

# **HUBUNGAN ASUPAN PROTEIN DENGAN TEKANAN DARAH PADA REMAJA**

## **Artikel Penelitian**

Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan  
studi pada Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran

Universitas Diponegoro



Disusun oleh :

**RIKA PURWANI**

**22030111130024**

**PROGRAM STUDI ILMU GIZI FAKULTAS KEDOKTERAN**

**UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**SEMARANG**

**2015**



## HALAMAN PENGESAHAN

Artikel penelitian dengan judul “Hubungan Asupan Protein dengan Tekanan Darah pada Remaja” telah dipertahankan di hadapan reviewer dan telah direvisi..

Mahasiswa yang mengajukan

Nama : Rika Purwani

NIM : 22030111130024

Fakultas : Kedokteran

Program Studi : Ilmu Gizi

Universitas : Diponegoro Semarang

Judul Proposal : Hubungan Asupan Protein dengan Tekanan Darah pada Remaja.

Semarang, 16 September 2015

Pembimbing,

Nurmasari Widyastuti, S.Gz, M.Si.Med

NIP.198111052006042001

## THE CORRELATION OF PROTEIN INTAKE WITH BLOOD PRESSURE IN ADOLESCENTS

Rika Purwani<sup>1</sup> Nurmasari Widyastuti<sup>2</sup>

### ABSTRACT

**Background:** Hypertension not only could affect adults but also adolescents. Adolescents with hypertension could continue in adulthood and had an higher increased risk of mortality. Many factors could affect blood pressure in adolescent, especially food intake. Recent research showed that there was a relationship between protein intake and blood pressure.

**Objective:** The aimed of this study was to determined the correlation of protein intake with blood pressure in adolescents.

**Method:** This cross sectional study was obtained on 64 subjects of SMP Kesatrian 2 Semarang, selected by simple random sampling. Protein intake were obtained through semi quantitative food frequency questionnaire. Blood pressure was measured with mercury sphygmomanometer. *Rank Spearman* correlation test was used on bivariate analysis.

**Result:** The prevalence of hypertension was 18,75%. In food intake analysis, 57,81% of subjects had sufficient total protein intake, 56,25% of subjects had excessive plant protein and 92,19% of subjects had excessive animal protein. In statistical analysis, there were significant correlation between total protein ( $r -0,350 p=0,005$ ;  $r -0,290 p=0,020$ ) and animal protein ( $r -0,557 p 0,000$ ;  $r -0,559 p= 0,000$ ) with systolic and diastolic blood pressure. There were no significant correlation between plant protein intake with systolic blood pressure ( $r -0,212 p=0,093$ ).

**Conclusion:** Total protein and animal protein correlate with systolic and diastolic blood pressure in adolescents.

Keywords : adolescents, blood pressure, total protein, plant and animal protein

---

<sup>1</sup>Student of Nutrition Science Program of Medical Faculty Diponegoro University Semarang

<sup>2</sup>Lecture of Nutrition Science Program of Medical Faculty Diponegoro University Semarang

## HUBUNGAN ASUPAN PROTEIN DENGAN TEKANAN DARAH PADA REMAJA

Rika Purwani<sup>1</sup> Nurmasari Widyastuti<sup>2</sup>

### ABSTRAK

**Latar belakang:** Hipertensi tidak hanya terjadi pada dewasa, tetapi dapat terjadi pada remaja. Remaja yang mengalami hipertensi dapat terus berlanjut pada usia dewasa dan memiliki risiko mortalitas lebih tinggi. Berbagai faktor dapat mempengaruhi tekanan darah remaja, salah satunya asupan. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara asupan protein dengan tekanan darah.

**Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan asupan protein dengan tekanan darah pada remaja.

**Metode:** Penelitian *cross sectional* ini diikuti oleh 64 subjek remaja SMP Kesatrian 2 Semarang yang dipilih dengan metode *simple random sampling*. Asupan protein diperoleh melalui kuisisioner *semi quantitative food frequency*. Data tekanan darah didapatkan dengan menggunakan *sphygmomanometer* air raksa. Analisis bivariat dilakukan dengan uji korelasi *rank Spearman*.

**Hasil:** Prevalensi hipertensi sebesar 18,75%. Sebanyak 57,81% subjek memiliki asupan protein total cukup, 56,25% memiliki asupan protein nabati yang melebihi kebutuhan dan 92,19% subjek memiliki asupan protein hewani yang melebihi kebutuhan. Terdapat hubungan yang signifikan antara asupan protein total ( $r -0,350 p=0,005$ ;  $r -0,290 p=0,020$ ) dan protein hewani ( $r -0,557 p=0,000$ ;  $r -0,559 p=0,000$ ) dengan tekanan darah sistolik dan diastolik. Tidak ada hubungan antara asupan protein nabati dengan tekanan darah sistolik ( $r -0,212 p=0,093$ ).

**Simpulan:** Asupan protein total dan hewani berhubungan dengan tekanan darah sistolik dan diastolik pada remaja.

Kata kunci: remaja, tekanan darah, asupan protein total, protein nabati dan protein hewani

---

<sup>1</sup>Mahasiswa program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang

<sup>2</sup>Dosen Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang

## PENDAHULUAN

Hipertensi atau tekanan darah tinggi merupakan penyakit yang menjadi perhatian di banyak Negara di dunia.<sup>1</sup> Berbagai komplikasi dapat terjadi pada penderita hipertensi seperti penyakit kardiovaskuler, stroke dan ginjal.<sup>2</sup> Adanya hipertensi pada masa anak berperan dalam perkembangan dini penyakit jantung koroner pada masa dewasa.<sup>2</sup> Menurut survei yang dilakukan oleh World Health Organization (WHO) pada tahun 2000, jumlah penduduk dunia yang menderita hipertensi untuk wanita sekitar 24,1% dan pria sekitar 26,6% serta diperkirakan pada tahun 2025 jumlahnya akan meningkat menjadi 29,21%.<sup>1</sup>

Hipertensi tidak hanya terjadi pada orang dewasa atau usia lanjut, tapi juga dapat terjadi pada remaja.<sup>2</sup> Menurut Profil kesehatan jawa tengah tahun 2010, prevalensi hipertensi usia muda di kota Semarang sebanyak 164 kasus (6,01%).<sup>3</sup> Pada remaja hipertensi merupakan suatu masalah, karena remaja yang mengalami hipertensi dapat terus berlanjut pada usia dewasa dan memiliki risiko morbiditas dan mortalitas yang lebih tinggi.<sup>4</sup> Walaupun prevalensi hipertensi secara klinis sedikit pada anak-anak dan remaja dibandingkan pada dewasa, namun cukup banyak bukti yang menyatakan bahwa hipertensi esensial pada orang dewasa dapat berawal dari masa anak-anak dan remaja.<sup>4</sup>

Berbagai faktor dapat memperbesar risiko kejadian hipertensi pada remaja diantaranya umur, jenis kelamin, genetik, obesitas, stress, aktifitas fisik, merokok, konsumsi alkohol dan asupan.<sup>1</sup> Faktor asupan merupakan salah satu faktor yang dapat dikontrol. Berbagai asupan dianggap mempunyai peranan terhadap tekanan darah seperti asupan protein, lemak jenuh, natrium, kalium, kalsium, magnesium dan serat.<sup>5</sup> Protein dibutuhkan dalam keadaan normal sekitar 0,95 gr/kgBB/hari untuk usia 9-13 tahun dan 0,85 gr/kgBB/hari untuk usia 14-18 tahun dengan proporsi protein nabati 60-80% dan protein hewani 20-40%.<sup>6,7</sup>

Penelitian mengenai protein diantaranya, pada studi observasional INTERMAP telah membuktikan adanya hubungan negatif antara protein nabati dengan tekanan

darah, sedangkan protein hewani berhubungan positif dengan tekanan darah.<sup>8</sup> Penelitian terbaru Justin et al tahun 2014 pada subjek dewasa menunjukkan bahwa asupan protein total, nabati dan hewani berkorelasi negatif dengan tekanan darah sistolik dan diastolik.<sup>9</sup> Penelitian kasus kontrol tahun 2012 pada subjek dewasa menunjukkan bahwa konsumsi tinggi protein selama 4 minggu mempunyai efek signifikan dengan penurunan tekanan darah sistolik 4,9 mmHg dan tekanan darah diastolik 2,7 mmHg pada subjek *overweight* dengan prehipertensi dan hipertensi *grade* 1.<sup>10</sup> Penelitian sebelumnya tahun 2009 menunjukkan bahwa asupan protein total dan hewani berkorelasi negatif dengan tekanan darah, namun asupan protein nabati berkorelasi positif tidak bermakna dengan tekanan darah.<sup>11</sup>

Salah satu mekanisme penurunan tekanan darah adalah penghambatan ACE oleh bioaktif peptida. Hasil penghambatan ACE menurunkan pembentukan angiotensin II, mengurangi vasokonstriksi dan menurunkan resistensi perifer total serta menurunkan tekanan darah.<sup>12</sup> Mekanisme lain dari hubungan asupan protein dengan tekanan darah adalah adanya asam-asam amino yang memiliki peran penting dalam regulasi pembuluh darah.<sup>11</sup> L-arginin yang banyak terdapat pada protein hewani dan nabati merupakan substrat dari nitrit oksida (NO), nitrit oksida berfungsi sebagai vasodilator dan pengatur pertahanan vaskuler. Asam amino triptofan dan tirosin yang juga banyak terdapat pada protein hewani mempunyai efek antihipertensi karena adanya pembentukan serotonin pada sistem syaraf pusat.<sup>11</sup>

Berdasarkan latar belakang diatas peneliti tertarik untuk melihat hubungan asupan protein dengan tekanan darah pada remaja. Penelitian dilakukan di SMP Kesatrian 2 Semarang. Hasil penelitian Martalina tahun 2012 menunjukkan bahwa sekolah tersebut merupakan salah satu sekolah yang memiliki prevalensi hipertensi yang tinggi.<sup>13</sup>

## **METODE**

Ruang lingkup penelitian adalah gizi masyarakat dengan desain *cross sectional*, yang dilaksanakan pada bulan Juni 2015. Data 64 responden diambil menggunakan teknik *simple random sampling* dengan populasi target adalah remaja awal usia 12-14 tahun di Kota Semarang, dan populasi terjangkau merupakan remaja awal usia 12-14 tahun di SMP Kesatrian 2 Semarang. Kriteria inklusi pengambilan data yaitu berumur 12-14 tahun, tidak mengkonsumsi obat-obatan yang dapat mempengaruhi tekanan darah, tidak mengkonsumsi alkohol dan tidak merokok.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah asupan protein. Variabel terikat yaitu tekanan darah sistolik dan diastolik. Data yang dikumpulkan meliputi data umum subjek, data antropometri, data asupan, dan data tekanan darah. Data umum subjek diperoleh dari kuisioner penelitian. Data antropometri seperti berat badan responden diukur menggunakan timbangan digital dengan kapasitas 150 kg dan ketelitian 0,1 kg, sedangkan tinggi badan diukur menggunakan *microtoise* dengan kapasitas 200 cm dan ketelitian 0,1 cm. Data asupan diperoleh melalui wawancara menggunakan *Semi Quantitative Food Frequency Questionary*. Data tekanan darah subjek diukur langsung dengan menggunakan *sphygmomanometer* air raksa dengan oleh tenaga ahli kesehatan. Pemeriksaan tekanan darah dilakukan setelah pasien duduk tenang selama 5 menit tidak bergerak maupun berbicara, kaki menempel dilantai dan posisi lengan disangga setinggi jantung. Manset yang digunakan harus sesuai yang dapat melingkari sedikitnya 80% lengan atas. Ukuran *cuff* dan manset yang sesuai untuk remaja yaitu panjang 18-24 cm dan lebar 10-12 cm.<sup>14</sup> Tekanan darah diambil 2 kali pada lengan kanan dan kiri dengan selang waktu 2 menit dan diambil rata-rata hasil keduanya. Apabila terjadi perbedaan lebih dari 10 mmHg maka diulang untuk pemeriksaan yang ketiga yang dilakukan 15 menit kemudian.<sup>15</sup>

Pengelompokan hipertensi berdasarkan *The Fourth Report On The Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents* yang menyatakan bahwa batasan hipertensi adalah nilai rata-rata tekanan darah sistolik dan atau diastolik lebih dari persentil ke-95.<sup>16</sup> Prehipertensi adalah nilai rata-rata tekanan darah sistolik dan atau diastolik antara persentil ke-90 dan 95. Remaja dengan tekanan

darah 120/80 mmHg harus dianggap prehipertensi. Tekanan darah remaja dikatakan normal apabila sistolik dan diastolik kurang dari persentil ke-90.<sup>16</sup> Hasil pengukuran tekanan darah yang diperoleh kemudian dibandingkan dengan tabel tekanan darah anak laki-laki dan perempuan berdasarkan usia dan persentil tinggi badan.

Analisis univariat untuk mendiskripsikan data gambaran umum subjek meliputi distribusi frekuensi dan persentase. Data asupan protein dikategorikan menjadi kurang (<10% energi total), cukup (10-15% energi total), lebih (>15% energi total).<sup>17</sup> Data asupan protein nabati dikategorikan menjadi kurang (<60% kebutuhan protein), cukup (60-80% kebutuhan protein), lebih (>80% kebutuhan protein). Data asupan protein hewani dikategorikan menjadi kurang (<20% kebutuhan protein), cukup (20-40% kebutuhan protein), lebih (>80% kebutuhan protein).<sup>7</sup> Uji kenormalan dengan menggunakan *Kolmogorof-Smirnov*, analisis bivariat menggunakan *rank Spearman*.

## HASIL PENELITIAN

### Karakteristik Subjek Penelitian

Karakteristik subjek berdasarkan usia, jenis kelamin, IMT (Indeks Masa Tubuh) dan tekanan darah dapat dilihat dalam tabel 1.

**Tabel 1. Gambaran umum usia, IMT dan tekanan darah subjek berdasarkan jenis kelamin.**

Variabel	Laki-laki (n=22)			Perempuan (n=27)		
	Min	Max	Median	Min	Max	Median
Usia (th)	12	14	13,5	12	14	13
IMT	15,05	36,57	20,25	15,5	31,7	21,75
Tekanan darah sistolik	110	135	112,5	110	140	115
Tekanan darah diastolik	70	90	70	70	90	72,5

Pengelompokan data usia, IMT, tekanan darah sistolik dan diastolik menggunakan median data, karena data berdistribusi tidak normal. Subjek pada penelitian berjumlah 64 orang yang terdiri dari 26 subjek laki-laki (40,63%) dan 38 subjek perempuan (59,37%). Usia subjek berkisar antara 12 – 14 tahun, sebagian besar subjek berusia 14 tahun (50%). Tekanan darah sistolik berkisar antara 110-140 mmHg dan tekanan darah diastolik berada pada rentang 70-90 mmHg.

**Tabel 2. Gambaran tekanan darah subjek berdasarkan jenis kelamin**

Jenis kelamin	Kategori Tekanan Darah		
	Normal n (%)	Prehipertensi n (%)	Hipertensi n (%)
Laki –laki	17	2	7
Perempuan	26	7	5
Total	43 ( 69,75)	9 (14,06)	12 (18,75)

Sebanyak 12 subjek mengalami hipertensi (18,75%) yang terdiri dari 7 orang laki-laki (58,3%) dan 5 orang perempuan (41,7%). Sebanyak 9 subjek (14,06%) termasuk dalam kategori prehipertensi dan sisanya 43 (69,75%) subjek termasuk dalam kategori normal.

### **Gambaran Asupan Zat Gizi Subjek**

**Tabel 3. Gambaran asupan makan subjek**

Asupan makan	Subjek (n=64)	
	n	%
Protein Total		
Kurang	4	6,25
Cukup	37	57,81
Lebih	23	35,94
Protein Nabati		
Kurang	16	25
Cukup	12	18,75
Lebih	36	56,25
Protein Hewani		
Kurang	0	0
Cukup	5	7,81
Lebih	59	92,19

Sebanyak 37 subjek (57,81%) memiliki asupan protein total yang sesuai dengan kebutuhan. Sebanyak 36 subjek (56,25%) memiliki asupan protein nabati yang melebihi kebutuhan. Sebanyak 59 subjek (92,19%) memiliki asupan protein hewani yang melebihi kebutuhan.

**Tabel 4. Gambaran asupan sumber protein hewani dan nabati pada subjek**

Asupan	Min	Max	Median
Sumber protein hewani			
Daging merah (g)	0	26	25
Unggas (g)	18	110	37
Ikan (g)	10	74	17
Telur (g)	12	63	24

<i>Seafood</i> (g)	0	31	12
Produk olahan daging (g)	6	87	25,5
Produk olahan susu (g)	0	40	15
<hr/>			
Sumber protein nabati			
Sayur (g)	16	301	80
Buah (g)	20	394	121
Kacang (g)	0	57	10
Produk kedelai (g)	14	164	65

Tabel 4 merupakan tabel asupan sumber protein hewani dan nabati pada subjek berdasarkan gram bahan makanan. Sebagian besar subjek penelitian mengasup sumber protein hewani seperti daging merah (daging sapi, kambing), unggas (daging ayam, bebek), hati ayam, hati sapi, telur ayam, produk olahan daging (sisis, bakso), ikan (ikan lele, bandeng, mangut, mujair, nila, kakap), *seafood* (udang, cumi, kerang, kepiting). Sumber protein hewani yang paling banyak dikonsumsi berasal dari unggas yaitu daging ayam. Bahan makanan sumber protein hewani yang paling sedikit dikonsumsi adalah udang. Satu satuan penakar lauk hewani mengandung 7 g protein.

Bahan makanan sumber protein nabati yang dikonsumsi subjek adalah tahu, tempe dan kacang-kacangan. Satu satuan penakar dari tahu (110 g) tempe (50 g) dan kacang-kacangan (20 g) mengandung 5 g protein. Selain dari produk kedelai dan kacang-kacangan, sereal, umbi-umbian, sayur dan buah merupakan sumber protein nabati yang juga dikonsumsi subjek walaupun hanya mengandung protein yang sedikit. Satu satuan penakar dari sereal dan umbi-umbian mengandung 4 g protein. Satu penakar sayuran B (100 g) mengandung 1 g protein sedangkan sayuran C mengandung 3 g protein.

## Gambaran Asupan dan Tekanan Darah Subjek

**Tabel 5. Gambaran umum asupan protein total, hewani dan tekanan darah subjek**

Asupan	Kategori Tekanan Darah								
	Normal			prehipertensi			hipertensi		
	Min	Max	Median	Min	max	median	Min	Max	Median
Protein total	41,7	127,5	73,8	52	63,5	56	47,7	93,1	64,4
Protein hewani	18,6	87,8	40,7	19,3	40	20,7	12,6	54,2	18,5

**Tabel 6. Gambaran asupan protein nabati dan tekanan darah subjek**

Asupan	Kategori Tekanan Darah		
	Normal	Prehipertensi	Hipertensi
	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD
Protein nabati	33,1±10,16	34,8±9,39	39,1±14,28

Pengelompokan asupan protein total dan protein hewani berdasarkan median data, karena data berdistribusi tidak normal. Median asupan protein total pada subjek dengan tekanan darah normal lebih besar (73,8 g) dibandingkan dengan subjek yang memiliki tekanan darah hipertensi (64,4 g) dan prehipertensi (63,5 g), sedangkan median asupan protein hewani semakin menurun dari subjek yang memiliki tekanan darah normal hingga tinggi. Berbeda asupan protein nabati, pengelompokan data menggunakan *mean* data karena data berdistribusi normal. Rerata asupan protein nabati semakin meningkat dari subjek yang memiliki tekanan darah normal hingga tinggi.

## Hubungan Asupan dan Tekanan Darah Subjek

**Tabel 7. Hubungan asupan protein total, nabati, hewani, natrium, kalium dan kalsium dengan tekanan darah sistolik dan diastolik subjek**

Variabel	Tekanan darah sistolik		Tekanan darah diastolik	
	r	p	r	p
Asupan protein total	-0,350	0,005	-0,290	0,020
Asupan protein nabati	0,230	0,068	0,292	0,019
asupan protein hewani	-0,557	0,000	-0,559	0,000

Analisis korelasi asupan protein total dengan tekanan darah yang ditunjukkan pada tabel 7, didapatkan hasil bahwa terdapat korelasi negatif dengan kekuatan korelasi yang lemah antara asupan protein total dengan tekanan darah. Hal ini berarti semakin tinggi asupan protein total maka tekanan darah sistolik ( $r=-0,350$ ;  $p= 0,005$ ) dan

diastolik ( $r=-0,290$ ;  $p=0,020$ ) akan semakin rendah. Pada analisis korelasi asupan protein nabati dengan tekanan darah sistolik menunjukkan tidak ada hubungan signifikan ( $r=0,230$ ;  $p=0,068$ ). Namun, pada analisis hubungan asupan protein nabati dengan tekanan darah diastolik ( $r=0,292$ ;  $p=0,019$ ) menunjukkan adanya hubungan yang signifikan. Hasil analisis korelasi menunjukkan bahwa terdapat hubungan signifikan dengan arah korelasi negatif antara asupan protein hewani dengan tekanan darah sistolik ( $r=-0,557$ ;  $p=0,000$ ) dan diastolik ( $r= -0,559$ ;  $p= 0,000$ ).

## PEMBAHASAN

Dalam penelitian, terdapat 12 subjek (18,75%) yang mengalami hipertensi. Sebanyak 9 subjek (14,06%) termasuk dalam kategori prehipertensi dan sisanya 43 subjek (69,75%) memiliki tekanan darah yang normal. Angka kejadian hipertensi tersebut jika dibandingkan dengan Profil Kesehatan Jawa Tengah tahun 2010 termasuk tinggi karena di kota Semarang prevalensi hipertensi pada usia muda tahun 2009 terjadi sebanyak 164 kasus (6,01%). Namun, apabila dibandingkan dengan penelitian Martalina tahun 2012 hipertensi pada penelitian ini lebih rendah karena pada penelitian Martalina didapatkan prevalensi hipertensi 30,03%.

Kejadian hipertensi lebih banyak ditemukan pada remaja laki-laki dibandingkan perempuan karena dari 12 subjek (18,75%) yang mengalami hipertensi, 7 orang (10,93%) diantaranya adalah laki-laki dan sisanya 5 perempuan (7,82%). Pada remaja, tekanan darah laki-laki biasanya lebih tinggi daripada perempuan selama dekade pertama kehidupan. Perbedaan tekanan darah mulai meluas selama masa pubertas dan tekanan darah remaja laki-laki secara signifikan lebih tinggi pada akhir masa remaja.<sup>4</sup> Perbedaan sekresi hormon gonadal selama masa pubertas inilah yang mempengaruhi perbedaan tekanan darah pada remaja.<sup>18</sup>

Analisis bivariat menunjukkan bahwa asupan protein total berkorelasi negatif secara signifikan dengan tekanan darah sistolik dan diastolik. Protein hewani juga berkorelasi negatif secara signifikan dengan tekanan darah sistolik dan diastolik. Hubungan yang negatif berarti bahwa semakin tinggi asupan protein total dan protein

hewani maka tekanan darah akan semakin rendah. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian lain yang menunjukkan bahwa adanya hubungan negatif antara peningkatan asupan protein total dan protein hewani dengan penurunan tekanan darah.<sup>11</sup>

Mekanisme penurunan tekanan darah oleh protein disebabkan oleh biopeptida dan asam-asam amino dalam protein. Hasil penghambatan ACE oleh bioaktif peptida menurunkan pembentukan angiotensin II, mengurangi vasokonstriksi dan menurunkan resistensi perifer total serta menurunkan tekanan darah.<sup>12</sup> Selain itu, asam-asam amino memiliki peran yang penting dalam regulasi pembuluh darah.<sup>11</sup> Asam amino arginin, yang banyak terdapat pada sumber protein hewani seperti daging sapi, daging ayam, telur, sosis, jerohan, dan ikan yang meliputi ikan air tawar, asin dan tambak, bertindak sebagai substrat dari *nitrit oxide* (NO).<sup>11,19</sup> Arginin dapat meningkatkan bioavailabilitas *nitrit oxide* (NO), yang bertindak sebagai vasodilator dan pengatur pertahanan vaskuler.<sup>11</sup> Selain itu, mekanisme potensial L-arginin pada hipertensi adalah (1) meningkatkan fungsi vasomotor endothelial (2) meningkatkan sintesis nitrit oksida vaskuler (3) menurunkan aktivitas endotelin I dan angiotensin II (4) meningkatkan sensitifitas insulin.<sup>20</sup> Regulasi arginin dalam meningkatkan sensitifitas insulin dari sel beta di pankreas dapat menekan pembentukan angiotensinogen oleh angiotensin II sehingga tidak terjadi vasokonstriksi.<sup>21</sup>

Asam amino lain seperti triptofan dan tirosin yang banyak terdapat pada protein hewani mempunyai efek antihipertensi karena adanya pembentukan serotonin pada sistem syaraf pusat.<sup>9</sup> Asam amino triptofan mampu mempengaruhi neurotransmitter atau substansi humoral yang dapat mengontrol tekanan darah.<sup>22</sup> Serotonin merupakan neurotransmitter monoaminergik yang mempengaruhi vasokonstriksi, motilitas usus, hemostasis primer, perbaikan hati, dan kontrol sel T.<sup>23</sup> Peningkatan kadar serotonin plasma dan peningkatan pergantian serotonin dapat menurunkan tekanan darah.<sup>23</sup>

Hasil analisis menunjukkan tidak adanya hubungan antara asupan protein nabati dengan tekanan darah sistolik. Namun, pada analisis hubungan asupan protein

nabati dengan tekanan darah diastolik terdapat hubungan signifikan dengan arah korelasi positif yang lemah. Penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa asupan protein nabati berkorelasi positif tidak bermakna dengan tekanan darah, tetapi hubungan yang tidak bermakna tersebut masih belum diketahui sebabnya.<sup>11</sup> Hasil penelitian ini berkebalikan dengan studi observasional INTERMAP yang menunjukkan bahwa asupan protein nabati berkorelasi negatif dengan tekanan darah.<sup>8</sup>

Sebagian besar makanan sumber protein nabati merupakan *incomplete proteins*.<sup>25</sup> *Incomplete proteins* memiliki *biological value* yang rendah dan biasanya tidak menyediakan semua asam amino esensial atau menyediakan beberapa dari asam amino namun dalam jumlah yang terbatas.<sup>25,26</sup> Selain itu, sumber protein nabati mengandung asam amino glutamat, sistin, prolin, fenilalanin dan serin yang lebih tinggi dibandingkan dengan sumber protein hewani.<sup>8</sup> Sebaliknya, sumber protein hewani cenderung mengandung arginin, tirosin, leusin yang lebih tinggi dibanding protein nabati.<sup>8,24,27</sup> Ketidaksesuaian dalam penelitian ini mungkin disebabkan sedikitnya kandungan asam amino arginin, tirosin, leusin pada protein nabati karena protein nabati hanya menyediakan sumber asam amino yang terbatas. Berbagai faktor asupan lain berhubungan dengan tekanan darah, seperti asupan serat, natrium, kalium, kalsium dan magnesium.<sup>28</sup> Asupan tersebut kemungkinan juga berpengaruh terhadap tekanan darah subjek.

## **KESIMPULAN**

Terdapat hubungan signifikan antara asupan protein total dan protein hewani dengan tekanan darah sistolik dan diastolik.

## **SARAN**

Pemilihan sumber protein yang tepat dengan proporsi yang sesuai kebutuhan dapat memberikan efek pada tekanan darah.

## **UCAPAN TERIMAKASIH**

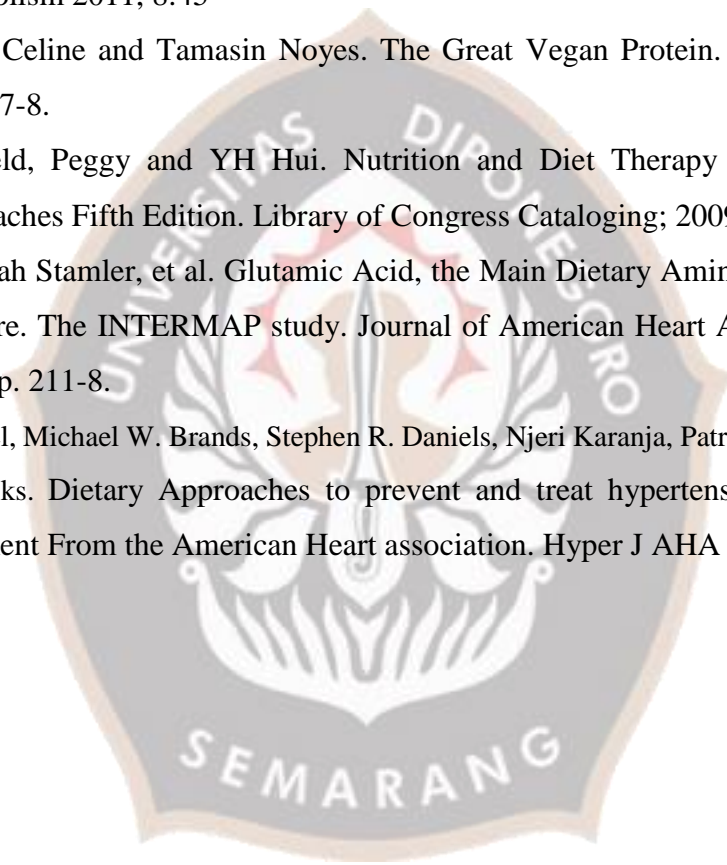
Terima kasih penulis sampaikan kepada responden, enumerator, dan teman-teman atas dukungan, kerjasama, dan partisipasinya dalam penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Febby Haendra Dwi Anggara dan Nanang Prayitno. Faktor-Faktor Yang Berhubungan dengan Tekanan Darah di Puskesmas Telaga Murni, Cikarang Barat Tahun 2012. *Jurnal Ilmiah Kesehatan* 2013.
2. Made Supartha, I Ketut Suarta, dan Ida Bagus Agung Winaya. Hipertensi pada Anak. *Maj Kedokt Indon* 2009.
3. Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah. *Buku Profil Kesehatan Provinsi Jawa Tengah Tahun 2010*.
4. Johanes HS. Hipertensi pada Remaja. *Sari Pediatri* 2005: 159-165
5. Apriany, Rista Emiria Afrida. Asupan Protein, Lemak Jenuh, Natrium, Serat dan IMT terkait dengan Tekanan Darah Pasien Hipertensi di RSUD Tugurejo Semarang. Skripsi. Semarang: Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. 2012
6. Mahan LK, Stump SE, Raymond JL, editors. *Krauses's Food & The Nutrition Care Process*. 13th ed. USA-Elsevier Saunders; 2012. p : 415-466; 1080.
7. Ahmad Djaelani Sediaoetama. *Ilmu Gizi untuk Mahasiswa dan Profesi*. Jakarta: Dian Rakyat; 2000.p:34.
8. Elliott P, Stamler J, Dyer AR, Appel L, Dennis B, Kesteloot H, et al. Association between protein intake and blood pressure: the INTERMAP Study. *Arch Intern Med* 2006;166: 79–87
9. Justin R. Buendia, M. Loring Bradlee, Martha R. Singer, and Lynn L. Moore. Diets Higher in Protein Predict Lower High Blood Pressure Risk in Framingham Offspring Study Adults. *American Journal of Hypertension*. 2014.
10. FM Teunissen-Beekman, Janneke Dopheide, Johanna M Geleijnse, Stephan JL Bakker, Elizabeth J Brink, Peter W de Leeuw, et al. Protein supplementation lowers blood pressure in overweightadults: effect of dietary proteins on blood pressure (PROPRES),a randomized trial1–3. *Am J Clin Nutr* 2012;95:966–71

11. Mitsumasa Umesawa, Shinichi Sato, Hironori Imano, Akihiko Kitamura, Takashi Shimamoto, Kazumasa Yamagishi, et al. Relations between protein intake and blood pressure in Japanese men and women: the Circulatory Risk in Communities Study (CIRCS) 1–3. *Am J Clin Nutr* 2009;90:377.
12. Teunissen-Beekman, Karianna F.M. van Baak, and Marleen A. The role of dietary protein in blood pressure regulation. *Curr Opin Lipidol*. 2013;24:65-70.
13. Martalina, Tri Kapriana. Asupan Tinggi Lemak dan Aktifitas Fisik sebagai Faktor Resiko terjadinya Hipertensi Obesitas pada Remaja Awal. Skripsi. Semarang: Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. 2012
14. British Hypertension Society. Blood Pressure Measurement With Manual Blood Pressure Monitors. [serial online] [cited 2015 Jun 23]. Available from URL:[http://www.bhsoc.org/files/9013/4390/7747/BP\\_Measurement\\_Poster\\_-\\_Manual.pdf](http://www.bhsoc.org/files/9013/4390/7747/BP_Measurement_Poster_-_Manual.pdf)
15. Mexitalia, M., dkk. Sindroma Metabolik pada Remaja Obesitas. *M Med Indones* Volume 43, Nomor 6, Tahun 2009.
16. National Institutes of Health National Heart, Lung, and Blood Institute. The Fourth Report On The: Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents. NIH Publication 2005:05-5267.
17. Rolfes SR, Pinna K, Whitney E. *Understanding Normal and Clinical Nutrition*. 8th ed. Page I-1
18. Shankar RR, Eckert GJ, Saha C, Tu W and Pratt JH. The change in blood pressure during pubertal growth. *J Clin Endocrinol Metab*. 2005;90(1):163-7
19. Ainun AR. Hubungan Asupan Monosakarida, Pufa, Arginin, Asam Glutamate, dan Massa Lemak Tubuh dengan Tekanan Darah pada Wanita Post Menopause. Skripsi. Semarang: Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. 2013.
20. Gocke, Noyan. L-arginine and hypertension. *American Society for Nutritional Science*. 2004 0022-3166/04.
21. Vasdev S, Gill V. Antihypertensive Effect of Arginine. *Int J Angiol* 2008;17 (1):7-

22. Kotchen TA, Kotchen JM. Nutrition, Diet, and Hypertension. In: Shils ME. Modern Nutrition in Health and Disease 10<sup>th</sup> edition. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 2006.p.1095-1102
23. Ardiansyah, Hitoshi Shirakawa, Yuto Inagawa, Takuya Koseki and Michio Komai. Regulation of blood pressure and glucose metabolism induced by L-tryptophan in stroke-prone spontaneously hypertensive rats. Nutrition & Metabolism 2011, 8:45
24. Steen, Celine and Tamasin Noyes. The Great Vegan Protein. Fair Wind Press; 2015.p7-8.
25. Stanfield, Peggy and YH Hui. Nutrition and Diet Therapy Self-Instructional Approaches Fifth Edition. Library of Congress Cataloging; 2009.p36-37.
26. Jeremiah Stamler, et al. Glutamic Acid, the Main Dietary Amino Acid and blood Pressure. The INTERMAP study. Journal of American Heart Association. 2009. (120). p. 211-8.
27. J. Appel, Michael W. Brands, Stephen R. Daniels, Njeri Karanja, Patricia J. Elmer, Frank M. Sacks. Dietary Approaches to prevent and treat hypertension: A Scientific Statement From the American Heart association. Hyper J AHA 2006;47:296-308.



no	nama	jenis kelamin	usia	berat badan	tinggi badan	IMT	kategori IMT	tekanan sistolik	kategori	tekanan diastolik	kategori	riwayat hipertensi
1	A	L	14	68.5	161.4	26.3	overweight	110	normal	70	normal	tidak tahu
2	Y RAD	L	13	44.2	157.3	17.8	normal	110	normal	70	normal	ya
3	GDP	P	14	42.9	145.1	20.4	normal	125	prehipertensi	85	prehipertensi	ya
4	J AB	L	14	51.2	170.2	17.67	normal	120	prehipertensi	70	normal	ya
5	Y	L	12	67.7	156	27.8	obesitas	110	normal	70	normal	ya
6	DC	P	13	62.7	147	29.02	obesitas	110	normal	70	normal	ya
7	RH	P	14	47.7	163	17.95	normal	115	normal	70	normal	tidak
8	AS	P	13	50.6	150.5	22.34	normal	115	normal	70	normal	tidak
9	Z A B	P	13	69.2	149	31.17	obesitas	110	normal	70	normal	tidak tahu
10	M R J	L	13	46.2	156.4	18.9	normal	130	hipertensi	90	hipertensi	tidak
11	ED	L	14	54.7	164.5	20.3	normal	110	normal	70	normal	tidak
12	MNF	L	14	51.8	159.5	20.4	normal	110	normal	70	normal	tidak
13	A Y	P	13	37	153.7	15.5	underweight	115	normal	70	normal	tidak tahu
14	B G	P	14	45.7	152	19.78	normal	125	prehipertensi	80	prehipertensi	tidak
15	R D	P	14	45.9	149.5	20.45	normal	120	prehipertensi	80	prehipertensi	tidak
16	F H V	P	13	51.9	148.6	23.4	overweight	110	normal	70	normal	tidak
17	S	P	13	67	158	26.83	obesitas	135	hipertensi	90	hipertensi	ya
18	M A	P	14	86.2	165	31.7	obesitas	110	normal	70	normal	ya
19	YA	L	13	84.5	152	36.57	obesitas	135	hipertensi	90	hipertensi	tidak tahu
20	P W	P	13	66	156	27.12	obesitas	110	normal	70	normal	ya
21	A V	P	14	47.3	163.1	17.78	normal	115	normal	70	normal	tidak
22	R N E.P	L	13	46.8	165.3	17.2	normal	110	normal	70	normal	tidak
23	AR A	P	13	51.7	156	21.2	normal	115	normal	75	normal	tidak
24	M Y	L	14	48.2	158.5	19.2	normal	135	hipertensi	90	hipertensi	ya
25	S D	L	14	41.7	153.1	17.8	normal	115	normal	75	normal	tidak
26	A R H	L	13	45.7	154.6	20.92	normal	130	hipertensi	80	prehipertensi	ya
27	F H	L	14	66.5	167.2	23.8	overweight	110	normal	70	normal	ya
28	F D	L	14	46.8	149.4	21	normal	135	hipertensi	90	hipertensi	tidak
29	J F R	L	13	39	149.8	17.4	normal	125	prehipertensi	75	normal	ya
30	E A W	L	14	45.9	151	20.2	normal	120	prehipertensi	80	hipertensi	tidak

31	NY	P	13	60.5	157.1	24.5	overweight	115	normal	70	normal	ya
32	D A S.W	P	14	54.2	155.45	22.5	normal	115	normal	75	normal	tidak
33	Il R	L	14	45.8	158.3	18.2	normal	135	hipertensi	90	hipertensi	tidak
34	G E S	P	14	50.8	159.7	19.9	normal	115	normal	70	normal	tidak
35	F S	P	13	68.5	151	30.04	normal	130	hipertensi	80	prehipertensi	tidak
36	M.A	L	13	64.1	148	29.26	normal	110	normal	70	normal	ya
37	R M A	P	12	68.8	158	27.48	obesitas	115	normal	70	normal	ya
38	Yas	P	13	72.7	153	30.84	obesitas	110	normal	70	normal	ya
39	A D	P	14	55.6	157	22.5	normal	120	prehipertensi	80	prehipertensi	tidak
40	M. R	L	14	54.7	169	19.15	normal	115	normal	75	normal	tidak
41	E P	L	14	43.8	170.6	15.05	underweight	110	normal	70	normal	tidak
42	H D A.M	L	14	57.7	162.5	21.85	normal	115	normal	70	normal	tidak
43	K	P	13	40.8	151	17.89	normal	115	normal	75	normal	tidak
44	T V	P	13	69.2	149	31.17	obesitas	140	hipertensi	90	hipertensi	tidak tahu
45	M T	P	13	51.9	151.5	22.61	normal	125	prehipertensi	80	prehipertensi	tidak tahu
46	M. A R	L	14	46.1	161.3	17.8	normal	110	normal	70	normal	tidak tahu
47	A S	P	13	38.7	155.5	16	normal	135	hipertensi	90	hipertensi	tidak tahu
48	A D	P	14	56.2	160.7	24.6	normal	110	normal	75	normal	ya
49	N R R	P	14	57.6	156.4	23.7	overweight	115	normal	75	normal	ya
50	H R	L	13	36.7	152.1	15.8	underweight	110	normal	70	normal	tidak
51	E R A	L	14	43.5	165.7	15.8	underweight	110	normal	70	normal	tidak
52	D A A	L	13	51.4	147.05	23.8	overweight	115	normal	70	normal	tidak tahu
53	Ri	L	12	69.9	146.5	32.4	obesitas	110	normal	70	normal	tidak tahu
54	T C A	P	13	41	147.2	19	normal	120	prehipertensi	70	normal	ya
55	A A S.D	P	14	45.4	148.6	20.5	normal	110	normal	70	normal	tidak
56	A D.F	P	14	40.8	150.9	17.9	normal	115	normal	75	normal	ya
57	N A R	P	13	34.5	138.3	18.1	normal	115	normal	70	normal	tidak
58	CP	L	13	46.2	150.8	20.3	normal	115	normal	70	normal	ya
59	S S	P	12	79.3	159	31.37	normal	130	hipertensi	90	hipertensi	ya
60	N P A	P	14	49.4	149.2	22.3	normal	115	normal	70	normal	tidak
61	R A K	P	14	37.2	150.2	16.4	normal	115	normal	75	normal	tidak
62	N N	P	13	44.8	152.3	19.4	normal	115	normal	70	normal	ya

63	N H	P	14	43.5	146	20.41	normal	110	normal	70	normal	tidak
64	Ar	L	14	72	155	29.97	obesitas	135	hipertensi	80	prehipertensi	ya

no	nama	asupan protein total	kategori	asupan protein nabati	kategori	asupan protein hewani	kategori
1	A	81.9	lebih	30.9	cukup	51	lebih
2	Y RAD	61.7	cukup	30.1	lebih	31.6	lebih
3	GDP	60.6	lebih	40.8	lebih	19.8	lebih
4	J AB	62.5	cukup	41.8	lebih	20.7	lebih
5	Y	103.7	lebih	42.7	cukup	61	lebih
6	DC	94.7	lebih	37.7	lebih	57	lebih
7	RH	64	cukup	43.6	lebih	20.4	lebih
8	AS	67.4	cukup	41.2	lebih	26.2	lebih
9	Z A B	98.9	lebih	49.9	lebih	49	lebih
10	M R J	57.6	cukup	38	lebih	19.6	lebih
11	ED	67.88	cukup	31.2	lebih	36.68	lebih
12	MNF	70.3	cukup	30.4	lebih	39.9	lebih
13	A Y	41.7	kurang	15.1	lebih	26.6	lebih
14	B G	52.8	cukup	32.9	cukup	19.9	lebih
15	R D	63.5	lebih	42.7	kurang	20.8	lebih
16	F H V	78.2	lebih	28.6	lebih	49.6	lebih
17	S	81.5	lebih	42.9	lebih	38.6	lebih
18	M A	97.6	lebih	30.8	cukup	66.8	lebih
19	YA	93.1	lebih	42.5	lebih	50.6	lebih
20	P W	84.9	lebih	22.9	kurang	62	lebih
21	A V	62.5	cukup	20.3	lebih	42.2	lebih
22	R N E.P	68.9	cukup	43.9	lebih	25	lebih
23	AR A	65	cukup	40.1	lebih	24.9	lebih
24	M Y	47.7	cukup	31.5	cukup	16.2	cukup
25	S D	61.2	cukup	40.5	lebih	20.7	lebih
26	A R H	55.1	cukup	39.5	lebih	15.6	cukup
27	F H	89.8	lebih	29.6	kurang	60.2	lebih
28	F D	53.8	cukup	36.4	lebih	17.4	lebih

29	JFR	52.6	cukup	31.8	lebih	20.8	lebih
30	EAW	54.1	cukup	34.8	cukup	19.3	lebih
31	NY	78.9	lebih	29.5	lebih	49.4	lebih
32	DASW	60.37	cukup	41.03	lebih	19.34	lebih
33	ILR	63.6	cukup	46.25	lebih	17.35	lebih
34	GES	57.3	cukup	38.3	lebih	19	lebih
35	FS	65.1	lebih	23	kurang	42.1	lebih
36	SS	78.7	lebih	24.5	kurang	54.2	lebih
37	MA	121.4	lebih	33.6	cukup	87.8	lebih
38	RMA	127.5	lebih	45.3	lebih	82.2	lebih
39	Yas	111.5	lebih	38.4	lebih	73.1	lebih
40	AD	56	cukup	36.2	cukup	19.8	lebih
41	MR	77.1	cukup	54.3	lebih	22.8	lebih
42	EP	51.9	kurang	21.6	kurang	30.3	lebih
43	HDA.M	69.01	cukup	32.45	lebih	36.56	lebih
44	K	62.4	cukup	41.1	lebih	21.3	lebih
45	TV	65.2	lebih	26.8	kurang	38.4	lebih
46	MT	61.7	cukup	39.8	cukup	21.9	lebih
47	MAR	62.3	cukup	40.4	lebih	21.9	lebih
48	AS	52.7	cukup	40.07	lebih	12.63	cukup
49	AD	62	cukup	43.4	lebih	18.6	cukup
50	NRR	91	lebih	55.9	cukup	35.1	lebih
51	HR	46.6	kurang	13.5	kurang	33.1	lebih
52	ERA	47.6	kurang	13.6	kurang	34	lebih
53	DAA	88.7	lebih	38.1	lebih	50.6	lebih
54	Ri	94.6	lebih	34.3	cukup	60.3	lebih
55	TCA	52	cukup	12	kurang	40	lebih
56	AAS.D	60.7	cukup	17.9	kurang	42.8	lebih
57	ADF	59.1	cukup	28.4	lebih	30.7	lebih
58	NAR	55.8	cukup	22.6	lebih	33.2	lebih
59	CP	59.5	cukup	27.8	lebih	31.7	lebih
60	NPA	58.6	cukup	23.1	kurang	36.5	lebih

61	R A K	55.7	cukup	25	cukup	30.7	lebih
62	N N	55.4	cukup	24.2	kurang	31.2	lebih
63	N H	61	cukup	21	kurang	40	lebih
64	A r	92.5	lebih	77.5	lebih	15	cukup

**Tests of Normality**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Tekanan Darah Sistolik	.232	64	.000	.825	64	.000
Tekanan Darah Diastolik	.297	64	.000	.735	64	.000
Asupan Protein Total	.199	64	.000	.896	64	.000
Asupan Protein Nabati	.103	64	.091	.950	64	.012
Asupan Protein Hewani	.130	64	.009	.910	64	.000

a. Lilliefors Significance Correction

**Tests of Normality**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
trans_prot_total	.162	64	.000	.952	64	.014
trans_prot_hewani	.130	64	.009	.964	64	.061
trans_tekanan_sistolikk	.286	64	.000	.805	64	.000
trans_tekanan_diastolikk	.315	64	.000	.733	64	.000

a. Lilliefors Significance Correction



**Correlations**

			trans_prot_total	trans_tekanan_sistolikk
Spearman's rho	trans_prot_total	Correlation Coefficient	1.000	-.350**
		Sig. (2-tailed)	.	.005
		N	64	64
	trans_tekanan_sistolikk	Correlation Coefficient	-.350**	1.000
		Sig. (2-tailed)	.005	.
		N	64	64

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



**Correlations**

			trans_prot_total	trans_tekanan_d iastolikk
Spearman's rho	trans_prot_total	Correlation Coefficient	1.000	-.290*
		Sig. (2-tailed)	.	.020
		N	64	64
	trans_tekanan_diastolikk	Correlation Coefficient	-.290*	1.000
		Sig. (2-tailed)	.020	.
		N	64	64

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

**Correlations**

			Asupan Protein Nabati	trans_tekanan_si stolikk
Spearman's rho	Asupan Protein Nabati	Correlation Coefficient	1.000	.230
		Sig. (2-tailed)	.	.068
		N	64	64
	trans_tekanan_sistolikk	Correlation Coefficient	.230	1.000
		Sig. (2-tailed)	.068	.
		N	64	64

**Correlations**

			Asupan Protein Nabati	trans_tekanan_d iastolikk
Spearman's rho	Asupan Protein Nabati	Correlation Coefficient	1.000	.292*
		Sig. (2-tailed)	.	.019
		N	64	64
	trans_tekanan_diastolikk	Correlation Coefficient	.292*	1.000
		Sig. (2-tailed)	.019	.
		N	64	64

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

**Correlations**

			trans_prot_hewani	trans_tekanan_sistolik
Spearman's rho	trans_prot_hewani	Correlation Coefficient	1.000	-.503**
		Sig. (2-tailed)	.	.000
		N	64	64
	trans_tekanan_sistolik	Correlation Coefficient	-.503**	1.000
		Sig. (2-tailed)	.000	.
		N	64	64

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

**Correlations**

			trans_prot_hewani	trans_tekanan_diastolik
Spearman's rho	trans_prot_hewani	Correlation Coefficient	1.000	-.535**
		Sig. (2-tailed)	.	.000
		N	64	64
	trans_tekanan_diastolik	Correlation Coefficient	-.535**	1.000
		Sig. (2-tailed)	.000	.
		N	64	64

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

