

## HUBUNGAN KADAR ASAM URAT DENGAN TEKANAN DARAH PADA REMAJA OBESITAS DI KOTA SEMARANG

Monikasari<sup>1</sup>, Martha Ardiaria<sup>1</sup>, Nurmasari Widyastuti<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departemen Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro  
Jln. Prof. H. Soedarto, SH., Semarang, Telp (024) 8453708, Email : gizifk@undip.ac.id

### ABSTRACT

**Background :** Obesity in adolescents may cause elevated uric acid levels, leading to increased blood pressure. This occurs as a result of high uric acid levels inducing arteriolopathy in preglomerular vessels. Consequently, the autoregulator response of the afferent arterioles is impaired and eventually causing hypertension. This study aimed to determine the association of uric acid levels with blood pressure in obese adolescents. Adolescent with hypertension could continue in adulthood and had an higher increased risk of mortality.

**Objective :** To analyze correlation of serum uric acid with blood pressure in obese adolescent in Semarang

**Methods :** This was an observational, cross-sectional study with fifty-three subjects selected through consecutive sampling. Food intakes were assessed using Semi Quantitative Food Frequency Questionnaire. Serum uric acid levels were measured by Uricase PAP, while physical activity levels were determined by Short International Physical Activity Questionnaire. Data were analyzed using Rank-Spearman test.

**Result :** Mean serum uric acid levels in male adolescents was  $4.897 \pm 1.223$  mg/dL with an average systolic blood pressure of  $1.219 \pm 9.544$  and a mean diastolic blood pressure of  $85.85 \pm 8.359$ . In female subjects, the mean serum uric acid levels was  $4.841 \pm 0.883$  mg/dL with an average systolic blood pressure of  $1.175 \pm 9.653$  and an average diastolic blood pressure of  $81.67 \pm 8.348$ . Serum uric acid levels were significantly correlated with systolic blood pressure ( $p = 0.000$ ;  $r = 0.495$ ) and diastolic blood pressure ( $p = 0.010$ ,  $r = 0.325$ ).

**Conclusion :** Serum uric acid levels were significantly correlated with blood pressure among obese adolescents in Semarang.

**Keyword :** Serum Uric Acid, Blood Pressure, Obesity, Adolescent

### ABSTRAK

**Latar Belakang :** Dampak yang dapat terjadi pada remaja dengan obesitas adalah meningkatnya kadar asam urat yang kemudian akan dapat mengakibatkan meningkatnya tekanan darah. Hal ini terjadi karena tingginya kadar asam urat menginduksi terjadinya arteriolopathy pada pembuluh preglomerular, yang akan mengganggu respon autoregulator dari arteriol afferen sehingga menyebabkan hipertensi. Remaja yang mengalami hipertensi dapat terus berlanjut pada usia dewasa dan memiliki risiko mortalitas lebih tinggi.

**Tujuan :** Melihat hubungan antara kadar asam urat dengan tekanan darah pada remaja obesitas.

**Metode :** Penelitian observasional dengan rancangan cross-sectional. Lima puluh tiga responden dipilih dengan consecutive sampling. Data asupan diperoleh melalui Semi Quantitative Food Frequency Questionnaire, kadar asam urat diuji dengan metode uricase-PAP, dan data aktivitas fisik diperoleh melalui Short International Physical Activity Questionnaire. Data dianalisis menggunakan uji rank-Spearman.

**Hasil :** Rerata kadar asam urat pada remaja laki-laki  $4,897 \pm 1,223$  mg/dL dengan rerata tekanan darah sistolik pada remaja laki-laki  $1,219 \pm 9,544$  mmHg dan rerata tekanan darah diastolik remaja laki-laki  $85,85 \pm 8,359$  mmHg. Rerata kadar asam urat pada remaja wanita  $4,841 \pm 0,883$  mg/dL dengan rerata tekanan darah sistolik pada remaja wanita  $1,175 \pm 9,653$  mmHg dan rerata tekanan darah diastolik remaja wanita  $81,67 \pm 8,348$  mmHg. Terdapat hubungan yang signifikan antara kadar asam urat pada kedua jenis kelamin dengan tekanan darah sistolik ( $p = 0,000$ ;  $r = 0,495$ ) dan tekanan darah diastolik ( $p = 0,010$ ;  $r = 0,325$ ).

**Simpulan :** Terdapat hubungan antara kadar asam urat dengan tekanan darah sistolik dan tekanan darah diastolik pada remaja obesitas di kota Semarang.

**Kata kunci :** Kadar Asam Urat, Tekanan Darah, Obesitas, Remaja

### PENDAHULUAN

Menurut World Health Organization (WHO) remaja adalah seseorang yang berusia 10-19 tahun.<sup>1</sup> Remaja merupakan salah satu kelompok yang rawan terhadap masalah gizi. Masalah gizi yang dapat terjadi pada remaja adalah obesitas. Prevalensi obesitas pada remaja usia 13-15 tahun menurut IMT/U di tingkat provinsi sebesar 2,4%. Prevalensi

obesitas pada remaja usia 16-18 tahun menurut IMT/U di tingkat provinsi sebesar 1,7%.<sup>2</sup> Keadaan obesitas ini dapat terjadi karena ketidakseimbangan antara asupan energi dengan energi yang keluar, sehingga terjadi kelebihan energi yang kemudian disimpan dalam bentuk lemak.<sup>3</sup> Dampak yang dapat terjadi pada remaja dengan obesitas adalah meningkatnya kadar asam urat yang kemudian akan

mengakibatkan meningkatnya tekanan darah/hipertensi. Peningkatan kadar asam urat pada obesitas, terjadi dikarenakan peningkatan aktivitas sitokin proinflamasi yang dihasilkan dari jaringan adiposa. Sitokin proinflamasi akan meningkatkan aktivitas enzim xatin oksidase yang merupakan katalisator dalam proses pembuatan asam urat, yang meningkatkan kadar asam urat dalam serum.<sup>14</sup> Selain itu, pada orang yang mengalami obesitas dapat mengalami resistensi leptin. Apabila resistensi leptin terjadi di ginjal, maka akan terjadi gangguan diuresis berupa retensi urin. Retensi urin dapat menyebabkan gangguan pengeluaran asam urat melalui urin, sehingga meningkatkan kadar asam urat dalam darah pada orang yang mengalami obesitas.<sup>15</sup> Meningkatnya tekanan darah yang dipengaruhi oleh kadar asam urat, terjadi dikarenakan tingginya kadar asam urat menginduksi terjadinya arteriolopathy pada pembuluh preglomerular, yang akan mengganggu respon autoregulator dari arteriol afferen, menyebabkan hipertensi glomerular.<sup>4</sup> Tingginya kadar asam urat didalam darah melebihi batas normal disebut dengan hiperurisemia. Hiperurisemia pada laki-laki sebesar >7,0 mg/dL dan pada perempuan sebesar >6,0 mg/dL.<sup>5</sup> Penelitian yang dilakukan di kota Bitung pada remaja obesitas melaporkan bahwa prevalensi obesitas di kota Bitung sebesar 22,8%. Berkaitan dengan itu remaja obesitas yang memiliki kadar asam urat diatas batas normal sebesar 56% yang terdiri dari 16% siswa laki-laki dan 40% siswa perempuan.<sup>6</sup> Penelitian yang dilakukan di Taiwan pada remaja obesitas melaporkan bahwa kadar asam urat berkaitan dengan sindrom metabolik dan hipertensi. Sedangkan penelitian yang dilakukan pada remaja US melaporkan bahwa *cutt off* optimal kadar asam urat untuk mengidentifikasi sindrom metabolik pada pria sebesar 6,3 mg/dL dan sebesar 4,9 mg/dL pada perempuan.<sup>7</sup> Penelitian yang dilakukan di Birmingham, AL melaporkan bahwa setiap kenaikan 1 mg/dL kadar asam urat berkaitan dengan peningkatan rata-rata 14 mmHg tekanan darah sistolik dan 7 mmHg tekanan darah diastolik. Kadar asam urat >5,5 mg/dL memiliki nilai prediksi positif 89% untuk mengalami penyakit hipertensi esensial.<sup>8</sup> Penelitian yang dilakukan di SMA Kristen Tomou Tou Kota Bitung melaporkan bahwa, siswa-siswi obesitas memiliki kadar asam urat diatas normal, dengan hasil penelitian prevalensi hiperurisemia pada remaja/siswa-siswi obesitas sebesar 36,36%.<sup>9</sup> Penelitian yang dilakukan di SMK Negeri Tondano, pada 54 siswa-siswi obesitas diperoleh hasil penelitian prevalensi siswa obesitas yang mengalami hiperurisemia di kabupaten Minahasa 8 orang (14,82%), yang terdiri dari 3 siswa laki-laki (5,56%) dan 5 siswa perempuan (9,26%).<sup>10</sup>

Berkaitan dengan itu, prevalensi hipertensi menurut Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2013, usia 15-17 tahun sesuai dengan kriteria *Joint National Committee (JNC) VII* 2003 didapatkan prevalensi nasional sebesar 60% laki-laki dan 4,7% perempuan, dan kejadian hipertensi diperkotaan sebesar 5,1%.<sup>2</sup> menurut hasil laporan Profil Kesehatan Provinsi Jawa Tengah tahun 2015, prevalensi hipertensi menempati proporsi terbesar dari seluruh penyakit tidak menular yaitu sebesar 57,87%. Sedangkan prevalensi hipertensi dimulai pada usia remaja yaitu >15 tahun menurut Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Tengah tahun 2015 di kota Semarang sebesar 7,38%.<sup>11</sup>

Berdasarkan uraian tersebut, kejadian hipertensi pada remaja yang semakin mengkhawatirkan serta penelitian yang mempelajari kadar asam urat yang dikaitkan dengan tekanan darah pada remaja obesitas di kota Semarang masih terbatas, oleh karena itu perlu dilakukan penelitian mengenai hubungan kadar asam urat dengan tekanan darah pada remaja obesitas di kota Semarang. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan kadar asam urat dengan tekanan darah pada remaja obesitas di Kota Semarang.

## METODE

Penelitian ini termasuk dalam ruang lingkup gizi masyarakat. Jenis penelitian yang dilakukan yaitu *analitic observasional* dengan pendekatan *cross-sectional*. Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei sampai dengan Agustus 2017 di SMA Negeri 2 Semarang, SMA Negeri 9 Semarang, SMA Negeri 11 Semarang dan SMA Negeri 15 Semarang. Populasi terjangkau dari penelitian ini adalah seluruh remaja obesitas di SMA Negeri 2 Semarang, SMA Negeri 9 Semarang, SMA Negeri 11 Semarang dan SMA Negeri 15 Semarang. Jumlah sampel dalam penelitian ini adalah 53 orang. Pengambilan responden dilakukan dengan *consecutive sampling* dengan kriteria inklusi yaitu usia 15 – 18 tahun, tidak didiagnosis penyakit kronis maupun infeksi tertentu, mampu berkomunikasi dengan baik, tidak mengkonsumsi obat antihipertensi dan obat asam urat, tidak sedang menjalani diet tertentu, dalam keadaan sehat, memiliki IMT/U lebih dari 2 SD atau  $\geq 95$  persentil.

Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu asam urat yang diperoleh melalui pengambilan darah pembuluh vena oleh petugas laboratorium sebanyak 1 cc, yang sebelumnya responden diminta untuk puasa selama 8-10 jam. Kadar asam urat diukur menggunakan alat spektrofotometri dengan metode *uricase-PAP*. Sedangkan variabel terikat dalam penelitian ini yaitu tekanan darah yang diukur dengan *Sfigmomanometer* (tensimeter) oleh profesi perawat. 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 setidaknya 80% lengan atas. Ukuran cuff dan manset harus sesuai untuk remaja yaitu panjang 18-24 cm dan lebar 10-12 cm.<sup>12</sup> Tekanan darah diambil 2 kali pada lengan kiri dan kanan 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>12</sup>

Pengelompokan tekanan darah berdasarkan *European Society of Hypertension*, tekanan darah remaja dikatakan normal adalah nilai rata-rata tekanan darah sistolik dan tekanan darah diastolik kurang dari persentil ke-90. Prehipertensi adalah nilai rata-rata tekanan darah sistolik dan tekanan darah diastolik antara persentil ke-90 sampai 94. Remaja dengan tekanan darah 120/80 mmHg dianggap mengalami prehipertensi. Hipertensi tingkat 1 adalah nilai rata-rata tekanan darah sistolik atau tekanan darah sistolik dari persentil ke-95 sampai 99 kemudian ditambah 5 mmHg. Hipertensi tingkat 2 adalah nilai rata-rata tekanan darah sistolik atau tekanan darah sistolik dari lebih dari persentil ke-99 kemudian ditambah 5 mmHg.<sup>13</sup> Sedangkan, variabel perancu dalam penelitian ini adalah faktor asupan yang meliputi energi, karbohidrat, lemak, natrium, kalium, fruktosa, dan purin, serta faktor aktivitas fisik. Faktor asupan merupakan rata-rata asupan harian dalam tiga bulan terakhir yang diperoleh melalui wawancara menggunakan (*Semi Quantitatif Food Frequency Questionnaire*) *SQ-FFQ* oleh enumerator terlatih. Aktivitas fisik merupakan

aktivitas fisik yang dilakukan selama tujuh hari terakhir, meliputi aktivitas fisik berat, aktivitas fisik sedang dan aktivitas fisik ringan. Tingkat aktivitas fisik diperoleh dengan wawancara menggunakan *Short International Physical Activity Questionnaire (Short IPAQ)*. Pengolahan data asupan meliputi energi, karbohidrat, lemak, natrium, kalium, fruktosa, dan purin menggunakan *Nutrisurvey 2005*, kemudian data dikelompokkan kedalam kelompok tingkat kecukupan berdasarkan Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi (WNPG) 2012, yaitu asupan  $\geq 120\%$  AKG dikategorikan berlebih, 90-119% cukup, dan  $<90\%$  kurang. Data asupan zat gizi mikro dikategorikan menjadi kurang ( $<80\%$ ), normal (80-100%) dan lebih ( $>100\%$ ). Sedangkan data aktivitas fisik dikategorikan berdasarkan *IPAQ Scoring Protocol Short Form*. Analisis data statistik menggunakan *software statistik*. Analisis univariat digunakan untuk menggambarkan karakteristik responden, asupan energi, karbohidrat, lemak, protein, natrium, kalium, fruktosa, purin, aktivitas fisik, kadar asam urat dan tekanan darah. Uji kenormalan yang digunakan adalah *Kolmogorov-Smirnov*, analisis bivariat menggunakan uji *rank-Spearman* untuk variabel asupan energi, karbohidrat, lemak, natrium, kalium, kadar asam urat dan tekanan darah.

## HASIL PENELITIAN

### Karakteristik Responden

Karakteristik subjek berdasarkan usia, jenis kelamin, IMT/U (Indeks Massa Tubuh/Usia), Tekanan Darah dan Asupan dapat dilihat dalam tabel 1.

**Tabel 1. Gambaran umum usia, IMT/U, Tekanan Darah dan Asupan responden berdasarkan jenis kelamin**

Variabel	Laki-laki (n=41)			Perempuan (n=12)		
	Minimal	Maksimal	Rerata $\pm$ SD	Minimal	Maksimal	Rerata $\pm$ SD
Usia (tahun)	15	17	15,53 $\pm$ 0,71	15	18	15,91 $\pm$ 0,90
IMT/U (SD)	2	4,93	2,69 $\pm$ 0,66	2,01	2,91	2,37 $\pm$ 0,33
Kadar Asam Urat (mg/dL)	3,20	7,40	4,89 $\pm$ 1,22	3,70	6,00	4,84 $\pm$ 0,88
Tekanan Darah Sistolik (mmHg)	110	150	1,21 $\pm$ 9,54	110	130	1,17 $\pm$ 9,65
Tekanan Darah Diastolik (mmHg)	70	110	85,85 $\pm$ 8,35	70	90	81,67 $\pm$ 8,34
Asupan Energi (kcal)	1324	5609	2,61 $\pm$ 1021	1664	5047	2867 $\pm$ 1042
Asupan Karbohidrat (g)	137	705	3,23 $\pm$ 127,5	158	747	3,47 $\pm$ 155,2
Asupan Lemak (g)	40	235	1,04 $\pm$ 52,08	47	189	47,00 $\pm$ 189,0
Asupan Natrium (mg)	142	3480	1,06 $\pm$ 848,9	114	5642	1,57 $\pm$ 1640
Asupan Kalium (mg)	545	7305	2,34 $\pm$ 1699	274	4879	2,62 $\pm$ 1552
Asupan Purin (mg)	0	100	16,34 $\pm$ 21,40	0	88	18,58 $\pm$ 27,48

Asupan Fruktosa (g)	0	48	7,65 ±11,77	0	32	11,67±12,47
Aktivitas Fisik (MET-menit/minggu)	231	3870	1,35 ±1091	495	1946	1,07 ±517,9

\**IMT/U* Indeks Massa Tubuh/Usia

\**SD* Standar Deviasi

Responden pada penelitian berjumlah 53 orang yang terdiri dari 41 (77,3%) responden laki-laki dan 12 (22,6%) responden perempuan. Kadar asam urat berada pada rentang 3,2-7,4 mg/dL, kadar asam urat

lebih tinggi pada remaja laki-laki daripada remaja perempuan. Tekanan darah sistolik berada pada rentang 110-150 mmHg dan tekanan darah diastolik berada pada rentang 70-110 mmHg.

**Tabel 2. Gambaran Kadar Asam Urat dan Tekanan Darah Responden**

Variabel	Laki-laki		Perempuan	
	n	%	n	%
<b>Kadar Asam Urat</b>				
Normal	40	97,5	10	83,33
Hiperurisemia	1	2,50	2	16,67
<b>Tekanan Darah</b>				
<b>Tekanan Darah Sistolik</b>				
Normal	17	41,5	7	58,3
Prehipertensi	18	43,9	1	8,3
Hipertensi tingkat 1	6	14,6	4	33,3
<b>Darah Diastolik</b>				
Normal	7	9,75	3	25
Prehipertensi	15	31,7	4	33,3
Hipertensi tingkat 1	19	58,5	5	41,7

#### Kadar Asam Urat dan Tekanan Darah

Prevalensi hiperurisemia lebih banyak terjadi pada remaja perempuan dibandingkan dengan remaja laki-laki, yaitu sebanyak 2 (16,67%) orang responden perempuan dan 1 (2,43%) orang responden laki-laki. Lebih dari separuh remaja perempuan memiliki tekanan darah sistolik yang tergolong normal (58,3%) dan lebih dari separuh remaja laki-laki memiliki

tekanan darah diastolik yang hipertensi tingkat 1 (58,5%).

#### Asupan Zat Gizi

Tabel 3 merupakan tabel asupan energi, karbohidrat, lemak, natrium, kalium, purin dan fruktosa. Sebagian besar ( $\geq 50\%$ ) asupan energi, karbohidrat, lemak, natrium, kalium, purin dan fruktosa responden tergolong kurang.

**Tabel 3. Gambaran Asupan Zat Gizi Responden**

Asupan Zat Gizi	Kategori	Laki-laki		Perempuan	
		n	%	n	%
Energi	Kurang	13	31,7	6	50,0
	Cukup	15	36,5	2	16,7
	Lebih	13	31,7	4	33,3
Karbohidrat	Kurang	23	94,3	6	50
	Cukup	10	24,3	2	16,7
	Lebih	8	19,5	4	33,3
Lemak	Kurang	2	4,87	2	16,7
	Cukup	3	7,31	5	41,7
	Lebih	36	87,8	5	41,7
Natrium	Kurang	33	80,5	6	50
	Cukup	1	2,4	2	16,7
	Lebih	7	17	4	33,3
Kalium	Kurang	33	80,4	12	100
	Cukup	5	12,1	0	0
	Lebih	3	7,3	0	0
Purin	Kurang	41	100	11	91,6
	Cukup	0	0	0	0
	Lebih	0	0	1	8,3

Fruktosa	Kurang	36	87,8	11	91,6
	Cukup	1	2,4	0	0
	Lebih	4	9,75	1	8,3

Tabel 4. Gambaran Tingkat Aktivitas Fisik

Tingkat Aktivitas Fisik	Laki-laki		Perempuan	
	n	%	n	%
Ringan	9	21,9	4	33,3
Sedang	21	51,2	6	50
Tinggi	11	26,8	2	16,7

### Tingkat Aktivitas Fisik

Tabel 4 merupakan tabel gambaran tingkat aktivitas fisik, dimana separuh dari remaja laki-laki dan remaja perempuan memiliki tingkat aktivitas fisik yang tergolong sedang.

### Hubungan Variabel Perancu

Analisis korelasi asupan dan aktivitas fisik dengan tekanan darah sistolik dan tekanan darah diastolik yang ditunjukkan pada tabel 5. Pada analisis korelasi asupan energi didapatkan hasil bahwa terdapat korelasi negatif. Hal ini berarti semakin tinggi asupan energi maka tekanan darah sistolik dan tekanan darah diastolik akan semakin rendah. Pada analisis korelasi asupan karbohidrat dengan tekanan darah sistolik dan tekanan darah diastolik menunjukkan tidak ada hubungan signifikan. Pada

analisis korelasi asupan lemak dengan tekanan darah sistolik dan tekanan darah diastolik, didapatkan hasil bahwa terdapat korelasi negatif. Pada analisis korelasi asupan natrium dengan tekanan darah sistolik, didapatkan hasil korelasi negatif. Namun, pada analisis korelasi asupan natrium dengan tekanan darah diastolik menunjukkan tidak ada hubungan signifikan. Pada analisis kalium dengan tekanan darah sistolik dan tekanan darah diastolik, menunjukkan tidak ada hubungan signifikan. Pada analisis aktivitas fisik dengan tekanan darah sistolik menunjukkan tidak ada hubungan signifikan. Namun, pada analisis aktivitas fisik dengan tekanan darah diastolik didapatkan hasil bahwa terdapat korelasi negatif.

Tabel 5. Hubungan Variabel Perancu dengan Tekanan Darah

Variabel	Tekanan Darah Sistolik		Tekanan Darah Diastolik	
	r	p	r	p
Asupan Energi	-,019	0,894	-,006	0,966
Asupan Karbohidrat	0,035	0,802	0,102	0,467
Asupan Lemak	-,033	0,813	-,057	0,686
Asupan Natrium	-,140	0,316	0,033	0,814
Asupan Kalium	0,101	0,473	0,053	0,707
Aktivitas Fisik	0,108	0,443	-0,148	0,291

Uji rank-Spearman

Tabel 6. Hubungan Kadar Asam Urat dengan Tekanan Darah

Variabel	Tekanan Darah Sistolik		Tekanan Darah Diastolik	
	r	p	r	p
Kadar Asam Urat	0,495	0,000	0,325	0,010

Uji rank-Spearman

### Hubungan Kadar Asam Urat dengan Tekanan Darah

Analisis korelasi kadar asam urat dengan tekanan darah sistolik dan tekanan darah diastolik yang ditunjukkan pada tabel 6, didapatkan hasil bahwa terdapat hubungan signifikan dengan arah korelasi searah antara kadar asam urat dengan tekanan darah sistolik ( $r=0,495$ ;  $p=0,000$ ) dan tekanan darah diastolik ( $r=0,325$ ;  $p=0,010$ ).

Artinya semakin tinggi kadar asam urat maka tekanan darah semakin tinggi.

### PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa prevalensi hiperurisemia lebih banyak terjadi pada remaja perempuan dibandingkan dengan remaja laki-laki, yaitu sebanyak 2 (16,67%) orang responden perempuan dan 1 (2,43%) orang responden laki-laki, sedangkan prehiperurisemia lebih banyak dialami pada remaja laki-laki dengan jumlah 14 (34,1%) orang dibandingkan responden perempuan yang berjumlah 3 (25%) orang. Lebih dari separuh remaja obesitas yang diteliti memiliki tekanan darah yang tergolong tinggi.

Peningkatan kadar asam urat pada obesitas terjadi karena aktivitas sitokin proinflamasi yang dihasilkan oleh jaringan adiposa. Sitokin proinflamasi akan meningkatkan aktivitas enzim xantin oksidase yang merupakan katalisator dalam proses pembuatan asam urat, yang meningkatkan kadar asam urat dalam darah. Orang obesitas dapat mengalami resistensi leptin, apabila resistensi leptin terjadi di ginjal maka akan terjadi gangguan diuresis berupa retensi urin. Retensi urin dapat menyebabkan gangguan pengeluaran asam urat melalui urin, sehingga meningkatkan kadar asam urat dalam darah pada orang yang mengalami obesitas. Asupan purin dapat meningkatkan kadar asam urat mempengaruhi kadar asam urat karena tahap akhir metabolisme purin dengan bantuan enzim xantin oksidase adalah asam urat. Metabolisme purin terjadi terus menerus didalam tubuh seiring dengan sintesis dan katabolisme DNA dan RNA. Produksi asam urat akan meningkat setara dengan perputaran sel akibat penguraian dari asam nukleat.

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan di Taiwan. Pada penelitian tersebut prevalensi hiperurisemia lebih banyak terjadi pada perempuan (43%) dibandingkan laki-laki (35%).<sup>16</sup> Sedangkan penelitian di kota Bitung menyebutkan remaja obesitas memiliki kadar asam urat diatas batas normal dan lebih banyak terjadi pada perempuan dibandingkan laki-laki, dengan presentase sebesar 56% yang terdiri dari 40% siswa perempuan dan 16% siswa laki-laki.<sup>6</sup> Kemudian penelitian yang dilakukan di SMK Negeri Tondano kabupaten Minahasa menyebutkan prevalensi siswa obesitas yang mengalami hiperurisemia sebanyak 8 orang (14,82%) yang terdiri dari 5 siswa perempuan (9,26%) dan 3 siswa laki-laki (5,56%).<sup>10</sup> Hal ini didukung juga oleh penelitian yang dilakukan di Nepal, yaitu kejadian hiperurisemia lebih banyak terjadi pada perempuan (22,86%) daripada laki-laki (18,98%).

Dalam penelitian ini, hasil analisis bivariat menunjukkan terdapat hubungan signifikan dengan arah korelasi searah antara kadar asam urat dengan tekanan darah sistolik ( $r=0,495$ ;  $p=0,000$ ) dan tekanan darah diastolik ( $r=0,325$ ;  $p=0,010$ ). Artinya semakin tinggi kadar asam urat maka tekanan darah semakin tinggi. Meningkatnya kadar asam urat berkaitan dengan obesitas yang dialami sehingga mengakibatkan hipertensi dan sindrom metabolik. Setiap kenaikan 1 mg/dL kadar asam urat berkaitan dengan peningkatan rata-rata 14 mmHg tekanan darah sistolik dan 7 mmHg tekanan darah diastolik. Ketika kadar asam urat  $>5,5$  mg/dL, meningkatkan risiko sebesar 89% untuk mengalami hipertensi esensial. Mekanisme peningkatan tekanan darah oleh kadar asam urat, terjadi dikarenakan kadar asam urat menginduksi terjadinya arteriolopati pada pembuluh

preglomerular, yang akan mengganggu respon autoregulator dari arteriol afferen sehingga menyebabkan hipertensi glomerular.<sup>4</sup> Asam urat juga dapat memediasi vasokonstriksi ginjal dengan pengurangan nitrit oksida di endotel dengan mengaktifkan sistem renin-angiotensin. Enzim renin mengawali reaksi kimia yang mengubah protein plasma, disebut angiotensinogen menjadi peptida yang disebut dengan angiotensin II. Angiotensin II berfungsi sebagai hormon yang meningkatkan tekanan darah dan volume darah dengan cara menyempitkan arteriola, menurunkan aliran darah ke kapiler, termasuk kapiler ginjal.<sup>24</sup> Hasil tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan pada remaja usia 12-17 tahun di US, dimana meningkatnya kadar asam urat yang merupakan efek dari obesitas yang dialami berkaitan dengan tekanan darah. Kemudian penelitian pada remaja obesitas di Taiwan menunjukkan bahwa meningkatnya kadar asam urat berkaitan dengan obesitas yang dialami sehingga mengakibatkan hipertensi dan sindrom metabolik.

Variabel perancu dalam penelitian ini yaitu asupan energi, karbohidrat, lemak, natrium, kalium, dan aktivitas fisik. Semua variabel perancu tidak memiliki hubungan signifikan dengan tekanan darah ( $p>0,05$ ).

Pada penelitian ini diketahui bahwa tidak ada hubungan antara asupan natrium dengan tekanan darah sistolik dan diastolik. Hal ini tidak sesuai dengan penelitian yang menyebutkan bahwa asupan natrium berhubungan positif dengan kejadian peningkatan tekanan darah. Peningkatan tekanan darah oleh asupan natrium dikarenakan asupan natrium berkaitan dengan peningkatan biomarker disfungsi endotel. Meskipun beberapa percobaan menyebutkan bahwa asupan natrium berhubungan positif dengan tekanan darah, akan tetapi penelitian yang dilakukan oleh Ducher et al, menunjukkan tidak adanya hubungan asupan natrium dengan tekanan darah pada tingkat populasi.<sup>27</sup> Tidak adanya hubungan asupan natrium dengan tekanan darah dikarenakan adanya kesulitan untuk mengukur seberapa banyak natrium yang dikonsumsi, karena natrium bisa berasal dari bahan makanan atau natrium yang sengaja ditambahkan dalam masakan atau makanan, seperti garam dapur. Hasil penelitian ini menunjukkan tidak adanya hubungan asupan natrium dengan tekanan darah dapat dimungkinkan karena pada penelitian ini konsumsi natrium sebagian besar responden kurang dari kebutuhan, sehingga tidak dapat menggambarkan adanya hubungan natrium dengan tekanan darah pada populasi remaja obesitas.

Pada penelitian ini dapat diketahui bahwa tidak ada hubungan antara asupan kalium dengan tekanan darah sistolik dan diastolik. Hal ini sejalan dengan penelitian yang menyebutkan bahwa asupan

kalium berhubungan dengan penurunan tekanan darah. Makanan yang banyak mengandung kalium dapat membantu mengatasi kelebihan asupan natrium, hal ini terjadi dikarenakan kalium dapat menormalkan tekanan darah dengan cara meningkatkan natriuresis sehingga menunjukkan perubahan prevalensi hipertensi dan risiko penyakit kardiovaskuler. Hasil penelitian ini menunjukkan tidak adanya hubungan antara asupan kalium dengan tekanan darah dapat dimungkinkan karena pada penelitian ini konsumsi kalium sebagian besar responden kurang dari kebutuhan.

Pada penelitian ini diketahui bahwa tidak ada hubungan antara aktivitas fisik dengan tekanan darah sistolik dan diastolik. Hal ini tidak sejalan dengan penelitian yang menyebutkan bahwa aktivitas fisik dapat meningkatkan risiko kenaikan tekanan darah, hal ini dikarenakan aktivitas fisik sangat bagus untuk menjaga kesehatan jantung dan sistem peredaran darah serta tidak terkecuali tekanan darah. Meskipun beberapa percobaan menyebutkan bahwa aktivitas fisik berhubungan positif dengan tekanan darah, *The Brazilian Cardiology Society* merekomendasikan bahwa aktivitas fisik sedang yang dilakukan tiga sampai dengan enam kali dalam satu minggu dengan durasi 30-60 menit dapat dilakukan untuk pencegahan dan pengendalian hipertensi.<sup>31</sup> Sebagian besar aktivitas fisik responden yang tergolong sedang sehingga tidak ada hubungan dengan tekanan darah.

## SIMPULAN

Terdapat hubungan signifikan antara kadar asam urat dengan tekanan darah sistolik dan tekanan darah diastolik serta tidak terdapat hubungan variabel perancu dengan tekanan darah sistolik dan tekanan darah diastolik.

## SARAN

Remaja yang mengalami obesitas dianjurkan untuk mengurangi berat badan dengan cara banyak beraktifitas fisik untuk menjaga kesehatan jantung dan sistem peredaran darah serta tidak terkecuali tekanan darah, sehubungan dengan dampak yang kurang baik dari kelebihan berat badan mereka yaitu meningkatnya kadar asam urat yang kemudian dapat meningkatkan tekanan darah.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada seluruh responden dan pihak yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Alikasifoglu M. Adolescent friendly health services. Turkish Pediatr Arch / Turk Pediatr Ars. 2011;46:1-3.
2. Hasil Riskesdas 2013. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian RI. Riset Kesehatan Dasar.2013;
3. Özdemir A. Adolescent Obesity. 2015;8(2):484-7.
4. Sun HL, Pei D, Lue K-H, Chen Y-L. Uric Acid Levels Can Predict Metabolic Syndrome and Hypertension in Adolescents: A 10-Year Longitudinal Study. PLoS One. 2015 Jan;10(11):e0143786.
5. Yu K, See L, Huang Y, Yang C. Dietary Factors Associated with Hyperuricemia in Adults. 2008;2.
6. Manampiring AE. Hubungan Kadar Asam Urat dengan Obesitas di Kota Bitung. 28:2-6.
7. Feig DI. THE The Role of Uric Acid in the Pathogenesis of Hypertension in the Young. 2012;14(6).
8. Feig DI. THE The Role of Uric Acid in the Pathogenesis of Hypertension in the Young. 2012;14(6).
9. Wurangian N. G. Vindy. Gambaran asam urat pada remaja obes di kabupaten minahasa 2014;(2)1
10. Loeffler LF, Navas-Acien A, Brady TM, Miller ER, Fadrowski JJ. Uric acid level and elevated blood pressure in US adolescents: National health and nutrition examination survey, 1999-2006. Hypertension. 2012;59(4):811-7.
11. Profil Kesehatan Daerah, Jawa. Provinsi Jawa Tengah tahun 2015.
12. Purwani R. Hubungan asupan protein dengan tekanan darah pada remaja. 2015;1-26.
13. Lurbe E. European Society of Hypertension Scientific Newsletter : Update on Hypertension Management. 2010;(13):21-2.
14. Kanwar G, Kabra R. Serum Uric Acid Level and Obesity : An Association. 2016;4(1):2014-7.
15. Dar T, Atat A, Dar T. Serum Uric Acid Levels in Obese Women. 2015;(January 2011).
16. Prevalence of hyperuricemia and its association with antihypertensive treatment in hypertensive patients in Taiwan. 2012;156(1):41-6.
17. Tharkar S, Viswanathan V. Impact of Socioeconomic Status on Prevalence of Overweight and Obesity among Children and Adolescents in Urban India. 2009;9-14.
18. Loeffler LF, Navas-Acien A, Brady TM, Miller ER, Fadrowski JJ. Uric acid level and elevated blood pressure in US adolescents: National health and nutrition examination survey, 1999-2006. Hypertension. 2012;59(4):811-7.
19. Sciences M. Diet in hyperuricemia and gout - Myths and facts. 2015;(May).
20. Zgaga L, Theodoratou E, Kyle J, Farrington SM, Agakov F, Tenesa A, et al. The association of dietary intake of purine-rich vegetables, sugar-sweetened beverages and dairy with plasma urate, in a cross-sectional study. PLoS One. 2012;7(6):1-8.
21. Short R, Johnson R, Nakagawa T, Tuttle KR, Short RA, Johnson RJ. Fructose-induced hyperuricemia as a causal mechanism for the epidemic of the metabolic syndrome

Hypothesis : fructose-induced hyperuricemia as a causal mechanism for the epidemic of the metabolic syndrome. 2006;(January).

22. Angelopoulos TJ, Lowndes J, Sinnott S, Rippe JM. Fructose containing sugars at normal levels of consumption do not effect adversely components of the metabolic syndrome and risk factors for cardiovascular disease. *Nutrients*. 2016;8(4).
23. Rizkalla SW. Health implications of fructose consumption: A review of recent data. *Nutr Metab (Lond) [Internet]*. 2010;7(1):82.
24. Hermawati. Sistem Renin-Angiotensin-Aldosteron : Perannya dalam Pengaturan Tekanan Darah dan Hipertensi.FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia. 2004;1–21.
25. Loeffler LF, Navas-Acien A, Brady TM, Miller ER, Fadrowski JJ. Uric acid level and elevated blood pressure in US adolescents: National health and nutrition examination survey, 1999-2006. *Hypertension*. 2012;59(4):811–7.
26. Kang S, Ph D. The significance of uric acid in hypertensive treatment Uric Acid.
27. Sharma S, Mcfann K, Chonchol M, Kendrick J. Dietary Sodium and Potassium Intake Is Not Associated With Elevated Blood Pressure in US Adults With No Prior History of Hypertension. 2014;16(6).
28. Forman JP, Scheven L, De Jong PE, Bakker SJL, Curhan GC, Gansevoort RT. Association between sodium intake and change in uric acid, urine albumin excretion, and the risk of developing hypertension. *Circulation*. 2012;125(25):3108–16.
29. Karppanen H, Karppanen P, Mervaala E. Why and how to implement sodium , potassium , calcium , and magnesium changes in food items and diets. 2005;10–9.
30. Schrder H, Schmelz E, Marrugat J. Relationship between diet and blood pressure in a representative Mediterranean population. *Eur J Nutr*. 2002;41(4):161–7.
31. Monteiro M, Filho DS. Physical exercise and blood pressure control. *Rev Bras Med do Esporte [Internet]*. 2004;10(6):517–9.