner *semi quantitative food frequency* (SQ-FFQ). Terdapat 12 training pada pewawancara (enumerator) dalam melakukan semi FFQ sesuai dengan teknik wawancara dan prosedur yang tepat (teknik probing), ada penggunaan bantuan gambar dalam menanyakan porsi yang dikonsumsi, lalu data asupan diolah dengan menggunakan program komputer *Nutri Survey*.
- 3.5.3 Pengukuran antropometri.

Pengukuran tinggi badan dilakukan pada dinding dan lantai yang datar. Pemasangan *microtoise* dilakukan oleh 3 orang (2 orang mengecek angka terletak di 0 dan 200cm dan 1 orang memastikan pemasangan alat sudah lurus). Penggunaan lakban pada *microtoise*. Subjek berada pada posisi yang tepat (seluruh bagian belakang badan menempel di dinding) dan tidak menggunakan alas kaki. Pembacaan hasil pengukuran dilakukan sejajar dengan posisi subjek. Terdapat pergantian orang dalam pengukuran dan jeda waktu (mengecek kondisi *microtoise* masih sesuai atau tidak).

Pengukuran Berat Badan. Menggunakan timbangan digital yang sudah dikalibrasi. Pengukuran dilakukan minimal 2 jam setelah subjek makan. Subjek tidak membawa/memakai sesuatu yang dapat mempengaruhi hasil timbangan (hp, jam tangan,sepatu dll). Pengukuran dalam keadaan rileks menghadap ke depan.

3.5.4. Pengukuran kadar tekanan darah menggunakan Sfigmomanometer/Tensimeter yang dilakukan dengan cara sebagai berikut :

1. Pasanglah manset pada lengan atas, dengan batas bawah manset 2-3 cm dari lipat siku dan perhatikan posisi pipa manset yang akan menekan tepat di atas denyutan arteri dilipat siku (arteri brakialis).
2. Letakkan stetoskop tepat di atas arteri brakialis.
3. Rabalah pulsasi arteri pada pergelangan tangan (arteri radialis).
4. Pompalah manset hingga tekanan manset mencapai 30 mmHg setelah pulsasi arteri radialis menghilang.
5. Bukalah katup manset dan tekanan manset dibiarkan menurun perlahan dengan kecepatan 2-3 mmHg/detik.
6. Bila bunyi pertama terdengar, ingatlah dan catatlah sebagai tekanan sistolik.
7. Bunyi terakhir yang masih terdengar dicatat sebagai tekanan diastolik.
8. Turunkan tekanan manset sampai 0 mmHg, kemudian lepaskan manset.

### **3.6 Manajemen Data**

Data hasil pengisian kuesioner karakteristik, sosial ekonomi dan pengetahuan serta sikap dan data antropometri akan dientri dalam *software SPSS versi 21.0 for Windows*. Data asupan natrium, kalium, dan vitamin D akan dientri dengan *software Nutrisurvey for Windows*. Semua kuesioner akan divalidasi terlebih dahulu sebelum digunakan. Anggota tim yang terlibat dalam pengukuran akan dilatih mengenai teknik wawancara, pengukuran antropometri dan pengisian kuesioner.

### **3.7 Analisis Data**

Analisa deskriptif dilakukan berupa distribusi frekuensi dan persen (n,%) untuk rata-rata+simpangan baku untuk data numerik. Analisis inferensial yang digunakan ialah uji korelasi *Pearson Product Moment*. Uji dinyatakan bermakna jika p-value <0.05. Data disajikan dalam bentuk tabel dan gambar sesuai dengan jenis data.

## BAB VI

### BIAYA DAN JADWAL PELAKSANAAN

#### 4.1 Anggaran Biaya

Ringkasan anggaran biaya penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.1 berikut ini:

**Tabel 4.1. Biaya Penelitian**

NO	Jenis Pengeluaran	Biaya
1	Bahan habis pakai, tes lab dan peralatan (40-60%)	3.000.000
2	Perjalanan (Maks. 15%)	5.000.000
3	Lain-lain (publikasi, seminar, laporan, lainnya sebutkan) (10-15%)	7.000.000
Jumlah		15.000.000

#### 4.2 Jadwal Pelaksanaan Penelitian

NO	Kegiatan	2019																			
		Mei				Juni				Juli				Agustus				September			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Persiapan Instrumen Penelitian	■																			
2	Pelatihan enumerator penelitian	■	■																		
3	Pengumpulan data penelitian			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■								
4	Pengolahan data (Entry dan Cleaning)					■	■	■	■	■	■	■	■								
5	Analisis data													■	■	■	■	■	■	■	■
6	Penulisan Laporan dan Publikasi																■	■	■	■	■

## BAB V

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Analisis Univariat

##### Karakteristik ibu hamil di wilayah kerja Puskesmas Kecamatan Kebon Jeruk Jakarta Barat

Penelitian ini merupakan penelitian dengan responden adalah ibu hamil di Puskesmas Kecamatan Kebon Jeruk. Disebabkan padat dan ramainya jumlah kunjungan pasien/klien dan padatnya pelayanan untuk ibu hamil di Puskesmas ini, pengambilan data ibu hamil merupakan kegiatan yang terbilang tidak mudah. Jumlah responden yang berhasil dikumpulkan adalah 100 ibu hamil untuk tahap awal pengambilan data karakteristik responden. Namun dalam tahap pengambilan responden kedua, banyak ibu hamil yang tidak dapat ditemui atau tidak hadir di puskesmas sehingga jumlah ibu hamil yang tersisa sangat sedikit. Hal ini mungkin disebabkan kombinasi ibu hamil yang datang ke puskesmas dan menjadi responden dalam penelitian ini didominasi oleh ibu hamil trimester tiga, dimana selanjutnya sangat tinggi kemungkinan adanya sistem rujuk ke Rumah Sakit untuk pemeriksaan berikutnya disebabkan tidak bisa melahirkan di Puskesmas. Untuk pengumpulan data tahap dua berupa data asupan dan pengetahuan serta sikap terkait tekanan darah ibu hamil, diperoleh responden sebanyak 50 orang. Tabel 5.1 menunjukkan gambaran karakteristik ibu hamil sedangkan tabel 5.2 menunjukkan tabel hasil analisis bivariat.

**Tabel 5.1 Karakteristik Responden**

Karakteristik	Mean±SD
Umur ibu (tahun) <sup>1</sup>	27.4 ± 5.3
Asupan	
Natrium	1007 ± 719
Kalium	2417 ± 1332
Rasio Na-K	0,7 ± 1,64
Vitamin D	9,8 ± 1,34
Pengetahuan Gizi dan Hipertensi Kehamilan	8,34 ± 1,698
Kenaikan berat badan (kg) <sup>1</sup>	
Trimester I	1.1 ± 2.9
Trimester II	7.4 ± 6.5
Trimester III	9.5 ± 5.3
Karakteristik	N (%)
Trimester	
I	15 (15)
II	23 (23)
III	62 (62)
Status Gizi	
Normal	86 (86)

Kurang Energi Kronis (KEK)	14 (14)
Tekanan Darah (mmHg)	
Normal	30 (60)
Pre Hipertensi	14 (28)
Hipertensi Tingkat 1	6 (12)
Tingkat Pendidikan	
Rendah (SLTP atau di bawah SLTP)	17 (17)
Tinggi (SLTA atau di atas SLTA)	83 (83)

### 1. Umur ibu

Rata-rata umur ibu hamil di Puskesmas Kecamatan Kebon Jeruk 27.4 tahun dengan standar deviasi 5.3 tahun, namun masih ditemukan ibu hamil dengan usia 39 tahun dan ditemukan pula adanya ibu hamil yang berusia 18 tahun. Organ reproduksi wanita kurang dari 20 tahun terbilang belum siap untuk menerima kehamilan dan melahirkan, kondisi fisik rahim dan panggul belum berkembang optimal, selain itu keadaan psikologis juga masih labil. Selama hamil, kebanyakan wanita mengalami perubahan psikologis dan emosional karena kehamilan merupakan suatu kritis maturitas yang dapat menimbulkan stress. Sedangkan wanita usia lebih dari 35 tahun tergolong berisiko tinggi untuk kehamilan dan melahirkan karena pada usia ini berbagai penyakit dan komplikasi kehamilan serta komplikasi persalinan meningkat dengan jelas. Terjadi penurunan curah jantung karena kontraksi miokardium. Ditambah lagi dengan tekanan darah dan penyakit lain yang dapat melemahkan kondisi ibu dan mengganggu sirkulasi darah ke janin (Nadiyah *et al.*, 2013).

### 2. Tekanan Darah

Rata-rata tekanan darah sistolik ibu hamil di Puskesmas Kecamatan Kebon Jeruk 119 mmHg dengan standar deviasi 8.63, namun terdapat juga ibu hamil dengan pre hipertensi yaitu tekanan darah sistolik 120-129 mmHg sebanyak 28% responden, Hipertensi tingkat I yaitu tekanan darah sistolik  $\geq 140$  mmHg sebanyak 12% responden dan tekanan darah normal yaitu  $< 120$  mmHg sebanyak 60%. Hal ini menunjukkan bahwa masih terdapat ibu hamil yang mengalami resiko hipertensi dalam kehamilan di Puskesmas Kecamatan Kebon Jeruk, Jakarta Barat. Hipertensi dalam kehamilan merupakan gangguan multifaktorial. Faktor resiko yang dapat meningkatkan terjadinya hipertensi dalam kehamilan ialah faktor maternal (usia kehamilan, gravida, riwayat keluarga, riwayat hipertensi, IMT dan gangguan ginjal), faktor kehamilan dan faktor asupan gizi.10 Hipertensi yang dialami Ibu hamil sangatlah membahayakan bagi kesehatan ibu dan janinnya. Hipertensi dalam kehamilan memiliki

kecenderungan ke arah komplikasi yaitu preeklampsia dan eklampsia. Preeklampsia merupakan suatu penyakit dengan gejala hipertensi, oedema dan proteinuria yang muncul pada saat kehamilan biasanya pada triwulan kedua dan ketiga, sedangkan eklampsia merupakan kasus akut pada penderita preeklampsia yang disertai dengan kejang menyeluruh dan koma.

### **3. Frekuensi dan trimester kehamilan serta kenaikan berat badan**

Kebanyakan ibu hamil yang memeriksakan kehamilannya di Puskesmas adalah ibu yang pertama kali mengalami kehamilan, yaitu sebanyak 48%. Sebesar 29% merupakan ibu hamil yang memeriksakan kehamilan keduanya dan 23% adalah yang memeriksakan kehamilan yang ketiga kali atau lebih. Dilihat dari usia kehamilan yang diperiksakan, kebanyakan ibu yang datang ke puskesmas sudah masuk dalam trimester 3 (62%), selebihnya

23% ibu hamil sedang dalam periode trimester kedua dan sedikit (15%) yang masih dalam trimester pertama.

Kenaikan berat badan pada ibu-ibu hamil trimester pertama rata-rata sebesar 1.1 dengan standar deviasi 2.8 kg, angka ini menunjukkan adanya variasi selisih berat badan yang sangat tinggi pada trimester pertama, bahkan ditemukan ibu hamil yang mengalami penurunan berat badan 4 kg dari berat badan sebelum hamil. Di saat yang sama juga ditemukan kenaikan berat badan hingga 6.5 kg pada ibu hamil yang masih dalam trimester pertama. Adanya penurunan berat badan di trimester pertama dapat disebabkan efek *morning sickness* dan lain efek dari perubahan fisiologi hormonal dan saluran cerna.

Variasi kenaikan berat badan yang tinggi juga ditemukan pada ibu-ibu hamil trimester kedua, rata-rata kenaikan 7.3 kg dengan standar deviasi 6.5 dan ditemukan masih ada yang turun berat badannya 1.7 kg dari berat badan sebelum hamil namun ada yang mengalami penambahan berat badan yang sangat drastis sebesar 25 kg. Sedangkan pada ibu-ibu hamil trimester tiga, variasi kenaikan berat badan sedikit lebih rendah. Rata-rata ibu hamil trimester tiga telah naik berat badannya 9.5 kg dengan standar deviasi 5.3 kg. Sangat disayangkan masih ditemukan ibu hamil yang berat badannya menurun 3.0 kg dari berat badan sebelum hamil. Ditemukan pula ibu hamil yang mencapai kenaikan berat badan 27 kg hingga trimester tiga.

Secara keseluruhan rata-rata kenaikan berat badan ibu hamil di Puskesmas Kecamatan Kebon Jeruk sebesar 7.7 kg namun dengan variasi kenaikan berat badan yang sangat bervariasi antar ibu hamil (standar deviasi 6.0 kg). Kenaikan berat badan paling besar sebanyak 27.1 kg selama kehamilan, dan paling kecil adalah menurun 4 kg dari berat badan awal selama kehamilan. Kenaikan berat badan dianggap ideal atau normal tergantung indeks massa tubuh sebelum kehamilan masing-masing ibu hamil. Bagi ibu yang terbilang kurus (IMT <18.5) sebelum hamil, maka kenaikan berat badan antara 12.5 hingga 18 kg. Untuk ibu hamil yang normal (IMT antara 18.5 hingga 24.9) berat badannya 11-16 kg, sedangkan pada ibu dengan riwayat kegemukan (IMT antara 25.0 hingga 29.9) kenaikan berat badan selama kehamilan yang dianjurkan adalah 7-11.5 kg. Bagi ibu yang mengalami obesitas (IMT  $\geq$  30), maka sebaiknya kenaikan berat badan berkisar antara 5 hingga 10 kg) (Mahan dan Raymon, 2017).

#### **4. Pengetahuan Gizi dan Hipertensi**

Kuesioner pengetahuan gizi selama hamil berisi tentang pengetahuan makanan dan gizi ibu hamil yang terkait dengan asupan garam dan natrium yang dapat mempengaruhi tekanan darah ibu hamil. Kuesioner bagian selanjutnya berisi tentang pengetahuan terkait tekanan darah tinggi pada kehamilan. Rata-rata skor pengetahuan adalah 8,3 dengan standar deviasi 1,69. Skor minimum pengetahuan ibu hamil diperoleh skor 3 dan skor maksimum adalah 12.

#### **4. Asupan Natrium, Kalium, Rasio Na-K dan Vitamin D**

##### **a. Asupan Natrium**

Rata-rata asupan natrium ibu hamil sebesar 1007 mg dengan standar deviasi 719 mg, asupan natrium minimum 101 mg dan asupan natrium maksimum adalah 2977 mg. Angka kecukupan gizi menunjukkan tidak adanya penambahan asupan natrium untuk ibu hamil, sedangkan terdapat sekitar 12% responden dengan asupan natrium > 2000 mg per hari.

##### **b. Asupan Kalium**

Rata-rata asupan Kalium ibu hamil sebesar 2417 mg dengan standar deviasi 1332 mg, asupan kalium minimum 569 mg dan kalium maksimal 6158 mg. Angka kecukupan gizi menunjukkan tidak adanya penambahan asupan kalium untuk ibu hamil, sedangkan sebagian besar responden asupan kalium nya < 4000 mg.

### c. Rasio Na-K

Rata-rata rasio asupan Na-K adalah 0,7 dengan standar deviasi 1,64, rasio Na-K minimum 0,03 dan rasio Na-K maksimum 11,83. Hanya 2% responden yang rasio Na-K bernilai 1 dan 8% responden memiliki rasio asupan Na-K < 2.

### d. Vitamin D

Rata-rata asupan vitamin D adalah 9,8 mcg dengan standar deviasi 1,34, asupan vitamin D minimum 0 dan maksimum 76,8. Angka kecukupan gizi menunjukkan tidak adanya penambahan asupan vitamin D untuk ibu hamil, sedangkan masih banyak responden yang asupan vitamin D nya rendah < 20 mcg.

## B. Analisis Bivariat

Dari hasil analisis bivariat, diperoleh variabel yang signifikan berhubungan dengan tekanan darah sistolik ibu hamil adalah asupan natrium dan kalium ( $p < 0,05$ ) sebagaimana dapat dilihat pada tabel 4.3. Angka korelasi ( $r$ ) yang positif (0,691) menunjukkan bahwa ibu hamil dengan asupan natrium yang lebih tinggi memiliki tekanan darah yang tinggi juga. Sedangkan rasio Na-K menunjukkan tidak ada hubungan yang signifikan dengan tekanan darah ibu hamil, hal ini dapat disebabkan karena sebagian besar ibu hamil dalam penelitian ini memiliki rasio asupan Na-K < 1.

**Tabel 5.2 Hasil analisis bivariat hubungan pengetahuan terkait gizi, asupan natrium, kalium, rasio Na-K, vitamin D dan tekanan darah ibu hamil di Puskesmas Kecamatan Kebon Jeruk Jakarta Barat**

Variabel	$r$	$p$
Pengetahuan Gizi dan Hipertensi	- 0,205	0,153
Asupan		
Natrium	0,691	0,000*
Kalium	0,326	0,021*
Rasio Na-K	0,145	0,315
Vitamin D	0,276	0,052

Hasil uji statistik menunjukkan tidak adanya hubungan signifikan antara pengetahuan gizi dan hipertensi pada ibu hamil dengan tekanan darah. Hal ini seringkali terjadi ketika pengetahuan seseorang tidak selalu berhubungan dengan perilaku dan terjadinya hipertensi dalam kehamilan.

Beberapa zat gizi mikro yang memiliki hubungan dengan tekanan darah seperti natrium, kalium, kalsium dan magnesium. Suatu penelitian membuktikan adanya hubungan antara tingginya asupan natrium dengan tingginya tekanan darah, namun ditemukan juga bahwa asupan tinggi natrium tidak meningkatkan tekanan darah pada semua orang. Kepekaan individu terhadap asupan rendah garam yang berbeda-beda dipengaruhi oleh faktor genetik dan usia.

Hasil analisis uji korelasi *Pearson Product Moment* antara asupan natrium dengan tekanan darah menunjukkan bahwa tidak ada hubungan asupan natrium dengan tekanan darah sistolik dan diastolik pada ibu hamil. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Tanjung mendapatkan bahwa responden yang sering mengonsumsi makanan tinggi natrium memiliki jumlah kasus tekanan darah tinggi yang lebih besar (58,3%) dibandingkan responden yang tidak sering mengonsumsi makanan tinggi natrium (56,1%).

Adanya hubungan yang signifikan antara asupan natrium dengan tekanan darah sistolik dapat terjadi karena konsumsi natrium yang melebihi dari angka kecukupan gizi yaitu (> 2000mg per hari) yang akan menyebabkan komposisi natrium di dalam cairan ekstraseluler meningkat. Untuk menormalkan kembali, cairan intraseluler harus ditarik keluar sehingga volume cairan ekstraseluler tersebut menyebabkan meningkatnya volume darah naik dan menimbulkan hipertensi (Purba, 2016). Asupan natrium yang jauh melebihi angka kecukupan natrium ibu hamil (usia > 19 tahun) per hari ini dikarenakan masih banyak ibu hamil yang menggunakan garam berlebih dalam proses persiapan bahan makanan serta konsumsi makanan instan dan bumbu berpengawet dengan kandungan natrium tinggi.

Sedangkan, hasil uji statistik untuk menganalisa hubungan antara asupan kalium dengan tekanan darah sistolik menunjukkan adanya korelasi dengan arah yang positif. Seharusnya semakin banyak asupan kalium, semakin rendah tekanan darah sistolik (korelasi negatif) tetapi dengan hasil arah korelasi yang positif diduga karena adanya teknik pengolahan masak dari bahan makanan tinggi kalium yang dibarengi dengan penggunaan bahan makanan tinggi natrium. Salah satu contohnya adalah konsumsi mangsa asam dengan taburan cabai garam untuk menghilangkan mual.

Secara teori, kalium merupakan ion utama di dalam cairan intraseluler. Konsumsi banyak kalium akan meningkatkan konsentrasinya di dalam cairan intraseluler sehingga cenderung menarik cairan dari bagian ekstraseluler dan menurunkan tekanan darah (Amran, 2010). Sumber kalium dapat diperoleh dari sayuran, buah-buahan, kacang-kacangan, biji-bijian, susu, ikan, kerang, daging sapi, ayam, kalkun, dan roti (Darawati, 2016).

Hubungan variable lain yang dianalisa dengan variable tekanan darah ibu hamil pada penelitian ini adalah hubungan rasio Na-K dan asupan vitamin D yang menurut uji statistik tidak memiliki hubungan yang signifikan. Hal ini dikarenakan kedua variable ini tidak berkaitan langsung dengan tekanan darah ibu hamil. Rasio natrium:kalium dari diet berhubungan dengan tekanan darah (Krummel, 2004). Rasio konsumsi natrium dan kalium yang dianjurkan adalah  $\leq 1 : 1$  (KEPMENKES, 2009). Sedangkan WHO menganjurkan masyarakat agar mengimbangi konsumsi natrium dengan kalium untuk mempertahankan kalium dan natrium di dalam tubuh dengan rasio 1:1 (WHO, 2011).

Dua meta-analisis menyebutkan bahwa asupan natrium yang rendah menghasilkan tekanan darah yang lebih rendah (Aburto, 2013; He, 2013), sedangkan tiga meta-analisis menyebutkan bahwa asupan kalium yang tinggi dikaitkan dengan pengurangan tekanan darah pada populasi hipertensi (Aburto, 2013). Ada beberapa mekanisme dimana natrium dan kalium dapat mempengaruhi tekanan darah dan terdapat bukti bahwa zat gizi ini memainkan peran dominan dalam pengembangan hipertensi (Adrogué, 2007).

Sedangkan, asupan vitamin D dikaitkan dengan tekanan darah berdasarkan banyak penelitian yang melaporkan tentang peran vitamin D dalam pengaturan tekanan darah walaupun masih pada hewan coba. 4,5,6 Vitamin D diketahui mampu menekan gen yang mengkode renin, sehingga renin tidak terbentuk, akibatnya sistem renin angiotensin tidak teraktifasi sehingga tekanan darah tidak naik. 4,5,7 Vitamin D juga diketahui mampu menekan ekspresi COX-2 di sel macula densa ginjal, sehingga tidak terjadi perubahan asam arahidonat menjadi prostaglandin, yang hasil akhirnya juga akan menghambat transkripsi gen renin.

Data tersebut sesuai dengan hasil penelitian di Amerika Serikat yang menyatakan bahwa kadar vitamin D dalam darah berkorelasi dengan tekanan darah. Semakin jauh orang tinggal dari khatulistiwa, maka semakin tinggi tekanan darahnya karena kadar vitamin D dalam darahnya rendah. Hal ini disebabkan tubuh kekurangan paparan sinar matahari sehingga tidak mampu secara adekuat mengubah pro vitamin D menjadi vitamin D. Kondisi ini didukung oleh penelitian yang menyatakan bahwa sebagian besar wanita dewasa di Finlandia mengalami kekurangan vitamin D di dalam darahnya selama musim dingin akibat kekurangan paparan sinar matahari (11). Hal ini menunjukkan bahwa pada musim dingin, vitamin D dari makanan saja kemungkinan tidak cukup untuk mempertahankan kadar vitamin D dalam darah sehingga tekanan darah sistolik dapat meningkat. Namun, belum ada data yang menunjukkan bahwa pemberian tambahan vitamin D secara oral pada musim dingin mampu mempertahankan laju peningkatan tekanan darah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aburto NJ, Hanson S, Gutierrez H, Hooper L, Elliott P, Cappuccio FP. *Effect of increased potassium intake on cardiovascular risk factors and disease: systematic review and meta-analyses*. BMJ 2013;346:f1378
- Aburto NJ, Ziolkovska A, Hooper L, Elliott P, Cappuccio FP, Meerpohl JJ. *Effect of lower sodium intake on health: systematic review and metaanalyses*. BMJ 2013;346:f1326.
- Adroque HJ, Madias NE. *Mechanisms of Disease: Sodium and Potassium in the Pathogenesis of Hypertension*. England. The New England Journal of Medicine. 2007; 356: 1966-78.
- Ajabshir Sahat AA, Nayer Ali. *The Effect of Vitamin D on the Renin Angiotensin System*. *Journal of Nephropathology*. 2014;3:41–3.
- Alanaiz F, Brito, silva B, Julie T, Sandra A, FB L. *High Dietary Sodium Intake Increases White Adipose Tissue Mass and Plasma Leptin in Rats*. *Obesity*. 2007;5(9).
- Almatsier S. *Penuntun Diet*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama; 2008
- Almatsier, Sunita. 2009. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama
- Andarini, Sri dkk. 2012. *Hubungan Asupan Makromineral (Natrium dan Kalium) dengan Tekanan Darah pada Usia 18-44 tahun di Kecamatan Kedungkandang Kota Malang*. Dalam Jurnal Universitas Brawijaya.
- Angsar, MD, 2009, *Ilmu Kebidanan*, Yayasan Bina Pustaka Sarwono Prawirohardjo, Jakarta
- Appel, L. *Effect of Protein, Monounsaturated Fat, and Carbohydrate Intake on Blood Pressure and Serum Lipids*. *JAMA*. (2005); 294(19): 2455-2464.
- Arisman, 2008. *Gizi dalam Daur Kehidupan*. Buku Ajar Ilmu Gizi. Buku Kedokteran. Jakarta:EGC
- Astawan, M. 2004. *Kentang: Sumber vitamin C dan Pencegah Hipertensi*. Jurnal Online Kompas Cyber Media-Senior Edisi 14 Mei 2004. Departemen Teknologi Pangan. IPB, Bogor
- Atun L, dkk. 2014. *Asupan Sumber Natrium, Rasio Kalium Natrium, Aktivitas Fisik, Dan Tekanan Darah Pada Pasien, MGMI*. Volume 6.

- Beevers, DG. 2007. *ABC of Hypertension Fifth Edition*. Massachusetts: Blackwell Publishing.
- Brown JE. 2014. *Nutrition Throught the Life Cycle Fifth Edition*. America (USA): Thomson Wadsworth.
- Corwin, Elizabeth J.. 2009. *Buku Saku Patofisiologi* (diterjemahkan oleh Nikhe Budhi Subekti). Jakarta: EGC.
- Cunningham,F.G., et al, (2006). *Obstetri william, Edisi 21*, EGC, Jakarta
- Cynthia A. *Vitamin D and The Immune System*. Investing Med. 2011;6:881-6.
- Darwis D, Moenajat Y, Nur B.M, Madjid A.S, Siregar P, Aniwidyaningsih W, dkk, '*Fisiologi Keseimbangan Air dan Elektrolit*' dalam *Gangguan Keseimbangan Air-Elektrolit dan Asam-Basa, Fisiologi, Patofisiologi, Diagnosis dan Tatalaksana*, ed. ke-2, FK-UI, Jakarta, 2008, hh. 29-114.
- Dawodu A., Akinbi H. *Vitamin D nutrition in pregnancy: Current opinion*. Int. J. Womens Health. 2013;5:333–343. doi: 10.2147/IJWH.S34032.
- Dinas Kesehatan Temanggung. *Profil Kesehatan Kabupaten Temanggung Tahun 2014*. Temanggung: Dinas Kesehatan Kabupaten Temanggung; 2014.
- Dror K.Daphna KCJ, Fung B.Ellen. *Evidence of Association Between Feto-Maternal Vitamin D Status, Cord Parathyroid Hormone and Bone- Specific Alkaline Phosphatase, and Newborn Whole Body Mineral Content*. Journal Nutrients. 2012;4:68–77.
- Duckitt, K & Harrington, D. *Risk Factors for Pre-eclampsia at Antenatal Booking: Systematic Review of Controlled Studies*. 2005.
- Eaton D.C. and Pooler J.P, in: *Vander's Renal Physiology*, 7th Ed, McGraw Hill Companies Inc. Atlanta, 2009, pp. 77-154.
- Elina H. *Vitamin D For The Prevention of Preeclampsia? A Hypothesis*. Nutrition. 2005:225–32.
- Emmett M. and Mederkehr M.K, '*Disorders of Potassium Balance: Hipokalemia and Hyperkalemia*' In: *Lange Current Diagnosis and Treatment Nephrology and Hypertension*, McGraw Hill Companies Inc, 2009, pp. 32- 41.Sherwood L, 'The Urinary System' In: *Human Physiology from cells to systems*, 7th Ed. Brooks/Cole, USA, 2010, pp. 510-557.
- Fang, J., Dawson, A., Lohsoonthorn, V., Williams, M. A. *Risk Faktors of Early and Late Onset Preeclampsia among Thai Women*. NIH Public Access. Author Manuscript PMC. *Asian Biomed* (Res Rev News). 2009 October 1; 3(5): 477–486.

- Fischbach F, Dunning M.B, Talaska F, Barnet M, Schweitzer T.A, Strandell C, et al, 'Chlorida, Potassium, Sodium' In: A Manual of Laboratory and Diagnostic Test, 8th Ed., Lippincot Williams and Wilkins, 2009, pp. 997- 1009.
- Flood Nichols, Tinnemore, Huang, Napolitano, ippolito,2015. *Vitamin D Deficiency in Earky Pregnancy*. US National Library of Medacine National Institutes of Health
- Ganong, W.F. 2005. Review of Medical Physiology, 22nd ed. McGraw-Hill Companies, Inc. USA
- Garriguet, D. (2007). *Sodium Consumption at All Ages*. Health Reports , Vol. 18,No 2.
- Gaugler-Senden, et al., 2005. *Clinical Risk Factors for Preeclampsia. European Clinical Obstetric and Gynecology*. Vol. 1. pp 565-567
- Ginde AA, Liu MC, Camargo CA. *Demographic differences and trends of Vitamin D insufficiency in the US population*. 1988-2004. Arch Intern Med 2009; 169: 626-32
- Guyton, A.C., Hall, J.E.(1997). *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*, edisi 9. Editor Bahasa Indonesia: Setiawan, I. Jakarta. EGC.
- Haddy FJ, Vanhauhte PM, Feletou M. *Role of Potassium in Regulating Blood Flow and Blood Pressure*. Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol. 2006; 290: R546 – R552.
- He FJ, Li J, Macgregor GA. *Effect of longer term modest salt reduction on blood pressure: Cochrane systematic review and meta-analysis of randomised trials*. BMJ 2013;346:f1325.
- Jannah M. *Perbedaan Asupan Natrium dan Kalium pada Penderita Hipertensi dan Normotensi Masyarakat Etnik Minangkabau di Kota Padang*. Jurnal Kesehatan Andalas. 2013; 2(3): 132-136.
- Karyadi. *Hidup Bersama Hipertensi, Asam Urat, Jantung Koroner*. Jakarta: Intisari Mediatama; 2006.
- Kauffman, J.M. *Vitamin D diffeciency*. N Eng J Med 2007; 357: 266-81
- Kautsar.F, Aminuddin Syam, Abdul Salam, 2013. *Hubungan Status Gizi, Asupan Natrium Dan Kalium Dengan Tekanan Darah Pada Mahasiswa Universitas Hasanuddin Angkatan 2013*. Prodi ilmu gizi FKM, Universitas Hasanuddin
- Kee J.L,'Uji Laboratorium' dalam: *Pedoman Pemeriksaan Laboratorium dan Diagnostik, Edisi ke-6*, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta, 2003, hh. 1-484
- Klutts J.S. and Scott M.G, 'Physiology and disorders of Water, Electrolyte, and AcidBase Metabolism' In: Tietz Text Book of Clinical Chemistry and Molecular Diagnostics, 4 th Ed. Vol.1, Elsevier Saunders Inc., Philadelphia, 2006, pp. 1747-1775.
- Kristanti H. *Waspadalah Penyakit Berbahaya*. Yogyakarta: Citra pustaka; 2009.

- Krummel, Debra A.. 2004. *Medical Nutrition Therapy in Hypertension*. Dalam L. Kathleen Mahan dan Sylvia Escott-Stump. *Krause's Food, Nutrition, and Diet Therapy*. USA: Elsevier. Hal 900.
- Kusumastuty, I. Widyani, D. Sri, WE. (2014). *Asupan Protein dan Kalium Berhubungan dengan Penurunan Tekanan Darah Pada Pasien Hipertensi Rawat Jalan*. *Indonesian Journal of Human Nutrition*. Vol.3. No. 1 : 19-28
- Matfin G. and Porth C.M, '*Disorders of Fluid and Electrolyte Balance*' In: *Pathophysiology Concepts of Altered Health States*, 8th Edition, McGraw Hill Companies USA, 2009, pp. 761-803.
- Muliyati. *Hubungan Pola Konsumsi Natrium dan Kalium serta Aktivitas Fisik dengan Kejadian Hipertensi pada Pasien Rawat Jalan di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo*. *Skripsi*. Makassar: Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin, 2012.
- Mulyati H, Syam A, dan Sirajuddin S. (2011). *Hubungan Pola Konsumsi Natrium dan Kalium serta Aktivitas Fisik dengan Kejadian Hipertensi pada Pasien Rawat Jalan di RSUP. Wahidin Sudirohusodo Makassar*. *Artikel Penelitian*. Makassar: Universitas Hasanuddin
- Mustamin. 2010. *Asupan Natrium, Status Gizi, dan Tekanan Darah Usia Lanjut di Puskesmas Bojo Baru Kabupaten Barru*. Dalam *Media Pangan Gizi Pangan*. Vol IX Ed 1.
- Norwitz E dan Schorge J, 2008, *At a Glance Obstetri dan Ginekologi*, Terjemahan oleh Diba Artsiyanti EP, Erlangga, Jakarta.
- Nugroho, Taufan, 2012, *Patologi Kebidanan*, Nuha Medika, Yogyakarta
- O'Callaghan C, '*Sains Dasar Ginjal dan Gangguan Fungsi Metabolik Ginjal*' *At a Glance Sistem Ginjal*, Edisi Kedua, Penerbit Erlangga, Jakarta, 2009, hh. 22-68.
- Palacios C, Gonzalez L. *Is vitamin D deficiency a major global public health problem?*. *J Steroid Biochem Mol Biol* 2014;144(Pt A):138-45.
- Potter, Patricia A; Anne Griffin Perry. 2005. *Buku Ajar Fundamental Keperawatan: Konsep, Proses, dan Praktik*. Edisi 4 Volume 2. Jakarta: EGC
- Prawirohardjo, Sarwono. 2008. *Ilmu Kebidanan Sarwono Prawirohardjo*. Jakarta: PT. Bina Pustaka
- Retnosari, Ekadewi, dkk. 2015. *Korelasi antara Kadar Vitamin D dengan Kejadian Preeklamsi*.

- Sacher R.A. dan Mcpherson R.A, '*Pengaturan Asam-Basa dan Elektrolit*' pada: Tinjauan Klinis Hasil Pemeriksaan Laboratorium, edisi kedua, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta, 2002, hh.320-340.
- Saifuddin, AB, 2009, *Ilmu Kebidanan*, Yayasan Bina Pustaka Sarwono Prawirohardjo, Jakarta.
- Scott M.G., LeGrys, V.A. and Klutts J, '*Electrochemistry and Chemical Sensors and Electrolytes and Blood Gases*' In: Tietz Text Book of Clinical Chemistry and Molecular Diagnostics, 4th Ed. Vol.1, Elsevier Saunders Inc., Philadelphia, 2006, pp. 93-1014.
- Sekretariat Jenderal (Sekjen). Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2013. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI; 2014.
- Sherwood, L., 2001. *Fisiologi Manusia dari Sel ke Sistem, Pembuluh Darah dan Tekanan Darah*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC, 297-340
- Singer G.G and Brenner B.M, '*Fluid and Electrolyte Disturbances*' In: *Harrison's Principles of Internal Medicine*, 17th Ed., Vol. 1, McGraw Hill Companies USA, 2008, pp. 274-287.
- Sloane, Ethel. 2004. *Anatomi dan Fisiologi untuk Pemula (diterjemahkan oleh Palupi Widyastuti)*. Jakarta: 2004
- Stefan Silbernagl and Florian Lang, *Teks dan Atlas Berwarna Patofisiologi*, Penerbit Buku Kedokteran EGC, 2007, hh. 92-125.
- Sugianty D. *Hubungan Asupan Karbohidrat, Protein, Lemak, Natrium Dan Serat Dengan Tekanan Darah Pada Lansia*. Semarang: FK UNDIP; 2008.
- Suyono, Slamet. 2001. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam*, Jilid 2, Jakarta: Edisi Balai Penerbit FKUI.
- Uhernik, Ana I, Marjian E, Sanja MM. (2008). *Assosiation of BMI and Nutritional Habits with Hypertension in the Adult Pupolation of Croatia*. *Public Health Nutrition* :12 (1), 97-104
- Uwe G. *Mikronutrien*. Jakarta: EGC; 2013.
- WHO. 2011. *Review and Updating Of Current WHO Recommendations On Salt/Sodium and Potassium Consumption*. Geneva, Switzerland.
- Widmaier E.P, Raff H. dan Strang K.T, '*The Kidney and Regulation of Water and Inorganic Ions*' In: *Vander Human Physiology: The Mechanisms of Body Function*, 9th Edition, McGraw Hill Publishing, 2004, pp. 513-557.

Winarno. 2009. Teknik *Evaluasi Multimedia Pembelajaran*. Yogyakarta: Genius Prima Media.

Zhang, J., et al., 1997. *Epidemiology of Pregnancy-induced Hypertension*. *Epidemiologic Reviews*. Vol. 19. No. 2. pp 218-232.

## Lampiran 1. Biodata Ketua dan Anggota Tim Pengusul

### A. Data Diri

KETUA PENELITI		
1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Anugrah Novianti, SGz, M.Gizi
2	Jabatan Fungsional	Asisten Ahli
3	Jabatan Struktural	-
4	NIP/NIK/No. identitas lainnya	-
5	NIDN	0303118902
6	Tempat dan Tanggal Lahir	Jakarta, 03 November 1989
7	Alamat Rumah	Teluk gong, Jl.F blok.L no.7B Jakarta Utara
8	Nomor HP	081284354248
9	Alamat Kantor	Jl. Arjuna Utara No. 9 Tol Tomang Kebon Jeruk, Jakarta Barat 11510
10	Nomor Telepon/Faks	(021) 5674223, ext 219
11	Alamat e-mail	<a href="mailto:anugrah.novianti@esaunggul.ac.id">anugrah.novianti@esaunggul.ac.id</a>
13	Mata Kuliah yang diampu	1. Prinsip Asuhan Gizi dan Dietetik
		2. Psikologi Gizi
		3. Dietetik Penyakit Tidak Menular

### B. Riwayat Pendidikan

Program	S-1	S-2	S-3
Nama PT	Universitas Esa Unggul Jakarta	Universitas Diponegoro (UNDIP)	
Bidang Ilmu	Ilmu Gizi	Ilmu Gizi	
Tahun Masuk – Lulus	2007 – 2011	2013 – 2015	
Judul Tugas Akhir	Perbedaan Tingkat Asupan Energi, Protein dan Zat Besi Antara Remaja Putri dengan Anemia dan Tidak Anemia	Melatonin Reduces TNF- $\alpha$ Level and Steatosis Count in Male Wistar Rats Induced With Waste Cooking Oil	

### C. Pengalaman Penelitian (bukan skripsi, tesis, maupun disertasi)

No	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber*	Jml (Juta Rp)
1	2014	Survei Konsumsi Makanan Individu atau Studi Diet Total	Kementerian Kesehatan Republik Indonesia	Rp 20.000.000

#### D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat

No	Tahun	Judul Pengabdian kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber*	Jml (Juta Rp)
1	2016	Pendidikan Sarapan Sehat di SDIT Teladan YKPI	PERGIZI	Rp 23.000.000
2	2017	Pendidikan Sarapan Sehat di SD Mauk 01	PERGIZI	Rp 23.000.000

#### D. Publikasi Artikel Ilmiah dalam 5 tahun terakhir

No.	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Volume/Nomor/Tahun
1	Melatonin menurunkan berat badan tikus wistar jantan yang diberi minyak jelantah selama 28 hari	Jurnal Nutrire Diaita ISSN 1979-8539	Volume 8 (2) Oktober 2016
2	Melatonin menurunkan berat badan tetapi tidak menurunkan kadar TNF-pada tikus wistar jantan yang diberi minyak jelantah selama 28 hari	Jurnal Gizi Indonesia (The Indonesian Journal of Nutrition) ISSN 1858-4942	Volume 5 (2), 127-132 Juni 2017
3	Pengembangan biskuit MP-ASI dengan bahan dasar kulit pisang ambon (musa acuminata colla) dan penambahan ubi jalar merah (ipomoea batatas) sebagai sumber beta karoten untuk anak usia 6-24 bulan	Jurnal Nutrire Diaita ISSN 1979-8539	Volume 11 (1) April 2019

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksinya.

Jakarta, 29 April 2019  
Pengusul,

(Anugrah Novianti, SGz, M.Gizi)

**Lampiran 2. SUSUNAN ORGANISASI TIM PENGUSUL DAN PEMBAGIAN TUGAS**

<b>NO</b>	<b>Nama/NIDN</b>	<b>Instansi Asal</b>	<b>Bidang Ilmu</b>	<b>Alokasi Waktu (jam /minggu)</b>	<b>Uraian Tugas</b>
1	Anugrah Novianti, S.Gz, M.Gizi	Universitas Esa Unggul	Kesehatan (Gizi)	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Koordinasi dengan anggota pengusul untuk persiapan penelitian</li> <li>- Bertanggung jawab terhadap proses persiapan dan perizinan</li> <li>- Membuat proposal penelitian</li> <li>- Ikut serta dalam pengambilan dan pengumpulan data penelitian</li> <li>- Mengolah dan menganalisis data penelitian</li> <li>- Membuat laporan penelitian</li> </ul>
2	Dr. Erry Yudhya Mulyani, SGz, M.Sc, RD	Universitas Esa Unggul	Kesehatan (Gizi)	5 jam	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Membuat proposal penelitian</li> <li>- Ikut serta dalam pengambilan dan pengumpulan data penelitian</li> <li>- Mengolah dan menganalisis data penelitian</li> <li>- Membuat laporan penelitian</li> </ul>

Foto Kegiatan

