

**HUBUNGAN DENSITAS ENERGI DAN ASUPAN CAIRAN
DENGAN STATUS HIDRASI PADA REMAJA**

Proposal Penelitian

disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
studi pada Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran
Universitas Diponegoro



disusun oleh

LIANI SETYARSIH

22030113120055

**PROGRAM STUDI ILMU GIZI
DEPARTEMEN ILMU GIZI FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2017

HALAMAN PENGESAHAN

Proposal penelitian dengan judul “Hubungan Densitas Energi dan Asupan Cairan dengan Status Hidrasi pada Remaja” telah dipertahankan di hadapan reviewer dan telah direvisi.

Mahasiswa yang mengajukan :

Nama : Liani Setyarsih
NIM : 22030113120055
Fakultas : Kedokteran
Program Studi : Ilmu Gizi
Universitas : Diponegoro Semarang
Judul Prposal : Hubungan Densitas Energi dan Asupan Cairan dengan
Status
Hidrasi pada Remaja

Semarang, 3 April 2017

Pembimbing I,

Pembimbing II,

dr. Martha Ardiaria, MSi.Med
NIP. 19810307 200604 2 001

Deny Yudi Fitranti, S.Gz, M.Si.
NIP. 19850705 201504 2 001

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	4
E. Matriks Keaslian Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Telaah Pustaka	6
B. Kerangka Teori	21
C. Kerangka Konsep	22
D. Hipotesis	22
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Ruang Lingkup Penelitian	23
B. Jenis Penelitian	23
C. Populasi dan Sampel Penelitian	23
D. Variabel dan Definisi Operasional	25
E. Pengumpulan Data	26
F. Analisis Data	28
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN	33

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Matriks Keaslian penelitian	5
Tabel 2. Perhitungan densitas energi dan item yang diklasifikasikan sebagai makanan atau minuman	7
Tabel 3. Keseimbangan Air dalam Tubuh	10
Tabel 4. Kekuatan dan Kelemahan Metode Penilaian Kecukupan Air	18
Tabel 5. Indikator status hidrasi menggunakan BJU	19

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kerangka Teori	21
Gambar 2. Kerangka Konsep	22

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Form <i>Informed Consent</i>	33
Lampiran 2. Form Kuesioner Karakteristik Sampel	34
Lampiran 3. Form Recall 24 Jam	35
Lampiran 4. Form Asupan Cairan	36
Lampiran 5. Form Kuesioner Aktivitas Fisik	37
Lampiran 6. Tabel Daftar Pengeluaran Energi Berbagai Aktivitas	38

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Status hidrasi merupakan suatu kondisi yang menggambarkan jumlah cairan dalam tubuh seseorang. Jumlah air dalam tubuh harus seimbang. Keseimbangan air tercapai apabila volume air yang masuk ke dalam tubuh sama dengan volume air yang keluar. Air yang masuk ke dalam tubuh diperoleh dari makanan dan minuman. Air dikeluarkan dari tubuh melalui urin, keringat, pernapasan, dan feses. Apabila cairan dalam tubuh tidak seimbang maka akan terjadi dehidrasi. Dehidrasi merupakan suatu kondisi dimana cairan yang hilang jumlahnya lebih banyak dibandingkan cairan yang masuk.^{1,2}

Masa remaja merupakan periode transisi antara anak menuju dewasa. Masa remaja ini adalah masa penting dalam daur kehidupan manusia karena secara umum terjadi perkembangan fisik dan psikologis dari anak menjadi dewasa.³ Remaja melakukan banyak aktivitas fisik dalam kegiatan sehari-hari, namun terkadang mereka tidak memperhatikan sinyal fisiologis terkait kehilangan cairan tubuhnya, seperti berkeringat yang berlebih dan timbulnya rasa haus.⁴ Hal tersebut menyebabkan mereka rentan mengalami dehidrasi karena mengabaikan tanda dan gejala tersebut.

Penelitian menyatakan bahwa prevalensi kasus dehidrasi pada remaja lebih tinggi daripada dewasa. Dehidrasi pada remaja sebesar 48,1% dan pada dewasa sebesar 44,5%.⁵ Hasil penelitian *The Indonesian Regional Hydration Study* (THIRST) di beberapa kota di Indonesia, pada tahun 2010 sebesar 46,6% penduduk Indonesia mengalami dehidrasi ringan, jumlah tersebut lebih tinggi pada remaja (49,5%) dibanding orang dewasa (42,5%).⁶

Dehidrasi dapat menyebabkan beberapa efek negatif pada tubuh. Dehidrasi ringan (kehilangan 1-2% berat badan) dan sedang (kehilangan 2-5% berat badan) memiliki dampak terhadap fungsi kognitif sehingga menurunkan akurasi kinerja.⁷ Selain mempengaruhi kemampuan kognitif,

dehidrasi juga dapat mempengaruhi suasana hati seseorang. Dehidrasi meningkatkan skor *mood* negatif, bingung, marah, depresi dan tegang.⁸ Dehidrasi juga memberikan efek negatif pada performa saat melakukan aktivitas fisik dengan durasi lebih dari 30 detik, namun tidak ada dampak negatif pada aktivitas fisik yang dilakukan kurang dari 15 detik.⁹ Tingginya prevalensi dehidrasi pada remaja dapat mempengaruhi fungsi kognitif, suasana hati, dan performa fisik pada saat melakukan berbagai aktivitas.

Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi status hidrasi, seperti asupan cairan dan asupan makan. Kurangnya asupan cairan menyebabkan seseorang rentan mengalami dehidrasi. Hal tersebut karena cairan dalam tubuh akan berperan dalam proses metabolisme dan akan keluar dari tubuh bersama zat sisa metabolisme. Oleh sebab itu perlu penggantian cairan yang berasal dari makanan dan minuman untuk mencegah terjadinya dehidrasi.¹⁰ Penelitian yang dilakukan di Bogor menyebutkan bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi status hidrasi pada remaja adalah asupan cairan karena hasil penelitian tersebut menunjukkan terdapat hubungan antara tingkat asupan cairan dengan status hidrasi pada remaja.⁵ Hasil penelitian lain menunjukkan bahwa terdapat 37,3% remaja minum kurang dari 8 gelas per hari dan 24,1% remaja asupan cairannya kurang dari 90% kebutuhan.¹¹

Faktor lain yang mempengaruhi status hidrasi yaitu asupan makan. Hal tersebut karena makanan yang dikonsumsi juga mengandung air sehingga berpengaruh pada keseimbangan cairan dalam tubuh. Penelitian yang dilakukan di Jerman menyebutkan bahwa terdapat hubungan yang kompleks antara status hidrasi dan profil diet pada anak-anak. Profil diet meliputi asupan energi total, densitas energi, energi yang berasal dari karbohidrat, lemak, dan protein. Hasilnya menunjukkan bahwa profil diet tersebut berkorelasi dengan FWR (*Free Water Reserve*) yang merupakan salah satu penanda status hidrasi tubuh, namun hubungan yang paling signifikan ditunjukkan oleh densitas energi, yaitu asupan dengan densitas energi yang tinggi menunjukkan nilai FWR yang rendah sehingga meningkatkan risiko dehidrasi.¹⁰

Densitas energi adalah jumlah kandungan energi dari berat total suatu makanan.^{12,13,14} Makanan dengan densitas energi tinggi biasanya tinggi kandungan karbohidrat simpleks yang ditambah gula dan lemak, sehingga cenderung lezat, murah, dan banyak disukai termasuk oleh remaja.¹⁵ Makanan dengan densitas energi tinggi cenderung memiliki kandungan air yang rendah, sehingga akan mempengaruhi asupan cairan tubuh dan status hidrasi seseorang.^{16,17,18} Remaja yang mulai sibuk dengan berbagai aktivitas membuat mereka tidak memiliki cukup waktu untuk duduk dan menikmati makanannya di saat jam makan, sehingga mengemil dan melewati makan menjadi hal yang biasa di kalangan remaja.⁴ Karena kesibukannya juga, remaja lebih suka makan diluar bersama teman-temannya dan memilih makanan praktis serta siap saji yang cenderung tinggi energi, rendah serat, dan rendah mikronutrien.¹⁹ Makanan jenis tersebut dapat dikatakan makanan dengan densitas energi yang tinggi.

Lokasi sekolah yang berada di perkotaan, dekat dengan pusat perbelanjaan, dan outlet makanan cepat saji kemungkinan akan mempengaruhi remaja dalam mengonsumsi makanan terutama dengan densitas energi tinggi. Selain itu remaja termasuk golongan yang rentan mengalami dehidrasi. Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti bermaksud untuk melakukan penelitian mengenai hubungan densitas energi dan asupan cairan dengan status hidrasi pada remaja di daerah perkotaan.

B. Rumusan Masalah

Apakah terdapat hubungan densitas energi dan asupan cairan dengan status hidrasi pada remaja?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan densitas energi dan asupan cairan dengan status hidrasi pada remaja.

2. Tujuan Khusus

- a. Mendeskripsikan total konsumsi energi dari karbohidrat, lemak, dan protein sehari pada remaja
- b. Mendeskripsikan densitas energi makanan yang dikonsumsi remaja
- c. Mendeskripsikan asupan cairan pada remaja
- d. Mendeskripsikan status hidrasi remaja.
- e. Menganalisis hubungan densitas energi dengan status hidrasi pada remaja.
- f. Menganalisis hubungan asupan cairan dengan status hidrasi pada remaja.
- g. Menganalisis hubungan densitas energi dan asupan cairan dengan status hidrasi pada remaja.

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi Masyarakat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah kepada masyarakat tentang perlunya memperhatikan asupan cairan dan asupan makan yaitu makanan dengan densitas energi tinggi ataupun rendah karena hal tersebut akan mempengaruhi status hidrasi.

2. Bagi Peneliti

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan rujukan yang bisa digunakan untuk penelitian selanjutnya bagi perkembangan ilmu pengetahuan lebih lanjut.

E. Matriks Keaslian Penelitian

Tabel 1. Matriks Keaslian Penelitian

No.	Autor/Judul Penelitian/Tahun	Desain Penelitian	Hasil
1.	A Stahl, A Kroke, K Bolzanius, F Manz/ Relation between hydration status in children and their dietary profile – results from the DONALD study/2007	<i>Cross-sectional</i>	Status hidrasi yang baik secara signifikan terdapat pada anak-anak yang asupan airnya lebih banyak dan konsumsi makanan yang memiliki densitas energi rendah
2.	Lusmar Rodriguez, Ana Raquel Azavedo, Andre Seabra, Patricia Padrao, Pedro Moreira/Dietary intake according to hydration status in 9-10 year-old soccer players/2016	<i>Cross-sectional</i>	Sebanyak 43% subjek berisiko mengalami hipohidrasi. Anak-anak yang asupan sayur dan buahnya lebih banyak memiliki status hidrasi yang lebih baik dibanding anak-anak yang asupan sayur dan buah lebih sedikit
3.	Khairunnissa Andayani, Fillah Fithra Dieny/ Hubungan Konsumsi Cairan dengan Status Hidrasi pada Pekerja Industri Laki-laki/2013	<i>Cross-sectional</i>	Sebanyak 2,7% pekerja mengonsumsi cairan 6,0-7,9 liter per hari, 53,4% mengonsumsi cairan 4,0-5,9 liter per hari, dan 43,9% mengonsumsi cairan 2,0-3,9 liter per hari. Hanya 28,8% pekerja yang memiliki status hidrasi baik. Konsumsi cairan berhubungan dengan status hidrasi ($r = - 0,319$ dan $p = 0,006$)
4.	Siti Wardana Kusuma Ningsih/ Perbedaan kebiasaan minum dan status hidrasi pada remaja <i>overweight</i> dan <i>non overweight</i> di SMK Batik 1 Surakarta/2014	<i>Cross-sectional</i>	Remaja <i>overweight</i> yang mempunyai frekuensi kebiasaan minum sehari kurang (<8 gelas perhari) sebanyak 68,7% sedangkan <i>non overweight</i> sebanyak 48,5%. Tidak ada perbedaan kebiasaan minum pada remaja <i>overweight</i> dan <i>non overweight</i> . Ada perbedaan status hidrasi pada remaja <i>overweight</i> dan <i>non overweight</i> .

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Dasar Teori

1. Remaja

Masa remaja merupakan periode transisi antara anak menuju dewasa dimana pada masa ini terjadi perubahan biologis, emosional, sosial, dan kognitif. Kematangan fisik, emosional, dan kognitif terjadi selama masa remaja. Peran remaja berbeda dengan balita dan anak-anak, yaitu remaja mulai untuk mencari jati diri mereka, mulai mandiri dengan bergaul bersama teman sebayanya dan tidak terlalu bergantung lagi dengan orang tua. Karena perubahan yang terjadi tersebut, remaja dapat dilihat sebagai bagian yang unik, positif, dan tidak terpisahkan dari perkembangan manusia.⁴

Perubahan pada remaja termasuk pula perubahan pola dan perilaku makannya, hal tersebut dipengaruhi oleh banyak faktor seperti pengaruh teman sebaya, contoh yang diberikan orang tua, ketersediaan pangan, pilihan makanan, biaya, keyakinan, budaya, media massa, dan citra tubuh. Remaja mulai menjalani kehidupan yang sibuk karena berbagai aktivitas yang dilakukannya baik itu kegiatan ekstrakurikuler maupun kegiatan akademis lainnya. Kesibukan tersebut menyebabkan remaja lebih cenderung melewati makan di saat jam makan dan memilih untuk mengemil.⁴

Banyaknya aktivitas yang dilakukan oleh remaja tidak hanya mempengaruhi pola makannya, namun juga status hidrasi. Dalam kegiatan sehari-hari, remaja melakukan banyak aktivitas fisik yang mengeluarkan banyak keringat, namun mereka tidak memperhatikan kondisi tersebut sebagai sinyal terjadinya dehidrasi.⁴ Sehingga mereka rentan mengalami dehidrasi karena mengabaikan tanda dan gejala tersebut. Oleh sebab itu, penting untuk menjaga keseimbangan cairan

dalam tubuh remaja agar mereka dapat melakukan aktivitas dengan baik tanpa ada gangguan yang ditimbulkan akibat dehidrasi.

2. Densitas Energi

Densitas energi makanan didefinisikan sebagai jumlah kalori per gram berat makanan atau minuman yang dikonsumsi dan dihitung dengan cara membagi asupan energi total per hari (kkal) dengan berat makanan atau minuman total yang dikonsumsi (gram) oleh masing-masing subyek.^{13,14} Densitas energi makanan dibedakan menjadi densitas energi makanan padat dan densitas energi minuman.

Tabel 2. Perhitungan densitas energi dan item yang diklasifikasikan sebagai makanan atau minuman²⁰

Perhitungan	Item yang diklasifikasikan sebagai makanan atau minuman
Densitas energi makanan = kkal dari makanan ÷ gram dari makanan	Padat, semi padat, materi cair yang dikonsumsi sebagai makanan atau ditambahkan pada makanan (sup, yogurt, susu pada sereal)
Densitas energi minuman = kkal dari minuman ÷ gram dari minuman	Susu, jus, minuman alcohol, kopi, teh, soda, air yang tidak ditambahkan pada makanan, makanan yang ditambahkan pada minuman (gula pada kopi)

Makanan dengan densitas energi rendah mengandung lebih sedikit kalori per gram daripada makanan dengan densitas energi tinggi. Seseorang dapat mengonsumsi makanan dengan porsi yang lebih besar dari makanan yang densitas energinya rendah namun memiliki jumlah kalori yang sama ketika mengonsumsi makanan yang memiliki densitas energi tinggi dengan porsi yang lebih sedikit.¹⁴

Nilai dari densitas energi dipengaruhi oleh kadar air dan komposisi makronutrien dari makanan, berkisar dari 0-9 kkal/g. Komponen makanan yang memberikan pengaruh terbesar pada densitas energi adalah air. Air memiliki densitas energi 0 kkal/g karena memberi pengaruh pada berat makanan dan bukan energi. Makanan dengan kandungan air yang tinggi, seperti buah-buahan dan sayuran, memiliki densitas energi yang

relatif rendah. Serat juga memiliki densitas energi yang relatif rendah, yaitu mengandung 1,5-2,5 kkal/g. Sebaliknya, lemak merupakan komponen makanan yang memiliki densitas energi tinggi dan mengandung 9 kkal/g. Lemak memiliki nilai densitas energi dua kali lebih banyak dibandingkan karbohidrat dan protein, yang hanya mengandung 4 kkal/g.^{14,20}

Klasifikasi densitas energi makanan dibedakan menurut jenis kelamin untuk mengklasifikasikan makanan dengan nilai densitas energi rendah, sedang, dan tinggi. *Cut off point* densitas energi untuk laki-laki dinyatakan rendah apabila <1,7 kkal/g, sedang apabila 1,7-2,1 kkal/g dan tinggi apabila nilai densitas energi >2,1 kkal/g. Sedangkan untuk perempuan dinyatakan rendah apabila nilai densitas energi <1,6 kkal/g, sedang apabila nilai densitas energi antara 1,6-2,0 kkal/g, dan tinggi apabila nilai densitas energi >2,0 kkal/g.²¹

Remaja di kota besar sudah mengalami pergeseran pola makan dari pola makan tradisional ke pola makan barat. Pemilihan makanan tidak lagi didasarkan pada kandungan gizi, tetapi lebih banyak dipengaruhi oleh media massa dan sosialisasi antar teman sebaya.¹⁵ Remaja saat ini cenderung gemar mengonsumsi *fast food* seperti burger, pizza, ayam goreng, kentang goreng, sosis, dan lain sebagainya.²² Makanan tersebut mengandung densitas energi yang tinggi karena tinggi kandungan karbohidrat sederhana dan lemak.^{15,22} Makanan tersebut cenderung memberikan rasa lezat dan harga murah sehingga banyak disukai. Konsumsi makanan dengan kepadatan energi tinggi (banyak mengandung lemak, gula, dan kurang mengandung serat) secara berlebihan berkontribusi dalam peningkatan asupan energi total. Sedangkan konsumsi makanan dengan densitas energi rendah mampu menurunkan asupan energi total.²³

Densitas energi lebih banyak disumbangkan dari makanan daripada minuman. Makanan padat seperti sereal dan padi-padian mengandung sedikit air dan tinggi energi menyumbang densitas energi lebih tinggi

dibandingkan buah, dan sayur yang mengandung banyak air dan rendah energi.²⁴ Fenomena konsumsi makanan dengan densitas energi tinggi seperti *fast food* dan minuman bergula telah menjadi kebiasaan dan *trend* bagi remaja di Amerika Serikat dan beberapa negara Asia.¹⁷ Hal ini dibuktikan dengan hasil penelitian menyatakan bahwa 83% remaja berusia kurang dari 17 tahun mengunjungi restoran makanan cepat saji (*fast food*) setiap harinya.²⁵

3. Asupan Cairan

Sebagian besar tubuh manusia terdiri dari air. Pada bayi prematur jumlahnya sebesar 80% dari berat badan, bayi normal sebesar 70–75% dari berat badan, sebelum pubertas sebesar 65–70% dari berat badan, orang dewasa sebesar 50–60% dari berat badan. Kandungan air di dalam sel lemak lebih rendah daripada kandungan air di dalam sel otot, sehingga cairan tubuh total pada orang yang gemuk lebih rendah dibanding orang yang tidak gemuk. Air dalam tubuh memegang peranan penting, yaitu sebagai pembentuk sel dan cairan tubuh, pengatur suhu tubuh, pelarut, pelumas dan bantalan, media transportasi, dan sebagai media eliminasi toksin serta produk sisa metabolisme.²

Asupan cairan dapat berupa konsumsi cairan wajib dan cairan kehendak sendiri (elektif). Konsumsi cairan wajib berasal dari air minum volume minimal, air yang berasal dari makanan, dan air hasil oksidasi zat makanan.²⁶ Air minum volume minimal adalah air minum yang harus masuk dalam keadaan basal (suhu badan dan lingkungan normal serta dalam keadaan istirahat) untuk menjaga keseimbangan, volumenya kurang lebih 400 ml. Air yang berasal dari makanan adalah kandungan air yang ada dalam makanan dengan volume kurang lebih 850 ml. Air hasil oksidasi atau metabolisme zat makanan adalah air hasil oksidasi protein, hidrat arang, dan lemak, volumenya 200-300 ml. Volume cairan wajib adalah sebesar 1.600 ml. Volume konsumsi cairan elektif tergantung dari

besarnya kebutuhan akibat kemungkinan suhu lingkungan yang tinggi, suhu badan yang tinggi, atau setelah melakukan latihan fisik yang merangsang pusat rasa haus sehingga individu tersebut ingin minum.²

3.1. Kebutuhan Cairan

Kebutuhan konsumsi cairan untuk tubuh dapat dilihat dari banyaknya air yang keluar atau hilang dari tubuh. Keluaran air berasal dari urin, kulit, saluran nafas, dan feses. Oleh karena itu, jumlah pemasukan dan pengeluaran air dalam tubuh harus seimbang untuk menjaga keseimbangan air dalam tubuh.^{2,27}

Tabel 3. Keseimbangan Air dalam Tubuh²⁸

Asupan	Normal (ml/hari)	Keluaran	Normal (ml/hari)
Air	450 – 2400	Urin	500 – 1000
Makanan	600 – 750	Kulit	450 – 1900
Metabolisme	250 – 350	Saluran nafas	250 – 400
		Feses	100 – 200
Total	1300 – 3500		1300 – 3500

Kebutuhan cairan yang harus dipenuhi oleh setiap individu berbeda-beda tergantung komposisi masa tubuh aktif (*lean body mass*), ukuran fisik, umur, jenis kelamin, aktivitas, jenis pekerjaan, suhu lingkungan, kelembaban udara rendah, ketinggian, konsumsi tinggi serat, kondisi kesehatan, serta kehilangan cairan tubuh yang berlebihan. Semakin tinggi aktivitas dan semakin panas suhu maka konsumsi cairan akan semakin meningkat.²⁹

3.2. Pengukuran Konsumsi Cairan

Cairan tubuh diperoleh dari minuman, air dalam makanan, serta air hasil metabolisme. Kandungan air pada makanan bervariasi, yaitu mulai dari 5% pada makanan yang kering seperti sereal dan lebih dari 90% pada buah dan sayuran segar seperti selada air dan ketimun.^{2,28}

Total konsumsi cairan adalah jumlah asupan cairan dari minuman dan makanan yang diperoleh dari *dietary recall* selama

1x24 jam. Pada umumnya, sekitar 80% asupan air diperoleh dari minuman, sementara 20% sisanya diperoleh dari makanan.^{27,28}

Rumus untuk menghitung total konsumsi cairan adalah sebagai berikut:

Total konsumsi cairan = cairan dari minuman + cairan dari makanan

4. Status Hidrasi

4.1. Pengertian Status Hidrasi

Status hidrasi merupakan suatu kondisi atau keadaan yang menggambarkan jumlah cairan dalam tubuh seseorang. Status hidrasi yang normal menunjukkan bahwa seseorang dapat menjaga keseimbangan cairan dalam tubuhnya.³⁰ Terdapat beberapa macam status hidrasi, pertama euhidrasi yaitu kondisi dimana cairan tubuh dalam keadaan seimbang atau terhidrasi dengan baik. Kedua, hiperhidrasi yaitu status dimana keseimbangan cairan bersifat positif atau kelebihan asupan cairan. Ketiga, hipohidrasi yaitu status dimana keseimbangan cairan bersifat negatif atau kekurangan asupan cairan.^{27,31,32}

Dehidrasi adalah proses kehilangan cairan tubuh melalui urin, keringat, feses, dan proses pernapasan. Dehidrasi dapat terjadi akibat kehilangan cairan yang terlalu banyak, tidak minum air dalam jumlah yang cukup, ataupun akibat keduanya. Gangguan kesehatan seperti muntah dan diare juga menjadi penyebab utama terjadinya dehidrasi karena tubuh kehilangan cairan dalam jumlah banyak. Selain itu, dehidrasi juga dapat terjadi karena adanya rasa mual, kehilangan nafsu makan karena sakit, sakit tenggorokan atau luka di mulut. Banyak orang mengasumsikan bahwa haus merupakan indikator yang baik dari kebutuhan cairan. Meskipun demikian, haus sebenarnya merupakan suatu tanda bahwa tubuh baru saja mengalami dehidrasi. Cairan harus diganti sebelum rasa haus ini timbul.³³

Terdapat tiga jenis dehidrasi, yaitu dehidrasi isotonik, dehidrasi hipertonik, dan dehidrasi hipotonik. Dehidrasi isotonik yaitu kehilangan natrium dan air dalam jumlah yang sama, hal tersebut ditandai dengan normalnya kadar natrium serum dan osmolalitas efektif serum. Dehidrasi hipertonik yaitu kehilangan air lebih banyak daripada natrium, hal tersebut ditandai dengan tingginya kadar natrium serum dan peningkatan osmolalitas efektif serum. Dehidrasi hipotonik yaitu kehilangan natrium lebih banyak daripada air, hal tersebut ditandai dengan rendahnya kadar natrium serum dan osmolalitas efektif serum.³⁰

Tanda-tanda dehidrasi tingkat ringan yaitu haus, lelah, kulit kering, mulut dan tenggorokan kering. Selanjutnya dehidrasi tingkat sedang tanda-tandanya detak jantung makin cepat, pusing, tekanan darah rendah, lemas, konsentrasi urin pekat, tetapi volumenya kurang. Sedangkan dehidrasi tingkat berat tanda-tandanya *muscle spasms* (kejang), *swollen tongue* (lidah bengkak), kegagalan fungsi ginjal, *poor blood circulation* (sirkulasi darah tidak lancar), bahkan bisa menimbulkan kematian.²⁷

Kondisi dehidrasi lebih sering dialami oleh anak-anak, remaja, dan lansia, tetapi juga bisa dialami oleh kategori usia lainnya. Hasil penelitian pada tahun 2010 di beberapa kota di Indonesia menunjukkan bahwa 46,6% penduduk Indonesia mengalami dehidrasi ringan, jumlah tersebut lebih tinggi pada remaja dibandingkan orang dewasa.⁶ Penelitian lain di Bogor menemukan bahwa 62,8% remaja mengalami dehidrasi ringan.

4.2. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Status Hidrasi

1. Asupan

Pemenuhan kebutuhan manusia akan cairan diperoleh dari asupan air minum, air yang terkandung dalam makanan, dan air hasil metabolisme.² Kandungan air yang terdapat dalam makanan juga akan mempengaruhi asupan cairan tubuh. Selain itu makanan yang dikonsumsi akan mengalami proses metabolisme dalam tubuh. Hasil oksidasi makanan akan menghasilkan air metabolik sebagai produk akhirnya dan akan mempengaruhi asupan cairan tubuh. Hasil oksidasi dari 100 gram lemak dapat menghasilkan 107 gram air, hasil oksidasi 100 gram karbohidrat dapat menghasilkan 55 gram air, dan hasil oksidasi 100 gram protein dapat menghasilkan 41 gram air.^{3,26}

Jumlah cairan yang masuk ke dalam tubuh akan mempengaruhi status hidrasi. Jumlah cairan yang masuk dan keluar dalam tubuh harus seimbang untuk menjaga keseimbangan cairan dalam tubuh.² Apabila cairan yang masuk lebih sedikit dibandingkan dengan cairan yang hilang maka akan terjadi ketidakseimbangan cairan yang disebut dehidrasi.²⁸

Kurangnya asupan cairan pada remaja menjadi salah satu penyebab remaja rentan mengalami dehidrasi. Hal tersebut juga disebabkan karena banyaknya aktivitas fisik remaja yang membutuhkan banyak tenaga dan cairan. Asupan cairan remaja sebesar 79% diperoleh dari minuman dan 21% dari makanan.³⁴ Remaja lebih memilih air putih sebagai penyumbang cairan terbesar.⁶

2. Komposisi tubuh

Komposisi tubuh adalah proporsi relatif jaringan lemak dan jaringan bebas lemak dalam tubuh. Melalui pengukuran komposisi tubuh, dapat diketahui apakah terdapat kelebihan

lemak dalam tubuh.³⁵ Komposisi tubuh terdiri dari empat komponen utama, yaitu jaringan lemak tubuh total (*total body fat*), jaringan bebas lemak (*fat-free mass*), mineral tulang (*bone mineral*), dan cairan tubuh (*body water*). Dua komponen komposisi tubuh yang paling umum diukur adalah jaringan lemak tubuh total dan jaringan bebas lemak.³⁶

Komposisi tubuh terutama massa lemak dan massa otot tubuh akan berpengaruh pada keseimbangan cairan dalam tubuh. Seseorang yang memiliki massa lemak lebih banyak maka air tubuh totalnya lebih rendah dibandingkan dengan orang yang massa lemak tubuhnya lebih sedikit. Hal tersebut karena kandungan air di dalam sel lemak lebih rendah daripada kandungan air di dalam sel otot sehingga orang obesitas lebih mudah kekurangan air dibandingkan dengan orang yang tidak obesitas.² Hasil penelitian menunjukkan bahwa kejadian dehidrasi lebih banyak dialami remaja obesitas (83,9%) dibanding non obesitas (51,6%).³⁴

3. Aktivitas fisik

Aktivitas fisik adalah kegiatan-kegiatan sadar yang dilakukan sehari-hari. Aktivitas fisik dibagi dalam 4 kategori, yaitu *Sedentary* (jenis pekerjaan yang lebih banyak duduk) seperti pada sekretaris, pegawai kantor, kasir, *teller bank*. *Light* (ringan), seperti pada guru/dosen, perawat, siswa/mahasiswa, teknisi laboratorium. *Moderate* (sedang), seperti pada ibu rumah tangga tanpa pembantu, sopir, montir. *Vigorous/high* (berat), seperti pada petani, buruh, atlet.³⁷

Banyaknya cairan yang dikonsumsi tergantung pada jenis aktivitas dan lama aktivitas tersebut dilakukan. Apabila melakukan aktivitas yang banyak mengeluarkan keringat, maka dibutuhkan air minum lebih banyak untuk mengimbangi

cairan yang dikeluarkan tubuh sehingga keseimbangan cairan dapat terjaga.

4. Usia dan Jenis Kelamin

Perbedaan usia dan jenis kelamin berpengaruh pada status hidrasi. Terdapat perbedaan komposisi tubuh yang kecil antara anak perempuan dan laki-laki sebelum usia pubertas. Namun, pada usia pubertas perbedaan menjadi sangat besar karena perempuan memiliki lebih banyak deposit lemak, sedangkan pada laki-laki terbentuk lebih banyak jaringan otot.³⁶ Perbedaan komposisi tubuh tersebut berpengaruh pada status hidrasi karena kandungan air di dalam sel lemak lebih rendah daripada kandungan air di dalam sel otot.² Perempuan memproduksi keringat lebih rendah dan kehilangan elektrolit lebih lama dibandingkan dengan laki-laki.³⁸

Berkaitan dengan perkembangan tubuh, semakin tinggi usia seseorang semakin banyak air yang dibutuhkan oleh tubuh untuk melakukan metabolisme dan aktivitas yang dilakukan oleh tubuh.² Pada masa remaja fungsi pengaturan keseimbangan air berada dalam kondisi yang cukup baik artinya semua sistem organ yang terlibat telah mengalami pematangan yang sempurna dibanding masa anak-anak.⁶ Namun remaja termasuk golongan yang rentan mengalami dehidrasi karena banyaknya aktivitas yang dilakukan tetapi terkadang mereka tidak memperhatikan sinyal fisiologis terkait kehilangan cairan tubuhnya, seperti berkeringat yang berlebih dan timbulnya rasa haus.⁴

5. Suhu Lingkungan

Tubuh dapat kehilangan cairan dalam jumlah yang sama saat suhu lingkungan panas ataupun dingin karena energi yang terpakai untuk menjaga panas tubuh. Suhu lingkungan yang panas dapat membuat pengeluaran keringat dan pernafasan

semakin banyak sehingga tubuh membutuhkan konsumsi air yang lebih banyak.³⁹

Pada suhu dingin dapat membuat seseorang kehilangan cairan karena banyak buang air kecil dan kulit menjadi kering karena kelembaban kulit menurun. Pada suhu dingin, kehilangan cairan banyak melalui pernafasan. Orang cenderung lebih mudah dehidrasi pada suhu dingin karena pada suhu dingin orang sering merasa tidak haus dan kurang minum.²⁸

6. Penyakit

Penderita penyakit tertentu seperti diabetes mellitus dan penyakit yang berkaitan dengan saluran pencernaan berpotensi lebih besar mengalami dehidrasi. Penderita diabetes memiliki kandungan glukosa darah yang lebih tinggi dibandingkan kondisi normal karena metabolisme tubuh yang disebabkan berbagai faktor. Untuk menyeimbangkan kadar glukosa darah, tubuh akan membuangnya melalui urin, sehingga tubuh akan kehilangan banyak cairan dan natrium yang dapat meningkatkan potensi dehidrasi.^{40,41}

Seseorang yang menderita penyakit berkaitan dengan saluran pencernaan berisiko kehilangan banyak cairan tubuh dan mempengaruhi status hidrasi karena pada umumnya penyakit ini menyebabkan muntah dan diare sehingga meningkatkan potensi mengalami dehidrasi dan gangguan keseimbangan asam basa dan elektrolit.^{26,40}

7. Konsumsi obat

Penggunaan obat seperti obat diuretik dapat mempengaruhi status hidrasi. Obat diuretik adalah jenis obat yang dapat meningkatkan laju pembentukan urin sehingga meningkatkan ekskresi cairan dan elektrolit tubuh. Peningkatan pengeluaran cairan tubuh dapat meningkatkan

risiko terjadinya dehidrasi. Obat diuretik dibuat bertujuan untuk mengeluarkan cairan yang berlebihan dari dalam tubuh. Namun memiliki efek samping dapat menyebabkan kondisi dehidrasi.⁴²

4.3. Metode Penilaian Status Hidrasi

Saat ini belum ada “*gold standard*” untuk mengukur status hidrasi pada semua kondisi lingkungan.³² Berbagai metode yang digunakan untuk penilaian kecukupan air tubuh, antara lain penurunan berat badan (*body mass loss*), air tubuh total (*total body water*) dengan pemeriksaan isotop (D_2O), analisis aktivitas neutron, *multiple frequency bioelectrical impedance spectroscopy*, volume darah, perubahan volume plasma, osmolalitas plasma, hematokrit ditambah hemoglobin, berat jenis urin, osmolalitas urin, konduktivitas urin, volume urin 24 jam, warna urin, *urin dipsticks* (variabel tambahan), pemeriksaan klinis mengenai status hidrasi, rasa haus (*ratings of thirst*).²

Penurunan berat badan, berat jenis urin, volume urin 24 jam, warna urin, dan rasa haus adalah metode yang sering digunakan.^{2,28} Metode penurunan berat badan lebih cocok digunakan pada subjek yang mengalami kurang air tubuh mendadak atau akut seperti pada olahraga sedang atau berat dan muntah atau diare. Sementara metode yang lainnya dapat digunakan untuk penilaian kurang air akut atau kronik. Pengukuran volume urin 24 jam lebih sesuai diterapkan pada subjek pasien rawat inap. Metode rasa haus sangat subjektif dan dipengaruhi umur.

Metode berat jenis urin berkorelasi kuat dengan metode osmolalitas urin. Selain itu, warna urin berkorelasi kuat dengan berat jenis urin maupun osmolalitas urin. Oleh karena itu, pada tingkat laboratorium digunakan metode berat jenis urin dan pada

tingkat masyarakat digunakan metode warna urin untuk penilaian kecukupan air.

Tabel. 4 Kekuatan dan Kelemahan Metode Penilaian Kecukupan Air²

No	Metode	Biaya	Waktu analisis	Keahlian yang diperlukan	Ketepatan	Portabilitas alat	Risiko bagi subjek
1.	Berat jenis urin	Sedang	Singkat	Sedang	Sedang	Ya	Rendah
2.	Penurunan berat badan	Rendah	Singkat	Minimal	Sedang	Ya	Rendah
3.	Volume urin 24 jam	Rendah	Lama	Minimal	Sedang	Tidak	Rendah
4.	Warna urin	Rendah	Singkat	Minimal	Sedang	Ya	Rendah
5.	Rasa haus	Rendah	Singkat	Minimal	Rendah	Ya	Rendah

Metode penurunan berat badan adalah salah satu cara yang mudah untuk mengukur keseimbangan tubuh. Fluktuasi berat badan harian disebabkan karena perubahan status cairan. Perubahan berat badan biasanya untuk mengetahui kehilangan cairan pada atlet sebelum dan setelah latihan. Sedangkan metode rasa haus baru dirasakan setelah terjadi dehidrasi dan merupakan perasaan yang bersifat subjektif oleh seseorang yang mengalami kekurangan cairan.²⁹ Oleh karena itu, rasa haus kurang dapat menggambarkan status hidrasi dengan akurat.

Metode warna urin dapat digunakan sebagai indikator untuk menentukan status hidrasi seseorang secara praktis. Pemeriksaan warna urin atau lebih dikenal dengan istilah Periksa Urin Sendiri (PURI) merupakan cara mengetahui status hidrasi dengan cara membandingkan warna urin dengan tabel warna kartu PURI sebagai indikator warna.² Metode warna urin merupakan sebuah skala angka yang telah dikembangkan mencakup warna mulai dari kuning sangat pucat (nomor 1) sampai kuning kecoklatan (nomor 8).²⁹ Warna urin tidak menawarkan presisi dan akurasi yang sama dengan berat jenis urin karena dapat dipengaruhi oleh makanan dan obat-obatan yang dikonsumsi, tetapi dapat digunakan untuk perkiraan status hidrasi kegiatan sehari-hari.

Cairan tubuh yang terdapat di dalam sel mengalami proses regulasi di ginjal, sehingga tubuh dapat menjaga keseimbangan tekanan osmotik. Ketika tubuh mengalami dehidrasi, urin yang dikeluarkan melalui ginjal akan memiliki warna yang lebih gelap, osmolalitas dan berat jenis urin yang tinggi.⁴³ Pengukuran berat jenis urin (BJU) merupakan salah satu cara untuk mengetahui status hidrasi seseorang. Berat jenis urin diasumsikan sama dengan menimbang volume urin selama 24 jam (*24-h hydration status*).⁴⁴

BJU merupakan kepadatan (massa per volume) dari sampel urin yang dapat diukur menggunakan urinometer, dengan indikator semakin terkonsentrasi urin, semakin tinggi urinometer mengapung dan semakin tinggi berat jenis urin. Selain itu berat jenis urin dapat diukur menggunakan refraktometer, yang mengukur pembiasan cahaya saat melewati spesimen urine, atau menggunakan *reagent strip*. Pengukuran dengan refraktometer hanya membutuhkan sampel urin yang sedikit. Selain itu, BJU merupakan metode yang layak untuk menilai status hidrasi karena sensitif terhadap perubahan status hidrasi akut dan kronik.^{44,45}

Tabel 5. Indikator status hidrasi menggunakan BJU²⁸

Kondisi	Berat Jenis Urin (g/ml)
<i>Well-hydrated</i>	< 1.010
<i>Minimal dehydration</i>	1.010 - 1.020
<i>Significant dehydration</i>	1.021 - 1.030
<i>Serious dehydration</i>	> 1.030

5. Hubungan antara Densitas Energi dan Asupan Cairan dengan Status Hidrasi

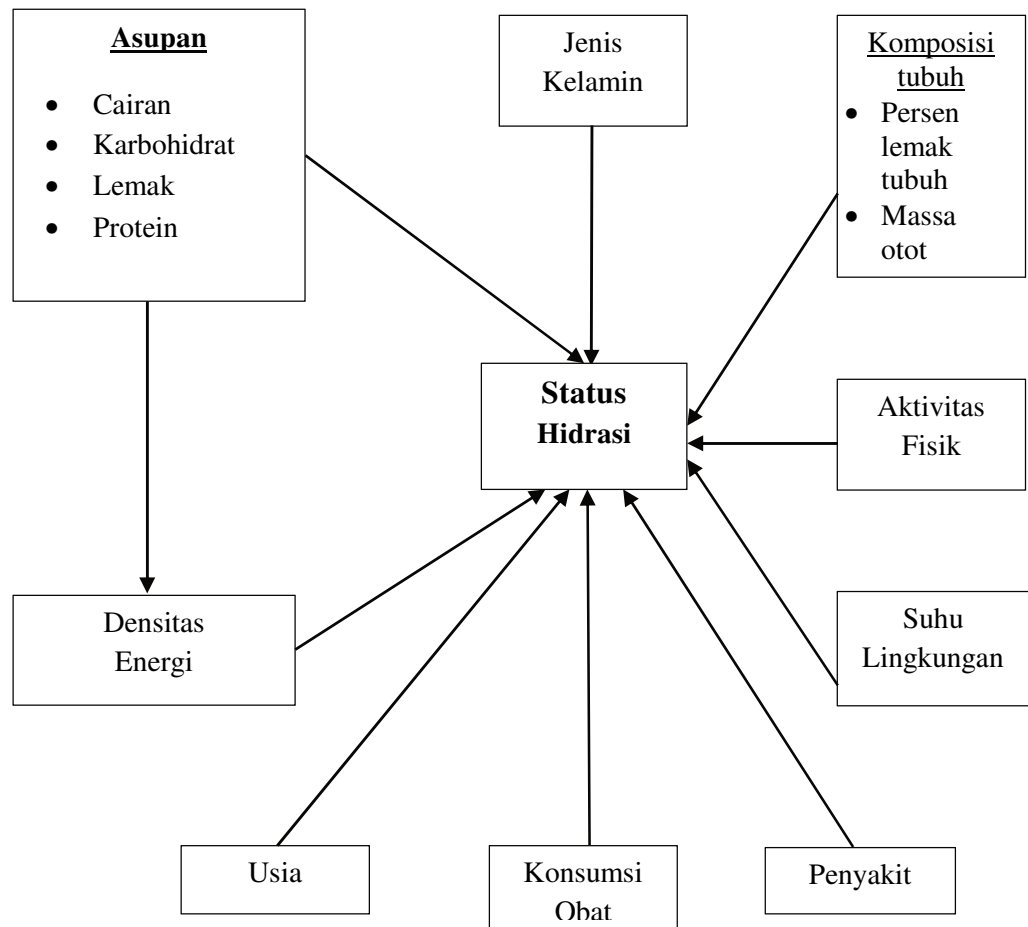
Status hidrasi dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya asupan cairan. Pemenuhan asupan cairan manusia diperoleh dari konsumsi air minum, air yang terkandung dalam makanan, dan air hasil metabolisme zat gizi.² Seseorang yang mengonsumsi cairan dalam jumlah cukup atau sesuai dengan kebutuhan tubuh maka orang tersebut terhidrasi dengan baik. Namun apabila seseorang asupan

cairannya berlebih maka dapat terjadi hiperhidrasi, dan sebaliknya jika seseorang kurang mengonsumsi cairan dapat menyebabkan hipohidrasi dan atau dehidrasi.^{2,28}

Asupan cairan juga diperoleh dari makanan yang dikonsumsi oleh seseorang. Makanan memiliki densitas energi yaitu jumlah kalori per gram berat makanan yang dikonsumsi dan dihitung dengan cara membagi asupan energi total per hari (kkal) dengan berat makanan total yang dikonsumsi (gram).^{13,14} Makanan dengan densitas energi rendah mengandung kalori yang lebih rendah pula dan terdapat pada makanan dengan kandungan air tinggi, seperti sayur dan buah. Sedangkan makanan dengan densitas energi tinggi cenderung memiliki kandungan lemak yang tinggi dan kandungan air yang rendah, seperti biskuit, keju, dan mentega.¹⁶

Densitas energi sebagian besar dipengaruhi oleh kandungan lemak dan kandungan air dalam makanan. Makanan yang memiliki kandungan air tinggi umumnya memiliki densitas energi yang rendah karena air tidak mengandung energi (0 kkal). Sebaliknya, makanan yang memiliki kandungan lemak tinggi menunjukkan densitas energi tinggi karena lemak mengandung 9 kkal dan kandungan air yang rendah.^{17,18} Terdapat penelitian yang menyebutkan bahwa asupan dengan densitas energi yang tinggi dapat meningkatkan risiko terjadinya dehidrasi.¹⁰ Hal tersebut karena makanan dengan densitas energi tinggi cenderung memiliki kandungan air yang rendah, sehingga asupan cairan yang berasal dari makanan sedikit dan akan mempengaruhi status hidrasi seseorang.

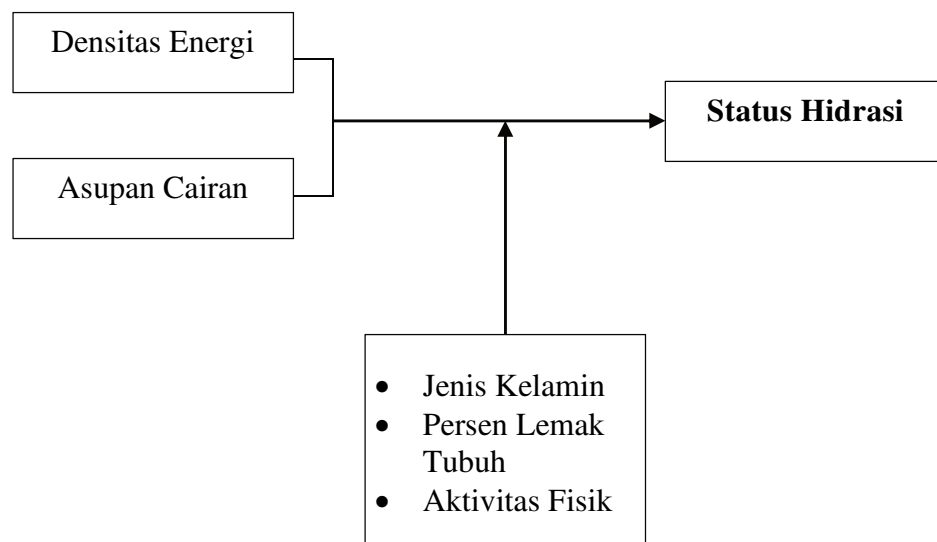
B. Kerangka Teori



Gambar 1. Kerangka Teori

C. Kerangka Konsep

Variabel dependen pada penelitian ini adalah status hidrasi sedangkan variabel independen yaitu asupan cairan dan densitas energi. Selain itu terdapat variabel perancu yaitu jenis kelamin, persen lemak tubuh dan aktivitas fisik. Variabel usia akan dikontrol melalui kriteria inklusi. Penelitian ini dilakukan dalam satu kali waktu sehingga suhu lingkungan dapat dikendalikan. Massa otot tidak diukur sehingga tidak dapat dikontrol dan menjadi keterbatasan pada penelitian ini.



Gambar 2. Kerangka Konsep

D. Hipotesis

1. Terdapat hubungan antara densitas energi dan asupan cairan dengan status hidrasi pada remaja
2. Terdapat hubungan antara densitas energi dan asupan cairan dengan status hidrasi pada remaja setelah dikontrol dengan aktivitas fisik, persen lemak tubuh, dan jenis kelamin.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Ruang Lingkup Penelitian

1. Ruang Lingkup Keilmuan

Ruang lingkup keilmuan penelitian ini adalah gizi masyarakat.

2. Ruang Lingkup Waktu

Penyusunan proposal : November-Desember 2016

Pengambilan data : Februari 2017

Pengolahan data : Maret 2017

Penyusunan laporan : Maret-April 2017

3. Ruang Lingkup Tempat

Tempat yang digunakan untuk penelitian adalah SMA Negeri 05 Semarang

B. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan rancangan penelitian *cross sectional* dimana peneliti melakukan pengukuran setiap variabel sebanyak satu kali.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi Penelitian

a. Populasi Target

Populasi target pada penelitian ini adalah semua remaja usia 15-17 tahun di Kota Semarang

b. Populasi Terjangkau

Populasi terjangkau pada penelitian ini adalah semua siswa usia 15-17 tahun di SMA Negeri 05 Semarang

2. Sampel Penelitian

a. Besar Sampel

Besar sampel dihitung menggunakan rumus :⁴⁶

$$n = \left(\frac{Z\alpha + Z\beta}{0,5 \ln \left[\frac{1+r}{1-r} \right]} \right)^2 + 3$$

Keterangan :

n = jumlah subjek penelitian

α = kesalahan tipe I yaitu 5 %, maka $Z_\alpha = 1,64$

β = kesalahan tipe II yaitu 10%, maka $Z_\beta = 1,28$

r = korelasi minimal yang dianggap bermakna = 0,4⁴⁶

Jadi perhitungan besar sampel :

$$\begin{aligned} n &= \left(\frac{Z\alpha + Z\beta}{0,5 \ln \left[\frac{1+r}{1-r} \right]} \right)^2 + 3 \\ &= \left(\frac{1,64 + 1,28}{0,5 \ln \left[\frac{1+0,4}{1-0,4} \right]} \right)^2 + 3 \\ &= 51,3 = 52 \text{ subjek} \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan tersebut, didapatkan besar sampel minimal penelitian adalah 52 subjek. Untuk menghindari kemungkinan subjek penelitian yang *drop out*, maka perlu dilakukan koreksi dengan menambahkan sejumlah subjek agar jumlah subjek tetap terpenuhi.⁴⁷

$$n' = \frac{n}{(1 - f)}$$

Keterangan :

n' = jumlah subjek penelitian yang dihitung

f = perkiraan proporsi drop out = 10% = 0,1

Perhitungan:

$$n' = \frac{52}{(1 - 0,1)}$$
$$= 57,7 = 58 \text{ subjek}$$

Subjek penelitian yang diperlukan dalam penelitian ini adalah 58 subjek.

b. Cara Pengambilan Subjek

Cara pengambilan subjek dilakukan dengan *Simple Random Sampling* yaitu pengambilan subjek dari semua anggota populasi dilakukan secara acak tanpa memperhatikan strata yang ada dalam anggota populasi dan dilakukan berdasarkan data siswa yang tersedia.

c. Kriteria Inklusi

- 1) Berusia 15-17 tahun
- 2) Tidak menjalani diet khusus
- 3) Tidak mengalami diare dan muntah-muntah
- 4) Tidak menderita penyakit ginjal dan diabetes mellitus
- 5) Tidak mengonsumsi obat yang bersifat diuretik
- 6) Bersedia menjadi subjek penelitian dan mengisi formulir *informed consent*

d. Kriteria Eksklusi

- 1) Subjek mengundurkan diri sebelum penelitian selesai
- 2) Subjek sakit saat penelitian berlangsung

D. Variabel dan Definisi Operasional

1. Variabel

- a. Variabel dependen : status hidrasi
- b. Variabel independen : densitas energi dan asupan cairan
- c. Variabel perancu : jenis kelamin, persen lemak tubuh, dan aktivitas fisik

2. Definisi Operasional

Variabel	Definisi Operasional	Hasil Ukur	Skala
Status hidrasi	Suatu kondisi yang menggambarkan keseimbangan cairan dalam tubuh, dapat diketahui dengan cara pemeriksaan berat jenis urin di laboratorium	g/ml	Rasio
Densitas energi makanan	Densitas energi makanan adalah jumlah energi dari berat tertentu makanan yang dihitung dengan cara membagi asupan energi total (kkal) dengan berat makanan total (gram) yang dikonsumsi. Densitas energi makanan diperoleh dari wawancara secara langsung menggunakan <i>food recall</i> . Wanita dinyatakan memiliki densitas energi tinggi jika >2,0 kkal/g sedangkan laki-laki jika >2,1 kkal/g	kkal/g	Rasio
Asupan cairan	Jumlah total cairan yang dikonsumsi baik dari makanan dan minuman. Total asupan cairan dihitung dengan menggunakan recall asupan cairan	ml	Rasio
Jenis Kelamin	Pertanda gender seseorang yang dapat dilihat dari penampilan fisik subjek dan menggunakan kuesioner karakteristik subjek	Laki-laki Perempuan	Nominal
Persen lemak tubuh	Perbandingan antara total lemak tubuh dengan berat badan. Persen lemak tubuh diukur menggunakan <i>Bioelectrical Impedance Analysis</i> (BIA)	Persen (%)	Rasio
Aktivitas fisik	Besarnya energi yang dikeluarkan dalam 24 jam dihitung berdasarkan jenis dan lama kegiatan yang dilakukan. Dicatat menggunakan form aktivitas fisik	kkal	Rasio

E. Pengumpulan Data

1. Jenis Data

a. Data Primer

- 1) Data karakteristik sampel diperoleh melalui wawancara langsung kepada responden dengan menggunakan kuesioner

meliputi nama, jenis kelamin, tanggal lahir, alamat, dan nomor telepon.

- 2) Data antropometri meliputi penimbangan berat badan menggunakan timbangan injak digital, tinggi badan dengan menggunakan *microtoise*, dan persen lemak tubuh diukur menggunakan *Bioelectrical Impedance analysis* (BIA)
- 3) Data konsumsi energi diperoleh melalui wawancara langsung dengan menggunakan recall makanan selama satu hari
- 4) Data densitas energi makanan diperoleh melalui perhitungan konsumsi energi dibagi berat makanan yang dikonsumsi dalam satu hari
- 5) Data asupan cairan diperoleh melalui wawancara langsung dengan menggunakan recall asupan cairan
- 6) Data aktivitas fisik diperoleh melalui formulir recall aktivitas fisik selama satu hari
- 7) Pemeriksaan berat jenis urin dengan metode *reagent strip* yang dilakukan di laboratorium

b. Data Sekunder

Data sekunder meliputi data jumlah siswa usia 15-17 tahun di SMA Negeri 05 Semarang

2. Instrument Penelitian

- a. *Informed Consent*
- b. Timbangan injak digital dengan ketelitian 0,1 kg
- c. *Microtoise* dengan ketelitian 0,1 cm
- d. *Bioimpedance analysis* (BIA)
- e. Kuesioner yang digunakan untuk mendapatkan data karakteristik sampel meliputi nama, jenis kelamin, tanggal lahir, alamat, dan nomor telepon.
- f. Formulir *food recall* untuk mengetahui densitas energi makanan subjek

- g. Formulir recall asupan cairan untuk mengetahui jumlah asupan cairan subjek
- h. Formulir kuesioner aktivitas fisik untuk mengetahui tingkat aktivitas fisik subjek dalam satu hari
- i. Metode Berat Jenis Urin (BJU) yang diperiksa di laboratorium untuk mengetahui status hidrasi subjek

F. Analisis Data

1. Analisis Univariat

Analisis univariat dilakukan untuk mendeskripsikan data yang diperoleh yaitu densitas energi, asupan cairan, dan status hidrasi. Bila variabel kategorik berupa jumlah dan presentase, sedangkan apabila variabel numerik berupa rerata, standar deviasi, nilai maksimum, dan nilai minimum.⁴⁸

2. Analisis Bivariat

Analisis bivariat digunakan untuk mengetahui hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikat, yaitu hubungan densitas energi dengan status hidrasi dan hubungan asupan cairan dengan status hidrasi pada remaja. Uji normalitas menggunakan uji kenormalan *Kolmogorov-Smirnov* karena jumlah sampel >30 . Apabila data berdistribusi normal menggunakan uji hubungan *r Pearson* dan apabila data berdistribusi tidak normal maka menggunakan uji *Rank Spearman*.⁴⁸

3. Analisis Multivariat

Analisis multivariat untuk melihat hubungan yang paling erat antara variabel terikat (status hidrasi) dengan variabel bebas (densitas energi dan asupan cairan) dan variabel perancu (jenis kelamin, persen lemak tubuh, dan aktivitas fisik). Analisis multivariat menggunakan uji regresi linier ganda.⁴⁸

DAFTAR PUSTAKA

1. Yuniastuti A. Gizi dan Kesehatan. Yogyakarta: Graha Ilmu; 2008.
2. Santoso BI, Hardinsyah, Siregar P, Pardede SO. Air bagi Kesehatan. Jakarta: Centra Communications; 2011.
3. Mahan LK, Escott-Stump S. Krause's Food & Nutrition Therapy. 12th ed. Canada: Saunders Elsevier; 2008. 246-259 p.
4. Brown JE, Isaacs JS, Krinke UB, Lechtenberg E, Murtaugh MA. Nutrition Through the Life Cycle. 4th ed. USA: Cengage Learning; 2011. 357-363 p.
5. Gustam, Hardinsyah, Briawan D. Faktor Risiko Dehidrasi pada Remaja dan Dewasa. Institut Pertanian Bogor; 2012.
6. Hardinsyah, Sriardiningsih, Razaktha, Briawan D, Effendi YH, Aries M, et al. Kebiasaan Minum dan Status Hidrasi pada Remaja dan Dewasa di Dua Wilayah Ekologi Berbeda. Indones Reg Hydration Study(THIRST). 2010;
7. Barasi ME. At a Glance Ilmu Gizi. Jakarta: Erlangga; 2007.
8. D'Anci KE, Vibhakar A, Kanter JH, Taylor HA, Mahoney CR. Voluntary Dehydration and Cognitive Performance in Trained College Athletes. *Percept Mot Skills*. 2009;109(1):251–69.
9. Carlton A, Orr RM. The effects of fluid loss on physical performance: A critical review. *J Sport Heal Sci*. 2015;4(4):357–63.
10. Stahl A, Kroke A, Bolzenius K, Manz F. Relation between hydration status in children and their dietary profile-result from the DONALD study. *Eur J Clin Nutr*. 2007;61(12):1386–92.
11. Briawan D, Sedayu TR, Ekayanti I. Kebiasaan Minum dan Asupan Cairan Remaja di Perkotaan. *J Gizi Klin Indones*. 2011;8(1):36–41.
12. Berdanier CD, Dwyer JT, Heber D, editors. *Handbook of Nutrition and Food*. 3rd ed. CRC Press; 2014. 256 p.
13. Ledikwe JH, Blanck HM, Khan LK, Serdula MK, Seymour JD, Tohill BC, et al. Dietary Energy Density Determined by Eight Calculation Methods in a Nationally Representative United States Population. *J Nutr*. 2005;135(2):273–8.

14. Centers for Disease Control and Prevention. Low-Energy-Dense Foods and Weight Management: Cutting Calories While Controlling Hunger. In Atlanta: CDC; 2008.
15. Kant AK, Graubard BI. Energy density of diets reported by American adults: association with food group intake, nutrient intake, and body weight. *Int J Obes.* 2005;29(8):950–6.
16. Bottone FG. *The Diet Denominator: A Practical Guide to Choosing Low Energy Density Foods.* 2nd ed. Morrisville: Scriptorium Medica Medical Writing; 2010. 20-22 p.
17. Grunwald GK, Seagle HM, Peters JC, Hill JO. Quantifying and separating the effects of macronutrient composition and non-macronutrients on energy density. *Br J Nutr.* 2001;86(2):265–76.
18. Bechthold A. Food Energy Density and Body Weight A scientific statement from the DGE. *Ernaehrungs Umschau Int.* 2014;61(1):2–11.
19. Schroder H, Fito M, Covas MI. Association of fast food consumption with energy intake, diet quality, body mass index and the risk of obesity in a representative Mediterranean population. *Br J Nutr.* 2007;98(6):1274–80.
20. Berdanier CD, Dwyer JT, Heber D. *Handbook of Nutrition and Food.* 3rd ed. London: CRC Press; 2014. 256 p.
21. Ledikwe JH, Blanck HM, Khan LK, Serdula MK, Seymour JD, Tohill BC, et al. Dietary energy density is associated with energy intake and weight status in US adults. *Am J Clin Nutr.* 2006;83(6):1362–8.
22. Rouhani MH, Mirseifinezhad M, Omrani N, Esmailzadeh A, Azadbakht L. Fast food consumption, quality of diet, and obesity among Isfahanian adolescent girls. *J Obes.* 2012;1–8.
23. Maillot M, Darmon N, Vieux F, Drewnowski A. Low energy density and high nutritional quality are each associated with higher diet costs in French adults. *Am J Clin Nutr.* 2007;86(16):690–6.
24. Schröder H, Covas M, Elosua R, Mora J, Marrugat J. Diet quality and lifestyle associated with free selected low-energy density diets in a representative Spanish population. *Eur J Clin Nutr.* 2008;62(10):1194–200.

25. Story M, Stang J. Understanding Adolescent Eating Behaviors. *Guidel Adolesc Nutr Serv.* 2005;9–19.
26. Thompson J, Manore M, Vaughan L. *The Science of Nutrition.* 2nd ed. San Fransisco: Pearson Benjamin Cummings; 2011. 323-349 p.
27. Williams M. *Nutrition for Health, Fitness & Sports.* 7th ed. America: Mc Graw Hill; 2005.
28. Fink HH, Alan EM, Lisa AB. *Practical Applications in Sport Nutrition.* 3rd ed. Canada: Jones and Bartlett Publishers; 2013.
29. Kenefick RW, Chevront SN, Leon L, O'Brien KK. Dehydration and Rehydration. In: *Wilderness Medicine Textbook.* 2012. p. 71–82.
30. Jéquier E, Constant F. Water as an essential nutrient: the physiological basis of hydration. *Eur J Clin Nutr.* 2010;64(2):115–23.
31. Shirreffs SM. Markers of hydration status. *J Sports Med Phys Fitness.* 2000;40(1):80–4.
32. Armstrong LE. Assessing hydration status: the elusive gold standard. *J Am Coll Nutr.* 2007;26(5):575S–584S.
33. Briawan D, Aries M. Konsumsi minuman dan preferensinya pada remaja di Jakarta dan Bandung. *Gizi Indones.* 2011;34(1):43–51.
34. Prayitno SO, Dieny FF. Perbedaan Konsumsi Cairan dan Status Hidrasi pada Remaja Obesitas dan Non Obesitas. Universitas Diponegoro; 2012.
35. Stewart AD, Sutton L. *Body Composition in Sport, Exercise, and Health.* New York: Routledge; 2012.
36. Heymsfield SB, Lohman TG, Wang Z, Going SB. *Human Body Composition.* 2nd ed. USA: Human Kinetics; 2005.
37. Norton K, Lynda N, Daryl S. Position Statement in Physical Activity and Exercise Intensity Terminology. *J Sci Med Sport.* 2010;36(7):496–502.
38. Driskell J, Ira W. *Nutritional Assesment of Athletes* 2nd Ed. America: CRC Press; 2011.
39. Kurdak SS, SM Shirreffs, RJ Maughan, KT Ozgiinen, C Zeren, S Korkmaz, et al. Hydration and sweating responses to hot-weather football competition. *Scand J Med Sci Sport.* 2010;20(7):133–9.

40. Nelms M, Sucher KP, Lacey K, Roth SL. Nutrition Therapy & Pathophysiology. 2nd ed. USA: Cengage Learning; 2010. 495-496 p.
41. NHS Coices. Dehydration-Causes [Internet]. 2015 [cited 2016 Dec 17]. Available from:
<http://www.nhs.uk/Conditions/Dehydration/Pages/Causes.aspx>
42. Nazario RJ. Water Pills & Dehydration. Livestrong. 2015 .
43. Su S Bin, Lin KH, Chang HY, Lee CW, Lu CW, Guo HR. Using urine specific gravity to evaluate the hydration status of workers working in an ultra-low humidity environment. *J Occup Health*. 2006;48(4):284–9.
44. Williams L, Wilkins. Lippincott's Nursing Procedures. 5th ed. China: Wolters Kluwer Health; 2009. 203 p.
45. Dolan MG. Best Practice for Clinical Hydration Measurement. *Athl Ther Today*. 2009;14(1):9–11.
46. Dahlan MS. Besar Sampel dan Cara Pengambilan Sampel dalam Penelitian Kedokteran dan Kesehatan. 3rd ed. Jakarta: Salemba Medika; 2013. 76-78 p.
47. Sastroasmoro S, Ismael S. Dasar-dasar Metodologi Penelitian Klinis. 4th ed. Jakarta: Sagung Seto; 2011.
48. Dahlan MS. Statistik untuk Kedokteran dan Kesehatan: Deskriptif, Bivariat, dan Multivariat, Dilengkapi Aplikasi dengan Menggunakan SPSS. 5th ed. Jakarta: Salemba Medika; 2013. 1-15 p.

Lampiran 1. Form *Informed Consent*

**FORMULIR PERNYATAAN KESEDIAAN
SEBAGAI SUBJEK PENELITIAN**

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama :

Alamat :

Bersedia berpartisipasi sebagai subjek dalam penelitian yang berjudul
“HUBUNGAN DENSITAS ENERGI DAN ASUPAN CAIRAN DENGAN
STATUS HIDRASI PADA REMAJA” yang dilakukan oleh :

Nama : Liani Setyarsih

Alamat : Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran UNDIP Semarang

Dengan syarat peneliti menjaga kerahasiaan data dan hanya digunakan dalam
kegiatan penelitian di Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran UNDIP
Semarang.

Semarang, Maret 2017

Peneliti,

Responden

Liani Setyarsih

.....

Lampiran 2. Form Kuesioner Karakteristik Sampel

KUESIONER PENELITIAN
“HUBUNGAN DENSITAS ENERGI DAN ASUPAN CAIRAN
DENGAN STATUS HIDRASI PADA REMAJA”

Tanggal :

No. Responden :

Enumerator :

A. Identitas Responden

1. Nama responden :
2. Jenis kelamin :
3. Tempat dan tanggal lahir :
4. Alamat responden :
5. Nomor telepon/HP :
6. Kelas :

B. Data Antropometri

1. Berat badan : kg
2. Tinggi badan : cm
3. Lemak tubuh : %

C. Pertanyaan yang Harus Dijawab Responden

1. Apakah anda sedang sakit?
 - a. Diare
 - b. Muntah-muntah
 - c. Ginjal
 - d. Jantung
 - e. Liver
 - f. Lainnya,.....
2. Apakah anda sedang mengonsumsi obat-obatan dari dokter atau komersial?
 - a. Ya, sebutkan merk obat..... frekuensi penggunaan kali/hari
 - b. Tidak
3. Apakah anda sedang menjalankan diet khusus?
 - a. Ya, sebutkan jenis diet
 - b. Tidak

Lampiran 3. Form Recall 24 Jam

FORMULIR RECALL 24 JAM

Nama Responden :
Tanggal wawancara :
Enumerator :

Waktu Makan	Nama Makanan	Bahan Makanan	Jumlah	
			URT	Gram
Pagi				
Selingan pagi				
Siang				
Selingan siang				
Malam				
Selingan malam				

Lampiran 4. Form Asupan Cairan

FORMULIR ASUPAN CAIRAN

Nama Responden :
Tanggal wawancara :
Enumerator :

Waktu Minum	Nama Minuman	Jumlah	
		URT	ml

Lampiran 5. Form Kuesioner Aktivitas Fisik

FORMULIR RECALL AKTIVITAS FISIK

Tuliskan kegiatan apa saja yang dilakukan anda dari bangun tidur sampai tidur kembali.

Nama Responden :

Tanggal :

Waktu	Waktu dalam menit											
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	56	60
04.00												
05.00												
06.00												
07.00												
08.00												
09.00												
10.00												
11.00												
12.00												
13.00												
14.00												
15.00												
16.00												
17.00												
18.00												
19.00												
20.00												
21.00												
22.00												
23.00												
24.00												
01.00												
02.00												
03.00												
04.00												

Lampiran 6. Tabel Daftar Pengeluaran Energi Berbagai Aktivitas

TABEL DAFTAR PENGELUARAN ENERGI BERBAGAI AKTIVITAS

Aktivitas	Kalori/menit
Tidur	1,2
Beristirahat di tempat tidur	1,3
Duduk, normal	1,3
Duduk, membaca	1,3
Berbaring, diam	1,3
Duduk, makan	1,5
Duduk, maik kartu	1,5
Berdiri, normal	1,5
Mendengarkan pelajaran	1,7
Berbicara	1,8
Di kamar kecil	2,0
Duduk, menulis	2,6
Berdiri, aktivitas ringan	2,6
Berjalan kaki ke ruangan	3,1
Mandi	3,4
Bercocok tanam	4,7
Berkebun	5,8
Menaiki tangga	7,5
Berlatih senam	5,0-15,0
Bersepeda ringan hingga berat	5,0-15,0
Bermain basket	6,0-9,0
Lompat tali	10,0-15,0
Berenang santai	6,0
Menari modern	4,2-5,7
Berjalan kaki di jalan raya atau lapangan	5,6-7,0
Berjalan naik	15,0
Berjalan turun	3,7
Berlari kecepatan 5 mph	10,0
Berlari kecepatan 7,5 mph	15,0
Berlari kecepatan 10 mph	20,0

**HUBUNGAN DENSITAS ENERGI DAN ASUPAN CAIRAN
DENGAN BERAT JENIS URIN PADA REMAJA**

Artikel Penelitian

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

Universitas Diponegoro



disusun oleh

LIANI SETYARSIH

22030113120055

**PROGRAM STUDI ILMU GIZI
DEPARTEMEN ILMU GIZI FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2017**

PENGESAHAN ARTIKEL PENELITIAN

Hubungan Densitas Energi dan Asupan Cairan dengan Berat Jenis Urin pada Remaja

disusun oleh:
Liani Setyarsih
22030113120055

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada 9 Agustus 2017
dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

Semarang, 11 Agustus 2017

DEWAN PENGUJI

PEMBIMBING I,



dr. Martha Ardiaria, M.Si.,Med.
NIP. 19810307 200604 2 001

PEMBIMBING II,



Deny Yudi Fitranti, S.Gz.,M.Si
NIP. 19850705 201504 2 001

PENGUJI




Prof. dr. HM. Sulchan, MSc, DA. Nutr. SpGK
NIP. 19490620 197603 1 001

Mengetahui

Ketua Departemen Ilmu Gizi
Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro




Dra. Sri Margawati, M.Kes, PhD
NIP. 19650525 199303 2 001

Hubungan Densitas Energi dan Asupan Cairan dengan Berat Jenis Urin pada Remaja

Liani Setyarsih¹, Martha Ardiaria², Deny Yudi Fitrianti²

ABSTRAK

Latar Belakang: Status hidrasi merupakan suatu kondisi yang menggambarkan jumlah cairan dalam tubuh. Salah satu metode pengukuran status hidrasi adalah berat jenis urin. Makanan memiliki densitas energi, yaitu jumlah kandungan energi dari berat total suatu makanan. Makanan dengan densitas energi tinggi memiliki kandungan air yang rendah, sehingga akan mempengaruhi asupan cairan tubuh. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan densitas energi dan asupan cairan dengan berat jenis urin sebagai salah satu penanda status hidrasi.

Metode: Penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan rancangan *cross sectional*. Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 15 Semarang. Jumlah subjek sebanyak 55 remaja dengan metode pengambilan sampel *Simple Random Sampling*. Data asupan diperoleh melalui *Food Recall* 1x24 jam. Pengukuran berat jenis urin dilakukan di laboratorium. Persen lemak tubuh diperoleh melalui pengukuran menggunakan BIA (*Bioelectrical Impedance Analysis*) dan aktivitas fisik menggunakan form *record* aktivitas fisik 1x24 jam. Data dianalisis menggunakan uji korelasi *rank spearman*.

Hasil: Median berat jenis urin laki-laki dan perempuan yaitu 1,02 g/ml. Rerata densitas energi laki-laki 1,8±0,32 kkal/gram, sedangkan perempuan 2,1±0,59 kkal/gram. Rerata asupan cairan laki-laki 2406,4±491,38 ml, sedangkan perempuan 2159,5±648,42 ml. Terdapat hubungan yang bermakna antara asupan cairan dengan berat jenis urin ($p=0,027$). Tidak terdapat hubungan yang bermakna antara densitas energi dengan berat jenis urin ($p=0,218$). Analisis multivariat menunjukkan 14,6% status hidrasi dipengaruhi oleh asupan cairan dan asupan energi.

Simpulan: Terdapat hubungan antara asupan cairan dengan berat jenis urin. Tidak terdapat hubungan antara densitas energi dan berat jenis urin.

Kata Kunci: Densitas Energi, Asupan Cairan, Berat Jenis Urin, Status Hidrasi, Remaja

¹Mahasiswa Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

²Dosen Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

Correlation of Energy Density and Fluid Intake with Urine Specific Gravity in Adolescents

Liani Setyarsih¹, Martha Ardiaria², Deny Yudi Fitranti²

ABSTRACT

Background: Hydration status is a condition that describes total body fluid. One of the method of measuring hydration status is urine specific gravity. Energy density of food is the amount energy content of total weight food. Foods with high energy density tend to have a lower water content, which will affect fluid intake. The aim of this research was to know the correlation of energy density and fluid intake with urine specific gravity as one of the markers of hydration status.

Method: This was an observational research with cross-sectional study design. The research was conducted in Senior High School 15 Semarang involving 55 subjects by Simple Random Sampling method. Food intake and fluid intake were assessed by 1x24 hours Food Recall. Urine specific gravity measured in laboratory. Body fat percentage measured by BIA (Bioelectrical Impedance Analysis) and physical activity assessed by 1x24 hours record physical activity. Data were analyzed by rank spearman.

Result: Median of urine specific gravity men and women was 1,02 g/ml. Mean of energy density in men was $1,8 \pm 0,32$ kcal/gram, in women was $2,1 \pm 0,59$ kkal/gram. Mean of fluid intake in men was $2406,4 \pm 491,38$ ml, in women was $2159,5 \pm 648,42$ ml. There was significant correlation of fluid intake with hydration status ($p=0,027$). There was no significant correlation of energy density and hydration status ($p=0,218$). Multivariate analysis showed that 14,6% of hydration status is affected by both fluid intake and energy intake.

Conclusion: There was significant correlation of fluid intake with urine specific gravity. There was no significant correlation of energy density and urine specific gravity.

Key Words: Energy density, fluid intake, urine specific gravity, hydration status, adolescents

¹Student of Nutritional Science Program, Faculty of Medicine, Diponegoro University

²Lecturer of Nutritional Science Program, Faculty of Medicine, Diponegoro University

PENDAHULUAN

Status hidrasi merupakan suatu kondisi yang menggambarkan jumlah cairan dalam tubuh seseorang. Keseimbangan cairan tubuh tercapai apabila volume air yang masuk ke dalam tubuh sama dengan volume air yang keluar. Air yang masuk ke dalam tubuh diperoleh dari makanan dan minuman. Air dikeluarkan dari tubuh melalui urin, keringat, pernapasan, dan feses. Apabila cairan dalam tubuh tidak seimbang maka akan terjadi dehidrasi. Dehidrasi merupakan suatu kondisi dimana cairan yang hilang jumlahnya lebih banyak dibandingkan cairan yang masuk.^{1,2}

Salah satu metode pengukuran status hidrasi yaitu menggunakan berat jenis urin.³ Berat jenis urin merupakan gambaran konsentrasi zat terlarut dalam urin, yaitu perbandingan antara massa larutan dengan volume air.⁴ Konsentrasi urin ditentukan oleh jumlah partikel seperti elektrolit, fosfat, urea, asam urat, protein, glukosa per volume urin.⁵ Seseorang yang mengalami dehidrasi akan meningkatkan reabsorpsi air oleh ginjal dan akan meningkatkan konsentrasi urin.⁴ Air memiliki berat jenis 1,000 dan akan selalu naik apabila ditambahkan zat terlarut ke dalamnya. Semakin terkonsentrasi urin maka berat jenis urin akan semakin meningkat.⁶

Masa remaja merupakan periode transisi antara anak-anak menuju dewasa.³ Remaja cenderung melakukan banyak aktivitas fisik dalam kegiatan sehari-hari, namun terkadang mereka tidak memperhatikan sinyal fisiologis terkait kehilangan cairan tubuhnya, seperti berkeringat yang berlebih dan timbulnya rasa haus. Hal tersebut menyebabkan mereka rentan mengalami dehidrasi karena mengabaikan tanda dan gejala tersebut.⁷ Hasil penelitian *The Indonesian Regional Hydration Study* (THIRST) di beberapa kota di Indonesia, pada tahun 2010 sebesar 46,6% penduduk Indonesia mengalami dehidrasi ringan, jumlah tersebut lebih tinggi pada remaja (49,5%) dibanding orang dewasa (42,5%).⁸

Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi status hidrasi, seperti asupan cairan dan asupan makan. Kurangnya asupan cairan menyebabkan seseorang rentan mengalami dehidrasi. Hal tersebut karena cairan dalam tubuh akan berperan dalam proses metabolisme dan akan keluar dari tubuh bersama zat sisa metabolisme. Penelitian yang dilakukan di Bogor menyebutkan bahwa salah satu

faktor yang mempengaruhi status hidrasi pada remaja adalah asupan cairan karena hasil penelitian tersebut menunjukkan terdapat hubungan antara tingkat asupan cairan dengan status hidrasi pada remaja.⁹

Faktor lain yang mempengaruhi status hidrasi yaitu asupan makan. Hal tersebut karena makanan yang dikonsumsi juga mengandung air sehingga berpengaruh pada keseimbangan cairan dalam tubuh. Penelitian yang dilakukan di Jerman menyebutkan bahwa terdapat hubungan antara status hidrasi dan profil diet pada anak-anak. Hasilnya menunjukkan bahwa profil diet berkorelasi dengan FWR (*Free Water Reserve*) yang merupakan salah satu penanda status hidrasi tubuh, namun hubungan yang paling signifikan ditunjukkan oleh densitas energi, yaitu asupan dengan densitas energi yang tinggi menunjukkan nilai FWR yang rendah sehingga meningkatkan risiko dehidrasi.¹⁰

Densitas energi adalah jumlah kandungan energi dari berat total suatu makanan.^{11,12} Makanan dengan densitas energi tinggi biasanya tinggi kandungan karbohidrat sederhana yang ditambah gula dan lemak, sehingga cenderung lezat, murah, dan banyak disukai termasuk oleh remaja.¹³ Makanan dengan densitas energi tinggi cenderung memiliki kandungan air yang rendah, sehingga akan mempengaruhi asupan cairan tubuh dan status hidrasi seseorang.^{14,15} Berdasarkan latar belakang tersebut, maka tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis hubungan densitas energi dan asupan cairan dengan berat jenis urin sebagai salah satu penanda status hidrasi pada remaja.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan rancangan *cross sectional* dan termasuk lingkup gizi masyarakat. Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 15 Semarang pada bulan Mei 2017. Jumlah subjek dalam penelitian ini yaitu 55 subjek. Metode pengambilan sampel menggunakan *Simple Random Sampling*. Kriteria inklusi sampel yakni remaja berusia 15-17 tahun, tidak sedang menjalani diet khusus atau diet karena penyakit tertentu, tidak mengalami diare dan muntah-muntah, tidak menderita penyakit ginjal dan diabetes mellitus, tidak

mengonsumsi obat yang bersifat diuretik, serta bagi subjek perempuan tidak sedang mengalami menstruasi.

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah karakteristik subjek, persen lemak tubuh, asupan makan, asupan cairan, berat jenis urin, serta aktivitas fisik. Aktivitas fisik diperoleh melalui formulir *record* aktivitas dalam sehari dengan durasi kegiatan per lima menit. Energi yang dikeluarkan untuk beraktivitas selama 24 jam dihitung menggunakan rumus $3,5 \times BB \times 5/1000 \times \text{Kelipatan EMB} \times W$, dimana kelipatan EMB adalah kelipatan energi metabolisme basal masing-masing aktivitas dan W adalah waktu.¹⁶ Aktivitas fisik pada laki-laki dikategorikan menjadi ringan apabila ≤ 2600 kkal, sedang 2601-3400 kkal, dan berat 3401-3500 kkal. Sedangkan pada perempuan dikategorikan ringan apabila ≤ 2000 kkal, sedang 2001-2400 kkal, dan berat 2401-2600 kkal.¹⁷ Persen lemak tubuh diukur menggunakan *Bioelectrical Impedance Analysis* (BIA). Kategori persen lemak tubuh laki-laki dikatakan *underfat* apabila $\leq 10\%$, normal 11-20%, *overfat* 21-25%, dan *obese* 26-35%. Sedangkan pada perempuan dikategorikan *underfat* apabila persen lemak tubuh $\leq 15\%$, normal 16-29%, *overfat* 30-34%, dan *obese* apabila $> 35\%$.¹⁸

Asupan makan diteliti untuk mengetahui asupan energi dan densitas energi makanan yang dikonsumsi subjek melalui *food recall* selama 1x24 jam. Asupan energi dikategorikan tinggi apabila $> 110\%$ AKG, baik apabila 80-110% AKG dan kurang apabila $< 80\%$ AKG.¹⁹ Perhitungan densitas energi makanan diperoleh melalui total energi makanan sehari dibagi berat makanan. Densitas energi dikategorikan menjadi empat yaitu densitas energi sangat rendah 0-0,6 kkal/g, rendah 0,6-1,5 kkal/g, sedang 1,5-4,0 kkal/g, dan tinggi 4,0-9,0 kkal/g.²⁰

Asupan cairan adalah cairan yang masuk dalam tubuh yang berasal dari minuman dan makanan. Total asupan cairan diperoleh dari asupan air putih maupun minuman lainnya, serta cairan dari makanan yang diperoleh melalui *dietary recall* selama 1x24 jam yang diambil satu hari sebelum pengambilan sampel urin. Perhitungan total asupan cairan menggunakan rumus penambahan total cairan dari minuman dan total cairan dari makanan yang dilihat dari DKBM 2005. Asupan cairan dikategorikan menjadi dua yaitu kurang dan cukup. Asupan

cairan pada laki-laki dikatakan cukup apabila ≥ 2200 ml dan kurang apabila < 2200 ml. sedangkan pada perempuan dikatakan cukup apabila ≥ 2100 ml dan kurang apabila < 2100 ml.²¹

Berat jenis urin digunakan untuk mengukur status hidrasi subjek. Metode berat jenis urin (BJU) dipilih karena mudah dilaksanakan, waktu analisis singkat, ketepatan baik, biaya terjangkau, portabilitas alat baik, dan rendahnya risiko bagi subjek. Pengambilan sampel urin menggunakan botol kaca bening. Pemeriksaan BJU dilakukan di laboratorium dengan menggunakan metode *reagent strip*. BJU dikategorikan menjadi empat, yaitu status hidrasi baik apabila nilai BJU < 1.010 , dehidrasi ringan apabila nilai BJU 1.010-1.020 dan dehidrasi sedang apabila nilai BJU 1.021-1.030, dehidrasi berat apabila nilai BJU > 1.030 .²²

Pengolahan dan analisis data dilakukan menggunakan program komputer. Analisis univariat digunakan untuk mendeskripsikan masing-masing variabel. Data diuji normalitasnya menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* ($n > 50$) dengan nilai kemaknaan $p > 0,05$. Analisis bivariat digunakan untuk mengetahui hubungan masing-masing variabel bebas dengan variabel terikat menggunakan uji korelasi *Rank Spearman* karena data berdistribusi tidak normal. Analisis multivariat digunakan untuk mengetahui variabel prediktor dari berat jenis urin menggunakan uji regresi linier ganda.

HASIL

Karakteristik Subjek Penelitian

Jumlah subjek penelitian ini sebanyak 55 orang yang terdiri dari 25 remaja laki-laki dan 30 remaja perempuan dengan rentang usia 15-17 tahun. Perempuan memiliki rerata persen lemak tubuh dan asupan dengan densitas energi yang lebih tinggi dibandingkan laki-laki. Sementara rerata asupan cairan lebih tinggi pada laki-laki dibandingkan perempuan. Terdapat perbedaan yang signifikan antara persen lemak tubuh, aktivitas fisik, densitas energi antara laki-laki dan perempuan. Sedangkan berat jenis urin, asupan cairan, dan asupan energi antara laki-laki dan perempuan tidak ada perbedaan. Karakteristik subjek selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik usia, persen lemak tubuh, aktivitas fisik, berat jenis urin, asupan cairan, densitas energi, dan asupan energi berdasarkan jenis kelamin

Karakteristik Subjek	Laki-laki (n=25)			Perempuan (n=30)			p
	Minimal	Maksimal	Rerata/Median	Minimal	Maksimal	Rerata/Median	
Usia (tahun)	15	17	16 ^b	15	17	16 ^b	0,895 ^c
Persen lemak tubuh (%)	7,8	39	18,6±8,07 ^a	13,7	38	25,8±7,02 ^a	0,001 ^{d*}
Aktivitas Fisik (kkal)	2209,3	2973,1	2683,7±162,32 ^a	1796,9	2398	2190,23 ^b	0,001 ^{c*}
Berat Jenis Urin	1,005	1,02	1,02 ^b	1,005	1,02	1,02 ^b	0,429 ^c
Asupan Cairan (ml)	1537,6	3391,9	2406,4±491,38 ^a	1162,49	4204,4	2159,5±648,42 ^a	0,123 ^d
Densitas Energi (kkal/g)	1,27	2,5	1,8±0,32 ^a	1,03	3,26	2,1±0,59 ^a	0,023 ^{d*}
Asupan Energi (kkal)	1011,1	2627,5	1443,1 ^b	757,1	1954,2	1213,9 ^b	0,056 ^c

^aRerata±SD, ^bMedian

^cUji *Mann-Whitney*, ^dUji T tidak berpasangan

*Perbedaan signifikan (p<0,05)

Distribusi Frekuensi Densitas Energi, Asupan Energi, Asupan Cairan, Aktivitas Fisik, Persen Lemak Tubuh, dan Status Hidrasi

Subjek dalam penelitian ini memiliki berat jenis urin yang tergolong dalam kategori status hidrasi baik dan dehidrasi ringan. Sebanyak 29 (52,8%) subjek memiliki status hidrasi baik yang terdiri dari 12 laki-laki dan 17 perempuan. Sedangkan dehidrasi ringan dialami oleh 26 subjek (47,2%) yang terdiri dari 13 laki-laki dan 13 perempuan.

Tabel 2. menunjukkan bahwa sebanyak 54,6% subjek yang memiliki asupan dengan densitas energi tinggi mengalami dehidrasi ringan. Tidak ada subjek yang memiliki asupan energi tinggi, baik dari golongan dehidrasi ringan maupun status hidrasi baik. Subjek dengan asupan cairan kurang mengalami dehidrasi ringan sebanyak 65,2%. Sebanyak 18 subjek (44%) mengalami dehidrasi ringan pada

kategori aktivitas fisik sedang. Subjek yang memiliki persen lemak tubuh pada kategori *overfat* sebanyak 54,5% mengalami dehidrasi ringan.

Tabel 2. Distribusi frekuensi densitas energi, asupan energi, asupan cairan, aktivitas fisik, dan persen lemak tubuh berdasarkan status hidrasi

Karakteristik	Status Hidrasi Baik		Dehidrasi Ringan		Total	
	n	%	n	%	n	%
Densitas Energi						
Rendah	4	57,1	3	42,9	7	12,7
Sedang	25	52,1	23	47,9	48	87,3
Total	29	52,8	26	47,2	55	100
Asupan Energi						
Tinggi	0	0	0	0	0	0
Baik	9	53	8	47	17	30,9
Kurang	20	52,6	18	47,4	38	69,1
Total	29	52,8	26	47,2	55	100
Asupan Cairan						
Cukup	21	65,6	11	34,4	32	58,2
Kurang	8	34,8	15	65,2	23	41,8
Total	29	52,8	26	47,2	55	100
Aktivitas Fisik						
Sedang	23	56	18	44	41	74,5
Ringan	6	42,8	8	57,2	14	25,5
Total	29	52,8	26	47,2	55	100
Persen Lemak Tubuh						
<i>Underfat</i>	4	57,1	3	42,9	7	12,7
Normal	15	53,6	13	46,4	28	50,9
<i>Overfat</i>	5	45,5	6	54,5	11	20
<i>Obese</i>	5	55,5	4	44,5	9	16,4
Total	29	52,8	26	47,2	55	100

Hubungan antara densitas energi, asupan energi, asupan cairan, aktivitas fisik, dan persen lemak tubuh dengan berat jenis urin

Tabel 3. menunjukkan korelasi antara variabel-variabel yang diambil dengan berat jenis urin. Berdasarkan hasil analisis uji korelasi diketahui bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara asupan cairan dengan berat jenis urin pada remaja ($p < 0,05$) dan menunjukkan arah korelasi negatif ($r = -0,315$). Nilai r negatif tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi konsumsi cairan, maka nilai berat jenis urin akan semakin rendah yang menunjukkan status hidrasi baik. Sedangkan variabel densitas energi, asupan energi, aktivitas fisik, dan persen lemak tubuh tidak menunjukkan adanya hubungan dengan berat jenis urin.

Tabel 3. Hubungan antara densitas energi, asupan energi, asupan cairan, aktivitas fisik, dan persen lemak tubuh dengan berat jenis urin

Variabel	Berat Jenis Urin	
	Koefisien Korelasi (r)	P value
Densitas Energi	0,164	0,232
Asupan Energi	0,158	0,250
Asupan Cairan	-0,315	0,019*
Aktivitas Fisik	0,032	0,817
Persen lemak tubuh	0,077	0,578

Uji korelasi *rank spearman*

*korelasi signifikan ($p < 0,05$)

Hasil analisis bivariat menunjukkan bahwa terdapat tiga variabel yang memiliki $p < 0,25$ antara lain densitas energi, asupan energi, dan asupan cairan. Kemudian variabel-variabel tersebut dianalisis lebih lanjut menggunakan analisis regresi linier ganda untuk mengetahui variabel prediktor dari berat jenis urin. Hasil uji regresi linier ganda akan dinyatakan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Multivariat Asupan Cairan, Asupan Energi

Variabel	Beta (Standardized Coefficients)	p	Konstanta	Adjusted R Square
Asupan Energi	0,312	0,021	1,018	0,146
Asupan Cairan	-0,388	0,005		

Hasil analisis regresi linier ganda menunjukkan bahwa variabel asupan cairan dan asupan energi menjadi variabel prediktor dari berat jenis urin dengan nilai *adjusted R square* yaitu 0,146 menunjukkan bahwa 14,6% variasi berat jenis urin dapat dijelaskan oleh variasi asupan cairan dan asupan energi.

PEMBAHASAN

Terdapat berbagai metode untuk mengukur status hidrasi, salah satunya adalah metode berat jenis urin.³ Berat jenis urin merupakan gambaran konsentrasi zat terlarut dalam urin, yaitu perbandingan antara massa larutan dengan volume air di dalam urin.⁴ Beberapa penelitian menunjukkan bahwa parameter berat jenis urin memiliki tingkat konsistensi dan akurasi yang baik, sama seperti parameter

osmolalitas urin.²³ Metode berat jenis urin ini cocok digunakan pada penelitian terkait pengukuran status hidrasi dengan jumlah subjek yang besar.⁴

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan sebanyak 47,2% remaja mengalami dehidrasi ringan. Hal tersebut lebih tinggi daripada penelitian sebelumnya yaitu sebesar 44,5% remaja mengalami dehidrasi.⁹ Dehidrasi adalah kehilangan cairan tubuh yang berlebih karena penggantian cairan yang tidak cukup akibat asupan cairan yang tidak memenuhi kebutuhan tubuh ataupun karena peningkatan pengeluaran cairan baik melalui urin, keringat, dan proses pernapasan.²⁴ Secara teori terdapat beberapa faktor yang menyebabkan dehidrasi seperti asupan cairan, aktivitas fisik, komposisi tubuh, jenis kelamin, suhu lingkungan.²⁵ Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara asupan cairan dengan berat jenis urin sebagai salah satu penanda status hidrasi. Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan adanya hubungan antara jumlah asupan cairan terhadap status hidrasi pada remaja di pesantren.²⁶

Tubuh memperoleh cairan terutama dari konsumsi makanan dan minuman, serta sebagian kecil dari hasil metabolisme.²⁷ Pada penelitian ini total asupan cairan diperoleh dari penjumlahan cairan yang berasal dari makanan dan minuman yang dikonsumsi. Hasilnya menunjukkan bahwa rerata asupan cairan laki-laki lebih tinggi dibandingkan perempuan. Studi di Jakarta dan Bandung menunjukkan hal yang sama, yaitu total asupan cairan laki-laki lebih besar (3591 ml) dibandingkan dengan perempuan (2713 ml).⁸ Hal ini sesuai dengan data *National Health And Nutrition Examination Survey* (NHANES) III di USA yang menunjukkan rata-rata asupan total cairan pada remaja (14-18 tahun) laki-laki sebesar 3400 ml per hari dan perempuan sebesar 2500 ml per hari.²⁸

Remaja saat ini sudah mengalami pergeseran pola makan dari pola makan tradisional ke pola makan barat. Pemilihan makanan tidak lagi didasarkan pada kandungan gizi, tetapi lebih banyak dipengaruhi oleh media massa dan sosialisasi antar teman sebaya. Remaja cenderung mengkonsumsi makanan dengan densitas energi tinggi yang biasanya tinggi kandungan karbohidrat sederhana, gula dan lemak.¹³ Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan antara densitas energi dengan berat jenis urin sebagai salah satu penanda status hidrasi (*p*

value=0,164). Hal ini bertentangan dengan hasil penelitian sebelumnya yang menyebutkan bahwa terdapat hubungan antara status hidrasi dengan densitas energi, yaitu asupan dengan densitas energi yang tinggi dapat meningkatkan risiko dehidrasi.¹⁰ Meskipun pada penelitian ini tidak terdapat hubungan yang bermakna, namun arah korelasinya positif yang berarti semakin tinggi densitas energi maka semakin tinggi berat jenis urin.

Makanan memiliki densitas energi yaitu jumlah kalori per gram berat makanan yang dikonsumsi dan dihitung dengan cara membagi asupan energi total per hari (kkal) dengan berat makanan total yang dikonsumsi (gram).^{12,29} Makanan dengan densitas energi rendah mengandung kalori yang lebih rendah pula dan terdapat pada makanan dengan kandungan air tinggi, seperti sayur dan buah. Sedangkan makanan dengan densitas energi tinggi cenderung memiliki kandungan lemak yang tinggi dan kandungan air yang rendah, seperti biskuit, keju, dan mentega.¹⁴ Densitas energi sebagian besar dipengaruhi oleh kandungan lemak dan kandungan air dalam makanan.³⁰ Air tidak mengandung energi (0 kkal) sehingga dapat menurunkan densitas energi makanan karena berpengaruh pada berat makanan bukan energi makanan. Sementara lemak mengandung energi paling tinggi (9 kkal/g) sehingga makanan tinggi kandungan lemak relatif memiliki densitas energi tinggi.¹⁵ Kandungan air yang terdapat dalam makanan akan mempengaruhi asupan cairan total sehingga akan mempengaruhi keseimbangan cairan tubuh dan status hidrasi.

Pada penelitian ini, rata-rata densitas energi makanan lebih tinggi pada perempuan (2,1 kkal/g) dibandingkan laki-laki (1,8 kkal/g). Hal tersebut sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa sebanyak 32,4% perempuan mengonsumsi makanan dengan densitas energi tinggi, sementara laki-laki hanya 5,9%.³¹ Tingginya nilai densitas energi pada perempuan dikarenakan perempuan lebih banyak mengonsumsi sumber makanan yang mengandung lemak seperti makanan yang digoreng, sedangkan konsumsi makanan pokok sumber karbohidrat seperti nasi lebih sedikit. Sedangkan pada laki-laki asupan makanan pokok seperti nasi cenderung lebih tinggi dibandingkan makanan yang mengandung lemak seperti gorengan. Kelompok pangan pokok menyumbang

cairan lebih banyak dibandingkan makanan yang banyak mengandung lemak, hal tersebut dapat mempengaruhi densitas energi makanan.^{14,32}

Terdapat perbedaan persen lemak tubuh antara laki-laki dan perempuan ($p=0,001$), yaitu persen lemak tubuh perempuan lebih tinggi dibandingkan laki-laki. Pada usia remaja terdapat perbedaan massa otot dan massa lemak antara perempuan dan laki-laki. Perempuan memiliki lebih banyak deposit lemak, sedangkan pada laki-laki terbentuk lebih banyak jaringan otot.³³ Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa persen lemak tubuh tidak berhubungan dengan berat jenis urin. Persen lemak tubuh memiliki pengaruh pada keseimbangan cairan dalam tubuh karena orang yang memiliki massa lemak lebih banyak maka air tubuh totalnya lebih rendah dibandingkan dengan orang yang massa lemak tubuhnya lebih sedikit.² Meskipun dalam penelitian ini tidak terdapat hubungan yang bermakna antara persen lemak tubuh dengan berat jenis urin, tetapi dapat diketahui bahwa arah korelasi yang ditunjukkan adalah positif, yang berarti semakin tinggi persen lemak tubuh maka semakin tinggi berat jenis urin.

Pada penelitian ini, aktivitas fisik tidak berhubungan dengan berat jenis urin ($p>0,05$). Hal tersebut sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan tidak adanya hubungan aktivitas fisik dengan status hidrasi.^{9,34} Kondisi tersebut dapat terjadi karena sebagian besar subjek (79,31%) yang status hidrasinya baik memiliki aktivitas fisik dalam kategori sedang, dan sisanya dalam kategori ringan. Peningkatan aktivitas fisik dapat menyebabkan tubuh kehilangan cairan lebih banyak. Namun, kondisi tersebut dapat memicu pelepasan hormon yang dapat merangsang rasa haus untuk mengembalikan keseimbangan cairan tubuh.³⁴

Hasil uji regresi linier ganda terhadap variabel bebas menunjukkan bahwa asupan cairan dan asupan energi memiliki pengaruh terhadap berat jenis urin. Variabel berat jenis urin digambarkan hanya sebesar 14,6% oleh variasi asupan cairan dan asupan energi. Asupan cairan dan asupan energi saling berhubungan, hal tersebut berkaitan dengan perhitungan kebutuhan cairan berdasarkan kebutuhan energi.³⁵ Perhitungan kebutuhan energi yang dilakukan oleh ilmuwan dilakukan dengan metode yang akurat, digolongkan berdasarkan jenis kelamin dan kelompok usia, serta mempertimbangkan ukuran tubuh dan tingkat aktivitas

fisik.³⁶ Kebutuhan cairan tubuh juga dipengaruhi oleh luas permukaan tubuh dan tingkat aktivitas fisik, serta berdasarkan jenis kelamin dan usia.³⁵ Oleh sebab itu, ilmuwan mengemukakan kebutuhan cairan yang berdasarkan kebutuhan energi, yaitu 1 ml/kkal.³⁷ Terdapat studi eksperimen mengenai asupan cairan dan asupan energi yang hasilnya menunjukkan bahwa pengurangan asupan cairan juga menyebabkan berkurangnya asupan energi yang disebabkan penurunan konsumsi karbohidrat dan protein.³⁸ Hal tersebut menunjukkan bahwa pengurangan asupan cairan yang akan mempengaruhi status hidrasi tubuh juga akan mempengaruhi asupan energi dan komposisi makronutrien.¹⁰

SIMPULAN

Penelitian ini membuktikan bahwa terdapat hubungan asupan cairan dengan berat jenis urin pada remaja ($p = 0,027$). Sementara densitas energi makanan tidak terbukti berhubungan dengan berat jenis urin ($p=0,232$).

SARAN

Perlunya menjaga keseimbangan cairan tubuh agar tercapai status hidrasi yang baik pada remaja. Cara yang dapat dilakukan yaitu dengan mengonsumsi cairan yang cukup sesuai kebutuhan tubuh dan mengonsumsi makanan dengan densitas energi yang lebih rendah.

UCAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur penulis haturkan kehadiran Allah SWT atas segala ridho dan rahmat yang telah diberikan kepada penulis. Terimakasih kepada seluruh subjek dan semua pihak yang telah membantu berjalannya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Yuniastuti A. *Gizi dan Kesehatan*. Yogyakarta: Graha Ilmu; 2008.
2. Santoso BI, Hardinsyah, Siregar P, Pardede SO. *Air bagi Kesehatan*. Jakarta: Centra Communications; 2011.
3. Mahan LK, Escott-Stump S. *Krause's Food & Nutrition Therapy*. 12th ed. Canada: Saunders Elsevier; 2008. 246-259 p.
4. Baron S, Courbebaisse M, Lepicard EM, Friedlander G. Assessment of hydration status in a large population. *Br J Nutr*. 2015;113(1):147–58.
5. Dolan MG. Best Practice for Clinical Hydration Measurement. *Athl Ther Today*. 2009;14(1):9–11.
6. Nelms M, Sucher KP, Lacey K, Roth SL. *Nutrition Therapy & Pathophysiology*. 2nd ed. USA: Cengage Learning; 2010. 495-496 p.
7. Brown JE, Isaacs JS, Krinke UB, Lechtenberg E, Murtaugh MA. *Nutrition Through the Life Cycle*. 4th ed. USA: Cengage Learning; 2011.357-363 p.
8. Hardinsyah, Sriardiningsih, Razaktha, Briawan D, Effendi YH, Aries M, et al. Kebiasaan Minum dan Status Hidrasi pada Remaja dan Dewasa di Dua Wilayah Ekologi Berbeda. *Indones Reg Hydration Study(THIRST)*. 2010;
9. Gustam, Hardinsyah, Briawan D. *Faktor Risiko Dehidrasi pada Remaja dan Dewasa*. Institut Pertanian Bogor; 2012.
10. Stahl A, Kroke A, Bolzenius K, Manz F. Relation between hydration status in children and their dietary profile-result from the DONALD study. *Eur J Clin Nutr*. 2007;61(12):1386–92.
11. Berdanier CD, Dwyer JT, Heber D. *Handbook of Nutrition and Food*. 3rd ed. London: CRC Press; 2014. 256 p.
12. Ledikwe JH, Blanck HM, Khan LK, Serdula MK, Seymour JD, Tohill BC, et al. Dietary Energy Density Determined by Eight Calculation Methods in a Nationally Representative United States Population. *J Nutr*. 2005;135(2):273–8.
13. Kant AK, Graubard BI. Energy density of diets reported by American adults: association with food group intake, nutrient intake, and body weight. *Int J Obes*. 2005;29(8):950–6.

14. Bottone FG. *The Diet Denominator: A Practical Guide to Choosing Low Energy Density Foods*. 2nd ed. Morrisville: Scriptorium Medica Medical Writing; 2010. 20-22 p.
15. Rolls BJ. The relationship between dietary energy density and energy intake. *Physiol Behav* [Internet]. 2009;97(5):609–15.
16. Guricci S. *Gizi Olahraga dalam Gizi Olahraga, Sehat Bugar dan Berprestasi*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI; 1992.
17. Marsetyo, Kartasapoetra. *Korelasi Gizi, Kesehatan dan Produktivitas Kerja*. Jakarta: Rineka Cipta; 1995.
18. McCarthy HD, Cole TJ, Fry T, Jebb SA, Prentice AM. Body fat reference curves for children. *Int J Obes*. 2006;30(4):598–602.
19. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. *Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi*. Jakarta: LIPI; 2004.
20. Bean A. *The Complete Guide to Strength Training*. 4th ed. London: A & C Black; 2008. 36 p.
21. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. *Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi*. Jakarta: LIPI; 2014.
22. Austin K, Seebohar B. *Performance Nutrition: Applying the Science of Nutrient Timing*. USA: Human Kinetics; 2011. 39 p.
23. Perrier E, Demazires A, Girard N, Pross N, Osbild D, Metzger D, et al. Circadian variation and responsiveness of hydration biomarkers to changes in daily water intake. *Eur J Appl Physiol*. 2013;113(8):2143–51.
24. Armstrong LE. Assessing hydration status: the elusive gold standard. *J Am Coll Nutr*. 2007;26(5):575S–584S.
25. Grandjean AC, Reimers KJ, Buyckx ME. Hydration: Issues for the 21st Century. *Nutr Rev*. 2003;61(8):261–71.
26. Ratnasari M. Hubungan Pola Minum dan Jumlah Konsumsi Cairan dari Minuman Terhadap Status Dehidrasi Usia 16-18 Tahun di Pondok Pesantren Darunnajah Jakarta Selatan Tahun 2012. *Gizi Indones*. 2012;35(2):120–5.
27. Thompson J, Manore M, Vaughan L. *The Science of Nutrition*. 2nd ed. San

- Fransisco: Pearson Benjamin Cummings; 2011. 323-349 p.
28. Kant AK, Graubard BI. Contributors of water intake in US children and adolescents: associations with dietary and meal characteristics--National Health and Nutrition Examination Survey 2005-2006. *Am J Clin Nutr.* 2010;92(4):887-96.
 29. Centers for Disease Control and Prevention. Low-Energy-Dense Foods and Weight Management: Cutting Calories While Controlling Hunger. In Atlanta: CDC; 2008.
 30. Bechthold A. Food Energy Density and Body Weight A scientific statement from the DGE. *Ernaehrungs Umschau Int.* 2014;61(1):2-11.
 31. Dewi UP. Hubungan Antara Densitas Energi Dan Kualitas Diet Dengan Indeks Massa Tubuh (IMT) Pada Remaja. Universitas Diponegoro; 2013.
 32. Grunwald GK, Seagle HM, Peters JC, Hill JO. Quantifying and separating the effects of macronutrient composition and non-macronutrients on energy density. *Br J Nutr.* 2001;86(2):265-76.
 33. Heymsfield SB, Lohman TG, Wang Z, Going SB. Human Body Composition. 2nd ed. USA: Human Kinetics; 2005.
 34. Mora-Rodriguez R, Ortega JF, Fernandez-Elias VE, Kapsokefalou M, Malisova O, Athanasatou A, et al. Influence of Physical Activity and Ambient Temperature on Hydration: The European Hydration Research Study (EHRS). *Nutrients.* 2016;8(5):1-13.
 35. Popkin BM, D'Anci KE, Rosenberg IH. Water, hydration, and health. *Nutr Rev.* 2010;68(8):439-58.
 36. Panel on Dietetic Products Nutrition and Allergies. Dietary reference values for water Scientific Opinion of the Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies. *EFSA J.* 2009;8(3):1459.
 37. National Research Council. Recommended Dietary Allowances. Washington DC: National Academy Press; 1989.
 38. Shirreffs SM, Merson SJ, Fraser SM, Archer DT. The effects of fluid restriction on hydration status and subjective feelings in man. *Br J Nutr.* 2004;91(6):951-8.

LAMPIRAN 1. *Informed Consent*

**JUDUL PENELITIAN : HUBUNGAN DENSITAS ENERGI DAN ASUPAN
CAIRAN DENGAN STATUS HIDRASI PADA REMAJA**

**INSTANSI PELAKSANA : PROGRAM STUDI ILMU GIZI, FAKULTAS
KEDOKTERAN, UNIVERSITAS DIPONEGORO**

Peretujuan Setelah Penjelasan

(INFORMED CONSENT)

Yth :

Saya, Liani Setyarsih, dari Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro akan melakukan penelitian yang berjudul “Hubungan Densitas Energi dan Asupan Cairan dengan Status Hidrasi pada Remaja”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan densitas energi dan asupan cairan dengan status hidrasi pada remaja. Sasaran penelitian ini adalah remaja usia 15-17 tahun di SMA Negeri 15 Semarang.

Penelitian yang saya lakukan tidak akan menimbulkan bahaya/efek samping karena data penelitian diperoleh melalui wawancara, pengukuran antropometri, dan pengambilan sampel urin. Wawancara dilakukan untuk mendapatkan data identitas diri, asupan makan, dan aktivitas fisik. Pengukuran antropometri berupa berat badan, tinggi badan, dan persen lemak tubuh. Pengambilan sampel urin untuk mengukur berat jenis urin subjek, pengukuran dilakukan di laboratorium. Identitas responden akan dirahasiakan, begitu juga dengan informasi lain yang bersifat pribadi.

Sekian yang dapat saya sampaikan, terima kasih atas kerjasama saudara/saudari

Setelah mendengar dan memahami penjelasan penelitian, dengan ini saya menyatakan

SETUJU/TIDAK SETUJU

untuk ikut sebagai sampel/subyek penelitian.

Semarang,

Saksi :


Nama Terang :


Alamat :

Nama Terang :

Alamat :

LAMPIRAN 2. *Ethical Clearance*

 **KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN (KEPK)**
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS DIPONEGORO
DAN RSUP dr KARIADI SEMARANG
Sekretariat : Kantor Dekanat FK Undip Lt.3
Jl. Dr. Soetomo 18. Semarang
Telp/Fax. 024-8318350

 **RSUP Dr. KARIADI**

ETHICAL CLEARANCE
No. 173/EC/FK-RSDK/IV/2017

Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro-RSUP, Dr. Kariadi Semarang, setelah membaca dan menelaah Usulan Penelitian dengan judul :

**HUBUNGAN DENSITAS ENERGI DAN ASUPAN CAIRAN
DENGAN STATUS HIDRASI PADA REMAJA**

Peneliti Utama : *Liani Setyarsih*

Pembimbing : 1. dr. Martha Ardiana, M.Si.Med
2. Deny Yudi Fitrianti, S.Gz, M.Si

Penelitian : Dilaksanakan di SMA Negeri 15 Semarang

Setuju untuk dilaksanakan, dengan memperhatikan prinsip-prinsip yang dinyatakan dalam Deklarasi Helsinki 1975, yang diamended di Seoul 2008 dan Pedoman Nasional Etik Penelitian Kesehatan (PNEPK) Departemen Kesehatan RI 2011

Penelitian harus melampirkan 2 kopi lembar Informed Consent yang telah disetujui dan ditanda tangani oleh peserta penelitian pada laporan penelitian.


Peneliti diwajibkan menyerahkan :

- Laporan kemajuan penelitian (*clinical trial*)
- Laporan kejadian efek samping jika ada
- ✓ Laporan ke KEPK jika penelitian sudah selesai & dilampiri Abstrak Penelitian

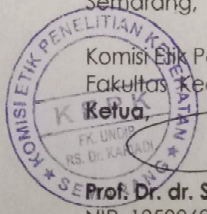
Semarang, 25 APR 2017

Komis Etik Penelitian Kesehatan
Fakultas Kedokteran Undip-RS. Dr. Kariadi

Kejua



Prof. Dr. dr. Suprihati, M.Sc, Sp.THT-KL(K)
NIP. 19500621 197703 2 001



LAMPIRAN 3. Master Data

No.	Usia	Jenis Kelamin	Persen Lemak Tubuh	Kategori PLT	Berat Jenis Urin	Asupan Cairan (ml)	Kategori Asupan Cairan	Densitas Energi (kkal/g)	Aktivitas Fisik (kkal)	Kategori Aktivitas Fisik	Asupan Energi (kkal)	Kategori Asupan Energi
1	16	Laki-laki	9.4	Underfat	1.01	2932.27	Cukup	1.65	2743.1	Sedang	1544.5	Kurang
2	15	Laki-laki	8.4	Underfat	1.02	2340.32	Cukup	1.93	2541.21	Ringan	1207.8	Kurang
3	16	Laki-laki	20.6	Overfat	1.015	3337.83	Cukup	2.01	2871.89	Sedang	1396.8	Kurang
4	15	Laki-laki	19.3	Healthy	1.02	2657.87	Cukup	1.95	2659	Sedang	2047.7	Baik
5	16	Laki-laki	23.3	Overfat	1.02	3391.9	Cukup	2.25	2770.4	Sedang	2177.9	Baik
6	16	Laki-laki	9.1	Underfat	1.02	2062.1	Kurang	1.6	2509.1	Ringan	1181.6	Kurang
7	16	Laki-laki	13.1	Healthy	1.015	2884.57	Cukup	1.76	2973.1	Sedang	1579.5	Kurang
8	16	Laki-laki	14.5	Healthy	1.02	1657.78	Kurang	2.2	2870.3	Sedang	2178.5	Baik
9	15	Laki-laki	18.8	Healthy	1.02	2670.9	Cukup	2.2	2672.23	Sedang	1262.5	Kurang
10	16	Laki-laki	8.7	Underfat	1.02	2404.93	Cukup	1.27	2795.3	Sedang	1637.9	Kurang
11	17	Laki-laki	39	Obese	1.02	2688.04	Cukup	1.49	2529.45	Ringan	1351.7	Kurang
12	16	Laki-laki	25.8	Obese	1.005	2817.67	Cukup	2.04	2673.44	Sedang	1125.9	Kurang
13	17	Laki-laki	15.2	Healthy	1.02	2359.24	Cukup	2.5	2734.9	Sedang	2166.4	Baik
14	17	Laki-laki	14.6	Healthy	1.015	2138.02	Kurang	1.96	2678.31	Sedang	1443.1	Kurang
15	16	Laki-laki	21.2	Overfat	1.015	2331.02	Cukup	2.26	2843.1	Sedang	2245.4	Baik
16	16	Laki-laki	19.6	Healthy	1.02	1671.46	Kurang	1.8	2659.34	Sedang	1046.5	Kurang
17	16	Laki-laki	29.3	Obese	1.015	2511.33	Cukup	2.27	2743.21	Sedang	1266.7	Kurang
18	17	Laki-laki	16	Healthy	1.015	2197.46	Kurang	1.53	2745.9	Sedang	1011.1	Kurang
19	17	Laki-laki	33.3	Obese	1.01	2161.63	Kurang	1.69	2209.3	Ringan	1012.7	Kurang
20	16	Laki-laki	12.4	Healthy	1.02	1932.03	Kurang	1.56	2376.34	Ringan	1641.6	Kurang
21	17	Laki-laki	7.8	Underfat	1.015	1537.6	Kurang	1.69	2754.9	Sedang	1290.7	Kurang
22	17	Laki-laki	21.9	Overfat	1.02	1956.7	Kurang	1.92	2654.43	Sedang	1531.5	Kurang
23	16	Laki-laki	28.5	Obese	1.02	2076.96	Kurang	1.38	2603.1	Sedang	1437.3	Kurang
24	17	Laki-laki	15.7	Healthy	1.015	2433.83	Cukup	1.76	2790.4	Sedang	1811.5	Kurang
25	17	Laki-laki	18.3	Healthy	1.015	3006.4	Cukup	1.51	2690.3	Sedang	2627.5	Baik
26	16	Perempuan	14.4	Underfat	1.015	2290.92	Cukup	1.7	1978.54	Ringan	1847.3	Baik
27	16	Perempuan	38	Obese	1.02	2796.75	Cukup	1.61	1895.34	Ringan	946.7	Kurang
28	16	Perempuan	36.9	Obese	1.015	2895.12	Cukup	2.72	2243.1	Sedang	1886.1	Baik
29	15	Perempuan	28	Healthy	1.02	1162.49	Kurang	2.37	2143.67	Sedang	1780.2	Baik
30	16	Perempuan	32.1	Overfat	1.01	2278.31	Cukup	2.11	2398	Sedang	1846.4	Baik
31	16	Perempuan	31.2	Overfat	1.02	1481.59	Kurang	1.91	2393.45	Sedang	1216.5	Kurang
32	15	Perempuan	23.3	Healthy	1.015	2334.52	Cukup	2.24	2108.43	Sedang	1701.1	Baik
33	16	Perempuan	24.8	Healthy	1.015	2528.67	Cukup	2.44	1798.44	Ringan	1954.2	Baik

34	16	Perempuan	18.4	Healthy	1.02	1973.21	Kurang	2.39	1943.21	Ringan	1407.5	Kurang
35	15	Perempuan	24.5	Healthy	1.02	1529.14	Kurang	2.65	2109.55	Sedang	1802.9	Baik
36	17	Perempuan	26.1	Healthy	1.02	1743.79	Kurang	1.9	2379.9	Sedang	1340	Kurang
37	17	Perempuan	25.9	Healthy	1.015	2287.04	Cukup	1.79	2278.43	Sedang	1728.9	Baik
38	16	Perempuan	33.9	Overfat	1.02	2603.7	Cukup	2	2389.4	Sedang	1919.6	Baik
39	17	Perempuan	15.4	Healthy	1.015	1888.12	Kurang	3.26	2189.76	Sedang	1320.7	Kurang
40	16	Perempuan	30.4	Overfat	1.02	1836.82	Kurang	3.23	2204.3	Sedang	1048.7	Kurang
41	16	Perempuan	22.3	Healthy	1.01	2315.14	Cukup	3	1954.34	Ringan	1177.8	Kurang
42	17	Perempuan	19.5	Healthy	1.02	1446.34	Kurang	2.4	2378.2	Sedang	1035.1	Kurang
43	16	Perempuan	27.1	Healthy	1.015	1528.7	Kurang	1.78	2107.44	Sedang	924.2	Kurang
44	17	Perempuan	13.7	Underfat	1.01	1772.42	Kurang	1.41	2277.67	Sedang	772.3	Kurang
45	16	Perempuan	18.9	Healthy	1.015	1520	Kurang	2.41	2194.45	Sedang	1211.3	Kurang
46	17	Perempuan	23	Healthy	1.02	1535.45	Kurang	1.44	1796.9	Ringan	933.7	Kurang
47	17	Perempuan	30.8	Overfat	1.02	2335.12	Cukup	2.29	2267	Sedang	1721.1	Baik
48	16	Perempuan	31.9	Overfat	1.015	2112.29	Cukup	1.86	1893.4	Ringan	762	Kurang
49	16	Perempuan	24.5	Healthy	1.02	1389.2	Kurang	3.13	1967.4	Ringan	812.7	Kurang
50	17	Perempuan	36.7	Obese	1.015	4204.4	Cukup	1.86	2290.21	Sedang	1825.9	Baik
51	17	Perempuan	30.5	Overfat	1.015	3227.14	Cukup	1.03	2190.7	Sedang	757.1	Kurang
52	16	Perempuan	22.4	Healthy	1.005	2910.4	Cukup	1.18	2387.4	Sedang	1042.6	Kurang
53	17	Perempuan	18.5	Healthy	1.005	2610.84	Cukup	2.08	2207.23	Sedang	1080.4	Kurang
54	16	Perempuan	16.9	Healthy	1.01	2105.43	Cukup	1.45	1834.3	Ringan	861.8	Kurang
55	17	Perempuan	35.3	Obese	1.02	2140.71	Cukup	2.61	2104.34	Sedang	1109.6	Kurang

LAMPIRAN 4. Analisis Hasil Statistik

1. Analisis Deskriptif

	Jenis Kelamin		Statistic	Std. Error		
Usia	Laki-laki	Mean	16.24	.133		
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound		15.97	
			Upper Bound		16.51	
		5% Trimmed Mean	16.27			
		Median	16.00			
		Variance	.440			
		Std. Deviation	.663			
		Minimum	15			
		Maximum	17			
		Range	2			
	Interquartile Range	1				
	Skewness		-.302	.464		
		Kurtosis	-.612		.902	
	Perempuan	Perempuan	Mean	16.27	.117	
			95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound		16.03
				Upper Bound		16.51
			5% Trimmed Mean	16.30		
			Median	16.00		
			Variance	.409		
			Std. Deviation	.640		
Minimum			15			
Maximum			17			
Range			2			
Interquartile Range	1					
Skewness		-.291	.427			
	Kurtosis	-.554		.833		
Persen Lemak Tubuh	Laki-laki	Mean	18.5520	1.61436		
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound		15.2201	
			Upper Bound		21.8839	
		5% Trimmed Mean	18.0700			
		Median	18.3000			
		Variance	65.154			
		Std. Deviation	8.07182			
		Minimum	7.80			
		Maximum	39.00			
		Range	31.20			

		Interquartile Range		9.85	
		Skewness		.782	.464
		Kurtosis		.370	.902
	Perempuan	Mean		25.8433	1.28160
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	23.2222	
			Upper Bound	28.4645	
		5% Trimmed Mean		25.8500	
		Median		25.3500	
		Variance		49.275	
		Std. Deviation		7.01961	
		Minimum		13.70	
		Maximum		38.00	
		Range		24.30	
		Interquartile Range		12.03	
		Skewness		.008	.427
		Kurtosis		-.968	.833
Berat Jenis Urin	Laki-laki	Mean		1.01680	.000810
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	1.01513	
			Upper Bound	1.01847	
		5% Trimmed Mean		1.01722	
		Median		1.02000	
		Variance		.000	
		Std. Deviation		.004052	
		Minimum		1.005	
		Maximum		1.020	
		Range		.015	
		Interquartile Range		.005	
		Skewness		-1.293	.464
		Kurtosis		1.574	.902
	Perempuan	Mean		1.01583	.000833
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	1.01413	
			Upper Bound	1.01754	
		5% Trimmed Mean		1.01620	
		Median		1.01500	
		Variance		.000	
		Std. Deviation		.004564	
		Minimum		1.005	
		Maximum		1.020	
		Range		.015	
		Interquartile Range		.005	

Asupan Cairan	Laki-laki	Skewness		-0.934	.427
		Kurtosis		.191	.833
		Mean		2406.3944	98.276527
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	2203.5616	
			Upper Bound	2609.2271	
		5% Trimmed Mean		2399.1758	
		Median		2359.2400	
	Variance		241456.89		
	Std. Deviation		491.38263		
	Minimum		1537.600		
	Maximum		3391.900		
	Range		1854.300		
	Interquartile Range		683.325		
	Perempuan	Skewness		.219	.464
		Kurtosis		-.384	.902
		Mean		2159.4590	118.384925
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	1917.3346	
Upper Bound			2401.5833		
5% Trimmed Mean			2115.1374		
Median			2126.5000		
Variance		420449.71			
Std. Deviation		648.42093			
Minimum		1162.490			
Maximum		4204.400			
Range		3041.910			
Interquartile Range		1013.555			
Densitas Energi Makanan	Laki-laki	Skewness		1.055	.427
		Kurtosis		1.985	.833
		Mean		1.8472	.06362
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	1.7159	
			Upper Bound	1.9785	
		5% Trimmed Mean		1.8443	
		Median		1.8000	
		Variance		.101	
		Std. Deviation		.31809	
		Minimum		1.27	
Maximum		2.50			

		Range		1.23	
		Interquartile Range		.54	
		Skewness		.178	.464
		Kurtosis		-.729	.902
	Perempuan	Mean		2.1417	.10736
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	1.9221	
			Upper Bound	2.3613	
		5% Trimmed Mean		2.1391	
		Median		2.0950	
		Variance		.346	
		Std. Deviation		.58806	
		Minimum		1.03	
		Maximum		3.26	
		Range		2.23	
		Interquartile Range		.72	
		Skewness		.195	.427
		Kurtosis		-.491	.833
Aktivitas Fisik	Laki-laki	Mean		2683.6820	32.46421
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	2616.6792	
			Upper Bound	2750.6848	
		5% Trimmed Mean		2693.2263	
		Median		2690.3000	
		Variance		26348.116	
		Std. Deviation		162.32103	
		Minimum		2209.30	
		Maximum		2973.10	
		Range		763.80	
		Interquartile Range		151.64	
		Skewness		-1.084	.464
		Kurtosis		2.141	.902
	Perempuan	Mean		2143.4833	34.80763
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	2072.2937	
			Upper Bound	2214.6729	
		5% Trimmed Mean		2148.6539	
		Median		2190.2300	
		Variance		36347.141	
		Std. Deviation		190.64926	
		Minimum		1796.90	
		Maximum		2398.00	
		Range		601.10	

Asupan Energi	Laki-laki	Interquartile Range		317.24		
		Skewness		-.367	.427	
		Kurtosis		-.994	.833	
		Mean		1568.9720	88.70012	
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound		1385.9040	
			Upper Bound		1752.0400	
		5% Trimmed Mean		1545.3856		
		Median		1443.1000		
		Variance		196692.770		
		Std. Deviation		443.50059		
		Minimum		1011.10		
		Maximum		2627.50		
		Range		1616.40		
		Interquartile Range		694.45		
		Skewness		.783	.464	
	Kurtosis		-.239	.902		
	Perempuan	Mean		1325.8133	76.07842	
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound		1170.2155	
			Upper Bound		1481.4112	
		5% Trimmed Mean		1323.0481		
		Median		1213.9000		
		Variance		173637.761		
		Std. Deviation		416.69864		
		Minimum		757.10		
		Maximum		1954.20		
		Range		1197.10		
		Interquartile Range		842.43		
Skewness			.193	.427		
Kurtosis		-1.557	.833			

2. Uji Normalitas

	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Usia	.290	55	.000	.776	55	.000
Persen Lemak Tubuh	.074	55	.200(*)	.975	55	.316
Berat Jenis Urin	.278	55	.000	.778	55	.000
Asupan Cairan	.077	55	.200(*)	.970	55	.175
Densitas Energi Makanan	.083	55	.200(*)	.968	55	.146
Aktivitas Fisik	.139	55	.010	.954	55	.034
Asupan Energi	.090	55	.200(*)	.963	55	.092

Jenis Kelamin		Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Usia	Laki-laki	.281	25	.000	.786	25	.000
	Perempuan	.295	30	.000	.775	30	.000
Persen Lemak Tubuh	Laki-laki	.104	25	.200(*)	.944	25	.179
	Perempuan	.109	30	.200(*)	.967	30	.457
Berat Jenis Urin	Laki-laki	.305	25	.000	.753	25	.000
	Perempuan	.253	30	.000	.805	30	.000
Asupan Cairan	Laki-laki	.078	25	.200(*)	.979	25	.869
	Perempuan	.127	30	.200(*)	.931	30	.052
Densitas Energi Makanan	Laki-laki	.106	25	.200(*)	.975	25	.771
	Perempuan	.087	30	.200(*)	.977	30	.738
Aktivitas Fisik	Laki-laki	.188	25	.022	.929	25	.083
	Perempuan	.129	30	.200(*)	.929	30	.045
Asupan Energi	Laki-laki	.155	25	.124	.918	25	.045
	Perempuan	.183	30	.012	.890	30	.005

3. Uji Korelasi Rank Spearman

			Persen Lemak Tubuh	Berat Jenis Urin	Asupan Cairan	Densitas Energi Makanan	Aktivitas Fisik	Asupan Energi
Spearman's rho	Persen Lemak Tubuh	Correlation Coefficient	1.000	.077	.107	.192	-.384(**)	-.090
		Sig. (2-tailed)	.	.578	.437	.161	.004	.512
		N	55	55	55	55	55	55
	Berat Jenis Urin	Correlation Coefficient	.077	1.000	-.315(*)	.164	.032	.158
		Sig. (2-tailed)	.578	.	.019	.232	.817	.250
		N	55	55	55	55	55	55
	Asupan Cairan	Correlation Coefficient	.107	-.315(*)	1.000	-.183	.324(*)	.302(*)
		Sig. (2-tailed)	.437	.019	.	.181	.016	.025
		N	55	55	55	55	55	55
	Densitas Energi Makanan	Correlation Coefficient	.192	.164	-.183	1.000	-.184	.249
		Sig. (2-tailed)	.161	.232	.181	.	.179	.066
		N	55	55	55	55	55	55
	Aktivitas Fisik	Correlation Coefficient	-.384(**)	.032	.324(*)	-.184	1.000	.396(**)
		Sig. (2-tailed)	.004	.817	.016	.179	.	.003
		N	55	55	55	55	55	55
	Asupan Energi	Correlation Coefficient	-.090	.158	.302(*)	.249	.396(**)	1.000
		Sig. (2-tailed)	.512	.250	.025	.066	.003	.
		N	55	55	55	55	55	55

5. Uji t tidak berpasangan

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
		Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper	Lower
Persen Lemak Tubuh	Equal variances assumed	.132	.718	-3.583	53	.001	-7.29133	2.03490	-11.37282	-3.20984
	Equal variances not assumed			-3.537	48.004	.001	-7.29133	2.06123	-11.43570	-3.14696
Asupan Cairan	Equal variances assumed	1.115	.296	1.565	53	.123	246.93540 0	157.76269 1	-69.496485	563.367285
	Equal variances not assumed			1.605	52.573	.115	246.93540 0	153.86119 2	-61.729559	555.600359
Densitas Energi Makanan	Equal variances assumed	8.353	.006	-2.243	53	.029	-.29447	.13129	-.55779	-.03114
	Equal variances not assumed			-2.360	46.076	.023	-.29447	.12480	-.54566	-.04327

6. Uji Mann-Whitney

	Usia	Berat Jenis Urin	Asupan Energi	Aktivitas Fisik
Mann-Whitney U	368.000	332.000	262.000	17.000
Wilcoxon W	693.000	797.000	727.000	482.000
Z	-.132	-.791	-1.910	-6.051
Asymp. Sig. (2-tailed)	.895	.429	.056	.000

7. Uji Regresi Linier Ganda

Variables Entered/Removed(b)

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Asupan Energi , Densitas Energi Makanan, Asupan Cairan(a)		Enter
2		Densitas Energi Makanan	Backward (criterion: Probability of F-to-remove >= .100).

a All requested variables entered.

b Dependent Variable: Berat Jenis Urin

Model Summary(c)

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	.423(a)	.179	.131	.004034	
2	.422(b)	.178	.146	.003998	1.954

a Predictors: (Constant), Asupan Energi , Densitas Energi Makanan, Asupan Cairan

b Predictors: (Constant), Asupan Energi , Asupan Cairan

c Dependent Variable: Berat Jenis Urin

ANOVA(c)

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	.000	3	.000	3.708	.017(a)
	Residual	.001	51	.000		
	Total	.001	54			
2	Regression	.000	2	.000	5.620	.006(b)
	Residual	.001	52	.000		
	Total	.001	54			

a Predictors: (Constant), Asupan Energi , Densitas Energi Makanan, Asupan Cairan

b Predictors: (Constant), Asupan Energi , Asupan Cairan

c Dependent Variable: Berat Jenis Urin

Coefficients(a)

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta	Tolerance	VIF	B	Std. Error
1	(Constant)	1.018	.004		283.696	.000		
	Asupan Cairan	-2.76E-006	.000	-.377	-2.716	.009	.837	1.195
	Densitas Energi Makanan	.000	.001	.038	.287	.775	.898	1.113
2	Asupan Energi	2.97E-006	.000	.304	2.236	.030	.872	1.147
	(Constant)	1.018	.002		411.017	.000		
	Asupan Cairan	-2.85E-006	.000	-.388	-2.954	.005	.915	1.092
	Asupan Energi	3.06E-006	.000	.312	2.377	.021	.915	1.092

a Dependent Variable: Berat Jenis Urin

Residuals Statistics(a)

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	1.01148	1.02048	1.01627	.001824	55
Residual	-.009220	.006718	.000000	.003923	55
Std. Predicted Value	-2.628	2.306	.000	1.000	55
Std. Residual	-2.306	1.680	.000	.981	55

a Dependent Variable: Berat Jenis Urin