



SURVEY ON DRINKING HABITS AND HYDRATION STATUS AMONG TEENAGERS AND YOUNG ADULTS IN TWO DIFFERENT ECOLOGICAL AREAS

**(Kebiasaan Minum dan Status Hidrasi Pada Remaja
dan Dewasa di Dua Wilayah Ekologi yang Berbeda)**

Hardinsyah
Endang S Soenaryo
Dodik Briawan
Evy Damayanthi
Cesilia M. Dwiriani
Yekti H. Effendi
Mira Dewi
Muhammad Aries

ISBN 978-979-95951-4-0



**Food and Nutrition Society of Indonesia (PERGIZI PANGAN Indonesia)
Department of Community Nutrition , Faculty of Human Ecology, IPB
Danone - Aqua Indonesia
2009**



Final Report

**DRINKING HABITS AND HYDRATION STATUS
AMONG TEENAGERS AND ADULTS
IN TWO DIFFERENT ECOLOGICAL AREAS**

**(Kebiasaan Minum dan Status Hidrasi pada Remaja
dan Dewasa di Dua Wilayah Ekologi yang Berbeda)**

**Hardinsyah
Endang S. Soenaryo
Dodik Briawan
Evy Damayanthi
Cesilia M. Dwiriani
Yekti H. Effendi
Mira Dewi
Muhammad Aries**

ISBN 978-979-95951-4-0



**Food and Nutrition Society of Indonesia (PERGIZI PANGAN Indonesia)
Department of Community Nutrition, Faculty of Human Ecology, IPB
Danone Aqua Indonesia
2009**

SUMMARY

DRINKING HABITS AND HYDRATION STATUS AMONG TEENAGERS AND ADULTS IN TWO DIFFERENT ECOLOGICAL AREAS. Hardinsyah, Endang S. Soenaryo, Dodik Briawan, Evy Damayanthi, Cesilia M. Dwiriani, Yekti H. Effendi, Mira Dewi and Muhammad Aries. Food and Nutrition Society of Indonesia (PERGIZI PANGAN Indonesia), Department of Community Nutrition Faculty of Human Ecology (FEMA) IPB, and Danone Aqua Indonesia. 2009.

Water is an important nutrient required for the human body. There is a tendency that some people neglect its important roles for health, and it is sometime called a forgotten nutrient. About two-third of our body weight is water. Water have many important roles in the body such as a solvent, catalyst, lubricate, temperature regulator, and as a body mineral and electrolyte supplier. Several studies done in overseas showed that adequate intake of water prevents many symptoms of diseases; improve physical performance and memory capacity. Thirsty is an early and simple indication of pre-dehydration. However, water is not only required when thirsty. Study in Singapore showed that the teenagers and adults (15 – 24 years) are more likely to be vulnerable to mild dehydration. However, there is no such evidence in Indonesia. Therefore, PERGIZI PANGAN Indonesia, Department of Community Nutrition, Faculty of Human Ecology (FEMA) IPB and Danone Aqua Indonesia conducted this study in Indonesia.

The main objective of the study is to obtain scientific evidences on types, amount, sources and habitual intake of water among teenagers and adults in two different ecological areas of Indonesia. The specific objectives of the study were: 1) the types, amount and sources of drinking water and beverages; 2) the habitual intake of drinking water and beverages (frequency, time, place); 3) the reasons of choosing several types of drinking water and beverages (bottle water, fountain water, boiled water, soft drink, sport drink, energy drink, milk, juice, and etc); 4) the knowledge on healthy drinking; and 5) the magnitude of mild and moderate dehydration among teenagers and adults.

A cross sectional study design was applied to address the above objectives. Considering the influence of the different altitude and temperature (ecological area) on the water supply and intake, two study sites are being chosen, namely: 1) West Bandung, close to Lembang (a highland area with 700-1050 meters above sea level), which reflects a medium temperature (daily temperature is about 22°C); and 2) North Jakarta (a low land area with 5-50 meters above sea level), which reflects a high temperature (daily temperature is about 28°C). This study conducted in October 2008. The sample or subjects for this study is teenagers and adults both male and female). Inclusions criteria of the subjects were: 1) adolescents aged 15 – 18 year and adults aged 25 – 50 year, 2) they spent most of their time in the study site, and 3) healthy. Exclusion criteria of the samples were they did not suffering from: 1) renal failure, 2) diabetic, or 3) liver failure. Exclusion criteria determined by medical examination and urine analysis.

The minimum sample size for each study site was calculated based on the minimum sample formula, which is 50 people for each age-sex and study site group, and the total number of all the samples reached 400 persons. The primary data collected consisted data on socio-economic-demography, water & beverage consumption, habitual drinking on water and beverages, knowledge on healthy drinking and its benefits, body weight and height, physical activities, morning urine, dehydration symptoms, physical activities and physical assessment. To gain high quality data, four procedures of data quality control applied in the study, namely: 1) Expert meeting and consultation for improving the study design and method; 2) Pre-testing of questionnaires; 3) Controlling

variation of inter-observer; and 4) Supervision during data collection. Dehydration status (mild dehydration status) was determined based on both urine analysis and dehydration symptoms. Subjects categorized as dehydrated if they meet all of the following criteria: 1) urine specific gravity is more than >1.020 , 2) urine color is dark yellow 3) erythrocyte 1-5/lpb, leukocyte 1-5/lpb or positive cylinder hialin, 4) light proteinuria; and having two of the following symptoms such as thirsty/dry throat, headache/dizziness, dry skin, dry lip/mouth, rapid heart rate, high body temperature, rarely urinated, and small amount of urine volume. Normal BMI (Body Mass Index) if BMI 18.5 – 23.0. Physical activity levels categorized based on US-DHHS criteria (2008); light activity level if intense physical activity less than 150 minutes/week; medium activity level if 150-300 minutes/week, and heavy activity level if more than 300 minutes/week. The data was analyzed statistically. The results of the data analysis were presented in the form of tables, diagrams and graphs in order to answer the objectives of the study.

The results showed that in the highland area most of the teenager subjects stated that the sources of family drinking water are gallon water (38.1 %), wellspring (27.8%), pump-water (26.8%) and well-water (20.6%). Similarly the sources of family drinking water of adult subjects are gallon-water (34.8 %), wellspring (30.4%), well-water (21.7%) and pump-water (15.2%). While in the low land, more gallon-water is consumed, which is 74.3% for teenagers and 72.5% for adult? The second source of drinking water among teenagers in the low land is pump-water 32.1%, and then the third is 33.3% respectively.

The family consumption of gallon water of teenager group both in the highland and in the lowland was 2.3 and 7.8 gallons/month respectively. About two-third (65-70%) of teenagers consumed branded gallon water, and 88.2% of them using Aqua brand. The family consumption of gallon water of adult group was 1.6 and 7.3 gallons/moth in the highland and lowland areas respectively. There are 70 - 72% of the adult samples used the branded gallon water which is 45 - 50% used Aqua brand.

Most of the teenagers (73.2%) in the highland prefer to drink unbottled water rather than the bottled ones. Meanwhile in the lowland, the number of the teenagers who prefer to drink the unbottled water is relatively similar to the bottled ones which are 52.3% and 47.4% respectively. The frequency of bottled water consumption in the lowland is higher than in the highland which is 3.9 times/day compare to 1.8 times per day. Among adult group, about 70.7% in the lowland and 50.0% in the highland prefer to drink unbottled water.

The safety of the water drink is the main reason of 80 - 85% teenagers to use bottled or packed water. Tea and coffee is the next beverage that is being chosen by the teenagers. The number of the teenagers who consume tea and coffee is 79% in lowland and 84% in highland area. The frequency of tea/coffee consumption in the lowland is 1.5 times/day and in the highland 1.6 times/day. For the beverages, a taste is the main reason to choose it. There are only 25.0% of the adult in the highland and 18.6% in the lowland prefer to drink the beverages. Adult preference in consuming drinking water is based on the safety reason which is 63.1% in the highland and 80.4% in the lowland.

Regarding the knowledge of healthy drink, most of the teenagers in the mountain (53.6%) is categorized as medium and in the lowland as low (57.8%). However, the most of the adults in the highland (57.6%) and the lowland (59.8%) are both categorized as medium. Based on the knowledge aspect on the water function, water food source, and dehydration symptoms; these aspects are the poor score of knowledge in the teenagers and the adult in both ecological areas.

The proportion of mild dehydration teenagers is 24.75% in the highland and 41.70% in the lowland. The proportion of mild dehydration adults is 15.40% in the

highland and 24.05 % in the low land. The percentage of mild dehydration in the two groups of sample is higher in the lowland than in the highland area.

This research recommends strengthening the role of government, education institution and private industries, especially the drinking water industries, in educating the public regarding several issues related to clean, safe and healthy drinking water. The government and education institutions such as schools and universities could increase the student's knowledge on healthy drinking water through the class meetings or extra-curricular activities. The private industries could educate the consumers through various commercial advertisement of the product in the mass-media, seminar, workshop; and also by exposing related information in the product packages. The number of the teenagers and the adults in Indonesia reaches 70 million people; the sooner the efforts to prevent dehydration among this productive age the better the physical and mental performance, stamina and health of them.

RINGKASAN

KEBIASAAN MINUM DAN HIDRASI PADA REMAJA DAN DEWASA DI DUA WILAYAH EKOLOGI YANG BERBEDA. Hardinsyah, Endang S. Soenaryo, Dodik Briawan, Evy Damayanthi, Cesilia M. Dwiriani, Yekti H. Effendi, Mira Dewi dan Muhammad Aries. Perhimpunan Peminat Gizi dan Pangan Indonesia (PERGIZI PANGAN Indonesia), Departemen Gizi Masyarakat Fakultas Ekologi Manusia (FEMA) IPB, dan Danone Aqua Indonesia. 2009.

Air merupakan salah satu zat gizi penting bagi kesehatan tubuh. Ada kecenderungan pemenuhan kebutuhan air terabaikan, dan kadangkala air disebut sebagai zat gizi terlupakan. Sekitar dua-pertiga berat badan manusia adalah air. Air mempunyai peranan yang penting dalam tubuh, diantaranya adalah sebagai pelarut, katalisator, pelumas, pengatur suhu tubuh serta sebagai penyedia mineral dan elektrolit bagi tubuh. Beberapa hasil penelitian di Mancanegara menunjukkan bahwa pemenuhan kebutuhan air tubuh dapat mencegah gejala berbagai penyakit, meningkatkan kemampuan kerja fisik dan daya ingat atau kecerdasan. Rasa haus merupakan indikasi awal bahwa tubuh mengalami kekurangan air (predehidrasi). Meskipun begitu, air tidak hanya dibutuhkan pada saat tubuh merasa haus. Penelitian di Singapura menunjukkan bahwa para remaja dan orang dewasa muda lebih berisiko mengalami dehidrasi dibanding kelompok lainnya. Di Indonesia masih belum ada bukti ilmiah mengenai hal tersebut. Oleh karena itu PERGIZI PANGAN Indonesia, Departemen Gizi Masyarakat FEMA IPB dan Aqua Danone melakukan penelitian ini di Indonesia.

Tujuan utama penelitian ini adalah untuk memperoleh bukti-bukti ilmiah mengenai jenis, jumlah, sumber dan kebiasaan konsumsi air minum para remaja dan orang dewasa di dua wilayah ekologi yang berbeda di Indonesia. Tujuan khususnya adalah untuk mempelajari: 1) jenis, jumlah dan sumber air minum dan minuman yang biasa dikonsumsi; 2) kebiasaan minum air dan minuman meliputi frekuensi, waktu, dan tempat; 3) berbagai alasan pemilihan jenis air minum dan minuman; 4) pengetahuan mengenai kebutuhan air, air minum yang aman serta manfaatnya; dan 5) mempelajari besaran masalah dehidrasi pada remaja dan orang dewasa.

Penelitian ini menggunakan desain *cross sectional*. Mempertimbangkan bahwa perbedaan suhu (wilayah ekologi) akan berpengaruh terhadap asupan air, maka pada penelitian ini dipilih dua lokasi, yaitu: Bandung Barat (suatu wilayah dataran tinggi dengan ketinggian 700 - 1050 m di atas permukaan laut), yang mencerminkan wilayah dengan suhu rendah (suhu hariannya sekitar 22°C); dan 2) Jakarta Utara (wilayah dataran rendah dengan ketinggian 5-50 m di atas permukaan laut), yang mencerminkan wilayah bersuhu tinggi (suhu hariannya sekitar 28°C). Pengambilan data di lapangan dilakukan pada bulan Oktober 2008. Sampel atau subjek adalah remaja dan dewasa laki-laki dan perempuan dengan kriteria inklusi: 1) remaja usia 15 - 18 tahun dan dewasa usia 25-50 tahun, 2) mengalokasikan sebagian besar waktu di dua lokasi penelitian, 3) berbadan sehat. Kriteria eksklusi subjek adalah tidak menderita: 1) kaki bengkak (kelainan ginjal), 2) kencing manis, dan 3) kelainan hati berdasarkan pemeriksaan dokter dan analisis urin.

Jumlah minimal contoh di setiap lokasi penelitian dihitung secara statistik yaitu 50 subjek pada tiap kelompok umur dan jenis kelamin dan lokasi penelitian, sehingga total subjek adalah 400 orang. Data dikumpulkan meliputi sosial-ekonomi-demografi, konsumsi air dan minuman, kebiasaan minum air dan minuman, pengetahuan tentang kebutuhan air, minum air yang sehat serta manfaatnya, asupan air minum, berat dan tinggi badan, aktivitas fisik, urin pagi hari, gejala dehidrasi, aktifitas fisik, pemeriksaan fisik dan riwayat penyakit. Kevalidan data dikontrol melalui empat tahap yaitu: 1) Pertemuan pakar untuk

membahas desain dan metode; 2) Uji coba lapang kuesioner yang digunakan; 3) Pelatihan peneliti dan tenaga lapang; dan 4) Supervisi selama pengumpulan data. Penentuan status dehidrasi didasarkan pada hasil analisis urin dan gejala dehidrasi ringan (*mild dehydration*). Seorang subjek dikategorikan dehidrasi ringan bila memenuhi kriteria: 1) berat jenis urine > 1.020, 2) warna urin kuning pekat, 3) eritrosit 1-5/lpb, leukosit 1-5/lpb atau silinder hialin positif, 4) proteinuria ringan, dan 5) mengalami dua gejala dehidrasi dari berbagai gejala berikut haus/kerongkongan kering, sakit kepala/pusing, kulit kering/kemerahan, bibir dan mulut kering, berdebar-debar, tubuh terasa panas, jumlah urine sedikit, jarang buang air kecil. Indeks Masa Tubuh (IMT) normal bila 18.5 – 23.0. Aktifitas fisik dikategorikan ringan bila aktifitas fisik yang intens kurang dari 150 menit/minggu; aktifitas fisik sedang bila aktifitas fisik yang intens 150-300 menit/minggu, and aktifitas fisik berat bila aktifitas fisik yang intens lebih dari 300 menit/minggu (US-DHHS, 2008). Data dianalisis secara statistik, dan hasilnya disajikan dalam bentuk tabel, diagram dan grafik untuk menjawab tujuan penelitian.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa di daerah dataran tinggi, sebagian besar remaja menyatakan bahwa sumber air minum untuk keluarga berasal dari air galon (38.1%), mata air (27.8%), air ledeng (26.8%) dan air sumur (20.6%). Demikian pula pada kelompok dewasa sumber air minum keluarga diperoleh dari air galon (34.8%), mata air (30.4%), air sumur (21.7%) dan air ledeng (15.2%). Kebutuhan air galon yang sangat besar ditemukan di wilayah dataran rendah, yaitu 74.3% remaja dan 72.5% dewasa, dan selebihnya berturut-turut berasal dari ledeng 32.1% dan 33.3%.

Jumlah konsumsi air galon untuk minum keluarga remaja di dataran tinggi dan dataran rendah adalah berturut-turut 2.3 dan 7.8 galon per bulan. Sebanyak 65-70% remaja menyebutkan jenis air galon yang digunakan adalah bermerk, dan sebanyak 88.2% menggunakan merk Aqua. Pada kelompok dewasa jumlah air galon untuk sumber air minum keluarga adalah 1.6 galon per bulan di wilayah dataran tinggi dan 7.3 galon per bulan di dataran rendah. Sebanyak 70-72% kelompok dewasa air galon bermerk, dan 45-50% diantaranya menggunakan merk Aqua.

Sebagian besar remaja (73.2%) di dataran tinggi lebih menyukai air minum tanpa kemasan dibandingkan kemasan. Namun di dataran rendah, remaja yang menyukai air minum tanpa kemasan sebanyak 52.3%, relatif sama dengan 47.4% remaja yang menyukai air minum kemasan. Frekuensi air minum kemasan di dataran rendah jauh lebih banyak dibandingkan di dataran tinggi, yaitu 3.9 kali/hari dibandingkan 1.8 kali/hari. Kebiasaan minum pada kelompok dewasa di dataran tinggi sebanyak 70.7% dan di dataran rendah sebanyak 50.0% lebih menyukai air putih tanpa kemasan.

Keamanan minuman menjadi alasan utama remaja 80-85% untuk menggunakan air minum kemasan maupun tanpa kemasan. Teh dan kopi merupakan jenis minuman yang disukai setelah air minum. Jumlah sampel yang mengkonsumsi teh/kopi berturut-turut 79% dan 84%. Frekuensi konsumsi teh/kopi di pantai rata-rata 1.5 kali/hari dan di pegunungan 1.6 kali/hari. Rasa menjadi pertimbangan utama untuk konsumsi minuman selain air minum. Hanya 25.0% sampel dewasa di dataran tinggi dan 18.6% di dataran rendah yang menyukai minuman selain air putih. Sampel dewasa memilih minuman dengan pertimbangan utama karena keamanannya, yaitu 63.1% di dataran tinggi dan 80.4% di dataran rendah.

Sebagian besar remaja di dataran tinggi (53.6%) mempunyai tingkat pengetahuan tentang air minum pada kategori sedang, dan di dataran rendah (57.8%) dengan kategori rendah. Sebagian besar kelompok dewasa yang tinggal di dataran tinggi (57.6%) maupun dataran rendah (59.8%) termasuk mempunyai pengetahuan air minum pada kategori sedang. Pengetahuan tentang fungsi air, makanan sebagai sumber air, gejala dehidrasi merupakan aspek yang paling banyak tidak diketahui oleh remaja dan dewasa di kedua daerah.

Keadaan dehidrasi yang ditemukan pada contoh remaja dan dewasa termasuk dalam kategori dehidrasi ringan. Pada kelompok remaja proporsi dehidrasi ringan di dataran tinggi 24,75% dan di dataran rendah 41,70%. Pada kelompok dewasa proporsi dehidrasi ringan di dataran tinggi 15,40% dan di dataran rendah 24,00%. Prosentasi dehidrasi ringan pada kedua kelompok lebih tinggi di dataran rendah dibandingkan dengan di dataran tinggi.

Penelitian ini merekomendasikan bahwa mengingat pengetahuan tentang air minum masih belum populer di masyarakat, maka pihak pemerintah, institusi pendidikan serta industri, khususnya industri air minum turut berupaya mempopulerkan berbagai informasi terkait air minum yang bersih, aman dan sehat. Langkah nyata yang dapat ditempuh oleh pihak pemerintah serta institusi pendidikan diantaranya adalah dengan meningkatkan muatan pengetahuan gizi, khususnya pengetahuan tentang air minum dalam berbagai mata pelajaran yang relevan. Bagi pihak industri, langkah yang dapat ditempuh antara lain melalui penyebaran informasi dalam beragam iklan produk di berbagai media termasuk juga pencantuman informasi terkait pengetahuan air minum dalam kemasan produknya. Jumlah remaja dan dewasa di Indonesia sekitar 70 juta orang; semakin dini upaya pencegahan terhadap dehidrasi, maka kondisi kesehatan usia produktif ini akan semakin baik, bagi kemampuan fisik, mental, stamina dan kesehatan yang lebih baik.

FOREWORD

During the last 15 years, there was a better trend of the Indonesian policy on drinking water. Firstly, it can be seen on one of the thirteen core messages of the Indonesian dietary guidelines, called *Pedoman Gizi Seimbang* (PUGS), which is launched by the Ministry of Health in 1994. The message is “Drink adequate amount of safe drinking water”. In that guideline, an Indonesian adult is suggested to drink 2 liters or eight glasses of safe drinking water everyday to accomplish the healthy body and good physical performance. Secondly, in 2004, the first time the National Food and Nutrition Workshop (WNPG – LIPI) discussed and promote the allowances (RDA) of drinking water and electrolyte for Indonesians. The workshop suggests that the RDA of water is from 0.8 to 2.8 liters per-day depends on age, sex, activity and temperate (ecological areas).

However, a study on the drinking habits and hydration status of Indonesians at the community setting had not been done yet. It is more likely that people consumed less than it was recommended each day, and many people have not yet realized on the negative effects of water deficient for the body (pre-dehydration) on health and physical performance. This is the first study to analyze the drinking habits and hydration status of Indonesians. We hope the results of this study will be useful for government and private sectors as well as academicians on providing information on types, amount, and sources and habitual of water intake, knowledge on safe drinking water, and magnitude of mild dehydration among teenagers and adults in two different ecological areas of Indonesia.

This study might not be done without helps and supports from some important people and institutions. We would like to take this opportunity to thanks to the study team and field assistants who had worked hard as a solid team, as well as spent ideas, time and energy for the success of the study. Thanks also go to all the subjects, the principles of the high schools, and the health district medical doctors in Lembang and North Jakarta. We thank also to the Aqua Danone Indonesia team who initiated the idea and supported the study.

Bogor, 2009

Principle Investigator

Professor Hardinsyah, MS. PhD.

LIST OF CONTENT

| | |
|--|------|
| SUMMARY | I |
| FOREWORD | VII |
| LIST OF CONTENT | VIII |
| LIST OF TABLES | IX |
| LIST OF FIGURE | X |
| 1. INTRODUCTION | 1 |
| 1.1. Background | 1 |
| 1.2. Objectives | 3 |
| 1.3. Expected Outputs | 3 |
| 2. LITERATURE REVIEW | 4 |
| 2.1. Role and Requirement of Water | 4 |
| 2.2. Source of Water..... | 4 |
| 2.3. Determinants of Water Requirement and Consumption..... | 6 |
| 2.4. Hydration and Dehydration..... | 11 |
| 2.5. Effects of Hydration on Physical Performance and Health..... | 12 |
| 2.6. Effects of Hydration on Mental and Cognitive Performance | 13 |
| 3. METHOD | 16 |
| 3.1. Design and Location..... | 16 |
| 3.2. Sampling..... | 16 |
| 3.3. Type and Method of Data Collection | 18 |
| 3.4. Management of Data Quality | 19 |
| 3.5. Data Processing and Analysis..... | 20 |
| 4. DRINKING HABITS AND STATUS OF HYDRATION | 21 |
| 4.1. Social, Economic and Health Characteristics of Subjects | 21 |
| 4.2. Source and Type of Drinking Water | 28 |
| 4.3. Water Consumption and the Reasons | 29 |
| 4.4. Knowledge of Drinking Water | 31 |
| 4.5. Physical Activities | 34 |
| 4.6. Indicators and Status of Hydration | 37 |
| 5. CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS | 43 |
| 5.1. Conclusions | 43 |
| 5.2. Recommendations | 44 |
| REFERENCES | 45 |
| LAPORAN VERSI BAHASA INDONESIA (INDONESIAN VERSION REPORT) | 47 |
| APPENDIXES | 99 |

LIST OF TABLES

| | |
|--|----|
| Table 1. Water balance in human body | 7 |
| Table 2. Water requirement | 10 |
| Table 3. Water requirement estimation for teenagers and adults | 10 |
| Table 4. Body water losses and their indicators..... | 11 |
| Table 5. Variable, data and method used | 18 |
| Table 6. Signs of dehydration..... | 18 |
| Table 7. Socio-demography characteristics of subjects | 23 |
| Table 8. Health aspects, frequency and length physical exercise | 25 |
| Table 9. Pocket money and expenditures for food and beverages | 26 |
| Table 10. Preferences to type of beverages and its reasons..... | 29 |
| Table 11. Knowledge on drinking water..... | 32 |
| Table 12. Percentage of subjects correctly answered questions on nutrition knowledge..... | 33 |
| Table 13. Percentage of subjects who correctly answered to the detail questions Knowledge on water function and dehydration symptoms..... | 34 |
| Table 14. Time allocation of subjects for daily activities (hour/day) | 35 |
| Table 15. Percentage of subjects based on physical activity level | 37 |
| Table 16. Percentage of subjects by characteristics of dehydration | 37 |
| Table 17. Percentage of subjects having symptoms of dehydration during last week .. | 38 |
| Table 18. Percentage of subject with mild dehydration based on urine analysis | 39 |

LIST OF FIGURE

| | |
|---|----|
| Figure 1. Scheme of sampling procedure..... | 17 |
| Figure 2. Nutritional status of teenagers in highland (A) and lowland (B) | 23 |
| Figure 3. Nutritional status of adults in highland (A) and lowland (B) | 23 |
| Figure 4. Family expenditure per month of teenagers | 27 |
| Figure 5. Family expenditure per month of adults | 27 |
| Figure 6. Teenager subjects categorized as mild dehydration..... | 40 |
| Figure 7. Adult subjects categorized as mild dehydration..... | 40 |

1.

INTRODUCTION

1.1. Background

Human body requires water for the active and healthy life. The human body can only live about one week without water. Our bodies are comprised of 55-75% water. A state of negative fluid balance called dehydration, which occurs when the body water decrease $> 1\%$ of body weight. The dehydration caused by decreased water intake, increased water output (renal, gastrointestinal, or insensible losses), or fluid shift. The decrease in total body water causes reductions in both the intracellular and extra cellular fluid volumes. Clinical manifestations of dehydration are most closely related to intravascular volume depletion, and its progresses may result in end organ failure and death (Sawka and Montain, 2001).

Thirsty is the early and simple indication of pre-dehydration. However, water is not only required for releasing thirsty, but it is also needed as an essential nutrient. Drinking water have many important roles in the body, namely as a solvent, catalyst, lubricate, temperature regulator, and as a body mineral and electrolyte supplier. These all are very useful for high physical performance, stamina, better healthy body and mind, and wealthier life. Several studies done in overseas showed that the fulfillment of water requirement can prevent many symptoms of diseases, and diseases, and furthermore, make life more comfort and wealthier (FNRI, 2002; Whitmire, 2004).

Individual water requirements can vary greatly depends on physical activity, age groups, body weight, climate (ecology), and diet. In Indonesia, one of the thirteen messages of the Indonesian dietary guidelines, called *Pedoman Gizi Seimbang* (PUGS), is "Drink adequate amount of safe drinking water" (Ministry of Health, 1995). In that guideline, an Indonesian adult is suggested to drink 2 liters or eight glasses of safe drinking water everyday to accomplish the healthy body and good physical performance. Although the message already formulated since 1995, in reality the message was not yet popular in the community.

In 2004, the first time the National Food and Nutrition Workshop (WNPG – LIPI) discussed and promote the allowances (RDA) of water and electrolyte for Indonesians (Proboprastowo and Dwiriani, 2004). The workshop suggests that the RDA of water is from 0.8 to 2.8 liters per-day depends on age, sex, activity and temperate (ecological areas). However, it is more likely that people consumed less than it was recommended

each day, and many people have not yet realized on the negative effects of water deficient for the body (pre-dehydration) on health and performance. Further studies are required on the magnitude of the problem in Indonesia.

Rapid development may have negative side effects on the quality of ecology, including partly on the quality of air, soil and water. The more ecological changes, the more likely water contaminated and polluted. Public-private-academic partnerships are urgently required for better ecology, better drinking water supply, and better drinking water consumption for better healthy life and better physical performance of the Indonesian's people.

Indonesia is an archipelago country consists of several temperate or ecological areas such as low land, high land and highland areas. Requirement of body fluid among people living in those areas can be different depend on the daily temperature and other factors. The higher temperatures the more likely people consume more water and beverages.

Although water is actually a nutrient, there is a tendency that some people neglect its important roles for health; some said water is a forgotten nutrient. Study in Singapore by Tamasek Polytechnic and AFIC (1998) showed that the teenagers and young adults (15 – 24 years) drink the least amount of fluid. This implied that the teenagers and adults, who are more physically active, are more likely to be vulnerable to mild-moderate dehydration. However, there is no such evidence in Indonesia. Meanwhile the number of Indonesian teenagers and adults is about 70 million – nearly one-third of the total population. Theoretically, the earlier the prevention of thirsty and mild-moderate dehydration, the better the health of teenagers and adults, which results in better physical performance, stamina, health, mind, and life.

The Food and Nutrition Society of Indonesian (PERGIZI PANGAN) has a mission on advocating and promoting food and nutrition science for the better life of the people, including healthy drinking water and beverage, through public-private-academic partnership. Besides, Aqua Danone has a commitment to supply quality mineral water for Indonesian families. Based on above considerations, PERGIZI PANGAN Indonesia, Department of Community Nutrition, Faculty of Human Ecology (FEMA) – Bogor Agricultural University (IPB), in collaboration with Aqua Danone are planning to conduct a study entitle Survey on Drinking Habits and Magnitude of Mild – Moderate Dehydration among Teenagers and Adults in Two Different Ecological Areas of Indonesia.

1.2. Objectives

The main objective of the study is to obtain a scientific evidences on types, amount, sources and habitual of water intake among teenagers and adults in two different ecological areas of Indonesia (North Jakarta and West Bandung). The specific objectives are as follows:

1. To study types, amount and sources of drinking water and beverages among teenagers and adults.
2. To study habitual drinking water and beverages (frequency, time, place, condition) among teenagers and adults
3. To study reasons of choosing several types of drinking water and beverages (bottle water, fountain water, boiled water, soft drink, sport drink, energy drink, milk, juice, and etc) among teenagers and adults .
4. To study perception and knowledge of teenagers and adults on water requirement, and safe drinking water, and its benefits.
5. To study the magnitude of dehydration among teenagers and adults.

1.3. Expected Outputs

The outputs of the study will be useful for government and private sectors as well as academicians, as follows:

1. Provide information on types, amount, sources and habitual of water intake among teenagers and adults in two different ecological areas.
2. Provide information on reasons of choosing several types of drinking water and beverages, and the perception and the knowledge on safe drinking water among teenagers and adults in two different ecological areas.
3. Provide information on the magnitude dehydration among teenagers and adults.

2.

LITERATURE REVIEW

2.1. Role and Requirement of Water

Water plays important roles in the human body, namely : 1) as a filler of each of good cavity in cell and also among body cell; 2) as part of body fluids or to forms body fluids such as blood, hormone, enzyme etc; 3) as a reaction promoter and a solvent for mineral, vitamin, amino acids, glucose, and other nutrients; 4) as vehicle for distribution, transportation, and use of nutrients and others in human body; 5) as vehicles for eliminating waste, toxin and metabolism products, and 6) as body temperature regulation (Kleiner, 1999). Water is also important for taking care of vascular volume. Hydration of cell represents a good signal for metabolism regulation of cell and genetic expression (IOM, 2004).

Water is an essential nutrient needed for healthy life. However its important role is sometimes disregarded by people. Most people do not realize that they drink not enough water. Study done in Singapura showed that woman drink water 5-6 glasses and man drink 6-8 glasses everyday. Their water intake is lower than the recommendation (suggestion of serving size) namely 8 glasses of water every day. Only the old age group (55-64 year) and the adult (25-34 years) fulfill the requirement (AFIC, 2000). Study in Hongkong showed the same result that 50% subjects drink water less than 8 glasses, and even 30% of subjects drink less than 5 glasses.

Various study show relationship between hydration status with health status and physical performance. Dehydration can occurs acutely when drinking not enough water and having heavy physical activities. Dehydration can also occur chronically when water intake is not enough to fulfill the daily requirement. Both types of dehydration could negatively effects health status and physical performance. Signs of dehydration will be felt when the body water decreased of 1-2% of body weight.

2.2. Source of Water

Amount of water required by human body depend upon a balance between water intake and water outtake. Human body obtains water from consumption of food and beverage, and also from the result of metabolism. Solid food especially the fruit and vegetable provide significant contribution to water intake. While water excretes through

exhalation, husk, kidney (urine), and the digestion channel. It was estimated that the total body water loss for an adult with light activity is 1050 - 3100 ml per day (IOM, 2004). A survey on adult population in USA showed that the 28% of water intake is from food, 28% from drinking water, and 44% from other beverage. Water intakes by someone depend on body water, activity level, ecology, and food pattern.

Human body can produce water through the oxidation in limited number. Study at male adult group with 70 kg weight showed that 2900 kcal energy intake will contribute 2900 ml water body per day. Water production in human body equal to 250 ml, hence the rest have to be fulfilled from drinking water and other beverages.

Natural food contains 40-90% of water. Water intake to human body commonly come from drinking water and beverages such as juice, canned beverage, and milk; and others come from solid food like rice, vegetable, and fruit. For example in List of Food Composition (DKBM), water contends in rice is 13%, 12% in flour, 60-70% in meat, 75-80% in fresh fish, 71-85% in vegetables, and 60-90% in fruits. Various study in several countries showed that there are variation contribution of water intake from multifarious beverages. Estimation of water content from various type of beverage is 95% in sport drink, 90-94% in fruit juice, and 87% in milk (WHO, 2005).

Data of NHANES III showed that mean of total water intake (from food and beverage) at male adolescent (14-18 year) is 3.4 L/day and female adolescent is 2.5 L/day. Total water intake of male adult (31-50 year) is 3.85 L/day and female adult is 3.10 L/day. Difference of water intake among inactive and active group at male is 0.6 L and 0.5 L at female (IOM, 2004).

Study in Singapore by Tamasek Polytechnic and AFIC (1998) showed that the teenagers and young adults (15 – 24 years) drink the least amount of fluid. This implied that the teenagers and adults, who are more physically active, are more likely to be vulnerable to mild-moderate dehydration. However, there is no such evidence in Indonesia. Meanwhile the number of Indonesian teenagers and adults is about 70 million – nearly one-third of the total population. Theoretically, the earlier the prevention of thirsty and mild-moderate dehydration, the better the health of teenagers and adults, which results in better physical performance, stamina, health, mind, and life. Study in Singapore showed that source of water body is drinking water on first place (74%) then tea and coffee (32%), and soft drink (17%). Others source is salad and fruits. The most reasons of subject in Singapore drink in insufficient water are: 1) not feel thirsty, 2) forget

to drink, 3) wasting time; 4) do not want too often to toilet. 70% subjects will take the drink after they feel thirsty, and in fact this was late because thirsty is early indication of dehydration.

Study in US showed that water intake to human body is 1764 ml per day, which consist of drinking water (673 ml), milk (312 ml), tea and coffee (360 ml), and the rest (420 ml) from soft drink (Kleiner, 1999). This water intake is not inclusive from food. This study show has been happened mild dehydration at chronic level. Another study with 170 new officers at Johns Hopkins hospital as subject showed as much 5% and 27% subject have been dehydration at moderate and mild level.

2.3. Determinants of Water Requirement and Consumption

Total body water (TBW), comprising extra cellular fluid (ECF) and intracellular fluid (ICF), averages approximately 65% of body weight, with a range from approximately 55 to 75% (IOM, 2004). Body water is distributed between the ICF and the ECF, which contain 65 and 35 percent of TBW, respectively. The ECF is further divided into the interstitial and plasma spaces. An average 70-kg man has approximately 42 L of total body water, 28 L of ICF, and 14 L of ECF, with the ECF comprising approximately 3 L of plasma and 11 L of interstitial fluid. These are not static volumes, but represent the net effects of dynamic fluid exchange with varying turnover rates between compartments (Guyton & Hall, 2000 in IOM, 2004). Women and older persons have reduced TBW primarily because of having lower fat-free mass and increased body fat. Gender differences in TBW are not observed until after approximately 12 years of age (IOM, 2004), when boys start increasing their fat-free mass at a rate faster than girls do.

Daily water turnover rates were approximately 3.2 L and 4.5 L for sedentary and active men, respectively. Several studies found daily water turnover rates greater than 5 L; presumably these were more active persons who may have encountered heat stress. Women generally had approximately 0.5 to 1.0 L/day lower daily water turnover rates than their male counterparts (IOM, 2004). Water loss through the skin occurs via insensible diffusion and secreted sweat. For the average adult, loss of water by insensible diffusion is approximately 450 ml/day (Kuno, 1956). Daily sweat losses are determined by the evaporative heat loss requirements, which are influenced by the metabolic rate (above example) and environment. The environmental factors that modify sweat losses

include clothing worn, ambient temperature, humidity, air motion, and solar load, and the rest loss through urine and fecal.

Water requirement for everyone will be different, depend on physical size, age, gender, occupation and environment. Estimation of water requirement express by energy intake, size of body surface, or body weight. Another factor that influences the requirement of water body is exercise, temperature, humidity, height, high fiber consumption, and loss of water body cause coffee and alcohol consumption. While its factors give various influence amongst group, so that there are no special corrective factor to stipulating water body requirement.

Loss of water body especially through kidney (urine) and digestion channel (fecal) referred as sensible/measurable water loss. While water loss through lung and skin referred as insensible water loss. The Kidneys are responsible to regulating water balance in human body. Amount of water intake and output will be formed water body balance and the detail show in following table (Whitmire, 2004):

Table 1. Water balance in human body

| Water Body | Volume (ml) | Source | |
|-------------------|--------------------|--------------------|-------------------------|
| Intake | 1400 | Drinking water | |
| | 700 | Food | |
| | 200 | Cellular oxidation | |
| | 2300 | Total | |
| Output | Normal Temperature | 1400 | Urine |
| | | 100 | Feces |
| | | 100 | Skin |
| | High Temperature | 350 | Skin (invisible) |
| | | 350 | Respiration (invisible) |
| | | 2300 | Total |
| | | 3300 | Total |

Source: Guyton AC. 1996. Textbook of medical physiology (Ed 9). WB Saunders.

During the past decade, considerable public attention has focused on the importance of adequate hydration but the scientific basis for the recommended daily water consumption rates is unclear (Sawka, Chevront and Carter, 2005). And so in Indonesia, in order to get water requirement recommendation, experts at WNPG (2004) referred to IOM (2004). There are many references to calculate water requirement:

a. Institute of Medicine (2004)

A simple formula of water body requirement is based on the amount of energy expenditure. Average of water requirement for the adult group is 1 ml/kcal, and for male adult is equivalent with 2900 ml and 2200 ml for female adult. Water body requirement for baby and children is 1.5 ml/kcal of energy expenditure (FNB 1989). At adult group, assumption for the calculation method are normal environmental condition, male with 19-50 years of age, 70 kg of body weight, and has low or medium activity. Result of this assumption is water body requirement equal to 2660-2870 ml/day or 11-12 cup (glass). Requirement for the people with high physical activity, such as athlete will be different with the standard above.

At 2004, FNB releases the Dietary Recommended Intake of water for male teenager (14-18 year) is 3.3 L/day and female 2.3 L/day. At adult group (19-70 year) the DRI of water is 3.7 L/day (male) and 2.7 L/day (female).

b. World Health Organization (2005)

Result from the review by ILSI and WHO the water requirement for hydration in adult group with normal condition is 2.9 L/day (male) and 2.2 L/day (female). Nevertheless for the labor in high temperature place equal to 4.5 L/day (male and female). Generally, water requirement is 2 L/day, but the requirement will increase as high as physical activity and temperature. Amount of sweat can reach 3-4 L/hour which vary depend on work intensity, temperature, air, humidity, cloud condition and cloths. US Military specify the consumption of drinking water is not to exceed 1.03 L/hour or 11.35 L/day.

c. Grant and DeHoog (1999)

According to Grant and DeHoog (1999) in Mahan and Escott-Stump (2004), water body requirement for adult group is calculated by its own body weight (BW). Water required is 100 ml/kg to the first 10 kg of BW, 50 ml/kg to the next 10 kg of BW, 20 ml/kg (age < 50 years) or 15ml/kg (age > 50 years) to the next of kg BW. For example, amount of water required by 40 years old male with 70 kg of BW is:

$$\text{First 10 kg} \approx (100 \text{ ml}) + \text{Second 10 kg} (\approx 500 \text{ ml}) + \text{Next 50 kg} (\approx 1000 \text{ ml}) = 1600 \text{ ml}$$

d. Zeman & Ney (1996)

According to Zeman & Ney (1996) in FNRI (2002), Estimation of water requirement at adult group is calculated based on the body weight (BW). Average of Requirement at 15-30 years of age is 40 ml/kg BW, 25-55 years of age is 35 ml/kg BW, 55-65 years of age is 30 ml/kg BB, and for age > 65 years old is 25 ml/kg BW.

Other estimation is pursuant by energy intake. Water requirement for child group is 1.5 ml/kcal, while at adult group is 1 ml/kcal. Beside that, the energy requirement is estimated by wide of body surface, that is 1500 ml/m. formula of the body surface is $BB^{0.425} \times TB^{0.725} \times 71.8$ or average of adult body surface is 1.73 m².

e. Holliday and Segar (1957)

According to Holliday and Segar (1957) in FNRI (2002), Water body requirement calculated by body weight, 3-10 kg of BW equal to 100 ml/kg; 10-20 kg of BW equal to 1000 ml + 50 ml/kg the increasing of BW for each 10 kg; body weight > 20 kg equal to 1500 ml + 20 ml/kg the increasing of BW for each 20 kg.

f. Grandjean *et al.* (2003)

The water body requirement for adult group based on clinical practice is 35 ml /day. So that person who has 70 kg of BW will need water as much 2450 ml.

Amount of water required by human body depend upon a balance between water intake and water outtake. Human body obtains water from consumption of food and beverage, and also from the result of metabolism. Meanwhile, the water is excreted through exhalation, husk, kidney (urine), and the digestion channel. It was estimated that the total body water loss for an adult with light activity is 1050 - 3100 ml per day (IOM, 2004). A survey on adult population in USA showed that the 28% of water intake is from food, 28% from drinking water, and 44% from other beverage. Water intake by someone depends on body water, activity level, ecology, and food pattern.

Water requirement for the Indonesian was estimated at WNPG VIII. Result of this workshop recommend that the use of water requirement refer to Food and Nutrition Research Institute (FNRI, 2002), that is similar with the minimum water intake of Philippine society. Estimation of water requirement for male adult is approximately 2.5 L and female 2.0 L. This estimation based on classification of male body weight equal to 62 kg and female equal to 55 kg, low activity level mount light activity with requirement of energy 2500 kcal and 1900 kcal respectively (Table 3).

Food And Nutrition Research Institute (FNRI, 2002) recommend that water requirement for child and teenager (1 - 18 years old) based on body weight, and for adult (> 18 years old) based on energy expenditure (Tables 2). Especially for elderly should consume 1500 ml water per day, to avoid dehydration because decreasing sense of thirsty.

Table 2. Water requirement

| Age Group | Minimum Requirement per Day |
|--------------------------------|---|
| Child & Teenager (1 – 18 year) | |
| BB : 10 – 20 kg | 1000 ml (\pm 50 ml/kg the increasing of BW for each 10 kg) |
| BB : > 20 kg | 1500 ml (\pm 20 ml/kg the increasing of BW for each 20 kg) |
| Adult (>18 years old) | 1 – 1.5 ml/kcal energy expenditure |
| Elder (\geq 65 years old) | 1500 ml |

Source: FNRI (2002)

IOM (2004) recommended water allowance for American and Canadian based on adequate intake (AI). Based on result of consumption survey in USA, AI refers to median of total water intake (food and beverage) for healthy people. IOM (2004) was not give the number UL (Upper Level), because excessive of water consumption very rare happen in healthy people.

Tables 3 show recommended water allowance for Philippines (FNRI, 2002), American and Canadian (IOM, 2004), and also for Indonesian (AKG, 2004). This recommendation refers to a minimum recommendation water intake for Philippines and calculate based on healthy body weight of Indonesian and RDA for energy 2004.

Table 3. Water requirement estimation for teenagers and adults

| Age Group | FNRI (2002) (L/day) | IOM (2004) (L/day) | AKG (2004) (L/Day) |
|---------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Male | | | |
| 10 – 12 yr | 1.8 | 2.4 | 1.8 |
| 13 – 15 yr | 2.1 | 3.3 | 2.1 |
| 16 – 18 yr | 2.3 | 3.3 | 2.2 |
| 19 – 29 yr | 2.5 | 3.7 | 2.5 |
| 30 – 49 yr | 2.4 | 3.7 | 2.4 |
| 50 – 64 yr | 2.2 | 3.7 | 2.3 |
| 65 + yr | 1.5 | 3.7 | 1.5 |
| Female | | | |
| 10 – 12 yr | 1.8 | 2.1 | 1.9 |
| 13 – 15 yr | 2.1 | 2.3 | 2.1 |
| 16 – 18 yr | 2.1 | 2.3 | 2.1 |
| 19 – 29 yr | 2.0 | 2.7 | 2.0 |
| 30 – 49 yr | 2.0 | 2.7 | 2.0 |
| 50 – 64 yr | 2.0 | 2.7 | 2.0 |
| 65 + yr | 1.5 | 2.7 | 1.5 |

Indonesian using Philippines recommendation because has similarity in climate and food pattern. Beside that, local study about water requirement not yet been made.

2.4. Hydration and Dehydration

Dehydration is defined as a condition of water and electrolyte depletion that can cause serious injury and life-threatening (Thompson, Manore & Vaugan, 2008). It is explained that dehydration commonly happens because of excessive sports or an expose of high temperature whereas the body having significant body loss through excessive body water loss, through perspiration or respiration.

It is also said that dehydration could also happens in babies and older adults even they are not having an activity. These groups have a higher risk of dehydration than the teenagers and the adults. The total body water in older adults is decreasing and the thirsty mechanism is not as an effective as their age. Then it can be said that older adults has less ability to fulfill their body water requirement. In the other side, babies could excrete a lot of urine in one time yet have not had the ability to express their thirst. They also have a higher ratio of body surface and body core which respond dramatically to the current temperature (whether hot or cold) and loss a lot more body fluid compared to the older child. Table 4 shows the percentage of body weight loss and their symptoms.

Table 4. Body water losses and their indicators

| % Body Weight Loss | Indicators |
|---------------------------|---|
| 1-2 | strong thirst, loss of appetite, feeling uncomfortable |
| 3-5 | dry mouth, reduced urine output, greater difficulty working & concentration, flushed skin, tingling extremities, impatience, sleepiness, nausea, emotional instability |
| 6-8 | increased body temperature that does not decrease, increased heart rate and breathing rate, dizzy, difficulty breathing, slurred speech, mental confusion, muscle weakness, blue lips |
| 9-11 | muscle spasms, delirium, swollen tongue, poor balance and circulation, kidney failure, decreased blood volume and blood pressure |

Source : Thompson, Manore & Vaugan (2008)

Furthermore, a severe dehydration (>8% of the body weight loss) could happen in a very short time and it is extremely dangerous because it can elevate body temperature, causing renal failure and also death.

2.5. Effects of Dehydration on Physical Performances and Health

About 12-15% of the population has kidney stones with several inducing factors such as the drinking water habitual. The prevalence of kidney stones resemble in the population which has low urine excretion so there are elevating concentrations that ease the formation of the stone. The risk will increase if the urine volume less than 1 liter per day. If the drinking behavior is increased until the urine excretion reaches 2-2.5 liters per day the formation of the kidney stones can be prevent even without the support of diet changing behavior and other medication.

Several studies show that there are a correlation between water consumption and the trend of cancer (bile, prostate, kidney, testicle, urethra, large intestines, and breast). Study in Seattle shown that women who drank more than 5 glass of water per day, had a decreased risk of having large intestines cancer of 45% compare to the ones who drank less than 2 glass of water per day.

It has been proven that in child and adult population, there is a correlation between the consumption of water with obesity reduction because consuming a lot of water can reduce hunger sensation. Besides that, mild dehydration in adult can cause salivary gland disorientation. Acute diarrhea can trigger mild to medium dehydration which is shown by dry mucous membrane of the mouth, dry skin, thirst, dizziness, and sunken eyes. Kleiner (1999) review the correlation of dehydration with health status usually in kidney stones patients.

Study review show that dehydration (1% of body weight loss) decreased physical and physiological performance that related to the sports ability. The reduction through 2.2% can lower the pulse rate and the increasing the incidence of stroke during light and excessive sports.

The effects of dehydration towards physical performance are being studied through two different sides of view which is voluntary and involuntary (Williams 2005). Voluntary dehydration often happen in athletes through perspiration by sports, the use of sauna, diuretics, or consuming less food or beverage. Involuntary dehydration usually happens through excessive perspiration during sports in a high temperature environment.

Commonly explained that dehydration can cause dehydration which affect several physiologic metabolism and finally decreasing physical performances. Sawka *et al.* (2000) reports that dehydration can decrease the intracellular and extra cellular liquid and also cardiac output. Body temperature will increase because the decreasing process of perspiration. Dehydration is also impaired the balance of electrolyte in the muscle.

Studies on the effect of voluntary dehydration toward physical performances still inconsistency and needs further study (Williams 2005). It is explained that dehydration of 4-8% body weights did not interrupt the physical performances such as intense muscular effort, isometric muscle strength or endurance. In the other side, it is reported that 4% dehydration has a significant effect towards anaerobic muscular endurance (slower to 20-30 seconds) and decreasing 15% knee extension endurance. The dysfunction mechanism analysis was related to the lost of cilium and the increasing of muscle temperature during sports. It is being stated that no study has shown that dehydration could increase physical performance.

Study on involuntary dehydration show that dehydration less than 2% of body weight has disturbed physical performances (Williams 2005). It is reported that it was related to the cardiovascular function and body temperature adjustment. Dehydration significantly decrease 4-8% maximal aerobic ability when the total body weight decrease into 3% in the athletes that doing sport in normal temperatures area and the disturbance getting severe in a high temperatures area. Dehydration also decreases plasma volume which affects the cardiac output and the stream flow of blood through skin and muscles. The reduction of blood flow through the skin is shown by the decreasing of perspiration and elevation of body temperature. The increasing status of dehydration will increase body temperature and heart beat and even decrease the amount of the blood that pumped by the heart per beat (stroke volume).

2.6 Effects of Dehydration on Mental and Cognitive Performance

The study of Gopinathan *et al*/ reflects the effect of dehydration caused by affected by the differences of weather towards mental performances. Two percents of liquid deficiency can decrease the arithmetic ability, short terms memory and visual focus.

The research about dehydration effects on memories is relatively new (Grandjean & Grandjean, 2007). The study of Gopinathan *et al.* (1988) and Cian *et al.* (2001) indicate that dehydration which contribute to more than 2% of body weight loss could reduce cognitive performance. The dehydration occurs because of less water consumption, excessive physical activity, or having high temperature sports. Gopinathan *et al.* (1988) study involved 11 healthy adult which having different level of dehydration resulted by the treatment combination using water intake restriction and high temperature sport activity showed the positive correlation between cognitive disorientation and the severe status of

dehydration. The subject progressively experienced disorientation on arithmetic ability, short-term memory and vasomotor function when less than 2% of body liquid decreased.

Cian *et al.* (2001) analyzed 7 healthy people in France by exposing them to heat and running on treadmill until their body weight loss reached 2.8%. Based on that research, dehydration could affect cognitive ability in short and long terms, perceptive discrimination and subjective estimates of fatigue.

Motoric coordination is sensitive to dehydration and could decrease even in mild dehydration (less than 1% of body weigh loss). Sarma *et al.* (1986) and Cian *et al.* (2000) showed that when the level of dehydration reached 2% then the cognitive ability in short and long terms, motorist coordination, reaction time, perceptive discrimination significantly decreased. A further level of dehydration of 3% could also further affect the cognitive ability. Arithmetic ability and the motorist speed showed significant degradation in the level of 4% of dehydration (Gopinathan *et al.*, 1988). Besides that even in the 2% of dehydration, subjects felt exhausted easily (Chian *et al.*, 2000).

Medium and severe dehydration determine cognitive function through intracellular, extra cellular and intravascular volume depletion (Wilson & Morley, 2003). Moreover, the hormonal and cellular approach is suggested to explain the relationships between dehydration effects towards cognitive performance. It is because the complicated mechanism of neurobiological which affect cognitive ability. Normally water homeostatic can be managed by our body automatically if there is an imbalance situation that interrupted the stability of body fluid. In sever accident or in a merge disorientation cases, an excessive respond of homeostatic can induces physiologic disorder. This condition is described by cellular responds to dehydration in molecular level through intracellular calcium accumulation which trigger nerve inactivation.

Even though study reports still inconclusively stated but there are a tendency that dehydration status could elevate cortisol serum (hypercortisolemia). This is relevant with the hypothesis of cognitive disorientation because medium dehydration can be caused by cortisol hormone. Study in animal assay showed that even though hypercortisolemia seemed not to affect the passive learning but there were a tendency to reduce active learning ability and short term memory.

Wilson and Morley (2003) explained that the study of cellular network found the possibility of the role of Arginin Vasopressin Perifer (AVP) into cognitive disorientation related to dehydration. Study in animal assay, cellular and hystochemical has shown the indication of nitrite oxide (NOS) as a mediator on managing the body liquid balance

through the mechanism of central homeostatic. Recently, NOS is being considered as important neurotransmitter molecules because it's existence in all parts of the brain and holds an important role as a retrograde messenger factor in facilitate the long term memory. Animal assay study report has supported the NOS function as a central diffusible messenger in facilitating learning process and memory.

It is explained further that the cellular study has shown that glutamate hyper transition related closely with cellular dehydration and reduce cellular energetic. The isolated cell research showed that cell dehydration increase protein catabolism that release amino acid in the cell. The increasing of glutamine release in the cell which occurs when cell dehydrate and the intracellular glutamine concentration decrease when injure.

Dehydration effect to cytokine as a cognitive ability medium still has not been clear. Tumor necrosis factor (TNF) and interleukin-1 (IL-1) as a mediator of acute phase respond towards high temperature dehydration still inconsistently showed its role. Study in animal assay has identified TNF receptor in the brain and nerve connection of IL-1 in mice hypothalamus. Mice atrocities also produce TNF in vivo.

Cognitive function has sensitive respond toward dehydration because it can easily disorientate when lack of water. Brain is a reticular activating system that control the awareness and attentiveness, autonomic structure that manage psychomotor function, adjustment metabolism, cortisol structure and mid-brain which control to the ability to analyze, memory and perception. The increasing state of dehydration can further increase brain disorientation. This condition not only affect the cognitive function but also task processing, reduce function and at the end the lower quality of life.

3.

METHOD

3.1. Design and Location

A cross sectional study design was applied for this survey. Considering the different temperature or climate (ecological area) will influence the water intake, two study sites will be chosen, namely: 1) West Bandung, close to Lembang (a highland area with 700-1050 m above sea level), which reflects a medium temperature or (daily temperature is about 22°C); and 2) North Jakarta (a low land area with 5-50 m above sea level), which reflects a high temperature (daily temperature is about 28°C). This study conducted at 13 - 31 October 2008.

3.2. Sampling

As mention in the background, teenagers and adults (15-24 years) are more likely to be a vulnerable group. Therefore, the subject for this study is teenagers (males and females), aged 15-18 years from each of the two study sites. Inclusion criteria of this study are 1) adolescent (15 – 18 year) and adult (25 – 50 year), 2) spent most of the time in the study site, 3) healthy. Exclusion criteria of the study are 1) not suffering kidney diseases, 2) diabetic, 3) liver diseases. Exclusion criteria determine by medical doctor and urine analysis. The minimum subject size for each study site was calculated based on a minimum subject formula for a cross sectional study design by considering the proportion of dehydration 30% (Manz and Wentz, 2005) as follows:

$$n \geq z_{\alpha}^2 \times p (1 - p)/d^2$$

n = minimum subject size

$$z_{\alpha}^2 = 1,96$$

p = 0,3 or 30% (Manz and Wentz, 2005)

d = estimation accuracy (0,1)

Based on above formula, the minimum subject size for each sex group and for each study site is 41 or rounded into 50 people for each age-sex groups. Since there are two sex groups and two age groups and two study sites, the total number of subject is 50 x 2 (sex groups) x 2 (age groups) x 2 (sites), which is equal to 400 persons.

Considering most of this age group (15-18 years) is studying at the high schools, the way to select the subject will be technically and economically feasible through

selecting the high schools and higher education in each of the study sites (West Bandung and North Jakarta).

This study also covers the adult subjects. Subjects for adults are the teachers and parents of the school students aged 25-50 years of the two study sites:

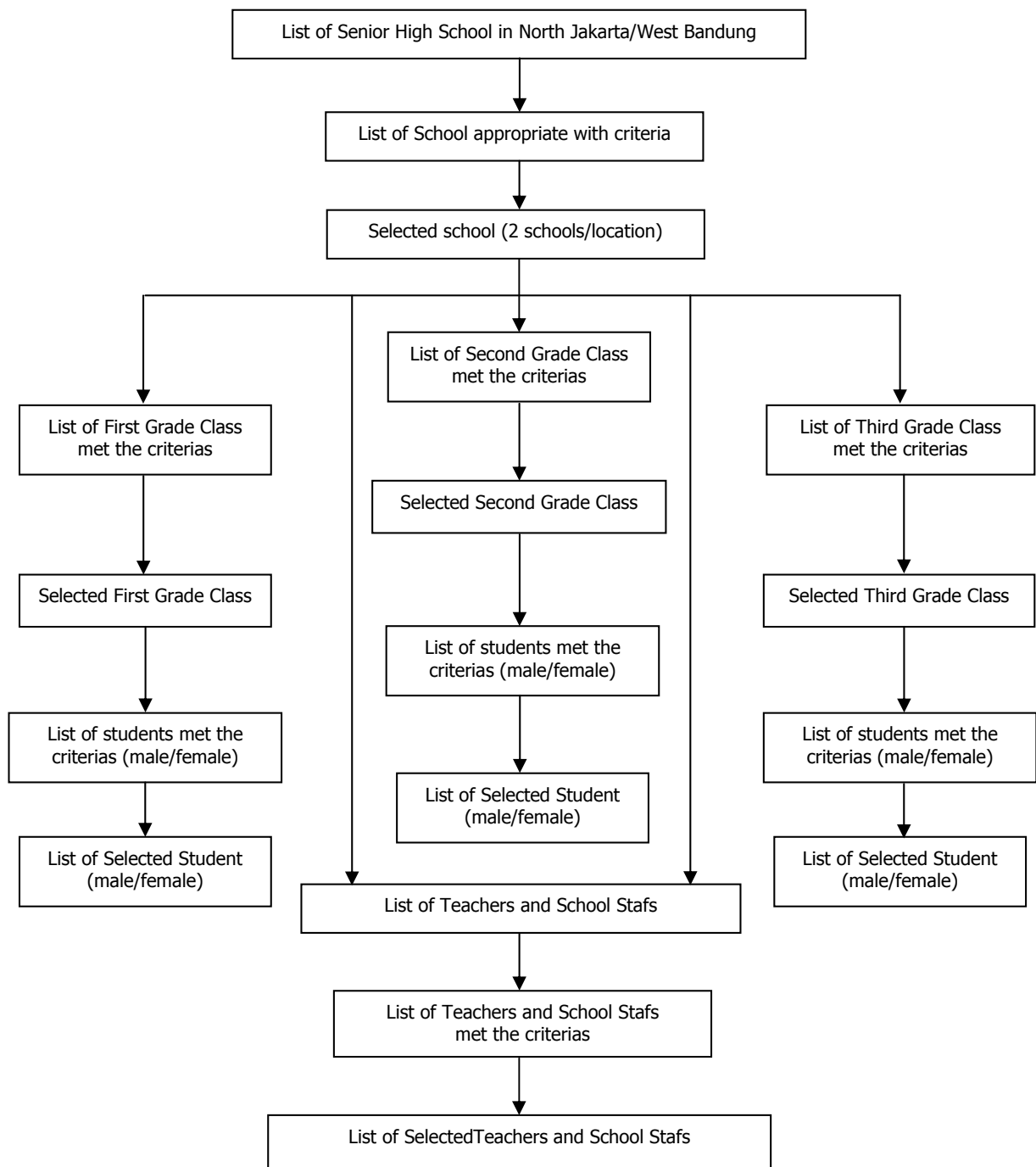


Figure 1. Scheme of sampling procedure

3.3. Type and Method of Data Collection

Data to be collected are primary data. Table 2 shows the variables and method of each data to be collected.

Table 5. Variable, data and method used

| Variable | Data | Method |
|---|--|--|
| Socio-economic-demography | Individual and family characteristics (Age, sex, family size, family income, parent education) | Self administered questionnaire |
| Food & beverage consumption | Type, amount & source of drinking water & beverages | 7 days recall (semi – FFQ) |
| Habitual drinking water & beverages | Frequency, time, place and condition when drinking water & beverage | Self administered questionnaire |
| Perception & knowledge on healthy water drinking and its benefits | Function and amount of water needed, impact of deficiencies, sources, causes of dehydration, criteria for healthy and safety drinking water; emotional and health benefits of safe drinking water; risks of not enough drink | Self administered questionnaire |
| Nutritional status | Body weight and height | Direct measurement |
| Physical activities | Kind, duration and frequencies of physical activities and exercise in one week | Self administered questionnaire |
| Mild & moderate dehydration | Symptom or sign of dehydration Urine specific gravity, and color | Self administered questionnaire Urinalysis |
| Physical Assessment | Blood pressure, pulse and temperature | Direct measurement. Blood pressure measured by Tensi meter (OMRON). Temperature measured by thermometer. |
| Doctor anamnesis | Diabetic, kidney failure, lever disease, heart disease, and history degenerative disease on parent. | Anamnesis by medical doctor |

The level of dehydration (mild – moderate) is assessed by some criteria's such as criteria in following tables.

Table 6. Signs of Dehydration

| Mild Dehydration | Moderate Dehydration |
|-------------------------|---|
| 1. Thirst | 1. Rapid heart rate |
| 2. Headache | 2. Dizziness |
| 3. Fatigue | 3. Weakness and lack of energy |
| 4. Flushed skin | 4. Highly concentrated urine, but low in volume |
| 5. Dry mouth and throat | |

Source: TP and AFIC (2004)

3.4. Management of Data Quality

3.4.1. Control of Data Quality

To gain high quality data to be collected, four procedures of data quality control applied during the study period. The four procedures are: 1) Expert meeting or consultation for improving the study design and method; 2) Pre-testing of questionnaire or instruments to be used; 3) Controlling variation of inter-observer; and 4) Supervision of data collection.

To control inter-observer variation, training for field enumerators done prior to data collection. The enumerators for this study was graduated from S1 (Bachelor) in nutrition or public health. The training for all of filed enumerators conducted to explain the purpose and the method of the study, their tasks and responsibilities, and more importantly in how to collect data correctly using standardized procedures. The training includes class discussion and practices.

Re-interview of the subjects was conducted by area coordinator and research team to re-check data collected by enumerators. The re-interviewed focused on data of water intake and sign of mild-moderate dehydration. Supervision done by the study team and filed coordinator with the purpose to solve problems that may rise in the period of data collection as well as checking for data collection efficiency, completeness of data collection, and facilitation needed by enumerator during the data collection.

3.4.2. Data Entry, Verification and Cleaning

Data management includes completeness of data, reliability check of data, data entry, data verification and data cleaning. Regularly inspection on the completeness of data in the questionnaire was carried out directly in the filed to verify whether the identification number was given to each questionnaire and to check a missing or an incomplete information or data in the filled in questionnaire. The field coordinator responsible for these tasks. The study also conducted reliability check of data to identify the consistency of all inter-related variables.

The collected data will be coded on code book derived from questionnaire. All collected data then will be enter into computer using micro-soft excel software, which was done in study secretariat, after the completeness and reliability check done. Re-entry of ten percent record carried out. The re-entry data done and compared to those that had been enter to ensure that there is no mistake during data entry process. If there is a

different, the record is not match then rechecked. Data cleaning was conducted to check the completeness and the consistency of information that had been untried into the computer.

3.5. Data Processing and Analysis

Dehydration determine by criteria such as 1) urine specific gravity > 1.020, 2) urine color yellow condensed, 3) eritrosit 1-5/lpb, leukocyte 1-5/lpb or positive cylinder hialin, and 4) light proteinuria. Subject who diagnosed has hydration if the subject fullfilled all of dehydration criteria and show two dehydration symptom such as thirsty, dry throat, headache, flushed skin, dry mouth and lip, rapid heart rate, dizziness, and high concentrated urine but low in volume.

Index for normal category of BMI is range from 18.5 - 23,0 thin (CED) if less than 18.5 and overweight if more than 23.0 (WHO, 2004). Physical activity categorized by US-DHHS criteria (2008). Low level if time allocation for the medium intensity activity less than 150 minute/week, medium if the time allocation for medium intensity activity is 150-300 minute/week, and high if more than 300 minute/week. The examples for medium physical activity are fast walk, bike and gardening. Health level obtained if accumulation of medium physical activity is minimum 30 minute per day (WHO, 2003).

The electronic file of entry data analyzed statistically by considering the extreme values to check the validity of entry data. Then the clean data will be analyzed statistically. The results of data analysis will be presented in the form of tables, diagrams and graphs in order to answer the objective of the study. Mean or proportion different test applied to asses whether the water intake, drinking habit, perception and knowledge, the magnitude of mild–moderate dehydration different among the two ecological areas, and sex-age groups.

4.

DRINKING HABITS AND STATUS OF HYDRATION

1.2. Social, Economic and Health Characteristics of Subjects

This research involved two age groups which are teenager and adult group. Each group located in two different ecological areas (lowland and highland). The number of teenagers group in the highland are 97 people consist of 47 boys (48.5%) and 50 girls (51.5%). Meanwhile, the amounts of the teenagers in the lowland are 109 people consist of 59 boys (54.1%) and 50 girls (45.9%). The adult group in the highland are 92 people consist of 37 men (40.2%) and 55 woman (59.8%). The adult group in the lowland are 102 people consist of 44 men (43.1%) and 58 woman (56.9%).

The number of total subjects is more than the minimum required. The number of minimum subject required for each location per gender categories are 41 people. This amount is rounded to be 50 people to increase the accuracy of this research. The number of the adult group is less than the teenagers. To find adult subjects for this research is more difficult than the teenagers. They had to fill in questionnaire and provide urine samples (± 10 ml) for urine analysis. After screening process, several adult candidates were drop out because they had not required the criteria such as kidney health. However, in general this research has already met the minimum requirement subject for statistical analysis.

The mean age of teenager group in the highland is 15.9 ± 1.0 year, while in the lowland is 16.0 ± 1.0 year. The age of the teenager's group range from 15 to 18 years and this reflect the high school student at grade X, XI and XII. Therefore the teenagers recruited as subjects in this research correctly categorized as a teenager. According to WHO (1995) teenager age range from 10-19 years.

In the adult group, the mean age in the highland is 36.7 ± 8.4 year while in the lowland is 40.7 ± 9.8 year. The age of the adult group are from 36 up to 50 years. In the subject's recruitment, the adult subjects must be under 55 years. However, for the most 50-55 years adults had health problems, so they were drop out as a subject.

The definition of family is a unit of people living in the same house and having blood relationship. The Coordination Agency of National Family Planning (BKKBN), a small

family consists of a father, a mother and two children (BPS 2000). The number of family members of the teenager subjects is from small family (≤ 4 people) to medium family (5 - 7 people). The mean of teenager family member in the highland and the lowland is 4.6 ± 1.2 and 4.9 ± 1.4 respectively. Meanwhile, the member of the adult family is in range of small to medium. The average number of adult family members in the highland and the lowland area is 4.5 ± 1.2 and 4.6 ± 2.0 respectively. There is an assumption when the family members are small, the mother attention to the member health care is much better, and this includes drinking water availability and sufficiency for all family members. According to Harper, Deaton and Driskel (1985), family size related to food consumption, whereas more the family member tends to less adequate food consumption for the family member.

In the teenager group, the distance of their house to the school in the highland and the lowland is 2.3 ± 2.8 km and 2.2 ± 3.2 km respectively. The teenager subjects spent about 7 hour/day at school, and the air temperature at the school is assumed not different with their home.

In the adult group, the distance of their house to workplace is 3.8 ± 4.4 km in the highland and 9.8 ± 17.2 km in lowland. In the lowland, Northern of Jakarta, where the urban societies are living, we found the far distance of working place is more than 5 km. However, the temperature of working place is almost similar with their home living (about 28°C). The adult subjects spent about 7 hour/day at the work place.

The environment temperature will influence the body physiological adjustment, which is related to the body respond, maintain and improve the quality of life. High temperature will increase body temperature and make some adaptation through sweat excretion mechanism. When the sweat is more and continually excreted without any adequate fluids replacement, it could lead to the dehydration.

The normal category of Body Mass Index (BMI) is 18.5 – 23.0; as thin if the BMI less than 18.5; and overweight if the BMI more than 23.0 (WHO, 2004). The results show that most of the teenagers are categorized as normal (64.9% in highland and 47.7% in lowland) (Figure 2). At both regions, the thin (CED) teenagers are much higher than the overweight. In highland area, the prevalence of thin teenagers is three times higher than the overweight teenagers. However, it is different in the lowland, the number of overweight teenagers (22.9%) is almost similar with the thin ones (29.4%).

Table 7. Social-demography characteristics of subjects

| No. | Subject Characteristics | Ecological area | | |
|------------------|-----------------------------------|-----------------|----------|----------|
| | | Highland | Lowland | Total |
| Teenagers | | | | |
| 1 | Age (years) | 15.9±1.0 | 16.0±1.0 | 15.9±1.0 |
| 2 | Male (%) | 48.5 | 54.1 | 51.5 |
| 3 | Female (%) | 51.5 | 45.9 | 48.5 |
| 4 | Family member (person) | 4.6±1.2 | 4.9±1.4 | 4.8±1.3 |
| 5 | Distance from home to school (km) | 2.3±2.8 | 2.2±3.2 | 2.3±2.9 |
| Adult | | | | |
| 1 | Age (years) | 36.7±8.4 | 40.7±9.8 | 38.8±9.3 |
| 2 | Male (%) | 40.2 | 43.1 | 41.8 |
| 3 | Female (%) | 59.8 | 56.9 | 58.2 |
| 4 | Family member (person) | 4.5±1.2 | 4.6±2.0 | 4.5±1.7 |
| 5 | Distance from home to school (km) | 3.8±4.4 | 9.8±17.2 | 6.9±13.1 |

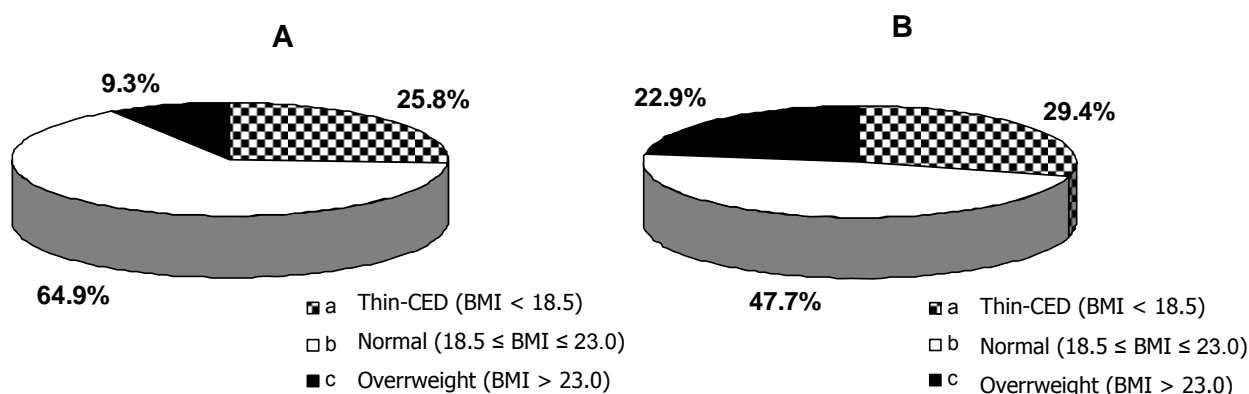


Figure 2. Nutritional status of teenagers in highland (A) and lowland (B)

In the adult group, the BMI indicate that most of the subjects are categorized as overweight (64.1% in highland and 75.5% in lowland); while the normal status is 31.5% and 17.6% respectively (Figure 3). It is show that the percentage of imbalance diet and physical activity in lowland is more higher compared to the highland area. The prevalence of chronic energy deficiency (CED) or thin adult in the highland area is less than in the lowland, area which is 4.3% in the highland and 6.9% in the lowland.

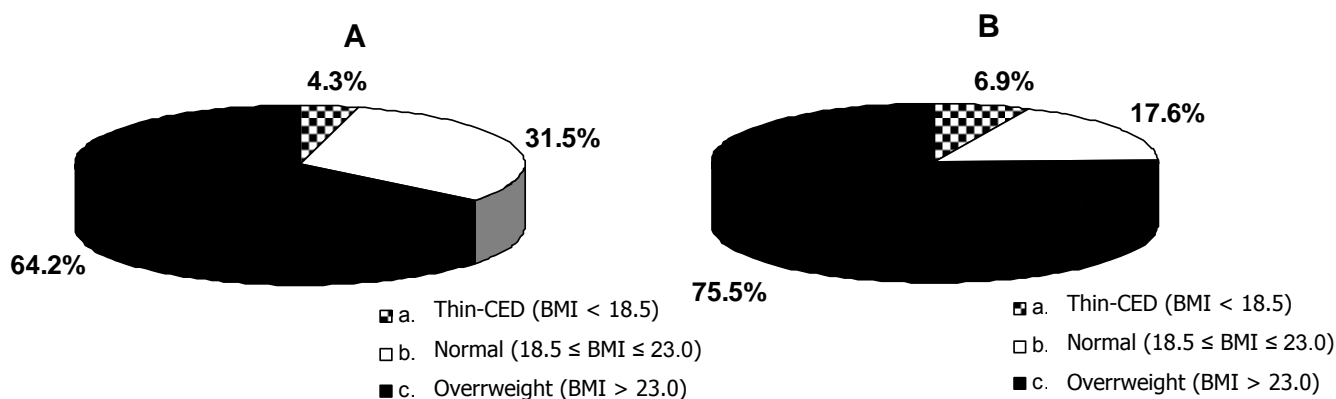


Figure 3. Nutritional status of adults in highland (A) and lowland (B)

The overweight person indicates that the amounts of calories intake exceed the body requirement, which is called positive balance. The lowland area is a represent a metropolitan city located in North Jakarta; meanwhile, the highland area is a small towns namely Lembang and Cisarua in West Bandung. The adult subjects who live in the lowland prefer to eat fast food which is generally rich in simple carbohydrate (flour and sugar), high sodium and low fiber, and drink carbonated and high sugar. Their physical lifestyles are also tending to sedentary (body less motion). The high prevalence of overweight adult in lowland is very important when we concern with the risk problem such as coronary heart disease, hypertension, diabetes mellitus and also cancer.

The average heart pulse of teenagers in highland is 79.1 ± 15.3 ; while in the lowland is 77.2 ± 12.55 . In the adult group, the mean pulse is 77.41 ± 11.4 in the highland and 82.9 ± 8.5 in the lowland. Normal heart pulse range is in between 70 - 110 pulses, bradycardia is less than 70, and tachycardia is more than 110. Both of the subjects in two areas categorized as normal. The dehydrated person has a slow heart pulse.

Systolic pressure of the teenagers in the highland is 124.1 ± 12.1 mmHg; while in the lowland is 114.9 ± 14.39 mmHg. For teenager, the normal range of systolic pressures is 115 - 120 mmHg. For the adult, the systolic pressure in the highland is 129.9 ± 18.1 mmHg and in lowland is 122.5 ± 22.5 mmHg. The mean of systolic pressure both for teenagers and adult subjects are better in the highland compared to the lowland. The teenagers and adults who live in the low land may have high salt intakes. These figures are also supported by the urinalyses related to the hydration status. The teenagers in the lowland tends to be hydrated, but not in the highland.

The body temperature of the teenagers in the highland is $36.5 \pm 0.5^\circ\text{C}$ and in the lowland is $36.8 \pm 0.34^\circ\text{C}$. Meanwhile, at the adult body temperature in the highland is $36.5 \pm 0.3^\circ\text{C}$ and in the lowland is $36.6 \pm 0.40^\circ\text{C}$. The body temperature categorized as normal between $36-37^\circ\text{C}$. Body heat loses is 75% from radiation, conduction and also sweat excretion; 20% from exhalation, and 5% from urine and fecal (Pearce, 1992).

If body temperature increase, the hypothalamus gland will activate the body heat mechanism. The evaporation is one of the degradation mechanisms of body temperature. On the human body, the evaporation through exhalation (lung) and sweat (husk), and the most of it is sweat. Process of evaporation will lose a lot of water and salt; and this lead to fluids imbalance in body (Ahrens, 2007). When the fluids loss is exceed the limit, then

the body temperature is high; it can cause fatigue (heat exhaustion) with symptoms as exhausted, confused, queasy and weary. If the temperature increases up to 41°C, then it can stimulate heat stroke and will imbalance fluids body circulation (Robergs & Roberts, 1997).

For the teenager, the frequency and sport intensity do not different at both ecological regions, which is twice a week and two hour per week. The kind of sweating sport is about twice a week. The teenagers of physical activity are still less compared to the healthy recommendation, which is only 0.5 hour/day with 5 - 6 times a week or total 2.5 - 3 hour. Regular physical activities potentially prevent the degenerative diseases such as heart attack, diabetes mellitus and cancer. Teenagers' boys tend to have more exercise out-of school compared to the teenager girls. Wirna (2007) even reported that majority of teenage girls (59.7%) never have sports out-of school.

Table 8 shows sport intensity on adult is lower than the teenagers for both ecological regions. The similar characteristics are for type of sweating sport. Teenagers have greater in sport frequency and duration and type of sweating sport compared to the adults.

Table 8. Health aspects, frequency and length physical exercise

| No | Health characteristics | Ecological area | | |
|------------------|---------------------------------------|-----------------|-------------|--------------|
| | | Highland | Lowland | Total |
| Teenagers | | | | |
| 1 | Pulse (pulse/minute) | 79.1±15.3 | 77.2±12.55 | 78.1 ± 13.9 |
| 2 | Systolic pressure (mmHg) | 124.1±12.1 | 114.9±14.39 | 119.2 ± 14.1 |
| 3 | Temperature (°C) | 36.5±0.5 | 36.8±0.34 | 36.7 ± 0.4 |
| 4 | Frequency of exercise (time/week) | 1.9±1.6 | 2.0±1.72 | 1.9 ± 1.6 |
| 5 | Duration of sport (hr/week) | 2.0±1.1 | 1.9±0.9 | 1.9 ± 1.0 |
| 6 | Type of sweating exercise (time/week) | 1.8±1.4 | 1.9±1.9 | 1.8 ± 1.7 |
| Adult | | | | |
| 1 | Pulse (pulse/minute) | 77.41±11.4 | 82.9±8.5 | 80.3±10.3 |
| 2 | Systolic pressure (mmHg) | 129.9±18.1 | 122.5±22.5 | 126.0±20.8 |
| 3 | Temperature (°C) | 36.5±0.3 | 36.6±0.40 | 36.6±0.4 |
| 4 | Frequency of exercise (time/week) | 0.6±1.2 | 0.7±1.4 | 0.63±1.3 |
| 5 | Duration of sport (hr/week) | 0.7±2.0 | 1.0±1.6 | 1.0±1.4 |
| 6 | Type of sweating exercise (time/week) | 1.0±1.2 | 1.0±1.6 | 1.0±1.4 |

The money allowances for teenagers are allocated on transportation, food consumption including beverage, voucher of cell phone, and recreation during one week. The money allowances of the teenagers in the highland is 62,989 rupiah (1US\$=10,000 rupiah) and in the lowland is 76,330 rupiah (Tables 9). It is obvious when the teenagers

in Jakarta more allocated money expenses compare to the teenagers in small city such as Lembang and Cisarua. For the comparison, the average of money expenses in the favorite high school in Bogor is 87,918 ± 36,063 rupiah (n=246) is higher than in this study (Wirna, 2007).

For the adult, expenditure to drink in the highland is 21,728 rupiah; while in the lowland is 23,107 rupee (Tables 9). This expenditure is slightly higher compared to the teenagers. It seen that the water and beverage expenditure in the lowland is higher than the highland areas. The temperature in the lowland is higher than the highland (28°C compared to 22°C). High temperature increase body temperature and to adjust the body will evaporated through sweating. The basal fluids excretion is required more water to be consumed.

Table 9. Pocket money and expenditures for food and beverages

| No | Variables | Ecological area | | |
|------------------|---------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | | Highland | Lowland | Total |
| Teenagers | | | | |
| 1. | Money allowances (Rp/weeks) | 62,989±38,704 | 76,330±37,628 | 70,048 ± 38,626 |
| 2. | Snacks expenditure (Rp/weeks) | 33,814±21,738 | 45,798±25,150 | 40,155 ± 24,300 |
| 3. | Beverage expenditure (Rp/weeks) | 14,396±10,386 | 21,793±1, 897 | 18,310 ± 14,048 |
| 4. | Family expenditure for drinking water | 32,551±39,784 | 98,394±105,022 | 67,390 ± 87,392 |
| Adult | | | | |
| 1. | Beverage expenditure (Rp/weeks) | 21,728±4 | 23,107±52,404 | 22,453±44,113 |
| 2. | Family expenditure for gallon water | 5,095±5 825 | 7,235±4,981 | 6,220±5,489 |
| 3. | Family expenditure for drinking water | 51,342±82,932 | 85,171±117,659 | 69,128±103,799 |
| 4. | Family expenditure for water | 46,097±69,296 | 185,750±333,123 | 119,523±255,92 |

In the lowland, the money allowances are allocated 60% to food snack and 29% to beverages. In the highland, 53% of money allowances are allocated to food snacks and 23% beverages. Figure 4 shows the distribution of the teenager based on their family expenditure per month.

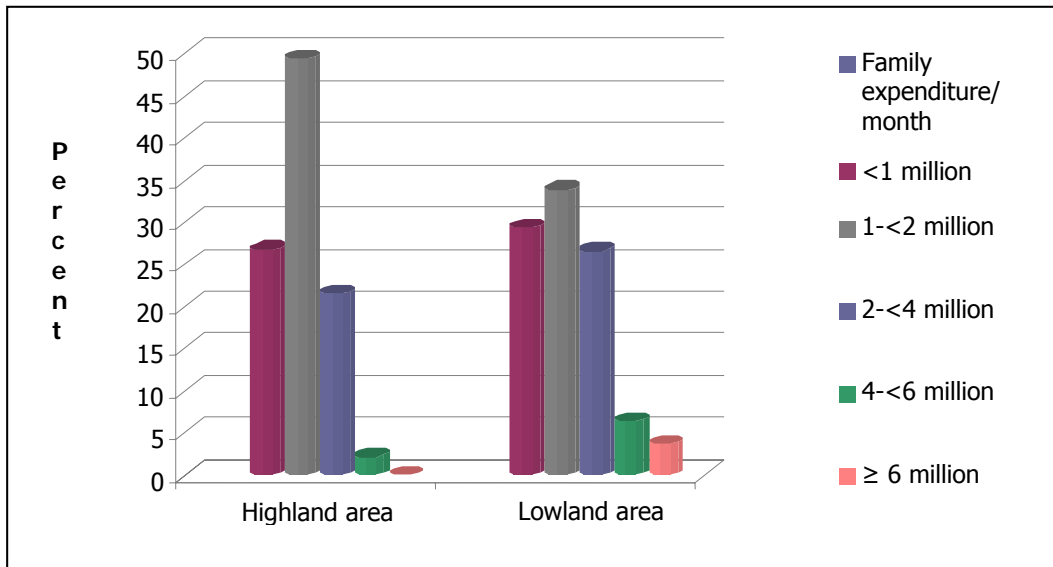


Figure 4. Family expenditure per month of teenagers

In the lowland, the teenager's allocated beverage is higher than in the highland area. It seen that the water and beverage expenditure in the lowland is higher than the highland areas. The temperature in the lowland is higher than the highland (28°C compared to 22°C). High temperature increase body temperature and to adjust the body will evaporated through sweating. The basal fluids excretion is required more water to be consumed.

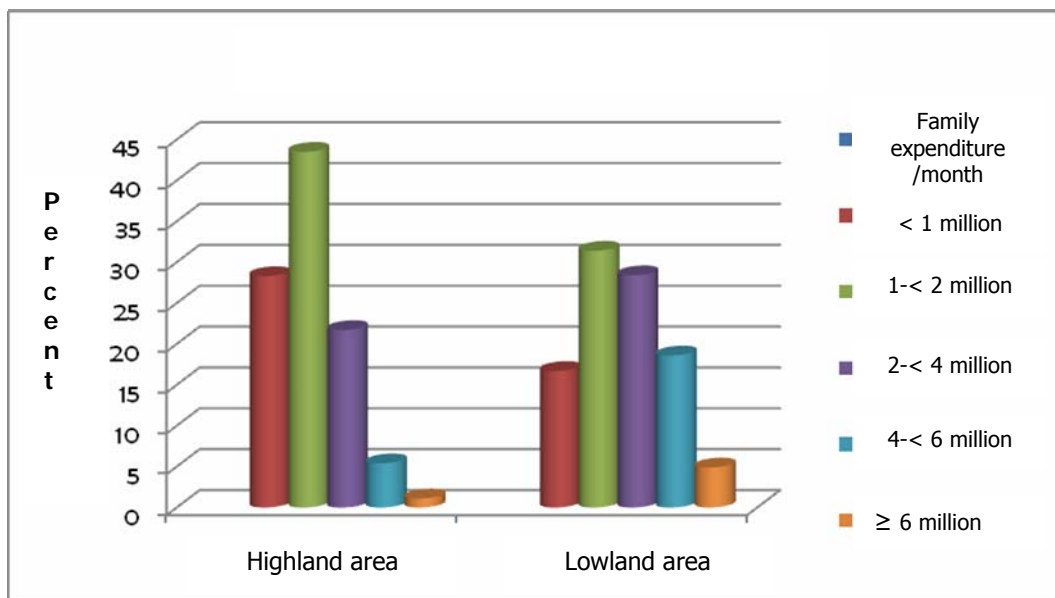


Figure 5. Family expenditure per month of adults

The amount of money spent to drink at school during one week in lowland is 21,793 rupiah and in highland is 14,396 rupiah. Meanwhile, the family expense for

drinking water at both ecological areas are 98,394 rupee and 32,551 rupee respectively. Figure 5 shows the distribution of adult based on their family expenditure per month.

4.2. Source and Type of Drinking Water

There are several sources of family drinking water. In the highland area, the teenagers mention that source of drinking water are mostly coming from gallon water (38.1 %), wellspring (27.8%), water pump (26.8%), and well-water (20.6%). This figures are similar with the adult in the highland region, namely gallon water (34.8 %), wellspring (30.4%), well-water (21.7%), and water pump (15.2%). In the highland the main source of clean water is still wellspring that is are easier to be accessed. Therefore the surface water like well-water and pipe-water is also still available and may be properly to drink. For the daily practical reason, they prefer to use gallon water instead of boiling water from other sources.

At the contrary, the environment in the lowland area was very limited to provide proper water supply. The surface water is also probably polluted by chemical waste and garbage. Therefore, most of the teenagers stated that gallon water is the main sources of drinking water are gallon water (74.3%), and then the pipe-water (32.1). This figure is similar to the adult group where the main source of drinking water is gallon water (72.5%) and pipe-water (33.3%).

Regarding the surface water quality, the teenagers in the lowland area mentioned the poor quality such as the color (5.5%), odor (4.6%) and insufficient supply (12.8%). For the adults, the compliances related to surface water quality are the color (38.2%), the odor (17.6%) or insufficient water supply (19.6%). In the highland area, in a lower percentage both teenagers and adults are also complaining the poor water quality.

In the teenagers group, the number of gallon water required for drinking is 2.3 ± 3.6 gallon per months (lowland) and 7.8 ± 7.4 gallon per months (highland), or at the average 5.2 ± 6.5 gallon per months. Based on the type of gallon water, there is found branded gallon water (non refill) in the highland and lowland are 69.1% and 67.0% respectively. The Aqua brand is the most popular one in the highland and the lowland area which is 92.1% and 85.5% respectively. However, the number of subjects consuming the refill-gallon water is also high which is 30.9% in the highland and 33.0% in the lowland. We assume that the main factor for choosing the refill of gallon water is the price (cheaper than the branded ones). Price is the main issues for selecting the source of drinking water at both highland and lowland area.

The similar figure is also found in the adults group. The gallon water is the main source for drinking water in both ecological are which is 1.6 ± 3.1 gallon (in lowland) and 7.3 ± 6.5 gallon per months (in highland). The type of gallon water is the branded gallon water (non refill) which is 72.8% and 71.6% for highland and lowland respectively. The Aqua is the most popular brand to be used in the highland and the lowland (38.0% and 54.9% respectively). However, the consumption of water-refill is also high enough which is 27.2% in the highland and 28.4% in the lowland. The reason for selecting water drinking is more likely similar with the teenager group.

4.3. Water Consumption and Its Reasons

The habit in water drinking could be different among age groups, socio-cultural, socio-economic, gender, and regions. The differences of water drinking habit are also found in this research based on two ecological areas. For the teenagers group, they are majority prefer to drink unbottled drinking water. The clean water in the highland is possible more available, and it may makes them prefer to drink unbottled water. However, it is different in the lowland where the numbers of teenagers are 52.3% prefer bottled water and 47.4% unbottled water (Table 10). The reason for this is the lowland of North Jakarta has poor quality of water, so they do not prefer to drink the well water.

Table 10. Preference to type of beverages and its reasons

| No. | Drinking Habit | Highland (%) | Lowland (%) | Total (%) |
|------------------|------------------------------------|--------------|-------------|-----------|
| Teenagers | | | | |
| 1. | Prefer to consume drinking water | 73.2 | 52.3 | 62.1 |
| 2. | Prefer to consume others beverages | 52.6 | 39.4 | 45.6 |
| 3. | Reason to choose drinking water | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| | a. Taste | 8.5 | 12.1 | 10.1 |
| | b. Safety aspect | 80.3 | 81.0 | 80.6 |
| | c. Price | 2.8 | 1.7 | 2.3 |
| | d. Easy to drink | 7.0 | 5.2 | 6.2 |
| | e. Others | 1.4 | 0.0 | 0.8 |
| 4. | Reason to choose others beverages | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| | a. Taste | 98.2 | 69.8 | 85.1 |
| | b. Safety aspect | 0.0 | 14.0 | 6.4 |
| | c. Price | 0.0 | 2.3 | 1.1 |
| | d. Easy to drink | 0.0 | 7.0 | 3.2 |
| | e. Others | 2.0 | 2.3 | 4.3 |
| 5. | Reason to choose bottle water | | | |
| | a. Taste | 7.7 | 9.6 | 9.0 |
| | b. Safety aspect | 80.8 | 65.4 | 70.5 |
| | c. Price | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | d. Easy to drink | 11.5 | 23.1 | 19.2 |
| | e. Others | 0.0 | 1.9 | 1.3 |

Table 10. Preference to type of beverages and its reasons (continued)

| No. | Drinking Habit | Highland (%) | Lowland (%) | Total (%) |
|---------------|------------------------------------|--------------|-------------|-----------|
| Adults | | | | |
| 1. | Prefer to consume drinking water | 70.7 | 50.0 | 59.8 |
| 2. | Prefer to consume others beverages | 25.0 | 18.6 | 21.6 |
| 3. | Reason to choose drinking water | | | |
| | a. Taste | 9.2 | 7.8 | 8.6 |
| | b. Safety aspect | 63.1 | 80.4 | 70.7 |
| | c. Price | 9.2 | 9.8 | 9.5 |
| | d. Easy to drink | 13.8 | 2.0 | 8.6 |
| | e. Others | 4.6 | 0.0 | 2.6 |
| 4. | Reason to choose others beverages | | | |
| | a. Taste | 87.5 | 65.0 | 77.3 |
| | b. Safety aspect | 8.3 | 15.0 | 11.4 |
| | c. Price | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | d. Easy to drink | 0.0 | 10.0 | 4.5 |
| | e. Others | 4.2 | 10.0 | 6.8 |
| 5. | Reason to choose bottle water | | | |
| | a. Taste | 11.1 | 9.8 | 10.3 |
| | b. Safety aspect | 55.6 | 58.8 | 57.7 |
| | c. Price | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | d. Easy to drink | 33.3 | 27.5 | 29.5 |
| | e. Others | 0.0 | 3.9 | 0.0 |

The adult drinking habit is quite similar with those teenagers at both areas. In the highland area, 70.7% of the adults prefer unbottled water and 50% of adults in the lowland prefer bottled water. It means that in the lowland, the adult's preference is the same between the unbottled water and the bottled water (Table 10).

In the teenagers group, the reason for choosing unbottled drinking water is because of its safety, and it is explained by 80.3% and 81.0% in the highland and lowland area respectively. The same reason for selecting the bottled drinking water is a safety, and it was mentioned by the 80.8% of teenagers in highland and 65.4% in lowland. So the issues of safety drinking water are a concern for most teenagers who live in both ecological regions. The second priority of choosing water and other beverages are practically used or easy to drink (11.5% in highland and 23.1% in lowland).

In the adult group, the reason to choose unbottled drinking water is also because of its safety which is 63.1% in the highland and 80.4% in the lowland. Moreover, in the highland and lowland, the reasons to drink bottled drinking/beverages are because of its safety (55.6% and 58.8% respectively) and its practicality (33.3% and 27.5% respectively). It is concluded that consumers more consider in safety and practical issues for choosing drinking water and other beverages.

It is only 52.6% and 39.4% of teenagers in the highland and lowland prefers to consume other beverages instead of plain water. However, the hot temperature in North Jakarta makes the most teenagers prefer to consume plain water compare to other beverages. The most reasons to consume other beverages are due to the taste (98.2% in Lembang and 69.8% in North Jakarta). The main expectation of the teenagers to consume other beverages is to get a nice taste compare to other reasons. Meanwhile, the second issue for choosing other beverages is a safety aspect, which is stated by 14.0% and 7.0% in highland and lowland area respectively.

The adult preferences are different compared to the teenagers group. The adults show that they are more preferred to consume the plain water rather than other beverages. There are only 25.0% of adult in the highland and 18.6% in the lowland prefer to consume other beverages. Their reason for consuming the other beverages is because of the taste which is stated by 87.5% in highland and 65.0% in lowland.

Each of the subjects was asked to name three types of other beverages other than plain water. There are 17 types of beverages named by the subject, and its distribution is almost similar between the two groups in two study locations. For teenagers in the highland, they are prefer a bottled tea (26.8%), home-prepare tea (23.7%), fresh milk (17.5%), powder drinking (14.4%), electrolyte drink (14.4%) and others. In the lowland, the teenagers are more prefer to consume bottled tea (13.8%), electrolyte drink (14.7%), and home-prepare tea (12.8%) then others. In both locations tea is favorite drink for the most teenagers. Meanwhile, for the adult in the highland area, they prefer to drink tea (18.5%) and coffee (14.1%). At the other side, the adult in lowland, prefer home-prepare tea (14.7%).

4.4. The Knowledge on Healthy Drinking

All teenagers in the highland and low land area are having similar educational background. They are still studying at the senior high school. The results show that the score of knowledge are higher in the highland compare to the lowland area. There are several aspect related to knowledge on healthy drinking such as drinking water, function of water for our body, effect of dehydration, requirement of water, water food sources, symptoms of dehydration, characteristics of safe water, the contaminated water, and safety of various beverages.

In the highland area, the knowledge of 53.6% teenagers categorized as medium (score 60 - 80), and 2.1% as high (score >80). Meanwhile in the lowland, there are 41.3% students as medium knowledge and 1.0% students as high knowledge. By comparing the score for each aspect of knowledge on healthy drinking, the teenagers in the highland are consistently better than in the lowland.

Adult groups at both areas are having more various educational backgrounds. The subjects of the adult group were drawn from teachers, administrative staffs, canteen staffs, and parents. Therefore, they have a various education background starting from elementary to bachelor degree. This educational background may affect to their knowledge on healthy drinking.

This study indicates that the knowledge of adults from both areas are mostly in the medium level (score 60 - 80). It was found that the adult with high knowledge in the highland are higher compare to the lowland (19.6% and 10.8% respectively) (Table 11).

Table 11. Knowledge on drinking water

| No | Knowledge on healthy drinking | Highland | Lowland | Total |
|------------------|-------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Teenagers | | | | |
| 1. | Low (< 60) | 49.7 ± 7.9 (44.3%) | 48.6 ± 8.1 (57.8%) | 49.0 ± 8.0 (51.1%) |
| 2. | Middle (60-80) | 68.9 ± 5.7 (53.6%) | 67.2 ± 5.4 (41.3%) | 68.2 ± 5.6 (47.1%) |
| 3. | High (> 80) | 83.0 ± 1.4 (2.1%) | 82.0 ± 0.0 (1.0%) | 82.6 ± 0.7 (1.5%) |
| | Average Score | 60.7 ± 12.1 (100.0) | 56.6 ± 11.9 (100.0) | 58.5 ± 12.1 (100.0) |
| Adults | | | | |
| 1. | Low (< 60) | 48.4± 8.7 (22.8%) | 42.4±11.9 (29.4%) | 44.9±11.0 (26.3%) |
| 2. | Middle (60-80) | 71.6±6.3 (57.6%) | 69.4±6.0 (59.8%) | 70.5±6.2 (58.8%) |
| 3. | High (> 80) | 86.8±4.5 (19.6%) | 86.6±4.2 (10.8%) | 86.7±4.3 (14.9%) |
| | Average Score | 69.4±14.4 (100.0%) | 63.3±16.6 (100.0%) | 66.21±15.9 (100.0%) |

Note: x ± sd score of knowledge

Based on the aspect of knowledge measured, the water requirement is the most correct answered by the teenagers in areas, 88.7% in the highland and 63.3% in the lowland. Most of the teenagers in the lowland answer correctly the question regarding the comparison about water drinking and the carbonated drinks. There are 79.8% of teenagers in the lowland can answered correctly and 73.2% in the highland.

Several aspect of the healthy drinking water is less known by the teenagers in both ecological areas. Those aspects are water function to body (21.4%), effect of consuming contaminated water (28.6%), specific requirement of body fluid (34.0%), and the water food sources (35.9%).

The most correctly answered by the adult group in both ecological areas is the question of safe water characteristics, namely 87.0% in the highland and 87.3% in the lowland. There are 97.1% adult in the lowland was able to answer correctly the question about the comparison between drinking water and carbonated drinks; meanwhile there are only 83.7% in the highland area.

For the adult, there are several questions related to healthy drinking knowledge that is poor understood such as the food source of water (22.2%), effect of consuming contaminated water (41.2%), and function of water to the human body (42.3%).

Table 12 Percentage of subjects who correctly answered questions nutrition knowledge

| No. | Aspects of water knowledge | Teenagers (%) | | | Adults (%) | | |
|-----|---|---------------|---------|-------|------------|---------|-------|
| | | Highland | Lowland | Total | Highland | Lowland | Total |
| 1. | Water function in human body | 18.6 | 23.9 | 21.4 | 43.5 | 41.2 | 42.3 |
| 2. | Effects of dehydration | 46.4 | 40.4 | 43.2 | 59.8 | 46.1 | 52.6 |
| 3. | Water requirement | 88.7 | 63.3 | 75.2 | 80.4 | 62.7 | 71.1 |
| 4. | Water food sources | 33.0 | 38.5 | 35.9 | 27.2 | 17.6 | 22.2 |
| 5. | Symptoms of dehydration | 48.0 | 40.4 | 44.2 | 62.0 | 47.1 | 54.1 |
| 6. | Indicators of safe water | 72.2 | 76.1 | 74.3 | 87.0 | 87.3 | 87.1 |
| 7. | Effects of consuming the contaminated water | 34.0 | 23.9 | 28.6 | 45.7 | 37.3 | 41.2 |
| 8. | Plain water better than carbonated water | 73.2 | 79.8 | 76.7 | 83.7 | 97.1 | 90.7 |
| 9. | Plain water better than coffee | 78.4 | 74.3 | 76.2 | 76.1 | 72.5 | 74.2 |
| 10. | Specific condition when required more water | 24.8 | 44.3 | 34.0 | 68.5 | 67.6 | 68.0 |

In a specific question related to the water function in human body, a lot of teenagers in both ecological regions do not realized the water function as source of lubricants body. Only 9.3% of the teenagers in the highland and 0.9% of the teenagers in the lowland realized of that lubricant function. Another specific question is about the symptoms of dehydration. Only 2.1% and 0.9% of the teenagers in the highland and the lowland respectively who knows that cramps is also one of the dehydration symptoms. The other dehydration symptoms that the students do not know are the increasing of heart rate, which are only 16.5% of teenagers in the highland and 11.0% in the lowland.

The teenagers also do not know that there are some certain circumstances that the body required more fluids. Most of them do not realize that even in a low temperate, the body also needs water intake, which are only 4.1% of the teenagers in the highland and none of the teenagers in the lowland. The correct answer for teenagers in the highland is probably because of their experience. When the temperature is getting lower, there is a tendency to urinate more. In order to balance the body fluids excretion, then they consume more water. The teenagers in the lowland do not have experiences living in a very low temperature.

Most of the adults also do not realize the water function as a body lubricant, which are only 31.5% of the adults in the highland and 21.6% in the lowland understood of that function. The other specific question is about the dehydration symptom, which is only 30.4% and 15.7% of the adults respectively know that cramps is also one of the dehydration symptoms. There only 31.5% of adults in the highland and 32.4% in lowland know other dehydration symptom such as increasing heart rate.

Only 12.0% and 6.9% of the adults still do not understand that low environment temperature will increase body fluids requirement. The detail information related to specific questions to the healthy drinking for the two group of subject in the two ecological regions is presented in Table 13.

Table 13. Percentage of subjects who correctly answered to the detail questions knowledge on water function and dehydration symptoms

| No. | Aspects of water knowledge | Teenagers (%) | | | Adults (%) | | |
|--|----------------------------|---------------|---------|-------|------------|---------|-------|
| | | Highland | Lowland | Total | Highland | Lowland | Total |
| <i>Water function in human body</i> | | | | | | | |
| 1. | Maintain body temperature | 45.4 | 46.8 | 46.1 | 70.7 | 63.7 | 67.0 |
| 2. | As solvents | 48.5 | 43.1 | 45.6 | 58.7 | 60.8 | 59.8 |
| 3. | As lubricants | 9.3 | 0.9 | 4.9 | 31.5 | 21.6 | 26.3 |
| 4. | Metabolic function | 55.7 | 54.1 | 54.9 | 70.7 | 63.7 | 67.0 |
| 5. | As electrolyte | 50.5 | 53.2 | 51.9 | 66.3 | 56.9 | 61.3 |
| <i>Symptoms of dehydration</i> | | | | | | | |
| 1. | Thirst | 79.4 | 78.0 | 78.6 | 84.8 | 81.4 | 83.0 |
| 2. | Dry throat | 80.4 | 78.9 | 79.8 | 88.0 | 80.4 | 84.0 |
| 3. | Dry lips | 81.4 | 75.2 | 78.2 | 83.7 | 78.4 | 80.9 |
| 4. | Higher heart rate | 16.5 | 11.0 | 13.6 | 31.5 | 32.4 | 32.0 |
| 5. | Fatigue and dizzy | 71.7 | 73.4 | 72.3 | 83.7 | 68.6 | 75.8 |
| 6. | Cramps | 2.1 | 0.9 | 1.5 | 30.4 | 15.7 | 22.7 |
| <i>Indicators of safe water</i> | | | | | | | |
| 1. | Plain/clear | 91.8 | 96.3 | 94.2 | 90.2 | 98.0 | 94.3 |
| 2. | No color | 77.3 | 78.0 | 77.3 | 88.0 | 86.3 | 87.1 |
| 3. | No smell | 82.5 | 80.7 | 81.6 | 94.6 | 92.2 | 93.3 |
| 4. | No taste | 60.8 | 56.9 | 58.7 | 82.6 | 65.7 | 73.7 |
| 5. | No bulks | 59.8 | 57.8 | 58.7 | 77.2 | 76.5 | 76.8 |
| <i>Body condition when need more water</i> | | | | | | | |
| 1. | Sweating sport | 97.9 | 96.3 | 97.1 | 96.7 | 94.1 | 95.4 |
| 2. | In a low temperature area | 4.1 | 0.0 | 1.9 | 12.0 | 6.9 | 9.3 |
| 3. | In a high temperature area | 80.4 | 82.6 | 81.6 | 90.2 | 89.2 | 89.7 |
| 4. | Fever | 40.2 | 35.8 | 37.9 | 59.8 | 65.7 | 62.9 |
| 5. | Breast feeding | 23.7 | 9.2 | 16.0 | 67.4 | 57.8 | 62.4 |

4.5. Physical Activities

Sedentary lifestyle is one of the important factors for the deaths and disabilities causes. More than two millions of death for each year is caused by low of the physical activity. Therefore, physical activity is an essential determinant to maintain body health.

Physical activity is body movements which release energy; and it is important to maintain physics and mental health, quality of life to keep healthy and fit every day (Ministry of Health 2006).

Physical activity among teenagers in both ecological regions relatively similar because both of the subjects status is the senior high school students; and most of their activities are at the school. There are also no differences on time allocation for physical activity among boys and girls. During 24 hour a day, the most physical activity allocation after night sleeping (7.4 hours) are studying at home (5.7 hours) and hanging out after school time (2.2 hours). The average time for watching television is 1.4 hours a day, and time allocation for exercise in-school is of 0.6 hour and out-sides of school is 0.7 hour per day. Time allocation for taking a nap at the noon among is about 1.0 hour per day. Meanwhile, the adult patterns of physical activity are also similar between women and men at both of ecological areas. The major adult activities are for working (6.8 hours) and sleeping (6.5 hours) at night. Moreover, time for watching television is about 1.8 hours a day, and the exercise is only 0.8 hour per day (7 - 10 minutes) (Table 14).

Table 14. Time allocation for the daily activities (hour/day)

| No. | Physical activities | Highland | Lowland | Average |
|------------------|-----------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Teenagers | | | | |
| 1. | Sport/exercise | | | |
| | a. at school | 0.6 ± 0.5 | 0.6 ± 0.5 | 0.6 ± 0.5 |
| | b. at home | 0.7 ± 0.7 | 0.6 ± 0.6 | 0.7 ± 0.7 |
| 2. | Study | | | |
| | a. at school | 5.0 ± 1.5 | 6.5 ± 1.6 | 5.7 ± 1.7 |
| | b. at home | 1.3 ± 1.0 | 1.2 ± 0.9 | 1.3 ± 0.9 |
| 3. | Take a bath | 0.8 ± 0.3 | 0.8 ± 0.3 | 0.8 ± 0.3 |
| 4. | Eating | 0.8 ± 0.4 | 0.8 ± 0.5 | 0.8 ± 0.4 |
| 5. | Praying | 0.9 ± 0.5 | 0.8 ± 0.4 | 0.8 ± 0.5 |
| 6. | Hang-out | 1.2 ± 1.1 | 1.2 ± 1.1 | 2.2 ± 1.6 |
| 7. | Traveling | 0.5 ± 0.4 | 0.5 ± 0.4 | 0.5 ± 0.4 |
| 8. | Watching TV/listening radio | 1.7 ± 1.2 | 1.1 ± 0.9 | 1.4 ± 1.1 |
| 9. | Rest | | | |
| | a. Sleep | 7.4±0.9 | 7.4±1.0 | 7.4 ± 1.0 |
| | b. Nap | 1.0±0.7 | 1.1±0.8 | 1.0 ± 0.8 |
| Adults | | | | |
| 1. | Sport/exercise | 0.7 ± 0.4 | 0.5 ± 0.4 | 0.6 ± 0.4 |
| 2. | Working | | | |
| | a. at school | 5.7 ± 2.5 | 6.2 ± 2.5 | 6.0 ± 2.5 |
| | b. other location | 1.0 ± 1.6 | 0.7 ± 1.1 | 0.8 ± 1.4 |
| 3. | Take a bath | 0.8 ± 0.3 | 0.9 ± 0.4 | 0.8 ± 0.4 |
| 4. | Eating | 0.7 ± 0.4 | 0.8 ± 0.3 | 0.8 ± 0.4 |
| 5. | Praying | 1.0 ± 0.5 | 1.1 ± 0.7 | 1.1± 0.6 |
| 6. | Others | 2.1 ± 1.9 | 1.9 ± 0.7 | 2.0 ± 1.7 |
| 7. | Traveling | 0.5 ± 0.4 | 0.9 ± 0.7 | 0.7 ± 0.6 |
| 8. | Watching TV/listening radio | 1.9 ± 1.2 | 1.7 ± 1.4 | 1.8 ± 1.3 |
| 9. | Rest | | | |
| | a. Sleep | 6.7±1.8 | 6.4±1.4 | 6.5 ± 1.4 |
| | b. Nap | 0.5±0.6 | 0.4±0.6 | 0.5 ± 0.6 |

The physical activity category based on US-DHHS (2008) are categorized as low if the time allocation for medium physical activity was less than 150 minutes per weeks; medium if allocation was between 150-300 minutes per weeks; and high if time allocation was above 300 minutes per weeks. The examples of medium level activities are fast walking, bicycling, or gardening. According to WHO (2003) the optimum of health status will be achieved when the minimum of medium physical activities were 30 minutes in a day.

In this study, the physical activity was measured by observing the subjects activities for six day, and then presented in the average of time per day. By assuming that the exercise inside and outside of school are included in the range of medium activity, most of the teenage boys can be classified into high physical activity. The teenage boys in the highland (Lembang) of 63.8% and in the lowlands (North Jakarta) of 55.9% are being categorized as high physical activity. The proportions of the teenage boys who play sports 2-3 times per weeks are 40-50%, and even 10 - 22 % of them can play more than 4 times per weeks.

In the teenage girls, there are slightly differences regarding the physical activity pattern. Most of them in the highland area are 40% categorized as low and 40% as high activity. Meanwhile, in the lowland there are 38% and 32% of teenage girls categorized as low and high activity (Table 16). This pattern of activity is different compared to the teenage boys since the teenage girls were mostly spending 1 times per week, namely 56% in the highland and of 54% in the lowland. Meanwhile, the frequency of exercise 2 - 3 times per weeks was done by 34% and 32% teenage girls respectively.

In the adult groups, based on US-DHHS (2008), the physical activity pattern are slightly difference between women and men in both areas. Most of the adult in the highland area is highly active (47.1%) and in the lowland is low activity (54.5%). In the highland area, there are 32.4% of the adult allocate twice a week for exercise; and 67.5% of them exercise less than once a week. On the other hand, in the lowland most of the adult (81.8%) are only exercise less than one time per week. According to WHO (2003) there about 60% population in the world were under the minimum recommendation for physical activities 30 minutes per day. This physical activity can be implemented in a various or several way at work or at home, walking, or recreation.

The adult women are mostly categorized as low activity of 68.6% in the highland and of 79.4% in the lowland area. Only several women are included in the high level of

physical activity, namely 11.4% and 8.8% respectively. Most of the adults in the highland (74.5%) and the lowland (70.7%) usually exercise less than 1 times per week.

Table 15. Percentage of subjects based on physical activity level

| No. | Level of the physical activity | Teenagers (%) | | | Adult (%) | | |
|-----|--------------------------------|---------------|---------|-------|-----------|---------|-------|
| | | Highland | Lowland | Total | Highland | Lowland | Total |
| 1. | Male | | | | | | |
| | a. Light | 14.9 | 18.6 | 17.0 | 23.5 | 54.5 | 41.0 |
| | b. Moderate | 21.3 | 25.4 | 23.6 | 29.4 | 22.7 | 25.6 |
| | c. Heavy | 63.8 | 55.9 | 59.4 | 47.1 | 22.7 | 33.3 |
| 2. | Female | | | | | | |
| | a. Light | 40.0 | 32.0 | 36.0 | 68.6 | 79.4 | 73.9 |
| | b. Moderate | 20.0 | 30.0 | 25.0 | 20.0 | 11.8 | 15.9 |
| | c. Heavy | 40.0 | 38.0 | 39.0 | 11.4 | 8.8 | 10.1 |

4.6. Indicators and Status of Hydration

Table 16 show that there are many of the teenagers in the highland who rarely urinate. This condition is also indicator of dehydration, besides it is also related to the habitual delaying to urinate for many reasons. Table 16 also shows that both of the teenagers in the two ecological areas have relatively similar their characteristics of dehydration.

The yellow-brown color of urine is an indicator for the concentrated urine. The prevalence of teenagers with concentrated urine is more in the lowland rather than highland. It seems that the teenagers in the lowland are more dehydrated than in highland. The yellow-brown of urine may also because of the various food and beverage consumption.

A hard feces consistency and defecate infrequently are also the indicator of mild dehydration. Even though, this condition is majorly occurred when the feces slowly moving in the large intestine; so the water absorbed increasingly in the intestinal surfaces. The feces movement is depend on the fiber intake and decreasing intestinal motility.

Table 16. Percentage of subjects by characteristics of dehydration

| No | Characteristics of dehydration | Teenagers | | Adults | |
|----|---|-----------|---------|----------|---------|
| | | Highland | Lowland | Highland | Lowland |
| 1 | Urine color is yellow-brown | 17.5 | 27.5 | 19.6 | 17.6 |
| 2 | Less urine volume | 20.7 | 19.6 | 3.3 | 3.9 |
| 3 | Rarely urinate | 13.0 | 7.8 | 13.0 | 7.8 |
| 4 | Defecate \leq 3 times/week | 18.6 | 26.6 | 13.0 | 9.8 |
| 5 | Difficult defecation \geq 3 times /week | 1.0 | 0.9 | 22.8 | 12.7 |
| 6 | Excessive sweat | 19.6 | 30.3 | 12.0 | 23.5 |

The adult in the lowland are more often to sweat than in the highland (Table 16). The temperature in the lowland is higher than in the highland so the water excretion through the skin is relatively higher. This condition indicates the good mechanism of body fluids adjustment.

Table 16 shows that the adult group in both ecological areas is different in the frequency to urinate. In the highland, they are more frequently to urinate than in the lowland; however the volume it seems similarly. The number of the adult with yellow-brown urine is slightly higher in the highland compare to lowland. The urine color is a qualitative indicator of dehydration.

Water excretion through the gastrointestinal tracts normally only in a small amount, but during the diarrhea, this condition can be more exist. A hard stool consistency during defecation and less frequently defecate are a dehydration symptoms. In the highland the number of the adult with hard stool consistency and less frequently defecation is higher than in the lowland (Table 16).

There are several symptoms of dehydration such as thirsty, dizzy, fatigue, dry skin and lips, higher heart rate, and fever. In general based on these symptoms, the dehydration status of the teenagers in both ecological areas are not different, except on dry skin and lips (Table 17).

Table 17. Percentage of subjects having symptoms of dehydration during last week

| No | Symptoms of dehydration | Teenagers | | Adults | |
|----|-------------------------|-----------|---------|----------|---------|
| | | Highland | Lowland | Highland | Lowland |
| 1. | Thirst | 23.9 | 23.5 | 23.8 | 23.5 |
| 2. | Dizzy | 13.1 | 11.8 | 13.1 | 7.8 |
| 3. | Fatigue | 22.8 | 19.6 | 22.8 | 19.6 |
| 4. | Dry skin | 13.1 | 5.9 | 13.1 | 5.9 |
| 5. | Dry lips | 4.9 | 15.2 | 4.9 | 15.2 |
| 6. | Higher heart rate | 3.3 | 3.9 | 2.2 | 1.0 |
| 7. | Fever | 13.1 | 9.7 | 6.6 | 6.8 |

Urinalysis is a simple assessment to figure out the normal renal function. However, this examination can not accurately determine the hydration status. To develop the strong diagnosis of hydration status required the combination among clinical symptoms, the medical anamnesis as well as urine or plasma osmolarity.

One of the urinalysis parameter is the urine density. If the density is less than 1.020 it means tend to be the mild dehydration. More teenagers in the highland area show having lower urine density which indicates not dehydrated (Table 18). Statistical

analysis shows the significantly different the urine density between these two areas, where more teenagers in the lowland tend to be mildly dehydrated than those in the highland area.

In the adult age less than 55 year, in general the function of fluid balance is still in a normal mechanism and then gradually degradation. The external factors could interfere the body fluid balance, however normally could be normalized by the renal function. But the habitual of diet during the live, including personal-hygiene, environmental factor such as temperature and humidity are all affecting the homeostatic function and the renal function.

The parameters of urinalysis to reflect the hydration status are urine density, hyaline cylinder, low erythrocyte and light proteinuria. All parameters in adult group are more dehydrated in the lowland compare to highland area (Table 18). There are significantly differences the urine density between those two areas, where the prevalence of adult with mild dehydration in highland area is lower than the lowland.

The urinalysis parameters also indicate urinary tract infection, and its need to be confirmed for further examination. The urinary tract infection also related with insufficient water intake and unhygienic environment especially water used for bath and defecation, personal-hygiene and sexual behavior. There is about of 8% of the subject in the lowland show significant urinary tract infection, and it is shown by gross hematuria and amount of the erythrocyte and leukositoria.

Table18. Percentage of subject with mild dehydration based on urinalysis

| No | Parameters of urinalysis | Teenagers | | Adults | |
|----|----------------------------|-----------|---------|----------|---------|
| | | Highland | Lowland | Highland | Lowland |
| 1. | Urine density ≥ 1.020 | 28.71 | 52.78 | 26.4 | 54.0 |
| 2. | Hyalin 1-5 | 0.0 | 8.33 | 1.1 | 6.9 |
| 3. | Erythrocyte 1-5 | 56.44 | 96.33 | 53.9 | 92.3 |
| 4. | Leukocyte | 85.5 | 89.8 | 80.0 | 90.0 |
| 5. | Light Proteinuria | 0.99 | 13.89 | 1.96 | 11.96 |
| 6. | Indication of dehydration* | 16.83 | 45.37 | 18.68 | 48.0 |

*According to urinalysis parameters

The above figure also supported by the microscopic analysis for dehydration, the urine contains hyaline cylinder or granular, amount of erythrocyte or leukocyte, and 30-100 mg/dL proteinuria. The urinalysis shows the dehydration status (the urine density > 1.020 and two other signs of dehydration); there are 16.83% teenagers in the highland area has dehydration symptoms. This number is lower compare to the lowland (45.37%).

It can be concluded that the prevalence of teenagers in the lowland are higher than in the highland area.

In the adult group, from the urinalysis parameters (the urine density > 1.020 and two other signs of dehydration), there are 18.68% of the adults in the highland area categorized as mild dehydration. This number is lower than in the lowland (48.0%). It can be concluded that the adults in the lowland is more dehydrated than in the highland area.

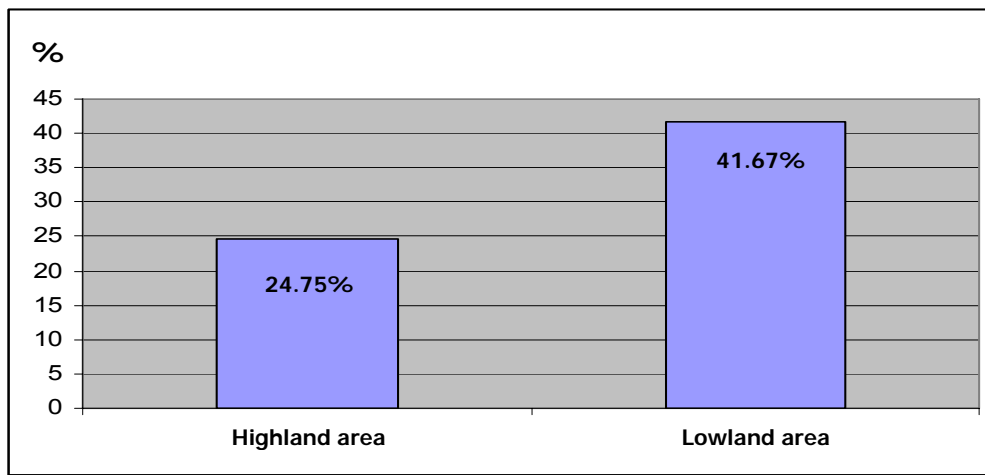


Figure 6. Teenager subjects categorised as mild dehydration

When the criteria of dehydration is a combination of both results of the urine analysis combined and the symptoms of dehydration, then there are 24.75% and 41.67% of the teenagers with mild dehydration in the highland and the lowland area respectively (Figure 6). Applying similar criteria for adult, there are 15.4% and 24.0% of adults in the highland and the lowland area categorized as mild dehydration (Figure 7).

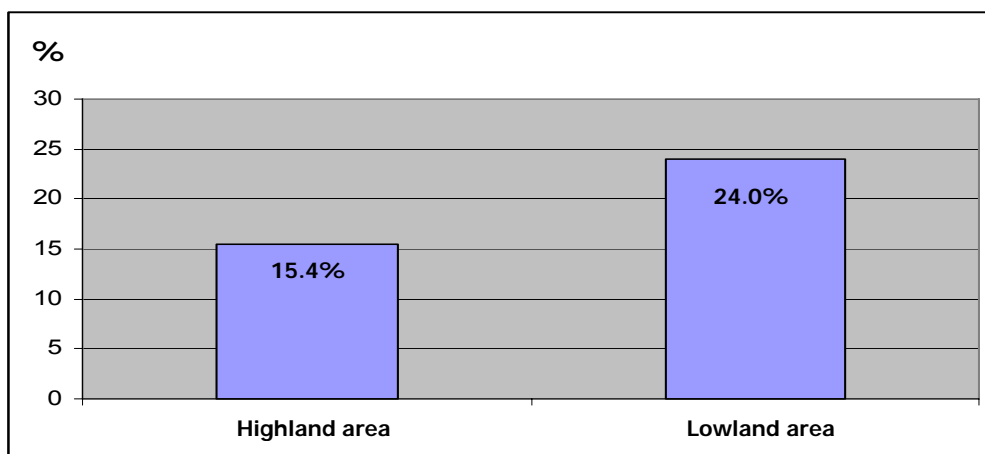


Figure 7. Adult subjects categorised as mild dehydration

The fluid balance in the human body is always maintained in a homeostatic condition. The role of external factors such as the temperature or humidity is important to maintain the homeostatic status. The plasma osmolality as the solute particle concentration has mostly in a constant value (285 - 295 mOsm/Kg H₂O) for every fluctuation variation of the solid and water input. This situation is affected by the careful controlling system of the water content in the body which maintain through a perfect feedback system. To maintain this constant condition, the amount of the body fluid which enters the body from carbohydrate, fat and protein oxidation, and endogen has to be equal with the losses of body fluid through kidney, lung, skin and gastrointestinal tracks. The balance of the amount of the fluid is being controlled by the mechanism of input and excretion. Nevertheless, excretion is the most essential coordinating mechanism.

In teenagers, the function of fluid balance arrangement is form in a good condition. This means their organ system has reached its mature development. In a healthy body, normally the teenagers ought not to have dehydration problems because the conditions that interferes the balance of the fluid can be stabilized through their renal function. Nevertheless, the environment condition such as temperature and humidity combined with the habitual to drink water could affect their hydration status which is often unrealized by the most people.

There is only a few of study about the hydration status related to the habitual of drinking water. Clinical and laboratory diagnosis and also the treatment procedure of the dehydration status mostly related to pathological condition at the hospitals. So far, there is no conclusive agreement among the experts regarding the quantitative parameters to determine the hydration status based on physiologic condition. In general, an acute change of body weight is a good indicator to evaluate the hydration status. However, this study design was a cross-sectional without any treatment, so the body weight was only measured one time.

The mechanisms of losing body fluid are through the lungs, skin, gastrointestinal tracts, and kidneys. The insensible water loose are being arranged by the factor that is not affected by body fluid. This condition is different from the water excretion through the kidney as a responds of the body fluid change. The loose of insensible water occur through evaporation and the amount is equal to our body surface size. This is affected by body temperature and environment, and also by the respiration speed and the environmental humidity. The water losing through sweat are different depends on body

temperature and autonomous nerve system. In a heat stress the amount could be smaller because the heavy deficit of body liquid volume, or the increasing of electrolyte concentration.

The high temperature in the lowland increases the evaporation through skin and decrease the hydration status. Table 18 shows that teenagers in the lowland are more sweating than in the highland. It is obvious because the temperature in the low land is higher than in the highland, so water excretion through skin may higher in lowland. Highly fluid excreted (through sweat) could increase the plasma osmolality that will induce thirsty. Beside of temperature, excessive sweat can be affected by high intense of physical activity.

There only a little amount of water that loose through gastrointestinal tracts, but this condition can be the cause effect of dehydration such as in diarrhea. In this research, one of the exclusion criteria of the subject is the condition of diarrhea during the last weeks of study. Therefore, every subjects of this research doesn't have diarrhea. Diarrhea accompanied by vomiting is also one of the causes of dehydration. Other diseases could also as a trigger of dehydration such as in pregnancy with hiperemesis gravidarum, vomiting affect the electrolyte fluid stability and it can become a fatal. In this research, there is no excessive vomiting in the subject.

5.

CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

5.1. Conclusions

1. In the highland area, the sources of drinking water for the most of teenagers are gallon water (8.1%), wellspring (27.8%), pipe-water (26.8%) and well-water (20.6%). The similar condition is the adults group, whereas the sources of drinking water are gallon water (34.8 %), wellspring (30.4%), well-water (21.7%) and pipe-water (15.2%). Meanwhile, in the lowland gallon water is the most source of family drinking water are, there are 74.3% for teenagers and 72.5% for adult; the rest is pipe-water 32.1% for teenagers and 33.3% for adults.
2. The consumption of gallon water for family drinking in the teenagers group are 2.3 gallon and 7.8 gallon of water per month in the highland area and lowland respectively. A number of 65-70% teenagers used the branded gallon water and 30-35% used the refill gallon water (unbranded). Moreover, 88.2% of them choose the Aqua brand as source of family drinking water. In the adults, they consumed 1.6 gallons and 7.3 gallons of water per month in the highland area and in the lowland respectively. There are 70 - 72% of the adult group used the branded gallon water, and 45 - 50% of them used the Aqua brand.
3. In the highland area, most of teenagers (73.2%) individually prefer to drink unbottled water rather than the bottled ones. However in the lowland, the preferences between unbottled and bottled drinking water are relatively similar (52.3% and 47.4% respectively). The frequency of bottled water consumption is 3, 9 times/day in the lowland compared to 1.8 times/day in the highland area. Habitual drinking in the adult group showed 70.7% in the lowland and 50.0% in the highland area prefer consuming the unbottled water.
4. The reason for choosing type of dinking, for the 80 - 85% of teenagers stated that safety is the main reason to select tye of drinking water. Tea and coffee is other beverages preferred to consume aside from the plain water. Taste is the main consideration for teenagers in choosing type of beverages other than water.
5. Only 25.0% of the adult in the highland area and 18.6% in the lowland prefer to drink other than plain water. The adult group preference in consuming drinking water

is due to the safety factors, namely 63.1% in the highland area and 80.4% in the lowland.

6. About half of teenage and adult subjects (42.4 – 49.7%) both in the highland and the lowland having lack of knowledge on healthy drinking water. The two subject groups are mostly inadequate knowledge on the aspect of the function of water, food as source of water, and dehydration symptoms.
7. Dehydration for both teenagers and adults in this study is categorized as mild dehydration. The prevalence of the teenagers with mild dehydration is 24.75% in the highland area and 41.67% in the lowland. Meanwhile, the mild dehydration for the adult group is 15.40% and 24.05% respectively. The prevalence of mild dehydration in the two groups of subjects is higher in the lowland compare to the highland area.

5.2. Recommendations

1. About half of the teenagers and adults having low knowledge on healthy drinking water. Therefore, all stakeholders including the government, education institution and also the related industries should be actively promote or educate the public on healthy drinking water.
2. The government and education institutions such as schools and universities could increase the student's knowledge on healthy water drinking through the class meeting or extra-curricular activities.
3. The private industries could educate the consumers through various commercial advertisement of the product in the mass-media, campaign, seminar, workshop, and also by exposing related information in the product packaging on healthy drinking water.
4. Further similar studies are required in other regions of Indonesia on the same age groups (teenagers and adults) and other age groups (child, elderly, and pregnant woman).
5. A study on school based approach for preventing dehydration among students is also required.

REFERENCES

- AFIC. 2002. Fluid the forgotten factor. Singapore.
- Ahrens CD. 2007. Meteorology Today: An Introduction to Weather, Climate, and the Environment. 8th Ed. Canada: Thomson Brooks/Cole.
- BPS. 2000. Indikator Kesejahteraan Rakyat. Jakarta. Indonesia.
- Cian C, Barraud PA, Melin B, Raphel C. 2001. Effect of fluid ingestion on cognitive function after heat stress or exercise dehydration. *In J Psychophysiology* 42 (3) : 243-51
- Cian C, Koulmann N, Barraud PA, Raphel C, Jimenez C, Melin B. 2000. Influence of variations in body hydration on cognitive function: effect of hyperhydration, heat stress, and exercise-induced dehydration. *J Psychophysiol* 14:29-36
- Departemen Kesehatan (Depkes). 2006. Buku Saku Gaya Hidup Sehat. Jakarta
- Departemen Kesehatan (Depkes). 1995. Panduan 13 Pesan Dasar Gizi Seimbang. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- FNRI. 2002. Recommended Energy and Nutrient Intakes. Phillipines.
- Ganong WF. 1992. Fisiologi Kedokteran. Ed ke-14. Petrus Andrianto, penerjemah; Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC. Terjemahan dari: Review of Medical Physiology.
- Gopinathan PM, Pichan G, Sharma VM. 1988. Role of dehydration in heat streed-induced variations in mental performance. *Arch Environ Health* 43 (1):15-17
- Grandjean AC, Grandjean NR. 2007. Dehydration and cognitive performance. *Journal of American College of Nutrition* 26 (90005) : 549S-554S.
- Grandjean AC, Reimers KJ, Haven MC, Kurtis GL. 2003. The effect on hydration of two diets, one with and one without plain water. *Jour of Am Coll of Nutr*, vol 22, no 2, 165-173.
- Hardinsyah. 2007. Gizi, Pangan dan Sistem Ekologi Manusia. Di dalam Ekologi Manusia. S. Adiwibowo. Fakultas Ekologi Manusia, IPB. Bogor.
- Harper LJ, Deaton BJ dan Dreskel JA. 1985. Pangan, Gizi dan Pertanian. Suhardjo, penerjemah. Jakarta: UI Press.
- IOM. 2004. Dietary reference intakes for water, potassium, sodium, chloride, and sulfate. National Academic Press. USA.
- Kleiner S. 1999. Water: an essential but overlooked nutrient. *Jour of Am Diet Ass*; Feb 1999;99,2.

- Proboprastowo SM and Dwiriani CM. 2004. The requirement of water and electrolyte. The Proceeding of The Indonesian RDA and Labels. BPOM. Jakarta.
- Robergs AR, Roberts SO. 1997. Exercise Physiology. Mexico: Mosby.
- Sawka MN, Cheuvront SN, Carter C. 2005. Human water needs. *Nutr Rev*; Jun 2005;63;63,6.
- Sawka MN et al. 2000. Effects of dehydration and rehydration on performance. In *Nutrition in sport*, ed. Maughan RJ. Blackwell Science. Oxfrd.
- Sharma VM, Sridharan K, Pichan G, Panwar MR. 1986. Influence of heat-stress induced dehydration on mental functions. *Ergonomics* 29:791-99
- Temasek Polytechnic and AFIC (TP and AFIC). 1998. Singapore drinking habits survey. Singapore.
- Thompson JL, Manore MM, Vaughan LA. 2008. The science of nutrition. Pearson Benjamin Cumming. San Francisco.
- United State Department of Health and Human Services (US-DHHS). 2008. 2008 Physical Activity Guidelines for Americans. Washington.
- Whitmire, SJ. 2004. Water, electrolytes, and acid-base balance. Mahan and Escott-stump ed. Food, Nutrition and Diet Therapy. WB Saunders.
- [WHO] World Health Organization. 1995. Physical Status: The Use and Interpretation of Antropometry. Geneva: WHO.
- WHO. 2003. Global strategy on diet, physical activity and health. Geneva.
- WHO. 2003. Health Development through Physical Activity and Sport. Geneva.
- [WHO] World Health Organization. 2004. BMI Classification. http://www.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.html. 22 November 2008.
- WHO. 2005. Nutrients in drinking water. Geneva.
- William MH. Nutrition for health, fitness & sport. 2005. McGraw-Hill. New York.
- Wilson MMG, Morley JE. 2003. Impaired cognitive function and mental performance in mild dehydration. *Eur J Clin Nutr* 57:S24-S29.

**Laporan Akhir
(Final Report)**

**VERSI BAHASA INDONESIA
(INDONESIAN VERSION)**

Laporan Akhir

**KEBIASAAN MINUM DAN STATUS HIDRASI
PADA REMAJA DAN DEWASA DI DUA WILAYAH EKOLOGI
YANG BERBEDA**

**(Drinking Habits and Hydration Status among Teenagers and Adults in
Two Different Ecological Areas)**

**Hardinsyah
Endang S. Soenaryo
Dodik Briawan
Evy Damayanthi
Cesilia M. Dwiriani
Yekti H. Effendi
Mira Dewi
Muhammad Aries**



**Perhimpunan Peminat Gizi dan Pangan Indonesia
(PERGIZI PANGAN Indonesia)
Departemen Gizi Masyarakat, Fakultas Ekologi Manusia, IPB
Danone Aqua Indonesia
2009**

KATA PENGANTAR

Selama 15 tahun terakhir, telah ada peningkatan trend kebijakan yang lebih baik terhadap air minum. Pertama, hal tersebut dapat dilihat pada salah satu dari isi tiga belas pesan dasar gizi seimbang atau PUGS yang di keluarkan oleh Departemen Kesehatan pada tahun 1994. Isi pesan tersebut yaitu “minumlah air dalam jumlah yang cukup dan aman”. Dalam pedoman tersebut, orang dewasa Indonesia disarankan untuk mengkonsumsi air minum sebanyak 2 liter atau 8 gelas per hari untuk menjaga kesehatan tubuhnya serta mengoptimalkan kemampuan fisiknya. Kedua, tahun 2004, untuk pertama kalinya dalam Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi (WNPG – LIPI) didiskusikan dan dipromosikan tentang Angka Kecukupan Gizi (AKG) air minum dan elektrolit untuk orang Indonesia. Hasil dari kegiatan tersebut merekomendasikan bahwa AKG untuk air minum yaitu 0.8 sampai 2.8 liter per hari, tergantung pada umur, jenis kelamin, aktivitas, dan suhu (wilayah ekologi).

Meskipun demikian, penelitian yang mengkaji kebiasaan minum dan status hidrasi masyarakat Indonesia belum pernah dilakukan. Hal yang terjadi saat ini yaitu banyak orang yang mengkonsumsi air minum kurang/lebih sedikit dari jumlah yang direkomendasikan, dan juga banyak orang yang belum memahami dampak negatif dari konsumsi air minum yang kurang terhadap kesehatan tubuh dan kemampuan fisiknya. Kegiatan ini merupakan penelitian pertama yang menganalisis kebiasaan minum dan status hidrasi masyarakat Indonesia. Kami berharap hasil dari penelitian ini akan bermanfaat baik bagi pemerintah, pihak swasta maupun akademisi dalam menyediakan informasi tentang jenis, jumlah, sumber, dan kebiasaan konsumsi air; pengetahuan air minum yang aman; dan besarnya kasus dehidrasi tingkat ringan yang terjadi pada remaja dan orang dewasa di dua wilayah ekologi yang berbeda di Indonesia.

Kegiatan penelitian ini tidak mungkin dapat terlaksana tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Kami menyampaikan terima kasih kepada seluruh anggota tim peneliti dan para asisten lapang yang telah bekerja keras menjadi suatu tim yang solid, baik dalam berbagi gagasan, waktu, dan tenaganya dalam mensukseskan kegiatan penelitian ini. Terima kasih juga kami sampaikan kepada seluruh responden, para kepala SMU, serta dokter di Puskesmas Lembang dan Jakarta Utara. Kami juga menyampaikan terima kasih kepada Tim Aqua Danone Indonesia yang telah menggagas ide kegiatan penelitian ini serta memberikan dukungannya selama kegiatan penelitian berlangsung.

Bogor, 2009

Ketua Peneliti

Prof. Dr. Ir. Hardinsyah, MS

DAFTAR ISI

| | |
|---|-----|
| KATA PENGANTAR | I |
| DAFTAR ISI | II |
| DAFTAR TABEL | III |
| DAFTAR GAMBAR | IV |
| 1. PENDAHULUAN | 49 |
| 1.1. Latar Belakang..... | 49 |
| 1.2. Tujuan | 51 |
| 1.3. Keluaran | 51 |
| 2. TINJAUAN PUSTAKA | 52 |
| 2.1. Peran dan Kebutuhan Air..... | 52 |
| 2.2. Sumber Air bagi Tubuh | 53 |
| 2.3. Faktor yang Mempengaruhi Kebutuhan dan Konsumsi Air | 54 |
| 2.4. Hidrasi dan Dehidrasi | 59 |
| 2.5. Pengaruh Hidrasi pada Kesehatan, Performa Fisik, dan Kebugaran | 60 |
| 2.6. Pengaruh Hidrasi pada Performa Mental dan Kognitif | 62 |
| 3. METODE | 65 |
| 3.1. Desain dan Lokasi | 65 |
| 3.2. Pemilihan Contoh | 65 |
| 3.3. Jenis dan Metode Pengumpulan Data | 67 |
| 3.4. Manajemen Kualitas Data | 68 |
| 3.5. Pengolahan dan Analisis Data | 69 |
| 4. KEBIASAAN MINUM DAN STATUS HIDRASI | 70 |
| 4.1. Karakteristik Sosial, Ekonomi dan Kesehatan..... | 70 |
| 4.2. Sumber dan Jenis Air Minum..... | 78 |
| 4.3. Konsumsi Air Minum Contoh dan Alasannya..... | 79 |
| 4.4. Pengetahuan tentang Air Minum | 82 |
| 4.5. Aktivitas Fisik..... | 86 |
| 4.6. Gejala dan Status Dehidrasi..... | 88 |
| 5. KESIMPULAN DAN SARAN | 95 |
| 5.1. Kesimpulan..... | 95 |
| 5.2. Saran..... | 96 |
| DAFTAR PUSTAKA | 97 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 1. Keseimbangan air di dalam tubuh | 55 |
| Table 2. Kebutuhan air..... | 58 |
| Tabel 3. Estimasi kebutuhan air bagi remaja dan dewasa | 59 |
| Tabel 4. Persentase kehilangan berat tubuh dan tanda yang ditimbulkannya | 60 |
| Tabel 5. Variabel, data, dan metode yang digunakan dalam penelitian | 67 |
| Tabel 6. Berbagai tanda dehidrasi..... | 67 |
| Tabel 7. Karakteristik sosial-demografi contoh | 72 |
| Tabel 8. Aspek kesehatan, frekuensi dan lama olahraga..... | 75 |
| Tabel 9. Uang saku dan pengeluaran untuk makanan dan minuman | 76 |
| Tabel 10. Kesukaan terhadap jenis minuman dan alasannya..... | 80 |
| Tabel 11. Pengetahuan tentang air minum | 83 |
| Tabel 12. Persentase sampel yang menjawab benar berbagai pertanyaan terkait dengan pengetahuan tentang air minum | 84 |
| Tabel 13. Persentase sampel yang mampu menjawab dengan benar beberapa pertanyaan spesifik aspek pengetahuan air minum..... | 85 |
| Tabel 14. Alokasi waktu untuk kegiatan harian (jam/hari) | 86 |
| Tabel 15. Persentase contoh berdasarkan tingkat aktivitas fisik | 88 |
| Tabel 16. Persentase contoh berdasarkan karakteristik dehidrasi | 89 |
| Tabel 17. Persentase contoh yang mengalami gejala dehidrasi dalam satu minggu terakhir | 90 |
| Tabel 18. Persentase contoh yang mengalami gejala dehidrasi ringan berdasarkan hasil urinalisis | 91 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 1. Bagan Pemilihan Contoh | 66 |
| Gambar 2. Status gizi remaja di dataran tinggi (A) dan dataran rendah (B) | 73 |
| Gambar 3. Status gizi dewasa di dataran tinggi (A) dan dataran rendah (B) | 73 |
| Gambar 4. Pengeluaran keluarga kelompok remaja per bulan..... | 77 |
| Gambar 5. Pengeluaran keluarga kelompok dewasa per bulan..... | 77 |
| Gambar 6. Contoh remaja yang mengalami dehidrasi ringan | 92 |
| Gambar 7. Contoh dewasa yang mengalami dehidrasi ringan..... | 92 |

1.

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Manusia membutuhkan air untuk hidup sehat dan aktif. Manusia hanya mampu bertahan hidup sekitar satu minggu jika tanpa air minum. Di dalam tubuh manusia terdapat 55-75% air. Kondisi keseimbangan cairan dalam tubuh yang negatif, atau dehidrasi, akan muncul saat cairan dalam tubuh menurun 2-6%. Dehidrasi disebabkan oleh penurunan asupan air, dan peningkatan pengeluaran air (urin, pendarahan, atau keringat). Penurunan total air tubuh akan mengurangi volume cairan intraseluler maupun ekstraseluler. Bentuk atau perwujudan klinis dari dehidrasi sebagian besar dikaitkan dengan penurunan volume intravaskular dan peningkatan hal tersebut akan menyebabkan terjadinya kegagalan fungsi organ dan akhirnya kematian (Sawka dan Montain, 2001).

Rasa haus merupakan indikasi awal bahwa tubuh mengalami kekurangan air (predehidrasi). Meskipun begitu, air tidak hanya dibutuhkan pada saat tubuh merasa haus, tapi juga dibutuhkan setiap saat karena air merupakan salah satu zat gizi yang penting. Air mempunyai berbagai peran penting dalam tubuh, diantaranya adalah sebagai pelarut, katalisator, pelumas, pengatur suhu tubuh serta sebagai penyedia mineral dan elektrolit bagi tubuh. Semuanya sangat berguna untuk menjaga fungsi fisiologis tubuh, kesehatan dan stamina tubuh. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa pemenuhan kebutuhan cairan dalam tubuh akan dapat mencegah timbulnya berbagai penyakit dan lebih jauh akan membuat hidup jadi lebih nyaman dan lebih baik (FNRI 2002; Whitmire 2004).

Kebutuhan cairan tiap individu akan sangat bervariasi, tergantung pada aktivitas fisik, kelompok umur, berat badan, iklim atau suhu (ekologi) serta diet (konsumsi pangan). Salah satu isi dari 13 Pesan Umum Gizi Seimbang adalah "Minumlah air dalam jumlah yang cukup dan aman" (Departemen Kesehatan, 1995). Dalam pedoman tersebut, orang dewasa Indonesia disarankan untuk mengonsumsi minimal 2 liter atau 8 gelas air minum setiap hari dalam kondisi lingkungan normal untuk memenuhi kebutuhan cairan tubuh serta menjaga kesehatan. Walaupun pedoman tersebut telah dirumuskan sejak tahun 1995, pada kenyataannya masih belum populer di masyarakat.

Pada Widya Karya Nasional Pangan dan Gizi tahun 2004 (WNPG – LIPI) telah didiskusikan besarnya angka kecukupan air dan elektrolit bagi orang Indonesia (Proboprastowo dan Dwiriani, 2004). WNPG telah merumuskan angka kecukupan air

adalah 0.8 sampai 2.8 liter per hari, tergantung pada umur, jenis kelamin, aktivitas dan suhu (wilayah ekologi). Meskipun begitu, sampai saat ini, sebagian masyarakat masih mengonsumsi air dalam jumlah yang kurang dibandingkan dengan angka yang dianjurkan, dan masih banyak pula orang yang belum mengetahui dampak negatif dari kurangnya konsumsi air bagi kesehatan tubuh. Sehingga perlu dilakukan penelitian lebih jauh untuk mengetahui besarnya permasalahan ini di Indonesia.

Pembangunan yang sangat cepat, kemungkinan akan mempunyai dampak negatif terhadap kualitas ekologi, termasuk diantaranya adalah kualitas udara, tanah dan air. Semakin besar perubahan terhadap ekologi akan semakin besar pula polusi serta kontaminasi terhadap air. Kerjasama antara sektor pemerintah-swasta-akademisi sangat diperlukan untuk terciptanya kondisi ekologi yang lebih baik, penyediaan air minum yang lebih baik dan konsumsi air minum yang lebih baik demi terciptanya kehidupan bangsa Indonesia yang lebih sehat.

Indonesia merupakan negara kepulauan yang terdiri atas wilayah ekologi yang beragam seperti dataran rendah, dataran tinggi dan wilayah pegunungan. Kebutuhan cairan tubuh orang-orang yang tinggal di berbagai wilayah tersebut tentunya akan berbeda, tergantung pada suhu harian di wilayah mereka tinggal serta berbagai faktor lainnya. Pada suhu yang lebih tinggi orang akan mengonsumsi air lebih banyak.

Meskipun air termasuk dalam salah satu zat gizi, tapi ada kecenderungan sebagian masyarakat mengabaikan peranannya dalam menjaga kesehatan. Beberapa pakar gizi menyatakan bahwa air merupakan zat gizi yang terlupakan. Penelitian yang dilakukan di Singapura oleh Politeknik Tamasek dan AFIC (1998) menunjukkan bahwa diantara para remaja dan orang dewasa (15 – 24 tahun) masih ada yang kurang mengonsumsi air. Hal ini berimplikasi bahwa mereka (remaja dan dewasa yang secara fisik lebih aktif) akan lebih mudah mengalami dehidrasi. Di Indonesia masih belum ada bukti ilmiah mengenai hal tersebut padahal jumlah remaja dan dewasa di Indonesia adalah sekitar 70 juta atau 1 dari 3 orang dalam suatu populasi. Secara teoritis, semakin dini upaya pencegahan terhadap dehidrasi, maka kondisi kesehatan juga akan lebih baik, yang hasilnya adalah kemampuan fisik, mental, stamina dan kesehatan yang lebih baik.

Perhimpunan Peminat Gizi dan Pangan (PERGIZI PANGAN) Indonesia mempunyai misi untuk mengadvokasikan dan mempromosikan ilmu gizi dan pangan untuk kualitas kehidupan manusia yang lebih baik, termasuk untuk minum air dan minuman yang sehat. Sementara, Aqua Danone mempunyai komitmen untuk menyediakan air minum yang berkualitas bagi keluarga Indonesia. Berdasarkan berbagai pertimbangan tersebut,

PERGIZI PANGAN Indonesia dan Departemen Gizi Masyarakat, Fakultas Ekologi Manusia (FEMA) – Institut Pertanian Bogor (IPB) mengadakan penelitian berjudul “Kebiasaan Minum dan Status Hidrasi pada Remaja dan Dewasa di Dua Wilayah Ekologi yang Berbeda di Indonesia”.

1.2. Tujuan

Tujuan pokok dari penelitian ini adalah untuk memperoleh bukti-bukti ilmiah mengenai jenis, jumlah, sumber dan kebiasaan konsumsi air di kalangan para remaja dan orang dewasa di dua wilayah ekologi yang berbeda (Jakarta Utara dan Bandung Barat) di Indonesia. Tujuan khusus penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mempelajari jenis, jumlah dan sumber air minum dan minuman yang biasa dikonsumsi oleh remaja dan orang dewasa.
2. Mempelajari kebiasaan minum air dan minuman (frekuensi, waktu, tempat dan kondisi) pada remaja dan orang dewasa
3. Mempelajari berbagai alasan pemilihan beberapa jenis air minum dan minuman (air dalam kemasan, air kran, air yang dimasak, minuman ringan, sport drink, minuman berenergi, susu, jus, dan lainnya) pada remaja dan orang dewasa.
4. Mempelajari persepsi dan pengetahuan para remaja dan orang dewasa mengenai kebutuhan air, air minum yang aman serta berbagai manfaatnya.
5. Mempelajari masalah dehidrasi pada remaja dan orang dewasa.

1.3. Keluaran

Keluaran atau hasil penelitian ini diharapkan akan dapat berguna baik bagi pemerintah, pihak swasta maupun akademisi. Bentuk hasil penelitian tersebut adalah sebagai berikut:

1. Menyediakan informasi tentang jenis, jumlah, sumber dan kebiasaan minum air di kalangan remaja dan orang dewasa di dua wilayah ekologi yang berbeda.
2. Menyediakan informasi tentang berbagai alasan pemilihan beberapa jenis air minum dan minuman, serta persepsi dan pengetahuan tentang air minum yang aman pada remaja dan orang dewasa di dua wilayah ekologi yang berbeda.
3. Menyediakan informasi tentang status hidrasi pada remaja dan orang dewasa.

2.

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Peran dan Kebutuhan Air

Air mempunyai peranan penting dalam tubuh manusia, yaitu: 1). sebagai pengisi setiap rongga baik didalam sel maupun di antara sel tubuh, 2). Sebagai bagian dari cairan tubuh atau pembentuk komponen tubuh yang berupa cairan seperti darah, hormon, enzim, dan lainnya, 3). Sebagai pelarut mineral, vitamin, asam amino, glukosa, dan zat gizi lainnya, 4). Alat distribusi dan transportasi berbagai zat gizi dalam tubuh, 5). media untuk eliminasi toksin, produk sisa metabolisme, serta 6). sebagai pengatur suhu tubuh (Kleiner, 1999). Air juga penting untuk menjaga volume vaskuler dan medium transpor dengan mensuplai zat gizi dan membuang sampah sisa metabolik. Hidrasi sel juga merupakan sinyal penting untuk regulasi metabolisme sel dan ekspresi genetik (IOM, 2004).

Air merupakan senyawa esensial yang diperlukan untuk hidup sehat. Meskipun fungsinya sangat penting, tetapi keberadaannya dalam pola konsumsi penduduk sering terabaikan. Kebanyakan orang biasa makan dan minum yang tidak mencukupi untuk memenuhi kebutuhan cairan tubuhnya. Studi yang dilakukan di Singapura menunjukkan wanita minum air 5-6 gelas dan pria minum 6-8 gelas dalam sehari. Kebiasaan tersebut lebih rendah dari rekomendasi minum yaitu 8 gelas sehari. Hanya pada kelompok usia lanjut (55-64 tahun) dan dewasa muda (25-34 tahun) yang sudah memenuhi anjuran minum air tersebut (AFIC, 2000). Studi di Hongkong menunjukkan hasil yang sama bahwa 50% sampel minum air kurang dari 8 gelas, dan bahkan 30% diantaranya minum kurang dari 5 gelas air sehari.

Berbagai studi menunjukkan hubungan hidrasi dengan status kesehatan dan performa fisik dan mental. Dehidrasi akut terjadi akibat kegiatan fisik yang berlebihan, atau kronis karena kebiasaan asupan air yang kurang. Kedua jenis dehidrasi tersebut dikelompokkan sebagai dehidrasi tingkat berat jika kehilangan berat badan akibat kehilangan cairan tubuh sebanyak $\geq 6\%$, dehidrasi sedang bila kehilangan air tubuh 3 – 5% berat badan, dan dehidrasi tingkat ringan jika 1-2% berat badan.

2.2. Sumber Air bagi Tubuh

Kebutuhan air tubuh tergantung dari keseimbangan air didalam tubuh yang ditentukan antara air yang diperoleh dan keluar dari tubuh. Tubuh memperoleh air dari konsumsi (makanan dan minuman), serta hasil metabolisme, sedangkan air keluar melalui pernafasan, kulit, ginjal (urin), dan saluran pencernaan (feses). Estimasi total kehilangan air dari tubuh pada orang dewasa aktifitas ringan sebesar 1050 – 3100 ml per hari (IOM, 2004). Survey pada populasi dewasa di USA menunjukkan total asupan air 28% berasal dari makanan, 28% air putih, dan 44% dari minuman lainnya. Asupan air seseorang akan tergantung dari tingkat cairan tubuh, tingkat aktifitas, lingkungan, dan pola makannya.

Tubuh dalam jumlah yang terbatas dapat memproduksi air melalui proses oksidasi. Studi pada kelompok dewasa pria dengan berat 70 kg, dengan asupan energi 2900 kkal rata-rata akan membutuhkan air sebesar 2900 ml per hari. Jika produksi air dalam tubuh sebesar 250 ml, maka selebihnya kebutuhan air harus dipenuhi dari minuman dan makanan.

Bahan makanan alami mengandung air 40-90%. Tubuh akan memperoleh air yang berasal dari minuman seperti air minum, jus, minuman kaleng, susu; dan selain itu berasal dari makanan padat seperti nasi, sayur, dan buah. Misalnya di dalam DKBM, kadar air pada beras 13%, tepung 12%, daging 60-70%, ikan segar 75-80%, sayuran 71-85%, buah-buahan 60-90%. Studi di berbagai negara menunjukkan terdapat variasi kontribusi aneka minuman terhadap asupan cairan tubuh. Kandungan air dari berbagai jenis minuman diperkirakan untuk minuman olah raga 95%, jus antara 90-94%, dan susu (*whole milk*) 87% (WHO, 2005).

Data NHANES III menunjukkan rata-rata asupan total air (makanan dan minuman) pada remaja (14-18 tahun) laki-laki sebesar 3.4 L/hari dan perempuan 2.5 L/hari. Asupan total air dewasa (31-50 tahun) pria sebesar 3.85 L/hari dan wanita 3.10 L/hari. Perbedaan asupan air antara kelompok yang aktif dan tidak aktif pada laki-laki 0.6 L dan untuk wanita 0.5 L (IOM 2004).

Penelitian di Singapura yang dilakukan oleh Politeknik Tamasek dan AFIC (1998) menunjukkan bahwa kelompok remaja dan dewasa muda (15 – 24 tahun) merupakan kelompok yang mengonsumsi air minum dalam jumlah yang paling sedikit. Hal ini menyebabkan kelompok remaja dan dewasa muda, yang secara fisik aktif, merupakan kelompok yang paling rawan mengalami dehidrasi. Di Indonesia belum ada penelitian yang dilakukan untuk membuktikan hal tersebut, sementara jumlah remaja dan dewasa di

Indonesia mencapai 70 juta jiwa – hampir sepertiga dari seluruh populasi. Secara teoritis, semakin dini upaya pencegahan terhadap dehidrasi, maka akan semakin baik tingkat kesehatan para remaja dan dewasa yang pada akhirnya akan meningkatkan kemampuan fisik, stamina, kesehatan, dan kecerdasan. Hasil penelitian di Singapura menunjukkan bahwa sumber cairan tubuh yang utama adalah air putih (74%). Minuman teh dan kopi urutan kedua 32%, minuman ringan 17%. Sebagai sumber cairan lainnya adalah dari buah dan salad. Alasan yang paling sering ditemui pada responden di Singapura yang tidak cukup minum adalah karena: 1) merasa tidak haus, 2) lupa minum, 3) merepotkan, 4) tidak mau sering ke kamar kecil. Sebanyak 70% sampel baru minum setelah merasa haus, dan sebenarnya ini sudah terlambat karena haus merupakan indikasi awal dari dehidrasi.

Survey di US menunjukkan asupan cairan (*fluid*) ke dalam tubuh sebesar 1764 ml per hari, dengan rincian air putih 673 ml, susu 312 ml, teh dan kopi 360 ml, dan minuman ringan 420 ml per hari (Kleiner, 1999). Asupan cairan ini tidak termasuk dari makanan. Berdasarkan estimasi asupan cairan yang rendah tersebut, diduga telah terjadi dehidrasi ringan pada tingkat yang kronis. Studi dengan sampel pegawai baru di Rumah Sakit Johns Hopkins dari 170 sampel, sebanyak 5% dan 27% berturut-turut mengalami dehidrasi tingkat sedang dan ringan.

2.3. Faktor yang Mempengaruhi Kebutuhan dan Konsumsi Air

Air pada tubuh manusia berkisar antara 55-75% (rata-rata 65%) dari total berat badan (IOM, 2004). Air didalam tubuh terdistribusi antara intra-seluler 65% dan ekstra-seluler 35%. Total air tubuh antar individu tergantung dari komposisi massa tubuh aktif (*lean body mass*). Karena laki-laki mempunyai massa tubuh aktif lebih tinggi dibandingkan wanita, maka kadar air tubuhnya lebih tinggi (Kleiner, 1999). Wanita dan orang lanjut usia berkurang kandungan air tubuh karena lebih rendah komposisi massa bebas lemak (*fat-free mass*) dan meningkatnya lemak tubuh (IOM, 2004). Total air tubuh tidak berbeda nyata antara laki-laki dan perempuan sampai anak berusia 12 tahun, dan setelah itu laki-laki lebih banyak kandungan air dibandingkan perempuan.

Pertukaran air tubuh (*turnover*) pada orang dewasa antara 3.2 L (aktifitas ringan) dan 4.5 L (aktif). Pada wanita dewasa lebih rendah 0.5-1.0 L lebih rendah dibandingkan pria (IOM, 2004). Studi lain, pada pria dewasa dengan berat badan 70 kg *turnover* air sebesar 2500-3000 ml per hari, dan pada bayi dengan berat 7 kg sebesar 1000 ml per

hari (Kleiner, 1999). Kehilangan air tubuh yang tidak kentara (*insensible*) melalui paru-paru dan kulit kurang lebih separuh dari total air *turnover*. Kehilangan air tubuh ini sangat sensitif terhadap perubahan lingkungan, seperti suhu udara yang tinggi, kelembaban udara rendah, dan ketinggian tempat tinggal. Selebihnya kehilangan cairan tubuh melalui urin dan feses.

Kebutuhan air bagi setiap individu akan berbeda-beda, tergantung dari ukuran fisik, umur, jenis kelamin, jenis pekerjaan dan lingkungannya. Estimasi kebutuhan air tubuh biasanya dinyatakan berdasarkan asupan energi, luas permukaan tubuh, atau berat badan tubuh. Faktor lain yang mempengaruhi kebutuhan cairan tubuh adalah kegiatan olah raga, suhu udara yang tinggi, kelembaban udara rendah, ketinggian, konsumsi tinggi serat, dan kehilangan cairan tubuh karena konsumsi kopi dan alkohol. Karena faktor ini pengaruhnya sangat variatif antar kelompok individu, sehingga tidak terdapat faktor koreksi khusus untuk penetapan kebutuhan air tubuh.

Kehilangan air dari tubuh terutama melalui ginjal (urin) dan saluran pencernaan (feses) atau disebut dengan *sensible/measurable water loss*. Sedangkan kehilangan air melalui paru-paru dan kulit disebut dengan *insensible water loss*. Ginjal merupakan organ utama yang mengatur kehilangan air kentara. Jumlah asupan air dan pengeluarannya akan membentuk keseimbangan air di dalam tubuh, yang besarnya pada setiap komponen sebagai berikut (Whitmire, 2004):

Tabel 1. Keseimbangan air di dalam tubuh

| Cairan tubuh | Volume (ml) | Sumber | |
|-----------------|----------------------------|------------------|----------------------------|
| Asupan | 1400 | Minuman | |
| | 700 | Makanan | |
| | 200 | Oksidasi seluler | |
| | 2300 | Total | |
| Keluaran | Suhu normal | 1400 | Urin |
| | | 100 | Feses |
| | | 100 | Kulit (perspirasi) |
| | Suhu panas | 350 | Kulit (tidak kentara) |
| | | 350 | Pernafasan (tidak kentara) |
| | | 2300 | Total |
| | | 1200 | Urin |
| 100 | Feses | | |
| 1400 | Kulit (perspirasi) | | |
| 350 | Kulit (tidak kentara) | | |
| 250 | Pernafasan (tidak kentara) | | |
| | 3300 | Total | |

Sumber: Guyton AC. 1996. Textbook of medical physiology (Ed 9). WB Saunders.

Pada dekade sebelumnya, perhatian masyarakat lebih terfokus pada pencapaian keseimbangan cairan tubuh (hidrasi). Namun tidak banyak data ilmiah untuk menetapkan kebutuhan air untuk tubuh (Sawka, Chevront dan Carter, 2005). Demikian pula untuk Indonesia, belum banyak terdapat kajian ilmiah tentang kebiasaan minum dan kebutuhan air minum, sehingga pada WNGP (2004) rekomendasi kebutuhan air mengacu sepenuhnya pada IOM (2004). Terdapat berbagai referensi tentang cara penghitungan kebutuhan air yang dipaparkan pada bagian berikut.

a. Institute of Medicine (2004)

Secara sederhana rumus kebutuhan air tubuh didasarkan atas jumlah energi yang dikeluarkan (*energy expenditure* atau kebutuhan energi). Rata-rata kebutuhan air untuk kelompok dewasa adalah 1 ml/kkal, dimana jumlah ini setara dengan 2900 ml pada laki-laki dewasa dan 2200 ml pada wanita dewasa. Untuk bayi dan anak-anak kebutuhan airnya sebesar 1.5 ml/kkal pengeluaran energi (FNB 1989). Pada kelompok dewasa, asumsi metode penghitungan tersebut adalah pada kondisi lingkungan normal, dengan model seorang laki-laki berusia 19-50 tahun, berat badan 70 kg, kebutuhan energi 38-41 kkal/kg BB/hari atau aktifitas ringan dan sedang. Sehingga diperoleh kebutuhan air sebesar 2660-2870 ml/hari atau 11-12 gelas. Kebutuhan untuk seseorang dengan aktifitas tinggi, seperti atlet akan berbeda dengan standar di atas.

Pada tahun 2004 FNB merekomendasikan kebutuhan air (DRI) pada remaja 14-18 tahun laki-laki 3.3 L/hari dan perempuan 2.3 L/hari. Pada kelompok dewasa (19-70 tahun) kebutuhan air sebesar 3.7 L/hari bagi laki-laki dan 2.7 L/hari bagi wanita.

b. World Health Organization (2005)

Review yang dilakukan WHO bersama ILSI menunjukkan kebutuhan air untuk hidrasi pada kelompok dewasa adalah 2.9 L/hari bagi laki-laki dan 2.2 L/hari bagi wanita pada kondisi normal. Namun untuk buruh yang bekerja pada suhu tinggi berturut-turut sebesar 4.5 L/hari baik untuk laki-laki dan wanita. Paduan secara umum kebutuhan air minum 2 L/hari, tetapi kebutuhan akan meningkat saat fisik kerja berat dan suhu udara tinggi. Keringat dapat mencapai 3-4 L/jam yang bervariasi tergantung pada intensitas kerja, suhu, udara, kelembaban, kondisi awan dan baju yang dikenakan. Militer US menetapkan batasan konsumsi air minum untuk tidak melebihi 1.03 L/jam atau 11.35 L/hari.

c. Grant dan De Hoog (1999)

Menurut Grant dan De Hoog (1999) dalam Mahan dan Escott-Stump (2004) Kebutuhan air tubuh pada orang dewasa dihitung berdasarkan berat badan (BB). Air yang dibutuhkan adalah 100 ml/kg untuk 10 kg BB pertama, 50 ml/kg BB untuk 10 kg BB berikutnya, dan 20 ml/kg BB bagi umur < 50th, atau 15ml/kg BB bagi umur > 50 th untuk per kg BB berikutnya. Misalnya air yang dibutuhkan oleh laki-laki berusia 40 tahun dengan berat badan 70 kg adalah:

$$\begin{aligned} 10 \text{ kg pertama} &\approx (100 \text{ ml}) + 10 \text{ kg kedua} (\approx 500 \text{ ml}) + 50 \text{ kg berikutnya} (\approx 1000 \text{ ml}) \\ &= 1600 \text{ ml} \end{aligned}$$

d. Zeman & Ney (1996)

Zeman dan Ney (1996) dalam FNRI (2002) menetapkan estimasi kebutuhan air pada kelompok dewasa berdasarkan berat badan (BB). Rata-rata kebutuhan pada usia 15-30 tahun sebesar 40 ml/kg BB, usia 25-55 tahun sebesar 35 ml/kg BB, usia 55-65 tahun sebesar 30 ml/kg BB, usia >65 tahun sebesar 25 ml/kg BB.

Estimasi lainnya adalah berdasarkan asupan energi. Pada kelompok anak-anak kebutuhan air sebesar 1.5 ml/kkal, sedangkan pada kelompok dewasa 1 ml/kkal. Selain itu kebutuhan energi juga diperkirakan berdasarkan luas permukaan tubuh, yaitu 1500 ml/m². Rumus luas permukaan tubuh adalah $BB^{0.425} \times TB^{0.725} \times 71.8$ atau rata-rata untuk orang dewasa mempunyai luas permukaan tubuh 1.73 m².

e. Holliday dan Segar (1957)

Holliday dan Segar (1957) dalam FNRI (2002) menetapkan kebutuhan air tubuh berdasarkan berat badan, yaitu untuk 3-10 kg sebesar 100 ml/kg; berat badan 10-20 kg sebesar 1000ml + 50 ml/kg BB untuk setiap kelebihan diatas 10 kg; berat badan > 20 kg sebesar 1500 ml + 20 ml/kg BB untuk setiap kelebihan diatas 20 kg.

f. Grandjean *et al.* (2003)

Kebutuhan air tubuh untuk kelompok dewasa berdasarkan pada praktik klinis, yaitu 35 ml/kg BB per hari. Sehingga pada seseorang dengan berat badan 70 kg diperkirakan memerlukan air sebanyak 2450 ml.

Kebutuhan air tubuh tergantung dari keseimbangan cairan didalam tubuh yang ditentukan antara air yang diperoleh dan keluar dari tubuh. Tubuh memperoleh air dari konsumsi (makanan dan minuman) dan hasil metabolisme, sedangkan air keluar melalui

pernafasan, kulit, ginjal (urin), dan saluran pencernaan(feses). Estimasi total kehilangan air dari tubuh pada orang dewasa aktifitas ringan sebesar 1050 – 3100 ml per hari (IOM 2004). Survey pada populasi dewasa di USA menunjukkan total asupan air 28% berasal dari makanan, 28% air putih, dan 44% dari minuman lainnya. Asupan air seseorang akan tergantung dari tingkat aktifitas, lingkungan, pola makan, dan aktifitas sosialnya.

Kebutuhan air untuk orang Indonesia pertama kali didiskusikan pada WNPG VIII tahun 2004. Hasil workshop merekomendasikan penggunaan kebutuhan air mengacu pada Food and Nutrition Research Institute (FNRI, 2002), yaitu seperti kebutuhan asupan minimum air bagi masyarakat Filipina. Estimasi kebutuhan air untuk laki-laki dewasa sekitar 2.5 L dan wanita 2.0 L. Estimasi angka tersebut berdasarkan ukuran berat badan laki-laki dewasa 62 kg dan wanita 55 kg, tingkat aktifitas ringan dengan kebutuhan energi masing-masing 2500 kkal dan 1900 kkal (Tabel 3).

Food and Nutrition Research Institute (FNRI 2002) merekomendasikan penghitungan kebutuhan air untuk anak dan remaja (1 – 18 tahun) berdasarkan berat badan, dan untuk orang dewasa (> 18 tahun) didasarkan pada pengeluaran energi (Tabel 2). Khusus untuk manula dianjurkan minimal mengonsumsi 1500 ml per hari, untuk menghindari dehidrasi.

Table 2. Kebutuhan air

| Kelompok Umur | Kebutuhan minimal/hari |
|------------------------------|---|
| Anak & remaja (1 – 18 tahun) | |
| BB : 10 – 20 kg | 1000 ml (\pm 50 ml/kg untuk setiap kg pertambahan di atas 10 kg) |
| BB : > 20 kg | 1500 ml (\pm 20 ml/kg untuk setiap kg pertambahan di atas 20 kg) |
| Dewasa (>18 tahun) | 1 – 1.5 ml/kkal energi yang dikeluarkan |
| Manula (\geq 65 tahun) | 1500 ml |

Sumber: FNRI (2002)

Kecukupan air bagi masyarakat Amerika dan Canada seperti yang ditetapkan IOM (2004) berdasarkan angka *adequate intake* (AI). Penetapan AI tersebut mengacu pada angka median asupan total air (makanan dan minuman) pada orang sehat, hasil survei konsumsi di USA. IOM (2004) tidak menetapkan angka UL, karena konsumsi air yang berlebih sangat jarang terjadi pada orang sehat.

Tabel 3 menunjukkan angka kecukupan air bagi masyarakat Philipina (FNRI 2002), Amerika dan Kanada (IOM, 2040), serta rekomendasi bagi masyarakat Indonesia (AKG 2004). Rekomendasi bagi Indonesia tersebut ditetapkan dengan mengacu pada

rekomendasi asupan minimal air untuk masyarakat Philipina dan dihitung berdasarkan data berat badan sehat orang Indonesia dan Angka Kecukupan Energi (AKE) 2004.

Tabel 3. Estimasi kebutuhan air bagi remaja dan dewasa

| Kelompok Umur | FNRI (2002) (L/hr) | IOM (2004) (L/hr) | AKG (2004) (L/hr) |
|---------------|-----------------------|----------------------|----------------------|
| Pria | | | |
| 10 – 12 th | 1.8 | 2.4 | 1.8 |
| 13 – 15 th | 2.1 | 3.3 | 2.1 |
| 16 – 18 th | 2.3 | 3.3 | 2.2 |
| 19 – 29 th | 2.5 | 3.7 | 2.5 |
| 30 – 49 th | 2.4 | 3.7 | 2.4 |
| 50 – 64 th | 2.2 | 3.7 | 2.3 |
| 65 + th | 1.5 | 3.7 | 1.5 |
| Wanita | | | |
| 10 – 12 th | 1.8 | 2.1 | 1.9 |
| 13 – 15 th | 2.1 | 2.3 | 2.1 |
| 16 – 18 th | 2.1 | 2.3 | 2.1 |
| 19 – 29 th | 2.0 | 2.7 | 2.0 |
| 30 – 49 th | 2.0 | 2.7 | 2.0 |
| 50 – 64 th | 2.0 | 2.7 | 2.0 |
| 65 + th | 1.5 | 2.7 | 1.5 |

Pertimbangan memilih acuan rekomendasi dari Philipina adalah karena lebih sesuai dengan iklim dan pola makan masyarakatnya. Selain itu, penelitian lokal di Indonesia tentang kebutuhan asupan air masyarakat serta data tentang asupan air masih belum tersedia.

2.4. Hidrasi dan Dehidrasi

Dehidrasi didefinisikan sebagai keadaan dimana terjadi kekurangan air dan elektrolit tubuh yang dapat berakibat serius dan berpotensi mematikan (Thompson, Manore & Vaugan, 2008). Dehidrasi umumnya terjadi akibat olahraga berat, kerja berat atau ekpose pada tempat dengan suhu tinggi dimana kemudian tubuh kehilangan berat badan secara nyata melalui pengeluaran air yang berlebih, baik dalam bentuk keringat maupun uap air dari pernafasan.

Manula dan bayi dapat pula mengalami dehidrasi meskipun sedang tidak beraktivitas, karena resiko dehidrasi pada kelompok tersebut lebih besar dari pada remaja dan orang dewasa. Total air tubuh manula sudah menurun dan mekanisme rasa haus sudah tidak seefektif dan sesensitif kelompok usia yang lebih muda, sehingga manula sering tidak menyadari kapan seharusnya minum air. Bayi di sisi lain dapat mengeluarkan urin dengan laju tinggi namun belum dapat menyampaikan rasa haus serta memiliki rasio permukaan tubuh dan *body core* yang lebih besar, menyebabkan mereka memberikan respon lebih dramatis terhadap panas dan dingin dan kehilangan lebih banyak air tubuh

dibandingkan anak yang lebih tua. Tabel 4 menunjukkan persen kehilangan berat tubuh dengan gejala dehidrasi yang ditimbulkannya.

Table 4. Persentase kehilangan berat tubuh dan tanda yang ditimbulkannya

| % kehilangan berat badan karena air | Tanda-tanda yang ditimbulkannya |
|-------------------------------------|---|
| 1-2 | Rasa haus yang kuat, kehilangan cita rasa, perasaan tidak nyaman |
| 3-5 | Mulut kering, pengeluaran urin berkurang, bekerja & konsentrasi lebih sulit, kulit merasa panas, gemetar berlebihan, tidak sabar, mengantuk, <i>muntah</i> , ketidak stabilan emosi |
| 6-8 | Peningkatan suhu tubuh, peningkatan denyut jantung dan pernafasan, <i>pusing</i> , sesak nafas, <i>bicara tak lancar</i> , <i>pusing</i> , otot lemah, bibir membiru |
| 9-11 | Kejang, berhalusinasi, lidah bengkak, kesimbangan & sirkulasi yang lemah, kegagalan ginjal, menurunnya volume & tekanan darah |

Sumber : Thompson, Manore & Vaugan (2008)

Dehidrasi pada tingkat sangat berat (> 8% penurunan berat badan) dapat terjadi dalam waktu sangat cepat dan sangat berbahaya karena dapat meningkatkan suhu tubuh, menyebabkan gagal ginjal dan akhirnya kematian.

2.5. Pengaruh Hidrasi pada Kesehatan, Performa Fisik, dan Kebugaran

Sekitar 12-15% populasi menderita batu ginjal dengan berbagai faktor diantaranya kebiasaan minum yang kurang. Prevalensi batu ginjal yang tinggi dijumpai pada populasi yang pengeluaran urinnya rendah, sehingga terjadi peningkatan konsentrasi padatan yang memudahkan pembentukan batu. Resiko tersebut meningkat ketika volume urin kurang dari 1 L/hari. Ketika jumlah minuman dapat ditingkatkan sampai dengan pengeluaran urin menjadi 2-2.5 L/hari, meskipun tanpa ada perubahan diet maupun pengobatan lainnya, kejadian batu ginjal dapat dicegah.

Beberapa studi menunjukkan terdapat hubungan antara jumlah konsumsi air dengan kejadian kanker (empedu, prostat, ginjal, testikel, saluran kencing, usus besar dan payudara). Misalnya, studi di Seattle, perempuan yang minum air lebih dari 5 gelas sehari risiko kanker usus besar akan turun 45% dibandingkan mereka yang minum kurang dari 2 gelas sehari.

Telah dibuktikan pada kelompok anak dan dewasa terdapat hubungan konsumsi air dengan pencegahan terjadinya obesitas, karena minum banyak air dapat mengurangi rasa lapar.

Dehidrasi ringan pada orangtua dapat menyebabkan disfungsi kelenjar ludah. Diare akut dapat menyebabkan dehidrasi ringan sampai sedang, yang ditunjukkan terjadinya gejala mulut kering, dahaga, kulit kering, pusing, dan mata berkunang. Kleiner (1999) mereview keterkaitan hidrasi dengan kesehatan, misalnya yang sering terjadi pada penderita batu ginjal.

Review studi menunjukkan dehidrasi (penurunan 1% berat badan) menurunkan kemampuan fisiologis dan fisik yang berkaitan dengan daya tahan olahraga. Pengurangan sampai 2.2% dapat menyebabkan denyut jantung dan stroke selama olah raga ringan dan berat.

Dampak dehidrasi terhadap performa fisik selama ini diperelajari dari dua sudut yang berbeda, yaitu pada kondisi dehidrasi yang disengaja (*voluntary*) dan tidak disengaja (*involuntary*) (Williams, 2005). Dehidrasi yang disengaja sering digunakan oleh atlet yang dengan sengaja berolahraga agar mengeluarkan keringat, melakukan sauna, menggunakan zat diuretik atau dengan sengaja menurunkan intake air dan makanan. Dehidrasi yang tidak sengaja biasanya terjadi pada atlit karena pengeluaran keringat berlebih selama olahraga dalam kondisi panas.

Secara umum dijelaskan bahwa dehidrasi dapat menyebabkan dehidrasi yang selanjutnya dapat mempengaruhi berbagai proses fisiologis yang akhirnya mengganggu performa fisik. Sawka *et al.* (2000) melaporkan bahwa dehidrasi dapat menyebabkan penurunan volume cairan baik intrasel maupun ekstrasel serta menurunkan *cardiac output*. Suhu tubuh akan meningkat karena penurunan laju pengeluaran keringat. Dehidrasi juga diketahui akan menyebabkan gangguan keseimbangan elektrolit pada otot.

Studi-studi tentang dampak dehidrasi yang disengaja terhadap performa fisik masih menunjukkan hasil yang belum konsisten sehingga masih memerlukan studi lebih lanjut (Williams 2005). Dijelaskan bahwa sebagian besar studi menemukan bahwa dehidrasi 4% sampai 8% berat badan tidak berhubungan dengan faktor performa fisik seperti *intense muscular effort*, *isomeric muscle strength* atau *endurance*. Di sisi lain dilaporkan studi yang menunjukkan bahwa dehidrasi 4% secara signifikan mengganggu performa fisik seperti pelaksanaan *anaerobic muscular endurance* yang lebih lambat 20-30 detik, juga menurunkan 15% *knee extention endurance*. Mekanisme gangguan

diperkirakan karena otot kehilangan kalium dan peningkatan suhu otot selama olahraga. Ditegaskan bahwa tidak ada studi yang menunjukkan dehidrasi meningkatkan performa fisik.

Studi dehidrasi yang tidak disengaja (tanpa perlakuan) menunjukkan bahwa dehidrasi pada tingkatan kurang 2% berat tubuh telah mengganggu performa fisik (Williams, 2005). Dilaporkan bahwa performa fisik yang terganggu berhubungan dengan fungsi kardiovaskular dan pengaturan suhu tubuh. Dehidrasi secara signifikan dapat menurunkan kemampuan aerobik maksimal (*maximal aerobic power*) 4-8% pada saat penurunan berat tubuh mencapai 3% pada atlet yang berolahraga pada suhu normal dan gangguan menjadi lebih berat jika atlet berolahraga pada suhu udara yang lebih panas. Dehidrasi juga dilaporkan dapat menurunkan volume plasma yang berakibat pada berkurangnya cardiac output dan aliran darah ke kulit dan otot. Berkurangnya aliran darah ke kulit ditunjukkan dengan menurunnya laju pengeluaran keringat dan meningkatnya suhu tubuh. Semakin tinggi tingkatan dehidrasi maka semakin meningkat temperatur tubuh dan detak jantung serta semakin menurun jumlah darah yang dipompa oleh jantung per *beat* (*stroke volume*).

2.6 Pengaruh Hidrasi pada Performa Mental dan Kognitif

Studi Gopinathan *et al* menunjukkan efek pada performa mental akibat perbedaan variasi suhu udara yang menyebabkan dehidrasi. Defisiensi 2% cairan tubuh menyebabkan penurunan kemampuan aritmatika, memori jangka pendek, dan fokus visual.

Penelitian tentang dampak dehidrasi terhadap daya ingat masih relatif baru dilakukan (Grandjean & Grandjean, 2007). Penelitian Gopinathan *et al.* (1988) dan Cian *et al.* (2001) melaporkan bahwa dehidrasi, yang terjadi ketika terjadi penurunan berat tubuh lebih dari 2% karena terbatasnya konsumsi air minum, melakukan olahraga saat panas atau melakukan aktivitas fisik yang berlebihan, dapat menurunkan performance kognitif. Penelitian Gopinathan *et al.* (1988) dilakukan di India dengan subjek 11 orang dewasa sehat yang mengalami berbagai tingkat dehidrasi, yang dihasilkan dari kombinasi perlakuan membatasi intake air dan melakukan olahraga dalam keadaan panas, menunjukkan korelasi positif antara gangguan kognitif dan tingkat keparahan dehidrasi. Subjek secara progresif mengalami gangguan dalam kemampuan aritmatika, memori jangka pendek (*short-term memory*) dan fungsi visiomotor ketika cairan tubuh berkurang 2%.

Penelitian Cian *et al.* (2001) pada 7 orang sehat di Perancis dilakukan dengan memberi ekspose terhadap panas dan melakukan olahraga treadmill agar tubuh kehilangan berat badan sampai 2.8%. Dijelaskan bahwa kondisi dehidrasi tersebut mengganggu kemampuan kognitif, yaitu memori jangka pendek dan panjang, diskriminasi persepsi (*perceptive discrimination*) dan perkiraan subyektif terhadap rasa lelah (*subjective estimates of fatigue*).

Koordinasi motorik dilaporkan sangat sensitif terhadap dehidrasi dan dapat menurun pada status dehidrasi yang paling ringan, yaitu penurunan berat badan kurang dari 1%. Penelitian Sarma *et al.* (1986) dan Cian *et al.* (2000) menunjukkan bahwa saat tingkatan dehidrasi menjadi 2% maka fungsi kognitif seperti memori jangka pendek dan panjang, koordinasi motorik, waktu bereaksi (*reaction time*) dan *perceptive discrimination* menurun secara signifikan. Pada tingkatan dehidrasi yang lebih tinggi (3%) penurunan lebih lanjut performans kognitif diamati juga terjadi. Kemampuan aritmatika dan kecepatan motorik menunjukkan penurunan yang sangat signifikan pada tingkatan dehidrasi 4% (Gopinathan *et al.*, 1988). Di samping itu pada tingkatan dehidrasi 2% subyek dilaporkan merasa lebih mudah capai (Chian *et al.*, 2000).

Dehidrasi pada tingkat sedang dan parah dapat mengganggu fungsi kognitif yaitu melalui efek intrasel dan ekstrasel serta penurunan (depleksi) volume intravaskular (Wilson & Morley, 2003). Lebih lanjut dijelaskan bahwa pengaruh dehidrasi terhadap fungsi kognitif dapat dijelaskan menggunakan pendekatan teori hormonal dan selular dan mekanisme neurobiologis yang mempengaruhi kemampuan kognitif. Keseimbangan air (*water homeostasis*) secara normal dapat dikendalikan dengan baik oleh tubuh, dengan secara cepat mengembalikan fungsinya jika terdapat gangguan keseimbangan. Pada kasus yang parah atau ketika terjadi lebih dari satu gangguan secara bersama-sama, respon homeostatis yang eksekutif dapat memicu kerusakan proses fisiologis. Misalnya respon seluler terhadap dehidrasi dapat terjadi pada tingkat molekuler melalui peningkatan akumulasi kalsium intrasel, yang kemudian dapat memicu kematian syaraf.

Meskipun hasil-hasil studi belum konklusif namun terdapat kecenderungan bahwa status dehidrasi meningkatkan kadar serum kortisol (*hypercortisolemia*), ini sejalan dengan hipotesis gangguan kognitif karena dehidrasi tingkat sedang dapat disebabkan karena pengaruhnya terhadap profil hormon tersebut. Studi pada hewan percobaan menunjukkan meskipun *hypercortisolemia* tampaknya tidak mempengaruhi *passive*

learning, namun ada kecenderungan memperparah *active learning* dan short term memory.

Wilson & Morley (2003) juga menjelaskan bahwa hasil-hasil studi jaringan sel menemukan kemungkinan peran arginin vasopressin (AVP) perifer pada terjadinya gangguan kognitif akibat dehidrasi. Studi pada hewan percobaan serta studi-studi seluler dan histokimia menunjukkan indikasi peran nitrit oksida (NOS) sebagai mediator dalam mengatur keseimbangan cairan dengan mekanisme homeostatik pusat (central homeostatik). NOS saat ini dianggap sebagai molekul neurotransmitter yang penting karena terdapat pada hampir semua bagian otak dan memegang peran penting baik sebagai *retrograde messenger* atau *paracrine factor* dalam memfasilitasi memori jangka panjang. Studi pada hewan percobaan mendukung peran NOS sebagai *central diffusible messenger* dalam memfasilitasi proses belajar dan memori.

Dijelaskan lebih lanjut bahwa hasil-hasil studi seluler menunjukkan hipertransmisi glutamat berhubungan dengan dehidrasi sel dan mengganggu energetika sel. Penelitian dengan sel yang diisolasi menunjukkan bahwa dehidrasi sel memicu peningkatan katabolisme protein, jadi terdapat pelepasan asam amino dari jaringan. Peningkatan pelepasan glutamin dari jaringan saat terjadi dehidrasi sel dan menurunnya konsentrasi glutamin intrasel pada saat luka.

Pengaruh dehidrasi terhadap sitokin sebagai media kemampuan kognitif masih belum jelas. *Tumor necrosis factor* (TNF) dan interleukin-1 (IL-1) sebagai mediator respon fase akut karena dehidrasi akibat panas belum secara konsisten menunjukkan perannya, hipotesis umumnya lebih diarahkan pada peran sitokin pada jaringan tertentu. Studi pada hewan percobaan telah mengidentifikasi reseptor TNF pada otak *murin* dan IL-1 jaringan syaraf pada hipotalamus tikus. *Astrocytes* tikus juga menunjukkan memproduksi TNF *in vivo*.

Gangguan kognitif timbul akibat dehidrasi berdasarkan bagian otak yang paling rentan terhadap dampak dehidrasi. Bagian tersebut adalah sistem reticular activating yang mengatur perhatian dan kesadaran, struktur autonomik yang mengatur fungsi psikomotor, fungsi pengaturan, struktur kortikol dan mid-brain yang bertanggungjawab untuk menganalisis/berpikir, mengingat, dan persepsi. Semakin bertambah tingkat dehidrasi semakin banyak bagian otak yang terganggu. Hal ini berdampak tidak saja pada fungsi kognitif, tapi juga sampai pada proses menyelesaikan tugas (*task processing*), penurunan fungsi dan akhirnya pada kualitas hidup.

3.

METODE

3.1. Desain dan Lokasi

Penelitian ini menggunakan desain *cross sectional study*. Mempertimbangkan bahwa perbedaan suhu atau iklim (wilayah ekologi) akan berpengaruh terhadap asupan air, maka lokasi untuk penelitian ini dipilih dua lokasi yang berbeda ekologi (suhu) yaitu 1). Bandung Barat (dataran tinggi, dengan ketinggian 700 – 1050 m dpl) yang mencerminkan wilayah dengan suhu rendah (rata-rata suhu hariannya 22°C); dan 2) Jakarta Utara (dataran rendah, dengan ketinggian 5 – 50 m dpl) yang mencerminkan wilayah bersuhu tinggi (rata-rata suhu hariannya 28°C). Penelitian lapang dilakukan tanggal 13 – 21 Oktober 2008.

3.2. Pemilihan Contoh

Seperti yang telah disebutkan dalam latar belakang, kelompok remaja dan orang dewasa (15-24 tahun) merupakan kelompok yang rawan mengalami dehidrasi. Oleh karena itu, responden dalam penelitian ini adalah kelompok remaja (laki-laki dan perempuan), berusia 15-18 tahun yang berada di dua lokasi penelitian. Kriteria inklusi dalam penelitian ini adalah 1). Remaja (umur 15 – 18 tahun) dan dewasa (25 – 50 tahun), 2). Menghabiskan sebagian besar waktunya di lokasi penelitian, dan 3). Berbadan sehat. Kriteria eksklusi yang digunakan adalah 1). Tidak mengalami gangguan ginjal, 2). Tidak mengalami diabetes, dan 3). Tidak mengalami penyakit hati. Kriteria eksklusi ditentukan berdasarkan pemeriksaan dokter dan urinalisis. Jumlah sample minimum dihitung berdasarkan rumus perhitungan jumlah sampel minimum penelitian *cross sectional study* dengan mempertimbangkan proporsi dehidrasi sebesar 30% (Manz dan Wentz, 2005) seperti berikut:

$$n \geq z_{\alpha}^2 \times p (1 - p)/d^2$$

n = jumlah sampel minimum

$$z_{\alpha}^2 = 1,96$$

p = 0,3 atau 30% (Manz dan Wentz, 2005)

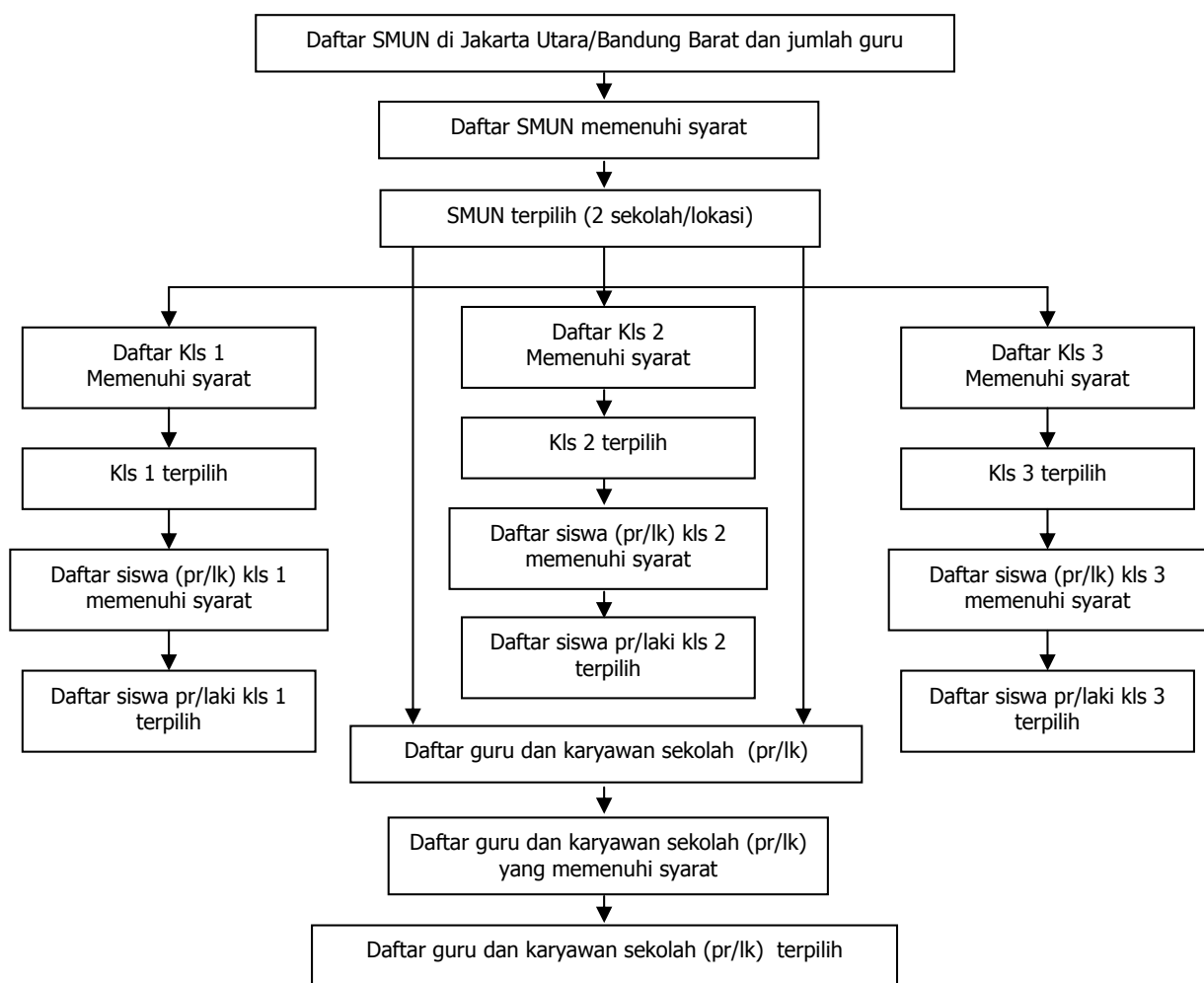
d = perkiraan akurasi (0,1)

Berdasarkan rumus perhitungan tersebut, jumlah contoh/responden minimum untuk tiap jenis kelamin di masing-masing lokasi penelitian adalah 41. Jumlah tersebut dibulatkan menjadi 50 untuk meningkatkan ketepatan penelitian, sehingga jumlah

respondennya menjadi 50 orang untuk tiap kelompok umur dan jenis kelamin. Mempertimbangkan ada dua kelompok jenis kelamin, dua kelompok umur dan dua lokasi penelitian, maka jumlah total contoh/respondennya adalah 50×2 (jenis kelamin) $\times 2$ (umur) $\times 2$ (lokasi penelitian) yaitu 400 orang.

Mempertimbangkan bahwa seluruh kelompok usia (15-18 tahun) merupakan pelajar SMU, maka cara yang paling mudah dan tepat (secara teknis dan ekonomi) adalah dengan memilih SMU dan institusi/lembaga pendidikan dengan jumlah siswa yang banyak di masing-masing lokasi penelitian (Bandung Barat dan Jakarta Utara).

Penelitian ini juga mencakup responden dari golongan usia dewasa. Untuk contoh dewasa, maka contoh tersebut adalah guru dan karyawan sekolah yang berusia 25 – 50 tahun yang berada di empat lokasi penelitian.



Gambar 1. Bagan Pemilihan Contoh

3.3. Jenis dan Metode Pengumpulan Data

Jenis data yang dikumpulkan dalam penelitian ini yaitu data primer. Tabel 5 berikut berisi daftar jenis dan cara pengumpulan data yang akan dilakukan

Table 5. Variabel, data, dan metode yang digunakan dalam penelitian

| Peubah | Data | Method |
|--|--|---|
| Sosial-ekonomi-demografi | Karakteristik individu dan keluarga (umur, jenis kelamin, ukuran keluarga, pendapatan keluarga, tingkat pendidikan orang tua) | Kuesioner yang diisi sendiri |
| Konsumsi makanan dan minuman | Jenis, jumlah dan sumber air minum dan minuman | Wawancara selama 7 hari (semi FFQ) |
| Kebiasaan minum air dan minuman | Frekuensi, waktu, tempat dan kondisi saat mengonsumsi air minum dan minuman | Kuesioner yang diisi sendiri |
| Persepsi dan pengetahuan tentang minum air yang sehat serta manfaatnya | Fungsi dan jumlah air yang dibutuhkan, dampak jika kekurangan, sumber, penyebab dehidrasi, kriteria air minum yang aman dan sehat, manfaat terhadap kesehatan dan kondisi emosi mengonsumsi air minum yang aman, risiko jika tidak cukup minum | Kuesioner yang diisi sendiri |
| Status gizi | Berat badan dan tinggi badan | Pengukuran langsung dengan menggunakan timbangan analog untuk mengukur berat badan dan microtois untuk tinggi badan |
| Aktivitas fisik | Jenis, durasi dan frekuensi dari berbagai aktivitas fisik dan olahraga selama satu minggu | Kuesioner yang diisi sendiri |
| Status hidrasi | Gejala atau tanda dehidrasi Berat jenis, warna, mikroskopik urin | Kuesioner dan pemeriksaan fisik Urinalisis |
| Pemeriksaan fisik | Tensi, nadi serta suhu tubuh | Pengukuran langsung. Tekanan darah menggunakan Tensi meter merek OMRON. Suhu tubuh dengan termometer air raksa. |
| Riwayat penyakit | Rawat inap, lama hari dirawat, riwayat diabetes, gagal ginjal, gangguan fungsi hati, gangguan jantung, serta riwayat penyakit degeneratif pada orang tua. | Anamnesa oleh dokter |

Pengukuran tingkat dehidrasi ini dilakukan oleh masing-masing subjek berdasarkan kriteria tersebut.

Tabel 6. Berbagai tanda dehidrasi

| Dehidrasi Ringan | Dehidrasi Sedang |
|---------------------------------|---|
| 1. Haus | 1. Detak jantung meningkat |
| 2. Sakit kepala | 2. Pusing |
| 3. Lelah | 3. Lemah dan kurang bertenaga |
| 4. Kulit tidak segar | 4. Konsentrasi urin pekat, volume sedikit |
| 5. Mulut dan tenggorokan kering | |

Sumber: TP dan AFIC (2004)

3.4. Manajemen Kualitas Data

3.4.1. Kontrol Kualitas Data

Agar data yang diperoleh berkualitas, maka dilakukan kontrol terhadap kualitas data. Kontrol tersebut terdiri atas empat tahap yaitu: 1) Pertemuan tim yang membahas desain dan metode; 2) Seleksi dan pelatihan enumerator; 3) Uji coba lapang kuesioner atau instrument yang digunakan; 4) Standardisasi alat dan pengukuran oleh enumerator ; 5) Supervisi selama pengambilan data di lapang; dan 6) Kontrol entri dan pengolahan data.

Pengontrolan akan kemungkinan adanya perbedaan interpretasi dalam kuesioner dilakukan melalui pelatihan bagi para enumerator. Seluruh enumerator yang akan dilibatkan dalam kegiatan penelitian ini merupakan lulusan S1 dari program studi gizi maupun kesehatan masyarakat. Berbagai hal yang akan disampaikan dalam kegiatan pelatihan enumerator ini antara lain tujuan serta metode penelitian, hak, tugas serta tanggung jawab enumerator dan cara pengumpulan data yang benar sesuai dengan prosedur penelitian yang telah ditetapkan. Bentuk kegiatan pelatihan ini yaitu ceramah, diskusi serta praktek langsung (khususnya dalam penggunaan instrumen penelitian tertentu).

Wawancara ulang terhadap beberapa contoh/responden dilakukan oleh koordinator wilayah dan tim peneliti sebagai bentuk pemeriksaan ulang terhadap data yang telah dikumpulkan oleh enumerator. Wawancara ulang ini akan difokuskan pada penggalian data konsumsi minuman serta berbagai tanda/gejala dehidrasi. Kegiatan supervisi lapang dilakukan oleh koordinator lapang untuk memecahkan berbagai masalah yang mungkin timbul selama pengumpulan data di lapang, juga dalam rangka seperti efisiensi pemeriksaan data, dan kelengkapan pengumpulan data.

3.4.2. Entri, Verifikasi dan *Cleaning* Data

Manajemen data terdiri dari pengecekan kelengkapan data, reabilitas data, data entri, verifikasi data dan *cleaning* data. Pemeriksaan rutin terhadap kelengkapan data kuesioner untuk memverifikasi dan melengkapi data-data yang belum lengkap/kurang jelas. Koordinator lapang bertanggung jawab untuk melakukan tugas-tugas tersebut. Kegiatan penelitian ini juga mencakup kegiatan untuk pengecekan reliabilitas data untuk menjaga kekonsistenan berbagai variabel yang digunakan.

Data yang telah dikumpulkan diberi kode sesuai dengan kode dalam *code book*. Seluruh data yang telah dikumpulkan lalu akan dientri dengan menggunakan software microsoft excel *for windows*, yang dilakukan di sekretariat setelah dilakukan pengecekan kelengkapan dan reliabilitas data. Sebesar 10% data dientri ulang dan hasil dari entri ulang ini dibandingkan dengan data yang telah dientri sebelumnya untuk memastikan bahwa tidak ada kesalahan dalam proses entri data. Jika ternyata terdapat perbedaan (antara hasil entri dengan entri ulang), maka data dicek ulang. Cleaning data dilakukan untuk melihat kekonsistenan informasi/data yang telah dientri.

3.5. Pengolahan dan Analisis Data

Dehidrasi ditentukan berdasarkan kriteria sebagai berikut 1) berat jenis urin > 1.020; 2) warna urin kuning pekat; 3) eritrosit 1-5/lpb, leukocyte 1-5/lpb atau silinder hialin positif, dan 4) proteinuria ringan. Subjek dinyatakan dehidrasi jika subjek memeunhi semua kriteria dehidrasi tersebut serta menunjukkan dua gejala dehidrasi sebagai berikut: merasa haus, tenggorokan kering, sakit kepala, kulit kering, bibir dan mulut kering, detak jantung meningkat, pusing, dan warna urin pekat tetapi volume sedikit.

Nilai Indeks Massa Tubuh yang normal yaitu berkisar antara 18,5 - 23,0 kurus (Kekurangan Energi Kronis/KEK) jika nilainya kurang dari 18,5 dan overweight jika lebih dari 23,0 (WHO, 2004). Aktivitas fisik dikategorikan berdasarkan kriteria dari US-DHHS (2008). Tingkat aktivitas fisik rendah jika alokasi waktu untuk berbagai aktivitas yang berintensitas medium kurang dari 150 menit/minggu, sedang jika alokasi waktu untuk berbagai aktivitas yang berintensitas medium antara 150-300 menit/minggu, dan tinggi jika lebih dari 300 menit/minggu. Contoh untuk aktivitas fisik medium diantaranya adalah jalan cepat, bersepeda dan berkebun. Kondisi kesehatan yang optimal akan dapat dicapai jika akumulasi waktu aktivitas fisik medium minimal 30 menit per hari (WHO, 2003).

Data diolah secara statistik dengan mempertimbangkan data ekstrim untuk memvalidasi hasil entri data. Data yang sudah divalidasi akan dianalisis menggunakan statistik. Hasil analisis data akan disajikan dalam bentuk tabel, diagram dan kurva/gambar untuk menjawab tujuan penelitian. Nilai rata-rata atau test beda proporsi digunakan untuk mengetahui perbedaan intake air, kebiasaan minum, persepsi dan pengetahuan, magnitude dehidrasi tingkat sedang - ringan pada 2 lokasi yang berbeda, jenis kelamin dan umur.

4.

KEBIASAAN MINUM DAN STATUS HIDRASI

1.2. Karakteristik Sosial, Ekonomi dan Kesehatan

Kegiatan penelitian ini melibatkan contoh dari kelompok usia remaja dan dewasa. Contoh yang termasuk dalam kelompok remaja yang berasal dari dataran tinggi berjumlah total 97 orang dengan komposisi berturut-turut laki-laki 47 orang (48.5%) dan perempuan 50 orang (51.5%). Pada dataran rendah jumlah contoh total 109 orang yang terdiri atas 59 orang remaja laki-laki (54.1%) dan 50 orang remaja perempuan (45.9%). Kelompok dewasa yang berasal dari dataran tinggi sebanyak 92 orang, terdiri atas 37 dewasa laki-laki (40.2%) dan 55 orang dewasa perempuan (59.8%). Kelompok dewasa yang berasal dari dataran rendah sebanyak 102 orang yang terdiri atas 44 dewasa laki-laki (43.1%) dan 58 orang dewasa perempuan (56.9%)

Jumlah total contoh lebih dari jumlah minimum contoh yang dibutuhkan. Jumlah contoh minimum yang dibutuhkan untuk setiap lokasi per jenis kelamin adalah 41 orang. Jumlah ini dibulatkan menjadi 50 orang untuk meningkatkan ketepatan hasil penelitian. Jumlah contoh dewasa lebih sedikit daripada jumlah contoh remaja karena contoh dewasa lebih sulit didapatkan dibandingkan contoh remaja. Berdasarkan rumus perhitungan jumlah contoh minimum untuk setiap jenis kelamin di masing-masing lokasi penelitian adalah 41. Mencari contoh dewasa yang memenuhi kriteria sedikit lebih sulit dibandingkan remaja. Orang-orang yang menjadi contoh merupakan mereka yang bersedia untuk mengisi seluruh kuesioner/bersedia diwawancara serta memberikan sampel urinnya (± 10 ml) untuk dianalisis. Setelah melalui proses *screening*, beberapa calon contoh kelompok dewasa dinyatakan tidak dapat menjadi contoh penelitian karena tidak memenuhi kriteria seperti mengalami gangguan ginjal. Meskipun demikian, secara umum penelitian ini telah memenuhi jumlah contoh minimum untuk analisis secara statistik.

Rata-rata umur contoh kelompok remaja di dataran tinggi yaitu 15.9 ± 1 tahun sedangkan di dataran rendah yaitu 16.0 ± 1.0 tahun. Umur contoh berkisar antara 15 sampai dengan 18 tahun, di mana usia ini sesuai dengan usia siswa-siswa Sekolah Menengah Umum yang duduk pada kelas X, XI dan XII. Dengan demikian contoh dalam

penelitian ini memang benar termasuk dalam kategori remaja. Menurut WHO (1995) usia remaja berkisar antara 10 hingga 19 tahun.

Pada kelompok dewasa, rata-rata umur contoh di dataran tinggi yaitu 36.7 ± 8.4 tahun sedangkan di dataran rendah yaitu 40.7 ± 9.8 tahun. Umur contoh berkisar antara 36 sampai dengan 50 tahun. Sebenarnya dalam perekrutan calon contoh batas atas usia adalah 55 tahun, namun contoh yang berusia di atas 50 tahun hingga 55 tahun dinyatakan tidak sehat sehingga tidak layak untuk dijadikan contoh.

Keluarga adalah sekelompok orang yang tinggal atau hidup bersama dalam satu rumah dan ada ikatan darah. Berdasarkan norma keluarga kecil bahagia dan sejahtera (NKKBS) yang dikeluarkan oleh Badan Koordinasi Keluarga Berencana Nasional (BKKBN), sebuah keluarga terdiri dari ayah, ibu dan dua orang anak (BPS, 2000). Jumlah anggota keluarga pada contoh remaja berkisar antara keluarga kecil (≤ 4 orang) dan kategori keluarga sedang (5-7 orang). Jumlah rata-rata anggota keluarga pada contoh remaja dataran tinggi dan dataran rendah berturut-turut 4.6 ± 1.2 dan 4.9 ± 1.4 . Sama halnya dengan kelompok remaja, Jumlah anggota keluarga pada contoh dewasa juga berkisar antara keluarga kecil dan kategori keluarga sedang. Jumlah rata-rata anggota keluarga pada kelompok dewasa di dataran tinggi dan dataran rendah berturut-turut 4.5 ± 1.2 dan 4.6 ± 2.0 orang. Hal ini bisa dihubungkan dengan semakin sedikitnya anggota keluarga, maka perhatian ibu kepada aktivitas anak sehari-hari dan kesehatan anak cenderung lebih baik dan ini termasuk untuk kecukupan ketersediaan dan konsumsi air minum seluruh anggota keluarga. Menurut Harper, Deaton dan Dreskel (1985) terdapat hubungan antara besar keluarga dengan konsumsi pangan, di mana semakin banyak jumlah anggota keluarga akan diikuti dengan menurunnya konsumsi pangan per anggota keluarga.

Pada kelompok remaja, Jarak rumah dari sekolah pada dataran tinggi dan rendah berturut-turut 2.3 ± 2.8 km dan 2.2 ± 3.2 km. Tempat tinggal contoh sengaja dicari yang tidak terlalu jauh dari sekolah agar masih satu wilayah ekologi sesuai tujuan penelitian ini. Salah satu faktor fisik suatu wilayah ekologi ditunjukkan oleh suhu udara. Para remaja menghabiskan waktunya 7 jam sehari di sekolah. Pada penelitian ini diasumsikan suhu udara di sekolah dianggap tidak berbeda dengan suhu udara di rumah.

Pada kelompok dewasa, jarak rumah dari tempat kerja pada dataran tinggi dan rendah berturut-turut 3.8 ± 4.4 km dan 9.8 ± 17.2 km. Jarak tinggal contoh juga sengaja dicari yang tidak terlalu jauh dari sekolah agar berada dalam satu wilayah ekologi sesuai

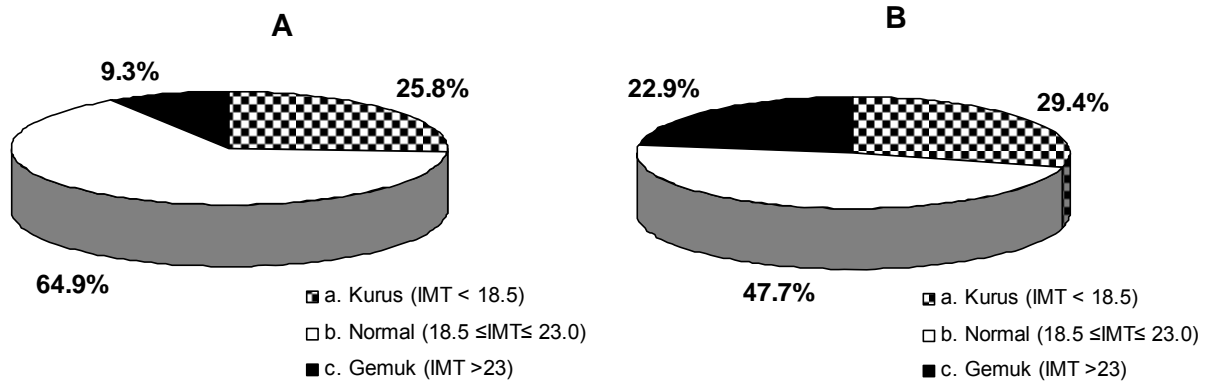
tujuan penelitian ini. Namun untuk dataran rendah yang sifat masyarakatnya memiliki mobilitas yang lebih tinggi ditemukan ada contoh yang jarak rumah ke tempat kerjanya lebih dari 5 km. Namun wilayah tinggalnya masih berada pada satu wilayah ekologi yang sama yang ditunjukkan oleh suhu udara yang cukup tinggi (sekitar 28°C). Para contoh dewasa ini menghabiskan waktunya 7 jam sehari di tempat kerja.

Suhu lingkungan tempat seseorang tinggal akan mempengaruhi fisiologi tubuh, yaitu dalam upaya tubuh untuk merespon dengan baik agar dapat mempertahankan dan meningkatkan kualitas hidup (Hardinsyah, 2007). Suhu lingkungan yang tinggi menyebabkan suhu tubuh seseorang meningkat dan tubuh melakukan adaptasi dengan lingkungan dengan cara mengeksresikan keringat. Apabila eksresi keringat terjadi secara terus menerus tanpa diimbangi dengan asupan cairan yang cukup maka dapat menyebabkan dehidrasi.

Table 7. Karakteristik sosial-demografi contoh

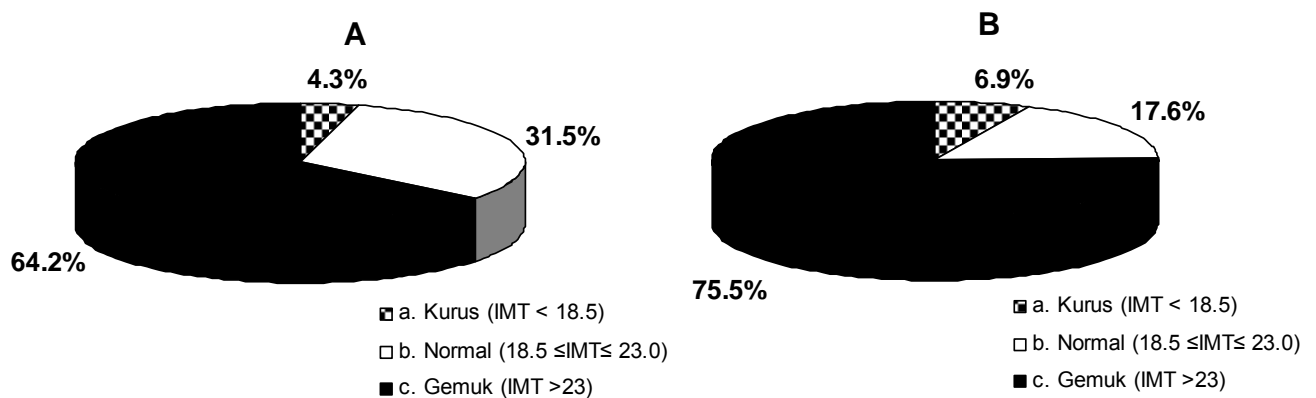
| No. | Karakteristik Contoh | Wilayah Ekologi | | |
|---------------|--------------------------------|-----------------|----------------|----------|
| | | Dataran Tinggi | Dataran rendah | Total |
| Remaja | | | | |
| 1 | Umur (tahun) | 15.9±1.0 | 16.0±1.0 | 15.9±1.0 |
| 2 | Laki-laki (%) | 48.5 | 54.1 | 51.5 |
| 3 | Perempuan (%) | 51.5 | 45.9 | 48.5 |
| 4 | Jumlah anggota keluarga(orang) | 4.6±1.2 | 4.9±1.4 | 4.8±1.3 |
| 5 | Jarak rumah dari sekolah (km) | 2.3±2.8 | 2.2±3.2 | 2.3±2.9 |
| Dewasa | | | | |
| 1 | Umur (tahun) | 36.7±8.4 | 40.7±9.8 | 38.8±9.3 |
| 2 | Laki-laki (%) | 40.2 | 43.1 | 41.8 |
| 3 | Perempuan (%) | 59.8 | 56.9 | 58.2 |
| 4 | Jumlah anggota keluarga(orang) | 4.5±1.2 | 4.6±2.0 | 4.5±1.7 |
| 5 | Jarak rumah dari sekolah (km) | 3.8±4.4 | 9.8±17.2 | 6.9±13.1 |

Kategori IMT yang normal berkisar antara 18.5 – 23,0 kurus jika IMT kurang dari 18.5 dan gemuk jika IMT lebih dari 23.0 (WHO, 2004). Hasil pengukuran pada contoh remaja menunjukkan bahwa sebagian besar contoh mempunyai kisaran IMT normal yaitu 64.9% pada dataran tinggi dan hanya 47.7% pada dataran rendah (Gambar 2). Pada kedua wilayah penelitian, persentase kurus masih lebih tinggi daripada gemuk. Pada wilayah dataran tinggi, prevalensi remaja kurus 3 kali lebih besar dibandingkan remaja gemuk. Pada dataran rendah jumlah yang gemuk hampir mendekati jumlah kurus, yaitu 22.9 % dan 29.4 %.



Gambar 2. Status gizi remaja di dataran tinggi (A) dan dataran rendah (B)

Pada kelompok dewasa, hasil pengukuran IMT menunjukkan bahwa sebagian besar contoh berada pada status gemuk (64.1% pada dataran tinggi dan 75.5% pada dataran rendah), sedangkan status gizi normal berturut-turut untuk dataran tinggi dan dataran rendah adalah 31.5% dan 17.6% (Gambar 3). Hal ini menunjukkan bahwa persentase ketidakseimbangan konsumsi pangan dan aktivitas fisik di wilayah dataran rendah lebih tinggi dibandingkan di dataran tinggi. Prevalensi Kurang Energi Kronis (KEK) atau dewasa kurus di dataran tinggi lebih rendah dibandingkan di dataran rendah, yaitu 4.3% di dataran tinggi dan 6.9% di dataran rendah.



Gambar 3. Status gizi dewasa di dataran tinggi (A) dan dataran rendah (B)

Gemuk menunjukkan bahwa jumlah kalori yang masuk melebihi kebutuhan tubuh, sehingga terjadi keseimbangan positif. Dataran rendah yang diambil sebagai tempat penelitian ini adalah suatu kota metropolitan yaitu Jakarta Utara, sedangkan dataran tinggi merupakan kota kecil yaitu Lembang dan Cisarua di Bandung Barat. Kelompok dewasa di kota besar lebih menyukai makanan *fast food* yang umumnya kaya akan karbohidrat sederhana (tepung-tepungan), sodium dan miskin serat, dan ditambah

minuman ringan yang tinggi kadar gulanya. Kemajuan teknologi juga menyebabkan aktivitas fisik berkurang dan cenderung pada gaya hidup *sedentary* (tubuh kurang gerak). Tingginya persentase gemuk pada dewasa di dataran rendah sangat memprihatinkan, karena kegemukan dapat meningkatkan resiko masalah penyakit jantung koroner, hipertensi dan diabetes mellitus serta kanker.

Rata-rata denyut nadi contoh remaja di dataran tinggi adalah 79.1 ± 15.3 denyut/menit sedangkan di dataran rendah 77.2 ± 12.55 denyut/menit. Pada kelompok dewasa, rata-rata denyut nadi contoh yang berasal dari dataran tinggi adalah 77.41 ± 11.4 denyut/menit sedangkan dari dataran rendah 82.9 ± 8.5 denyut/menit. Denyut nadi yang normal adalah berkisar 70 sampai dengan 110 denyut/menit, di mana kurang dari 70 disebut bradi kardi, sebaliknya jika lebih dari 110 disebut dengan taki kardi. Contoh memiliki rata-rata denyut nadi yang normal baik pada dataran tinggi maupun dataran rendah. Orang yang mengalami dehidrasi maka nadinya akan lambat.

Tekanan sistolik pada contoh remaja di dataran tinggi adalah 124.1 ± 12.1 mmHg sedangkan di dataran rendah adalah 114.9 ± 14.39 mmHg. Tekanan sistolik normal pada remaja berkisar antara 115 – 120 mmHg. Pada contoh dewasa, tekanan sistolik untuk yang berasal dari dataran tinggi adalah 129.9 ± 18.1 mmHg dan yang berasal dari dataran rendah 122.5 ± 22.5 mmHg. Rata-rata tekanan sistolik contoh, baik remaja maupun dewasa yang berasal dari dataran tinggi lebih tinggi dibandingkan dari dataran rendah. Kemungkinan hal ini diakibatkan oleh konsumsi garam yang tinggi. Hasil ini juga didukung oleh data urin yang berkaitan dengan status hidrasi. Remaja pada dataran rendah cenderung mengalami dehidrasi sedangkan yang di dataran tinggi tidak.

Rata-rata suhu tubuh contoh remaja di dataran tinggi adalah $36.5 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ dan di dataran rendah sebesar $36.8 \pm 0.34^{\circ}\text{C}$. Hal yang sama juga dialami oleh contoh dewasa. Rata-rata suhu tubuh contoh dewasa di dataran tinggi adalah $36.5 \pm 0.3^{\circ}\text{C}$ dan di dataran rendah sebesar $36.6 \pm 0.40^{\circ}\text{C}$. Suhu tubuh normal berkisar antara 36 - 37°C. Panas tubuh hilang sebanyak 75% dari proses radiasi, konduksi serta ekskresi keringat, 20% melalui proses pernafasan, dan 5% melalui urin dan feses (Pearce, 1992).

Apabila suhu tubuh meningkat maka kelenjar hipotalamus (kelenjar dalam otak yang mengatur suhu tubuh) mengaktifkan mekanisme regulasi panas tubuh. Salah satu cara penurunan suhu tubuh adalah penguapan. Pada tubuh manusia, penguapan terjadi melalui pernafasan (paru-paru) dan keringat (kulit), penguapan terbanyak terjadi melalui keringat. Penguapan ini terjadi dengan mengambil panas tubuh. Saat penguapan maka

banyak air dan elektrolit yang hilang sehingga terjadi ketidakseimbangan cairan dalam tubuh (Ahrens, 2007). Kehilangan cairan yang melampaui batas serta peningkatan suhu tubuh dapat menyebabkan kelelahan akibat panas (*heat exhaustion*) seperti lelah, pusing, mual dan keadaan lemah. Jika suhu tubuh seseorang meningkat hingga 41°C maka dapat terjadi stroke akibat panas (*heat stroke*) yang dapat mengganggu fungsi sirkulasi dalam tubuh (Robergs & Roberts, 1997).

Remaja dari kedua wilayah ekologi ini melakukan olah raga dengan frekuensi, lama dan frekuensi olah raga berkeringat yang cenderung tidak berbeda nyata, yaitu sekitar dua kali per minggu dengan lama olah raga 2 jam seminggu. Melihat data ini kelihatannya jumlah aktivitas fisik yang dilakukan remaja masih kurang dibandingkan anjuran yaitu 0.5 jam sehari dengan 5-6 kali, atau 2.5 – 3 jam seminggu. Olahraga yang dilakukan secara teratur sejak masa pertumbuhan dapat mengoptimalkan potensi genetik yang ada serta dapat mencegah timbulnya penyakit degeneratif seperti jantung, diabetes melitus dan kanker. Remaja laki-laki sebagian besar mempunyai kebiasaan berolahraga di luar jam sekolah dibandingkan dengan remaja perempuan. Wirna (2007) bahkan melaporkan bahwa sebagian besar remaja perempuan (59.7%) tidak pernah berolahraga di luar jam sekolah.

Tabel 8 menunjukkan bahwa intensitas olahraga pada kelompok dewasa lebih rendah dibandingkan kelompok remaja di kedua wilayah penelitian. Hal tersebut serupa dengan kebiasaan jenis olahraga berkeringat. Remaja memiliki frekuensi olahraga serta waktu berolahraga yang lebih tinggi dibandingkan dewasa.

Tabel 8. Aspek kesehatan, frekuensi dan lama olahraga

| No | Karakteristik Kesehatan | Wilayah Ekologi | | |
|---------------|------------------------------------|-----------------|----------------|-------------|
| | | Dataran Tinggi | Dataran Rendah | Total |
| Remaja | | | | |
| 1 | Denyut nadi (denyut/menit) | 79.1±15.3 | 77.2±12.55 | 78.1 ± 13.9 |
| 2 | Tekanan sistolik (mmHg) | 124.1±12.1 | 114.9±14.39 | 119.2 ±14.1 |
| 3 | Suhu tubuh (°C) | 36.5±0.5 | 36.8±0.34 | 36.7 ± 0.4 |
| 4 | Frekuensi olahraga (kali/minggu) | 1.9±1.6 | 2.0±1.72 | 1.9 ±1.6 |
| 5 | Lama olahraga (jam/mgg) | 2.0±1.1 | 1.9±0.9 | 1.9 ± 1.0 |
| 6 | Olahraga berkeringat (kali/minggu) | 1.8±1.4 | 1.9±1.9 | 1.8 ±1.7 |
| Dewasa | | | | |
| 1 | Denyut nadi (denyut/menit) | 77.41±11.4 | 82.9±8.5 | 80.3±10.3 |
| 2 | Tekanan sistolik (mmHg) | 129.9±18.1 | 122.5±22.5 | 126.0±20.8 |
| 3 | Suhu tubuh (°C) | 36.5±0.3 | 36.6±0.40 | 36.6±0.4 |
| 4 | Frekuensi olahraga (kali/minggu) | 0.6±1.2 | 0.7±1.4 | 0.63±1.3 |
| 5 | Lama olahraga (jam/mgg) | 0.7±2.0 | 1.0±1.6 | 1.0±1.4 |
| 6 | Olahraga berkeringat (kali/minggu) | 1.0±1.2 | 1.0±1.6 | 1.0±1.4 |

Uang saku merupakan sejumlah uang yang digunakan oleh contoh untuk biaya transportasi, jajan untuk konsumsi pangan termasuk minuman, pulsa telepon genggam dan rekreasi selama satu minggu. Uang saku contoh pada wilayah dataran tinggi Rp 62,989 (1US\$=Rp. 10,000) lebih rendah dibandingkan pada dataran rendah Rp. 76,330 (Tabel 9). Salah satu sebab karena harga atau biaya yang harus dikeluarkan di Jakarta Utara relatif lebih tinggi dibandingkan di kota kecil seperti Lembang dan Cisarua, selain fakta daya beli di Jakarta Utara sepiintas tampak lebih tinggi dibandingkan di Bandung Barat. Tetapi jika dibandingkan dengan uang saku dari remaja yang merupakan murid SMU favorit di Bogor, maka uang saku rata-rata remaja Bogor tersebut lebih besar yaitu Rp 87,918 ± 36,063 (n=246) daripada uang saku contoh yang digunakan dalam penelitian ini (Wirna, 2007).

Pengeluaran contoh dewasa untuk minum di tempat kerja (sekolah) pada dataran tinggi sebesar Rp. 21,728, sedangkan di dataran rendah Rp. 23,107 (Tabel 9). Jumlah ini sedikit lebih besar dibandingkan untuk contoh remaja. Pada contoh dataran rendah terlihat bahwa jumlah uang yang dikeluarkan untuk membeli minuman lebih besar dibandingkan pada dataran tinggi. Hal ini diduga akibat untuk mengatasi rasa haus yang lebih besar pada orang dewasa yang berada pada dataran rendah, dimana suhu udara di dataran rendah lebih tinggi dibandingkan suhu di dataran tinggi (28°C dibandingkan 22°C). Suhu udara yang tinggi mengakibatkan suhu tubuh meningkat dan sebagai upaya untuk menurunkan suhu tubuh maka terjadi penguapan melalui keringat. Cairan yang hilang tersebut perlu diganti dengan minum cairan dengan jumlah yang cukup.

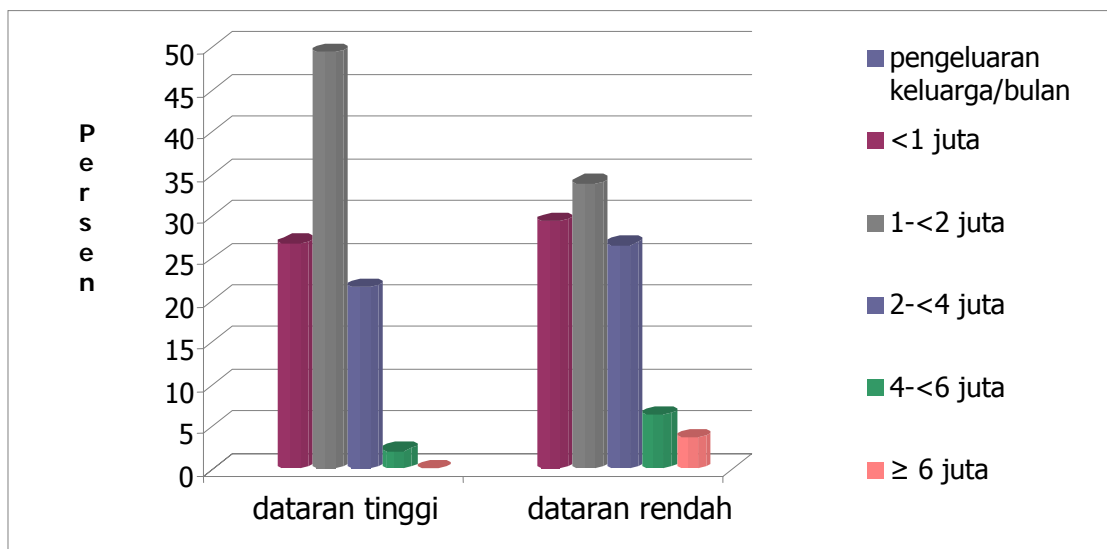
Tabel 9. Uang saku dan pengeluaran untuk makanan dan minuman

| No | Peubah | Wilayah Ekologi | | |
|---------------|------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | | Dataran Tinggi | Dataran Rendah | Total |
| Remaja | | | | |
| 1. | Uang saku (Rp/mgg) | 62,989±38,704 | 76,330±37,628 | 70,048 ± 38,626 |
| 2. | Uang jajan (Rp/mgg) | 33,814±21,738 | 45,798±25,150 | 40,155 ± 24,300 |
| 3. | Uang Minum (Rp/mg) | 14,396±10,386 | 21,793±1, 897 | 18,310 ± 14,048 |
| 4. | belanja keluarga untuk air minum | 32,551±39,784 | 98,394±105,022 | 67,390 ± 87,392 |
| Dewasa | | | | |
| 1. | Uang Jajan minum (Rp/mgg) | 21,728±4 | 23,107±52,404 | 22,453±44,113 |
| 2. | Belanja air galon keluarga | 5,095±5 825 | 7,235±4,981 | 6,220±5,489 |
| 3. | Belanja air minum keluarga | 51,342±82,932 | 85,171±117,659 | 69,128±103,799 |
| 4. | Belanja air minum dan MCK keluarga | 46,097±69,296 | 185,750±333,123 | 119,523±255,92 |

Pada contoh di dataran rendah, sebanyak 60% dikeluarkan untuk makanan jajanan dan 29% dari total uang saku dikeluarkan untuk membeli minuman, sedangkan di

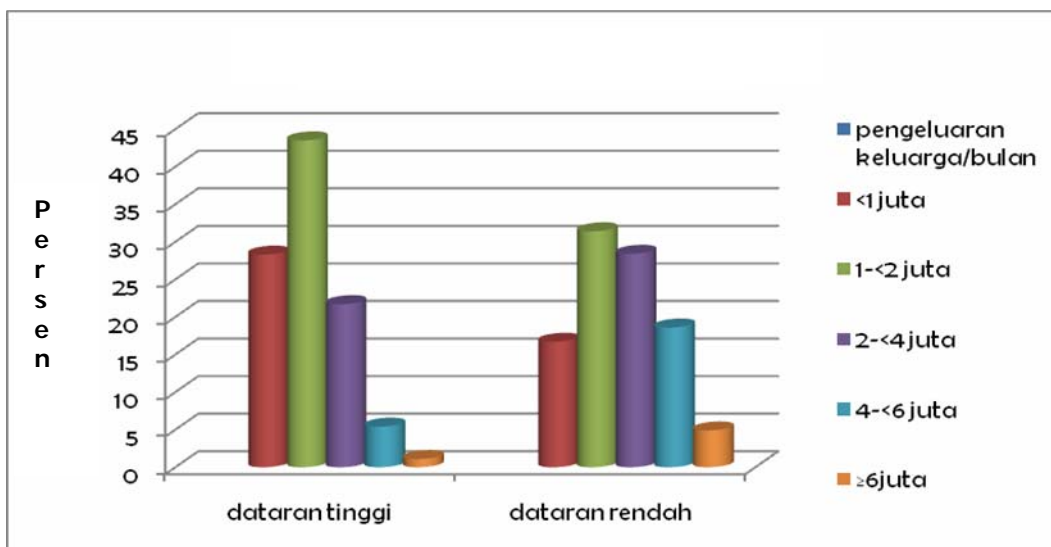
dataran tinggi, sebanyak 53% dikeluarkan untuk makanan jajanan dan 23% untuk membeli minuman.

Pada dataran rendah jumlah uang yang dikeluarkan untuk membeli minuman lebih besar dibandingkan pada dataran tinggi. Suhu udara di dataran rendah yang lebih tinggi dibandingkan suhu di dataran tinggi. Suhu udara yang tinggi mengakibatkan suhu tubuh meningkat dan sebagai upaya untuk menurunkan suhu tubuh maka terjadi penguapan melalui keringat. Pengeluaran cairan tubuh yang lebih besar mengakibatkan tubuh harus mengonsumsi minuman dalam jumlah yang lebih besar.



Gambar 4. Pengeluaran keluarga kelompok remaja per bulan

Gambar 4 dan 5 menjabarkan sebaran contoh berdasarkan tingkat pengeluaran keluarganya. Pada umumnya pengeluaran keluarga/bulan berkisar anatar1 sampai 4 juta



Gambar 5. Pengeluaran keluarga kelompok dewasa per bulan

Uang minum remaja di sekolah selama seminggu berturut-turut di dataran rendah dan dataran tinggi yaitu Rp. 21,793 dan Rp. 14,396 sedangkan uang belanja keluarga untuk air minum adalah Rp. 98,394 dan Rp. 32,551.

4.2. Sumber dan Jenis Air Minum

Dalam upaya pemenuhan air minum keluarga, contoh remaja di dataran tinggi menyatakan bahwa paling banyak dipenuhi dari sumber air galon (38.1 %) dan mata air (27.8%). Sumber berikutnya yang digunakan yaitu air ledeng (26.8%), dan air sumur (20.6%). Hal yang serupa juga dinyatakan oleh contoh dewasa di wilayah yang sama, yaitu sumber air minum keluarga, paling banyak dipenuhi dari sumber air galon (34.8 %), mata air (30.4%), air sumur (21.7%), dan air ledeng (15.2%). Pada dataran tinggi sumber air bersih dari mata air masih merupakan tumpuan, di mana hal ini sangat wajar karena pada dataran tinggi sumber air masih mudah diperoleh.

Di dataran tinggi, air sumur dan air ledeng juga relatif mudah diperoleh dan layak diminum setelah dimasak. Alasan penggunaan air galon dikarenakan kepraktisan para keluarga agar tidak perlu memasak air untuk minum. Hal yang sebaliknya dinyatakan oleh contoh dari dataran rendah karena jumlah air bersih di lingkungan yang terbatas. Air permukaan juga kemungkinan sudah terpolusi oleh berbagai limbah dan sampah.

Sebagian besar contoh remaja menyatakan bahwa air galon merupakan sumber air minum utama contoh (74.3%) dan kemudian air ledeng (32.1%). Demikian pula pada contoh dewasa, yang menyatakan bahwa sumber air minum utama berasal dari air galon (72.5%) dan kemudian air ledeng (33.3%).

Hal ini diduga akibat daya dukung alam untuk penyediaan air bersih pada dataran rendah sangat terbatas, dan ditambah adanya polusi akibat limbah. Berbagai keluhan yang dinyatakan oleh contoh remaja misalnya adalah air tidak bening (5.5%), berbau (4.6%) atau tidak selalu tersedia serta jumlahnya kurang sebesar 12.8%. Hal yang serupa juga dikeluhkan oleh contoh di dataran tinggi namun dengan persentase yang lebih rendah. Pada contoh dewasa di dataran rendah, persentase keluhannya sebagai berikut: air tidak bening (38.2%), berbau (17.6%) atau tidak selalu tersedia serta jumlahnya kurang sebesar 19.6%. Hal yang serupa juga dikeluhkan oleh contoh di dataran tinggi namun dengan persentase yang lebih rendah.

Pada contoh remaja, jumlah air galon yang dikonsumsi yaitu sebesar 2.3 ± 3.6 galon per bulan (dataran rendah) dan 7.8 ± 7.4 galon per bulan (dataran tinggi) atau rata 5.2 ± 6.5 galon per bulan. Jika diteliti lebih jauh maka jenis air galon yang digunakan

adalah air galon yang bermerk (tidak *refill*), berturut-turut di dataran tinggi dan dataran rendah yaitu 69.1% dan 67.0%. Aqua merupakan merek yang paling banyak digunakan (92.1% pada dataran tinggi dan 85.5% pada dataran rendah). Penggunaan air galon *refill* juga cukup banyak berturut-turut di dataran tinggi dan dataran rendah yaitu 30.9% dan 33.0%. Hal ini diduga karena harga air galon *refill* yang lebih murah dibandingkan yang bermerk. Harga merupakan permasalahan utama dalam pemilihan air minum keluarga, baik di dataran rendah maupun dataran tinggi.

Hal yang serupa juga terjadi pada contoh dewasa. Secara umum air galon merupakan sumber air minum paling besar baik pada dataran tinggi maupun dataran rendah, yaitu dikonsumsi sebanyak 1.6 ± 3.1 galon per bulan di dataran tinggi dan 7.3 ± 6.5 galon per bulan atau rata 6.8 ± 6.5 galon per bulan. Jenis air galon yang digunakan adalah air galon yang bermerk (tidak *refill*), berturut-turut di dataran tinggi dan dataran rendah yaitu 72.8% dan 71.6%. Merek yang banyak digunakan adalah Aqua (38% pada dataran tinggi dan 54.9% pada dataran rendah). Penggunaan air galon *refill* juga cukup banyak berturut-turut di dataran tinggi dan dataran rendah yaitu 27.2% dan 28.4%. Alasan pemilihan air galon serupa dengan alasan pada kelompok remaja

4.3. Konsumsi Air Minum Contoh dan Alasannya

Kebiasaan konsumsi air minum bisa berbeda pada kelompok umur, sosial budaya, sosial ekonomi, jenis kelamin, dan wilayah yang berbeda. Perbedaan kebiasaan konsumsi air minum ditemukan pada penelitian ini. Pada kelompok remaja di dataran tinggi, sebagian besar lebih menyukai air minum tanpa kemasan. Air bersih di wilayah dataran tinggi lebih mudah diperoleh dan hal itu kemungkinan yang menyebabkan mereka lebih menyukai minum tanpa kemasan. Hal ini berbeda dengan remaja yang tinggal di dataran rendah yang sebagian besar (52.3%) lebih suka mengonsumsi air minum kemasan dan selebihnya (47.4%) lebih suka mengonsumsi air minum tanpa kemasan (Table 10). Alasan hal ini adalah karena di wilayah dataran rendah (Jakarta Utara) mempunyai kualitas air yang kurang baik.

Kebiasaan minum kelompok dewasa serupa dengan kebiasaan minum remaja di kedua wilayah. Di dataran tinggi, 70.7% contoh dewasa lebih suka mengonsumsi air minum tanpa kemasan dan 50% contoh dewasa di dataan rendah lebih suka air minum kemasan (Tabel 10).

Tabel 10. Kesukaan terhadap jenis minuman dan alasannya

| No. | Kebiasaan Minum | Dataran Tinggi (%) | Dataran Rendah (%) | Total (%) |
|---------------|---|--------------------|--------------------|-----------|
| Remaja | | | | |
| 1. | Lebih menyukai air putih | 73.2 | 52.3 | 62.1 |
| 2. | Lebih menyukai minuman lainnya | 52.6 | 39.4 | 45.6 |
| 3. | Alasan lebih menyukai air putih tanpa kemasan | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| | a. Rasa | 8.5 | 12.1 | 10.1 |
| | b. Keamanan | 80.3 | 81.0 | 80.6 |
| | c. Harga | 2.8 | 1.7 | 2.3 |
| | d. Kemudahan | 7.0 | 5.2 | 6.2 |
| | e. Lainnya | 1.4 | 0.0 | 0.8 |
| 4. | Alasan lebih menyukai selain air putih | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| | a. Rasa | 98.2 | 69.8 | 85.1 |
| | b. Keamanan | 0.0 | 14.0 | 6.4 |
| | c. Harga | 0.0 | 2.3 | 1.1 |
| | d. Kemudahan | 0.0 | 7.0 | 3.2 |
| | e. Lainnya | 2.0 | 2.3 | 4.3 |
| 5. | Alasan lebih menyukai air putih dalam kemasan | | | |
| | a. Rasa | 7.7 | 9.6 | 9.0 |
| | b. Keamanan | 80.8 | 65.4 | 70.5 |
| | c. Harga | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | d. Kemudahan | 11.5 | 23.1 | 19.2 |
| | e. Lainnya | 0.0 | 1.9 | 1.3 |
| Dewasa | | | | |
| 1. | Lebih menyukai air putih | 70.7 | 50.0 | 59.8 |
| 2. | Lebih menyukai minuman lainnya | 25.0 | 18.6 | 21.6 |
| 3. | Alasan lebih menyukai air putih tanpa kemasan | | | |
| | a. Rasa | 9.2 | 7.8 | 8.6 |
| | b. Keamanan | 63.1 | 80.4 | 70.7 |
| | c. Harga | 9.2 | 9.8 | 9.5 |
| | d. Kemudahan | 13.8 | 2.0 | 8.6 |
| | e. Lainnya | 4.6 | 0.0 | 2.6 |
| 4. | Alasan lebih menyukai selain air putih | | | |
| | a. Rasa | 87.5 | 65.0 | 77.3 |
| | b. Keamanan | 8.3 | 15.0 | 11.4 |
| | c. Harga | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | d. Kemudahan | 0.0 | 10.0 | 4.5 |
| | e. Lainnya | 4.2 | 10.0 | 6.8 |
| 5. | Alasan lebih menyukai air putih dalam kemasan | | | |
| | a. Rasa | 11.1 | 9.8 | 10.3 |
| | b. Keamanan | 55.6 | 58.8 | 57.7 |
| | c. Harga | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | d. Kemudahan | 33.3 | 27.5 | 29.5 |
| | e. Lainnya | 0.0 | 3.9 | 0.0 |

Alasan sebagian besar kelompok remaja lebih menyukai air putih tanpa kemasan adalah karena alasan keamanannya, yaitu 80.3% dan 81.0% masing-masing di dataran tinggi dan dataran rendah. Demikian pula alasan bagi mereka yang menyukai air minum kemasan adalah karena keamanannya, yaitu 80.8% dan 65.4% masing-masing di dataran tinggi dan rendah. Data ini menunjukkan terdapat perhatian yang sama pada kedua lokasi studi terhadap isue keamanan air minum untuk kebutuhan sehari-hari. Selain itu pertimbangan berikutnya dari memilih air minum kemasan adalah kemudahannya, yaitu 11.5% (dataran tinggi) dan 23.1% (dataran rendah).

Pada kelompok dewasa, alasan lebih menyukai air minum tanpa kemasan juga adalah karena keamanan, yang persentasenya mencapai 63.1% di dataran tinggi dan 80.4% di dataran rendah. Pada sisi lain bagi kelompok contoh di dataran tinggi dan dataran rendah yang menyukai air putih kemasan, sebagian besar alasannya adalah karena faktor keamanan (55.6% dan 58.8%) dan karena pertimbangan kemudahan (33.3% dan 27.5%). Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa konsumen lebih memperhatikan aspek keamanan dan kemudahan dalam memilih air minum maupun minuman lainnya.

Apabila dibandingkan kesukaan terhadap air putih (*plain water*) dengan minuman lainnya, maka hanya 52.6% remaja (dataran tinggi) dan 39.4% remaja (dataran rendah) yang menyukai minuman lainnya. Cuaca yang panas di Jakarta Utara kemungkinan menyebabkan lebih banyak remaja yang lebih suka terhadap air putih dibandingkan minuman lainnya. Adapun alasan terbesar bagi mereka yang menyukai minuman lainnya (selain air putih) kebanyakan adalah karena pertimbangan rasa, yaitu 98.2% (dataran tinggi) dan 69.8% (dataran rendah). Hal yang diharapkan dari para konsumen mengonsumsi minuman selain air putih adalah akan memperoleh nilai lebih dalam hal rasa dibandingkan alasan-alasan lainnya. Selain rasa, sampel remaja di dataran rendah yang menyatakan memilih minum lainnya karena keamanan 14.0% dan kemudahannya 7.0%.

Berbeda dengan kelompok remaja, pada sampel dewasa tidak banyak yang menyukai minuman lainnya (selain air putih). Hanya 25.0% contoh di dataran tinggi dan 18.6% contoh di dataran rendah yang lebih menyukai minuman selain air putih. Mereka yang menyukai minuman selain air putih tersebut karena pada pertimbangan rasa (87.5%) di dataran tinggi dan 65.0% di dataran rendah.

Masing-masing contoh diminta untuk menyebutkan tiga jenis minuman selain air putih yang disukai. Terdapat 17 jenis minuman yang disebutkan oleh remaja, dengan sebaran yang hampir sama diantara kedua lokasi studi. Untuk remaja di dataran tinggi, distribusi kesukaan minuman tersebut yang relatif lebih banyak adalah teh kemasan (26.8%), teh seduh yang disiapkan di rumah (23.7%), susu sapi segar (17.5%), minuman serbuk aneka rasa (14.4%), minuman elektrolit (14.4%) dan selebihnya berbagai jenis minuman lainnya. Pada lokasi dataran rendah, kebanyakan minuman yang disukai remaja adalah teh kemasan (13.8%), minuman elektrolit (14.7%), teh seduh di rumah (12.8%), dan selebihnya berupa aneka minuman lainnya. Pada kedua lokasi nampaknya minuman

teh paling diminati oleh remaja. Berdasarkan jenis air minum selain air putih yang disukai, sebanyak lebih dari 17 jenis aneka minuman lainnya (selain air putih) disukai oleh sampel dewasa. Jenis minuman yang lebih banyak disukai sampel di dataran tinggi adalah teh (18.5%) dan kopi (14.1%) yang disiapkan di rumah. Sedangkan di dataran rendah sampel lebih menyukai teh rumah (14.7%).

4.4. Pengetahuan tentang Air Minum

Seluruh contoh remaja, baik yang berasal dari dataran tinggi maupun rendah mempunyai tingkat pendidikan yang sama, seluruhnya masih berada di tingkat SMU. Hasil penelitian menunjukkan bahwa remaja yang berasal dari dataran tinggi mempunyai pengetahuan tentang air minum yang lebih baik dibandingkan dengan remaja yang berasal dari dataran rendah. Ada beberapa aspek pengetahuan tentang air minum sehat seperti air minum sehat, fungsi air bagi tubuh, dampak dehidrasi, kebutuhan air bagi tubuh, bahan pangan sumber air, berbagai gejala dehidrasi, karakteristik air minum yang aman, air yang tercemar, dan keamanan minuman lainnya.

Persentase contoh dataran tinggi yang mempunyai skor pengetahuan sedang (60 – 80) yaitu sebesar 53.6% sedangkan yang mempunyai skor pengetahuan tinggi (> 80) yaitu sebesar 2.1%. Pada contoh dataran rendah, nilai persentase tersebut lebih rendah, dimana untuk skor pengetahuan sedang (60 – 80) sebesar 41.3% dan untuk skor pengetahuan tinggi hanya sebesar 1.0%. Jika kita lihat dari nilai rata-rata untuk tiap kategori skor pengetahuan tentang air minum maka akan semakin terlihat bahwa contoh remaja dataran tinggi mempunyai pengetahuan tentang air minum yang lebih baik.

Contoh kelompok dewasa mempunyai tingkat pendidikan yang beragam. Hal ini karena contoh kelompok dewasa mayoritas adalah guru berpendidikan sarjana, lalu staf atau pegawai sekolah. Hal ini tentunya akan berdampak pada beragamnya tingkat pengetahuan yang dimiliki oleh contoh, termasuk pengetahuan tentang air minum.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar contoh dewasa, baik yang berasal dari dataran tinggi maupun dataran rendah mempunyai skor pengetahuan air minum sedang (60 – 80). Hal menarik yang dapat ditemukan pada contoh dewasa ini adalah persentase contoh yang mempunyai skor pengetahuan gizi tinggi, dimana contoh dataran tinggi (19.6%) mempunyai persentase yang lebih besar daripada contoh dataran rendah (10.8%). Skor pengetahuan tentang air minum contoh disajikan pada Tabel 11 berikut:

Tabel 11. Pengetahuan tentang air minum

| No | Pengetahuan Gizi | Dataran Tinggi | Dataran rendah | Total |
|---------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Remaja | | | | |
| 1. | Rendah (< 60) | 49.7 ± 7.9 (44.3%) | 48.6 ± 8.1 (57.8%) | 49.0 ± 8.0 (51.1%) |
| 2. | Sedang (60-80) | 68.9 ± 5.7 (53.6%) | 67.2 ± 5.4 (41.3%) | 68.2 ± 5.6 (47.1%) |
| 3. | Tinggi (> 80) | 83.0 ± 1.4 (2.1%) | 82.0 ± 0.0 (1.0%) | 82.6 ± 0.7 (1.5%) |
| | Rata-rata skor | 60.7 ± 12.1 (100.0) | 56.6 ± 11.9 (100.0) | 58.5 ± 12.1 (100.0) |
| Dewasa | | | | |
| 1. | Rendah (< 60) | 48.4± 8.7 (22.8%) | 42.4±11.9 (29.4%) | 44.9±11.0 (26.3%) |
| 2. | Sedang (60-80) | 71.6±6.3 (57.6%) | 69.4±6.0 (59.8%) | 70.5±6.2 (58.8%) |
| 3. | Tinggi (> 80) | 86.8±4.5 (19.6%) | 86.6±4.2 (10.8%) | 86.7±4.3 (14.9%) |
| | Rata-rata skor | 69.4±14.4 (100.0%) | 63.3±16.6 (100.0%) | 66.21±15.9 (100.0%) |

Keterangan: $x \pm sd$ skor pengetahuan gizi

Berdasarkan aspek pengetahuan yang diukur, kebutuhan air tubuh merupakan pertanyaan yang paling banyak dijawab dengan benar di kedua lokasi penelitian, yaitu 88,7% remaja di dataran tinggi dan 63.3% remaja di dataran rendah. Pada remaja dari dataran rendah, pertanyaan yang paling banyak dijawab dengan benar adalah mengenai perbandingan antara air mineral dengan minuman berkarbonasi. Sebanyak 79.8% remaja di dataran rendah dan 73.2% remaja di dataran tinggi mampu menjawab pertanyaan tersebut dengan benar.

Hal yang masih kurang diketahui oleh remaja (baik yang berasal dari dataran tinggi maupun dataran rendah) dari beberapa aspek pengetahuan tentang air minum yaitu mengenai fungsi air bagi tubuh, akibat mengonsumsi air minum yang tidak aman, kondisi yang menyebabkan tubuh perlu air lebih banyak serta pengetahuan tentang makanan sumber air. Jika dinyatakan dalam persentase, maka secara berurutan remaja yang mampu menjawab pertanyaan-pertanyaan tersebut dengan benar yaitu sebesar 21.4%; 28.6%; 34.0% dan 35.9%.

Pertanyaan yang paling banyak dijawab dengan benar oleh kelompok dewasa di dataran tinggi adalah pertanyaan tentang ciri air yang aman. Sebesar 87.0% orang dewasa di dataran tinggi dan 87.3% orang dewasa di dataran rendah mampu menjawab pertanyaan ini dengan benar. Sebanyak 97.1% orang dewasa di dataran rendah mampu menjawab dengan benar pertanyaan mengenai perbandingan kualitas air mineral dan air berkarbonasi sedangkan pada kelompok dewasa di dataran tinggi hanya mampu menjawab dengan benar 83.7%.

Hal yang masih kurang diketahui oleh kelompok dewasa (baik yang berasal dari dataran tinggi maupun dataran rendah) adalah mengenai makanan sumber air, akibat minum air yang tidak aman, serta fungsi air bagi tubuh. Jika dinyatakan dalam

persentase, maka secara berurutan kelompok dewasa yang bisa menjawab pertanyaan-pertanyaan tersebut yaitu 22.2%; 41.2%; dan 42.3%.

Tabel 12. Persentase sampel yang menjawab benar berbagai pertanyaan terkait dengan pengetahuan tentang air minum

| No. | Aspek Pengetahuan | Remaja (%) | | | Dewasa (%) | | |
|-----|---|----------------|----------------|-------|----------------|----------------|-------|
| | | Dataran Tinggi | Dataran Rendah | Total | Dataran Tinggi | Dataran Rendah | Total |
| 1. | Fungsi air bagi tubuh | 18.6 | 23.9 | 21.4 | 43.5 | 41.2 | 42.3 |
| 2. | Akibat kurang air | 46.4 | 40.4 | 43.2 | 59.8 | 46.1 | 52.6 |
| 3. | Kebutuhan air | 88.7 | 63.3 | 75.2 | 80.4 | 62.7 | 71.1 |
| 4. | Makanan sumber air | 33.0 | 38.5 | 35.9 | 27.2 | 17.6 | 22.2 |
| 5. | Tanda kekurangan air | 48.0 | 40.4 | 44.2 | 62.0 | 47.1 | 54.1 |
| 6. | Ciri air yang aman | 72.2 | 76.1 | 74.3 | 87.0 | 87.3 | 87.1 |
| 7. | Akibat air tidak aman | 34.0 | 23.9 | 28.6 | 45.7 | 37.3 | 41.2 |
| 8. | Air mineral lebih baik dibanding berkarbonasi | 73.2 | 79.8 | 76.7 | 83.7 | 97.1 | 90.7 |
| 9. | Air mineral lebih baik dibanding kopi | 78.4 | 74.3 | 76.2 | 76.1 | 72.5 | 74.2 |
| 10. | Saat tubuh butuh air lebih banyak | 24.8 | 44.3 | 34.0 | 68.5 | 67.6 | 68.0 |

Pada pertanyaan spesifik mengenai fungsi air bagi tubuh, banyak remaja (di kedua wilayah penelitian) yang tidak mengetahui bahwa air berfungsi sebagai pelumas dalam tubuh. Hanya 9.3% remaja di dataran tinggi dan 0.9% remaja di dataran rendah yang mengetahui hal tersebut. Selanjutnya pada pertanyaan spesifik mengenai gejala kekurangan air atau dehidrasi. Hanya 2.1% remaja di dataran tinggi dan 0.9% remaja di dataran rendah yang mengetahui bahwa kejang juga merupakan salah satu dari gejala kekurangan air atau dehidrasi. Hal lain yang masih banyak tidak diketahui terkait dengan gejala kekurangan air adalah jantung berdebar. Hanya sebanyak 16.5% remaja di dataran tinggi dan 11.0% remaja di dataran rendah yang mengetahui bahwa jantung berdebar juga merupakan salah satu gejala terjadinya dehidrasi.

Para remaja juga masih belum mengetahui bahwa ada beberapa kondisi tertentu pada manusia yang membutuhkan air lebih banyak. Banyak yang tidak mengetahui bahwa saat berada di lingkungan yang dingin tubuh memerlukan air minum lebih banyak. Hanya 4.1% remaja di dataran tinggi yang mengetahui hal ini sedangkan remaja yang berada di dataran rendah sama sekali tidak ada yang tahu. Kemungkinan hal ini terjadi karena para remaja yang tinggal di dataran tinggi menjawab berdasarkan pengalamannya, dimana saat kondisi lingkungan sangat dingin mereka akan buang air kecil lebih banyak sehingga perlu air minum lebih banyak juga untuk menyeimbangkan jumlah cairan dalam tubuhnya. Remaja yang tinggal di dataran rendah tidak mengetahui hal ini kemungkinan karena mereka tidak mengalami tinggal di lingkungan yang dingin.

Sama halnya dengan kelompok remaja, pada kelompok dewasa pun banyak yang tidak mengetahui bahwa air juga berfungsi sebagai pelumas dalam tubuh. Hanya 31.5% kelompok dewasa di dataran tinggi dan 21.6% kelompok dewasa di dataran rendah yang mengetahui hal tersebut. Selanjutnya pada pertanyaan spesifik mengenai gejala kekurangan air atau dehidrasi. Hanya 30.4% kelompok dewasa di dataran tinggi dan 15.7% kelompok dewasa di dataran rendah yang mengetahui bahwa kejang juga merupakan salah satu dari gejala kekurangan air atau dehidrasi. Selain itu, mereka juga banyak yang tidak tahu bahwa jantung berdebar merupakan gejala dehidrasi. Hanya sebanyak 31.5% dan 32.4% kelompok dewasa di dataran tinggi dan rendah yang mengetahui hal tersebut.

Selain itu, pada kelompok dewasa banyak yang tidak tahu bahwa jika berada di lingkungan yang sangat dingin maka kebutuhan air akan meningkat. Hanya 12.0% dan 6.9% kelompok dewasa di dataran tinggi dan rendah yang mengetahui hal ini.

Data mengenai persentase contoh di kedua wilayah penelitian yang mampu menjawab dengan benar beberapa pertanyaan spesifik aspek pengetahuan air minum disajikan pada Tabel 13.

Tabel 13. Persentase sampel yang mampu menjawab dengan benar beberapa pertanyaan spesifik aspek pengetahuan air minum

| No. | Aspek Pengetahuan Air Minum | Remaja (%) | | | Dewasa (%) | | |
|--|----------------------------------|----------------|----------------|-------|----------------|----------------|-------|
| | | Dataran Tinggi | Dataran Rendah | Total | Dataran Tinggi | Dataran Rendah | Total |
| <i>Fungsi air bagi tubuh</i> | | | | | | | |
| 1. | Mengatur suhu tubuh | 45.4 | 46.8 | 46.1 | 70.7 | 63.7 | 67.0 |
| 2. | Sebagai pelarut | 48.5 | 43.1 | 45.6 | 58.7 | 60.8 | 59.8 |
| 3. | Sebagai pelumas | 9.3 | 0.9 | 4.9 | 31.5 | 21.6 | 26.3 |
| 4. | Peran metabolisme | 55.7 | 54.1 | 54.9 | 70.7 | 63.7 | 67.0 |
| 5. | Menyediakan mineral/elektrolit | 50.5 | 53.2 | 51.9 | 66.3 | 56.9 | 61.3 |
| <i>Gejala kekurangan air (dehidrasi)</i> | | | | | | | |
| 1. | Haus | 79.4 | 78.0 | 78.6 | 84.8 | 81.4 | 83.0 |
| 2. | Tenggorokan kering | 80.4 | 78.9 | 79.8 | 88.0 | 80.4 | 84.0 |
| 3. | Bibir Kering | 81.4 | 75.2 | 78.2 | 83.7 | 78.4 | 80.9 |
| 4. | Jantung berdebar | 16.5 | 11.0 | 13.6 | 31.5 | 32.4 | 32.0 |
| 5. | Lemas dan pusing | 71.7 | 73.4 | 72.3 | 83.7 | 68.6 | 75.8 |
| 6. | Kejang | 2.1 | 0.9 | 1.5 | 30.4 | 15.7 | 22.7 |
| <i>Ciri air putih yang aman diminum</i> | | | | | | | |
| 1. | Jernih/bening | 91.8 | 96.3 | 94.2 | 90.2 | 98.0 | 94.3 |
| 2. | Tidak berwarna | 77.3 | 78.0 | 77.3 | 88.0 | 86.3 | 87.1 |
| 3. | Tidak berbau | 82.5 | 80.7 | 81.6 | 94.6 | 92.2 | 93.3 |
| 4. | Tidak berasa | 60.8 | 56.9 | 58.7 | 82.6 | 65.7 | 73.7 |
| 5. | Tidak ada endapan | 59.8 | 57.8 | 58.7 | 77.2 | 76.5 | 76.8 |
| <i>Kondisi yang membutuhkan air minum lebih banyak</i> | | | | | | | |
| 1. | Olahraga berkeringat | 97.9 | 96.3 | 97.1 | 96.7 | 94.1 | 95.4 |
| 2. | Berada di lingkungan yang dingin | 4.1 | 0.0 | 1.9 | 12.0 | 6.9 | 9.3 |
| 3. | Berada di lingkungan yang panas | 80.4 | 82.6 | 81.6 | 90.2 | 89.2 | 89.7 |
| 4. | Saat demam | 40.2 | 35.8 | 37.9 | 59.8 | 65.7 | 62.9 |
| 5. | Ibu menyusui | 23.7 | 9.2 | 16.0 | 67.4 | 57.8 | 62.4 |

4.5. Aktivitas Fisik

Gaya hidup yang tidak aktif (*sedentary*) menjadi penyebab 1 dari 10 kematian dan kecacatan. Lebih dari dua juta kematian setiap tahun disebabkan oleh kurangnya aktivitas fisik. Oleh sebab itu, beraktivitas fisik sangat diperlukan untuk memelihara kesehatan. Aktivitas fisik adalah pergerakan anggota tubuh yang menyebabkan pengeluaran tenaga yang sangat penting bagi pemeliharaan kesehatan fisik dan mental, serta mempertahankan kualitas hidup agar tetap sehat dan bugar sepanjang hari (Depkes 2006).

Pola aktivitas fisik kelompok remaja di dua lokasi studi relatif sama, karena sampel adalah pelajar SMA dengan aktifitas sebagian besar berupa kegiatan di sekolah. Tidak terdapat perbedaan alokasi waktu untuk aktifitas fisik antara remaja laki-laki dan perempuan. Selama 24 jam dalam sehari, alokasi kegiatan fisik terbanyak setelah tidur malam (7.4 jam) adalah belajar di sekolah 5.7 jam dan main santai di luar jam sekolah rata-rata 2.2 jam. Rata-rata remaja menonton TV selama 1.4 jam dalam sehari. Sedangkan untuk olah raga di sekolah 0.6 jam dan di luar sekolah 0.7 jam sehari. Kebiasaan tidur siang pada remaja sama antara laki-laki dan perempuan, yaitu 1.0 jam per hari. Pola aktifitas fisik relatif sama antara laki-laki dan perempuan dewasa pada kedua lokasi studi. Sebagian besar alokasi waktu sampel dewasa adalah pada siang hari adalah bekerja, yaitu rata-rata 6.8 jam sehari dan tidur malam 6.5 jam sehari. Kebiasaan menonton TV sama antara laki-laki dan perempuan yaitu 1.8 jam sehari. Kebiasaan olah raga pada sampel dewasa adalah 0.8 jam (7-10 menit) per hari (Tabel 14).

Tabel 14. Alokasi waktu untuk kegiatan harian (jam/hari)

| No. | Aktivitas Fisik | Dataran tinggi | Dataran rendah | Rata-rata |
|---------------|------------------------|----------------|----------------|-----------|
| Remaja | | | | |
| 1. | Olahraga | | | |
| | a. Di sekolah | 0.6 ± 0.5 | 0.6 ± 0.5 | 0.6 ± 0.5 |
| | b. Di luar sekolah | 0.7 ± 0.7 | 0.6 ± 0.6 | 0.7 ± 0.7 |
| 2. | Belajar | | | |
| | a. Disekolah | 5.0 ± 1.5 | 6.5 ± 1.6 | 5.7 ± 1.7 |
| | b. Di luar sekolah | 1.3 ± 1.0 | 1.2 ± 0.9 | 1.3 ± 0.9 |
| 3. | Mandi | 0.8 ± 0.3 | 0.8 ± 0.3 | 0.8 ± 0.3 |
| 4. | Makan | 0.8 ± 0.4 | 0.8 ± 0.5 | 0.8 ± 0.4 |
| 5. | Ibadah | 0.9 ± 0.5 | 0.8 ± 0.4 | 0.8 ± 0.5 |
| 6. | Santai/hangout | 1.2 ± 1.1 | 1.2 ± 1.1 | 2.2 ± 1.6 |
| 7. | Perjalanan | 0.5 ± 0.4 | 0.5 ± 0.4 | 0.5 ± 0.4 |
| 8. | Nonton TV/dengar radio | 1.7 ± 1.2 | 1.1 ± 0.9 | 1.4 ± 1.1 |
| 9. | Istirahat | | | |
| | a. Tidur malam | 7.4±0.9 | 7.4±1.0 | 7.4 ± 1.0 |
| | b. Tidur siang | 1.0±0.7 | 1.1±0.8 | 1.0 ± 0.8 |

Tabel 14. Alokasi waktu untuk kegiatan harian (jam/hari) (lanjutan)

| No. | Aktivitas Fisik | Dataran tinggi | Dataran rendah | Rata-rata |
|---------------|-------------------------|----------------|----------------|-----------|
| Dewasa | | | | |
| 1. | Olahraga | 0.7 ± 0.4 | 0.5 ± 0.4 | 0.6 ± 0.4 |
| 2. | Bekerja | | | |
| | a. Di dalam sekolah | 5.7 ± 2.5 | 6.2 ± 2.5 | 6.0 ± 2.5 |
| | b. Di luar sekolah | 1.0 ± 1.6 | 0.7 ± 1.1 | 0.8 ± 1.4 |
| 3. | Mandi | 0.8 ± 0.3 | 0.9 ± 0.4 | 0.8 ± 0.4 |
| 4. | Makan | 0.7 ± 0.4 | 0.8 ± 0.3 | 0.8 ± 0.4 |
| 5. | Ibadah | 1.0 ± 0.5 | 1.1 ± 0.7 | 1.1 ± 0.6 |
| 6. | Kegiatan ringan lainnya | 2.1 ± 1.9 | 1.9 ± 0.7 | 2.0 ± 1.7 |
| 7. | Perjalanan | 0.5 ± 0.4 | 0.9 ± 0.7 | 0.7 ± 0.6 |
| 8. | Nonton TV/dengar radio | 1.9 ± 1.2 | 1.7 ± 1.4 | 1.8 ± 1.3 |
| 9. | Istirahat | | | |
| | a. Tidur malam | 6.7±1.8 | 6.4±1.4 | 6.5 ± 1.4 |
| | b. Tidur siang | 0.5±0.6 | 0.4±0.6 | 0.5 ± 0.6 |

Aktifitas fisik dikategorikan berdasarkan kriteria US-DHHS (2008) yaitu tingkat rendah (*low*) jika alokasi untuk kegiatan intensitas sedang (kurang 150 menit/minggu), tingkat menengah (*medium*), jika intensitas aktifitas sedang antara 150-300 menit/minggu, dan tingkat tinggi (*high*) jika lebih dari 300 menit/minggu. Kegiatan fisik dengan intensitas sedang diantaranya adalah jalan cepat, naik sepeda, atau berkebun. Jika akumulasi aktifitas fisik tingkat sedang dilakukan minimal 30 menit dalam sehari akan diperoleh derajat kesehatan yang baik (WHO, 2003).

Data kegiatan fisik dikumpulkan dengan pencatatan selama 6 hari sehingga alokasi waktu aktifitas fisik dapat diperoleh berdasarkan rata-rata aktifitas harian. Dengan asumsi kegiatan olah raga remaja di sekolah dan luar sekolah sebagai kegiatan fisik tingkat sedang, maka berdasarkan standar US-DHHS kebanyakan sampel remaja laki-laki berada pada tingkat berat. Pada remaja laki-laki di lokasi dataran tinggi (Bandung Barat) sebanyak 63.8% dan 55.9% di dataran rendah (Jakarta Utara) termasuk pada kategori fisik berat. Proporsi remaja laki-laki yang melakukan olah raga 2-3 kali/minggu sebanyak 40-50%, bahkan sebanyak 10-22% melakukan olahraga lebih dari 4 kali/minggu.

Pada remaja perempuan terdapat sedikit perbedaan kategori pola aktifitas fisik. Di dataran tinggi, 40% pada kategori ringan dan 40% berat, sedangkan untuk dataran rendah sebanyak 32% kategori ringan dan 38% berat (Tabel 16). Pola aktifitas fisik ini berbeda dengan remaja laki-laki. Hal ini karena laki-laki lebih banyak melakukan aktivitas fisik kategori berat. Frekuensi olah raga kebanyakan remaja perempuan hanya 1 kali/minggu, yaitu 56% di dataran tinggi dan 54% di dataran rendah. Frekuensi olah raga 2-3 kali/minggu biasa dilakukan berturut-turut oleh 34% dan 32% remaja perempuan.

Berdasarkan kategori US-DHHS (2008), pada kelompok dewasa terdapat perbedaan aktivitas fisik antara laki-laki dengan perempuan diantara kedua lokasi studi. Sebagian besar tingkat aktifitas fisik pada dewasa laki-laki adalah berat (47.1% di dataran tinggi), dan 54.5% aktifitas ringan di dataran rendah. Kelompok dewasa di dataran tinggi yang melakukan kegiatan olah raga ≥ 2 kali/minggu sebanyak 32.4% dan yang olah raga ≤ 1 kali/minggu sebanyak 67.5%. Contoh dewasa di dataran rendah sebagian besar (81.8%) melakukan olah raga ≤ 1 kali/minggu. WHO (2003) melaporkan bahwa 60% populasi di dunia tidak mencapai rekomendasi minimum aktifitas fisik minimum 30 menit per hari. Aktifitas fisik tersebut tidak hanya dapat dilakukan dengan olah raga khusus, tetapi juga dapat melalui kegiatan fisik di tempat kerja, berjalan, kegiatan di rumah, atau kegiatan fisik lainnya.

Pada kelompok dewasa perempuan, sebagian besar aktivitas fisiknya pada kategori ringan yaitu 68.6% di dataran tinggi dan 79.4% di dataran rendah. Hanya sebagian kecil yang mempunyai kategori fisik tingkat ringan, yaitu 11.4% di dataran tinggi dan 8.8% di dataran rendah. Contoh dewasa di dataran tinggi dan rendah sebagian besar (74.5% dan 70.7%) melakukan olah raga ≤ 1 kali/minggu.

Tabel 15. Persentase contoh berdasarkan tingkat aktivitas fisik

| No. | Aktifitas Fisik | Remaja (%) | | | Dewasa (%) | | |
|-----|-----------------|----------------|----------------|-----------|----------------|----------------|-----------|
| | | Dataran tinggi | Dataran rendah | Rata-rata | Dataran tinggi | Dataran rendah | Rata-rata |
| 1. | Laki-laki | | | | | | |
| | a. Ringan | 14.9 | 18.6 | 17.0 | 23.5 | 54.5 | 41.0 |
| | b. Sedang | 21.3 | 25.4 | 23.6 | 29.4 | 22.7 | 25.6 |
| | c. Berat | 63.8 | 55.9 | 59.4 | 47.1 | 22.7 | 33.3 |
| 2. | Perempuan | | | | | | |
| | a. Ringan | 40.0 | 32.0 | 36.0 | 68.6 | 79.4 | 73.9 |
| | b. Sedang | 20.0 | 30.0 | 25.0 | 20.0 | 11.8 | 15.9 |
| | c. Berat | 40.0 | 38.0 | 39.0 | 11.4 | 8.8 | 10.1 |

4.6. Gejala dan Status Dehidrasi

Pada Tabel 16 terlihat bahwa lebih banyak sampel remaja pada dataran tinggi yang jarang berkemih. Jarang berkemih merupakan salah satu gejala dehidrasi, namun dapat pula karena kebiasaan menahan rasa ingin berkemih karena berbagai hal, misalnya tidak nyamannya sarana yang tersedia. Pada gejala dehidrasi, jaranganya kencing (berkemih) diikuti volume urin yang sedikit. Persentase remaja dengan volume urin sedikit di kedua lokasi kurang lebih sama (Tabel 16).

Warna urin kuning coklat, yang merupakan satu indikasi urin yang pekat. Keadaan ini lebih banyak terdapat pada dataran rendah. Hal ini memberi indikasi awal bahwa sampel remaja di dataran rendah lebih banyak yang mengalami gejala dehidrasi. Selain menggambarkan kepekatan urin, warna urin kuning coklat dapat pula disebabkan oleh makanan atau minuman yang dikonsumsi.

Konsistensi feses yang keras dan frekuensi buang air besar yang rendah dapat merupakan indikasi dehidrasi, namun hal ini lebih sering diakibatkan oleh pergerakan feses yang terlalu lambat di dalam usus besar, sehingga penyerapan air oleh permukaan usus lebih banyak. Pergerakan feses yang lambat banyak dipengaruhi oleh kandungan serat dalam makanan di samping motilitas usus yang berkurang.

Tabel 16. Persentase contoh berdasarkan karakteristik dehidrasi

| No | Karakteristik Dehidrasi | Remaja | | Dewasa | |
|----|-----------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | Dataran Tinggi | Dataran Rendah | Dataran Tinggi | Dataran Rendah |
| 1 | Warna urin kuning coklat | 17.5 | 27.5 | 19.6 | 17.6 |
| 2 | Volume urin sedikit | 20.7 | 19.6 | 3.3 | 3.9 |
| 3 | Jarang berkemih | 13.0 | 7.8 | 13.0 | 7.8 |
| 4 | BAB \leq 3x /minggu | 18.6 | 26.6 | 13.0 | 9.8 |
| 5 | BAB keras \geq 3x /minggu | 1.0 | 0.9 | 22.8 | 12.7 |
| 6 | Keringat berlebih | 19.6 | 30.3 | 12.0 | 23.5 |

Contoh dewasa di dataran rendah lebih banyak yang berkeringat berlebih daripada di dataran tinggi (Tabel 16). Suhu lingkungan di dataran rendah relatif lebih tinggi daripada dataran tinggi, sehingga ekskresi air melalui kulit relatif lebih tinggi. Keadaan ini menunjukkan mekanisme pengaturan cairan yang baik.

Pada Tabel 16 terlihat bahwa kelompok dewasa di kedua wilayah penelitian memiliki frekuensi berkemih yang berbeda. Contoh di dataran tinggi mempunyai frekuensi berkemih lebih tinggi dari pada contoh di dataran rendah, meskipun persentase yang berkemih dengan volume yang sedikit tidak jauh berbeda. Sedangkan warna urin yang kuning coklat, yang merupakan salah satu indikasi urin yang pekat, relatif sama.

Ekskresi air melalui saluran gastrointestinal dalam keadaan normal hanya sedikit, namun bisa menjadi nyata pada kondisi diare. Dari data wawancara, tidak ada contoh yang selama seminggu terakhir mengalami gejala diare. Jumlah contoh dewasa di dataran tinggi yang mempunyai konsistensi feses keras dan frekuensi BAB (Buang Air Besar) rendah lebih tinggi daripada di dataran rendah (Tabel 16).

Beberapa gejala dehidrasi yang diketahui adalah haus, pusing, lelah, kulit dan bibir kering, denyut jantung meningkat, dan demam. Secara umum, berdasarkan berbagai gejala tersebut status dehidrasi contoh remaja di kedua wilayah ekologi tidak berbeda kecuali dalam hal bibir kering dan kulit kering (Tabel 17).

Hal yang sama juga terjadi pada orang dewasa. Berdasarkan gejala dehidrasi yang dialami, secara umum tidak terlihat adanya perbedaan antara dataran tinggi dan rendah, kecuali untuk bibir kering dan kulit kering. Lebih banyak sampel dewasa dataran rendah yang mengalami bibir kering dibanding dataran tinggi (Tabel 17). Dengan demikian, belum dapat disimpulkan adanya perbedaan gejala dehidrasi pada sampel di kedua lokasi.

Table 17. Persentase contoh yang mengalami gejala dehidrasi dalam satu minggu terakhir

| No | Gejala Dehidrasi | Remaja | | Dewasa | |
|----|--------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | Dataran tinggi | Dataran rendah | Dataran tinggi | Dataran rendah |
| 1. | Haus | 23.9 | 23.5 | 23.8 | 23.5 |
| 2. | Pusing | 13.1 | 11.8 | 13.1 | 7.8 |
| 3. | Lemas | 22.8 | 19.6 | 22.8 | 19.6 |
| 4. | Kulit kering | 13.1 | 5.9 | 13.1 | 5.9 |
| 5. | Bibir kering | 4.9 | 15.2 | 4.9 | 15.2 |
| 6. | Jantung berdebar | 3.3 | 3.9 | 2.2 | 1.0 |
| 7. | Tubuh terasa panas | 13.1 | 9.7 | 6.6 | 6.8 |

Pemeriksaan urinalisis merupakan pemeriksaan yang paling sederhana yang dapat memberikan gambaran umum mengenai fungsi ginjal. Namun pemeriksaan ini belum dapat secara pasti menentukan adanya gangguan terkait status hidrasi tubuh. Untuk memperkuat diagnosa terhadap status diperlukan kombinasi antara gejala klinis, anamnesa medis serta hasil pemeriksaan di laboratorium yang lebih spesifik seperti osmolalitas urin atau plasma.

Hasil urinalisis mengenai berat jenis urin, di mana berat jenis urin kurang dari 1.020 menunjukkan kecenderungan dehidrasi ringan, terlihat bahwa lebih banyak sampel remaja di dataran tinggi yang memiliki berat jenis yang lebih rendah, yang mengindikasikan status hidrasi yang relatif lebih tinggi (Tabel 18). Dari analisis statistika, terdapat perbedaan yang bermakna di mana contoh remaja di dataran rendah lebih banyak mengalami dehidrasi daripada contoh remaja di dataran tinggi.

Pada masa dewasa di bawah usia 55 tahun, umumnya fungsi pengaturan keseimbangan cairan masih berada pada kondisi yang cukup baik sebelum mulai menurun pada masa berikutnya, yakni usia lanjut. Adanya keadaan yang dapat mengancam

keseimbangan cairan, normalnya dapat diatasi dengan baik terutama melalui fungsi ginjal sehingga pada keadaan sehat, seharusnya tidak mengalami dehidrasi. Namun kebiasaan diet sejak masa kanak-kanak hingga remaja dan dewasa, faktor gaya hidup termasuk kebersihan diri serta kondisi lingkungan seperti suhu dan kelembaban pada masa ini mulai mempengaruhi fungsi homeostasis keseimbangan cairan terutama yang diperankan oleh ginjal.

Parameter urinalisis yang mencerminkan status hidrasi yaitu berat jenis urin, silinder hyalin, eritrosit rendah dan proteinuria ringan. Berdasarkan seluruh parameter tersebut, contoh dewasa di dataran rendah lebih banyak mengalami dehidrasi dibanding di dataran tinggi (Tabel 18). Ada perbedaan berat jenis urin yang signifikan antara contoh di kedua wilayah, dimana hal ini menunjukkan bahwa prevalensi dehidrasi ringan pada dewasa di dataran tinggi lebih rendah dari pada contoh di dataran rendah.

Selain kecenderungan dehidrasi, data-data tersebut juga menunjukkan adanya indikasi infeksi saluran kemih yang perlu dikonfirmasi dengan pemeriksaan lanjutan. Infeksi saluran kemih selain dapat berkaitan dengan keadaan dehidrasi karena kurangnya asupan cairan, dapat pula berkaitan dengan kebersihan lingkungan terutama air untuk kebersihan pribadi dan perilaku seksual. Sebanyak 8% contoh dari dataran rendah menunjukkan adanya infeksi saluran kemih yang sangat nyata berupa gross hematuria, dan adanya eritrosit dan leukosituria dalam jumlah banyak.

Tabel 18. Persentase contoh yang mengalami dehidrasi ringan berdasarkan hasil urinalisis

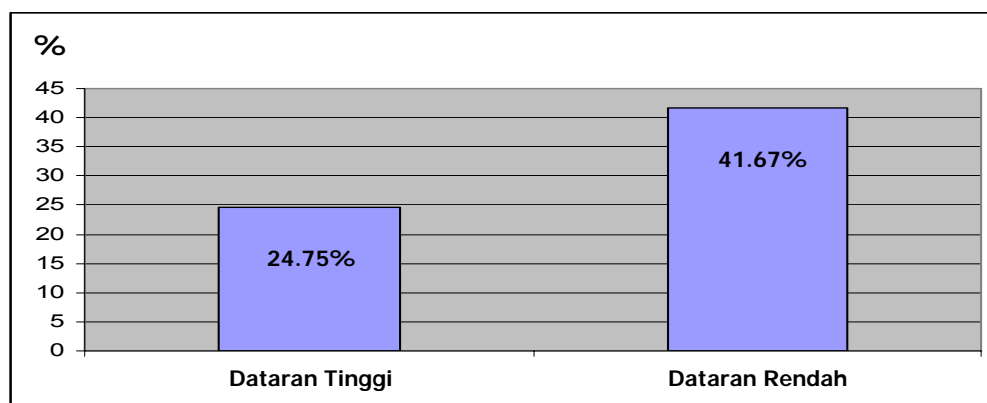
| No | Parameters Urinalisis | Remaja | | Dewasa | |
|----|-------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | Dataran tinggi | Dataran rendah | Dataran tinggi | Dataran rendah |
| 1. | Berat jenis urin ≥ 1.020 | 28.71 | 52.78 | 26.4 | 54.0 |
| 2. | Hyalin 1-5 | 0.0 | 8.33 | 1.1 | 6.9 |
| 3. | Erythrocyte 1-5 | 56.44 | 96.33 | 53.9 | 92.3 |
| 4. | Leukocyte | 85.5 | 89.8 | 80.0 | 90.0 |
| 5. | Proteinuria ringan | 0.99 | 13.89 | 1.96 | 11.96 |
| 6. | Dehidrasi* | 16.83 | 45.37 | 18.68 | 48.0 |

*Berdasarkan urinalisis saja

Hal ini didukung pula oleh hasil pemeriksaan mikroskopik di mana pada dehidrasi dapat ditemukan silinder hialin atau granular, sedikit eritrosit atau leukosit, dan 30-100 mg/dL proteinuria. Dari gabungan pemeriksaan urinalisis yang menunjukkan tanda dehidrasi (BJ urin > 1.020 dan setidaknya 2 parameter lain urinalisis) maka terdapat sebanyak 16.83% contoh remaja pada dataran tinggi yang mengalami tanda dehidrasi

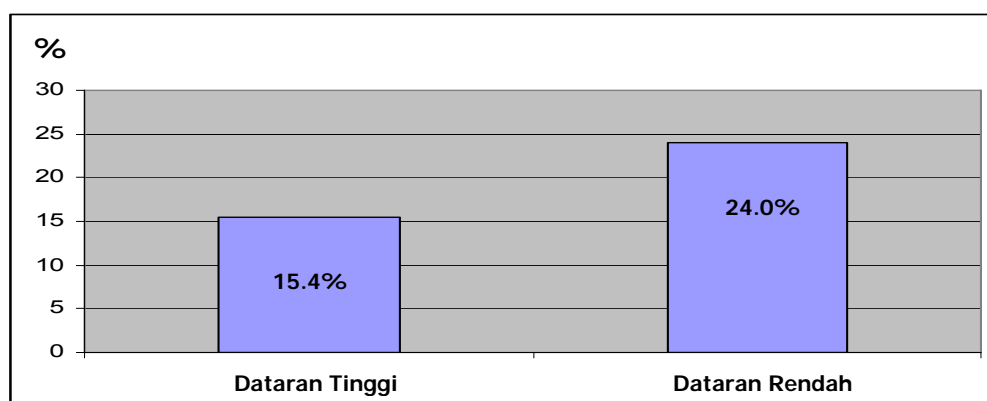
ringan, lebih sedikit dibanding pada dataran rendah yakni sebanyak 45.37% sampel. Dengan demikian dari hasil pemeriksaan urinalisa, dapat disimpulkan bahwa prevalensi dehidrasi ringan pada remaja di dataran rendah lebih tinggi daripada contoh di dataran tinggi.

Pada kelompok dewasa, berdasarkan parameter urinalisis (berat jenis urin > 1.020 dan setidaknya dua parameter urinalisis), ada 18.68% contoh dewasa di dataran tinggi yang digolongkan mengalami dehidrasi ringan. Persentase ini lebih rendah jika dibandingkan dengan contoh di dataran rendah (48.0%). Jadi dapat disimpulkan bahwa orang dewasa di dataran rendah cenderung mengalami dehidrasi daripada dewasa di dataran tinggi.



Gambar 6. Contoh remaja yang mengalami dehidrasi ringan

Jika kriteria dehidrasi merupakan gabungan dari hasil urinalisis dengan berbagai gejala dehidrasi, maka ada 24.75% remaja di dataran tinggi dan 41.67% remaja di dataran rendah yang mengalami dehidrasi ringan (Gambar 6). Dengan menggunakan kriteria yang sama, maka ada 15.4% dewasa di dataran tinggi dan 24.0% dewasa di dataran rendah yang mengalami dehidrasi ringan (Gambar 7).



Gambar 7. Contoh dewasa yang mengalami dehidrasi ringan

Keseimbangan cairan dalam tubuh senantiasa dijaga dalam keadaan homeostasis karena kestabilan lingkungan penting untuk menjaga fungsi fisiologis tubuh. Osmolalitas plasma yang merupakan konsentrasi partikel terlarut dalam plasma mempunyai nilai yang hampir konstan, yakni 285-295 mOsm/Kg H₂O, yang berfluktuasi tergantung masukan air dan partikel terlarut (solut). Kemantapan ini terutama karena kontrol yang cermat oleh jumlah air dalam tubuh melalui sistem umpan balik yang diatur dengan sempurna. Guna mempertahankan keadaan konstan ini, jumlah air tubuh yang masuk (asupan) dan air dari oksidasi karbohidrat, lemak, dan protein harus sama dengan jumlah kehilangan melalui ginjal, paru-paru, kulit dan gastrointestinal. Keseimbangan air dikontrol dengan pengaturan masukan dan ekskresi, namun ekskresi merupakan mekanisme pengaturan yang lebih penting.

Pada masa remaja, fungsi pengaturan keseimbangan cairan berada pada kondisi yang cukup baik. Artinya, semua sistem atau organ yang terlibat telah mengalami pematangan yang sempurna dibanding pada masa kanak-kanak. Adanya keadaan yang dapat mengancam keseimbangan cairan, normalnya dapat diatasi dengan baik terutama melalui fungsi ginjal sehingga pada keadaan sehat, seorang remaja seharusnya tidak mengalami dehidrasi. Namun demikian, keadaan lingkungan seperti suhu dan kelembaban udara serta kebiasaan minum seorang remaja dapat mempengaruhi status hidrasinya yang seringkali tidak disadari karena bersifat kronis.

Laporan studi mengenai perubahan status hidrasi yang disebabkan faktor kebiasaan minum di bawah kondisi fisiologis sejauh ini sangat sedikit tersedia. Klasifikasi diagnosis dari klinik mau pun laboratorik serta prosedur penanganan kasus dehidrasi lebih banyak ditujukan pada kondisi patologis. Sejauh ini belum disepakati parameter yang paling tepat untuk menilai adanya perubahan status hidrasi pada keadaan fisiologis. Perubahan berat badan akut merupakan indikator status hidrasi yang cukup baik, namun pada penelitian ini metodenya adalah *cross sectional study* tanpa perlakuan sehingga pengukuran berat badan hanya dilakukan satu kali.

Kehilangan air tubuh dapat terjadi melalui paru-paru, kulit, traktus gastrointestinal dan ginjal. Tidak seperti ekskresi air oleh ginjal yang berespon terhadap kandungan air dan solut tubuh, kehilangan air yang bersifat insensible diatur oleh faktor-faktor yang tidak dipengaruhi oleh air tubuh. Kehilangan air ini melalui penguapan, jumlahnya sebanding dengan luas permukaan tubuh dan dipengaruhi suhu tubuh dan lingkungan, oleh kecepatan respirasi dan oleh tekanan parsial uap air lingkungan. Jumlah kehilangan

melalui keringat berbeda-beda dipengaruhi oleh suhu tubuh dan sistem saraf otonom. Pada stres panas jumlahnya dapat berkurang akibat defisit volume cairan tubuh berat atau peningkatan konsentrasi elektrolit.

Suhu yang tinggi seperti di dataran rendah memberi pengaruh peningkatan penguapan melalui kulit dan menurunkan status hidrasi atau semakin meningkat risiko mengalami dehidrasi. Pada Tabel 18 terlihat bahwa remaja di dataran rendah lebih banyak yang berkeringat berlebih daripada di dataran tinggi. Hal ini telah dapat diduga sebelumnya, karena di dataran rendah, suhu lingkungan relatif lebih tinggi daripada dataran tinggi, sehingga ekskresi air melalui kulit relatif lebih tinggi. Keadaan ini menunjukkan keadaan hidrasi yang masih baik. Sebaliknya, bila pada suhu panas tidak terjadi peningkatan ekskresi air melalui keringat, hal ini menunjukkan keadaan dehidrasi. Pengeluaran cairan (melalui keringat) yang berlebih hingga meningkatkan osmolalitas plasma akan merangsang rasa haus. Selain faktor suhu, keringat berlebih pada kondisi fisiologis bisa juga terjadi pada latihan fisik yang berat.

Kehilangan air melalui saluran gastrointestinal biasanya hanya sedikit, namun bisa menjadi penyebab dehidrasi pada keadaan diare. Pada penelitian ini, diare dalam seminggu terakhir adalah salah satu kriteria eksklusi sehingga tidak ada sampel yang menderita diare. Muntah yang seringkali menyertai diare juga dapat menjadi penyebab dehidrasi. Selain itu dapat pula terjadi pada berbagai penyakit lainnya. Pada hiperemesis gravidarum yang terjadi pada kehamilan, muntah adalah penyebab ketidakseimbangan cairan elektrolit yang akibatnya dapat menjadi fatal. Pada penelitian ini muntah yang berlebihan tidak ditemui pada sampel.

5.

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

1. Di wilayah dataran tinggi, sebagian besar remaja menyatakan bahwa sumber air minum untuk keluarga berasal dari air galon (38.1 %), mata air (27.8%), air ledeng (26.8%) dan air sumur (20.6%). Demikian pula pada kelompok dewasa sumber air minum keluarga diperoleh dari air galon (34.8 %), mata air (30.4%), air sumur (21.7%) dan air ledeng (15.2%). Di wilayah dataran rendah, sumber air minum keluarga adalah air gallon, yaitu 74.3% remaja dan 72.5% dewasa, dan selebihnya berturut-turut berasal dari ledeng 32.1% dan 33.3%.
2. Jumlah kebutuhan air galon untuk minum keluarga remaja baik di dataran tinggi maupun dataran rendah adalah berturut-turut 2.3 dan 7.8 galon per bulan. Sebanyak 65-70% remaja menyebutkan jenis air galon yang digunakan adalah bermerk, dan sebanyak 88.2% menggunakan merek Aqua. Pada kelompok dewasa jumlah air galon untuk sumber air minum keluarga adalah 1.6 galon per bulan di wilayah dataran tinggi dan 7.3 galon per bulan di dataran rendah. Sebanyak 70-72% kelompok dewasa menggunakan air galon bermerk, dan 45-50% diantaranya menggunakan merek Aqua.
3. Sebagian besar remaja (73.2%) di dataran tinggi lebih menyukai air minum tanpa kemasan dibandingkan kemasan. Namun di dataran rendah, remaja yang menyukai air minum tanpa kemasan sebanyak 52.3%, relatif sama dengan 47.4% remaja yang menyukai air minum kemasan. Frekuensi mengonsumsi air minum kemasan di dataran rendah jauh lebih tinggi dibandingkan di dataran tinggi, yaitu 3,9 kali/hari dibandingkan 1,8 kali/hari. Kebiasaan minum pada kelompok dewasa di dataran tinggi sebanyak 70.7% dan di dataran rendah sebanyak 50.0% lebih menyukai air putih tanpa kemasan
4. Keamanan minuman menjadi alasan utama remaja untuk menggunakan air minum kemasan maupun tanpa kemasan. Teh dan kopi merupakan minuman kedua bagi remaja setelah air minum yaitu 80.3% di dataran tinggi dan 81.0% di dataran rendah. Rasa menjadi pertimbangan utama untuk konsumsi minuman selain air minum, yaitu 98.2% di dataran tinggi dan 69.8% di dataran rendah.
5. Hanya 25.0% dewasa di dataran tinggi dan 18.6% dewasa di dataran rendah yang lebih suka minuman lain selain air putih. Sampel dewasa memilih minuman dengan

pertimbangan utama karena keamanannya, yaitu 63.1% di dataran tinggi dan 80.4% di dataran rendah.

6. Sekitar separuh remaja dan dewasa baik di dataran rendah maupun dataran tinggi (42.4 – 49.7%) memiliki pengetahuan yang rendah (tidak memadai) tentang air minum. Pengetahuan tentang fungsi air, makanan sebagai sumber air, gejala dehidrasi merupakan aspek yang paling banyak tidak diketahui oleh remaja dan dewasa di kedua daerah.
7. Dehidrasi yang ditemukan pada contoh remaja dan dewasa pada studi ini termasuk dalam kategori dehidrasi ringan. Pada kelompok remaja prevalensi dehidrasi ringan di dataran tinggi 24,75% dan di dataran rendah 41,67%. Pada kelompok dewasa proporsi dehidrasi ringan di dataran tinggi 15,40% dan di dataran rendah 24,00%. Prevalensi dehidrasi ringan pada kedua kelompok lebih tinggi di dataran rendah dibandingkan dengan di dataran tinggi.

5.2. Saran

1. Pengetahuan remaja dan dewasa tentang air minum masih belum memadai. Oleh karena itu, pihak pemerintah, institusi pendidikan serta industri, khususnya industri air minum disarankan turut meningkatkan pengetahuan masyarakat tentang air minum yang aman dan bermutu serta kebutuhan dan dampak kekurangannya.
2. Pemerintah dan institusi pendidikan seperti sekolah dan universitas dapat meningkatkan pengetahuan tentang air minum sehat pada siswa melalui berbagai kegiatan baik itu yang berupa kegiatan kokurikuler maupun extra kurikuler.
3. Bagi pihak industri, langkah yang dapat ditempuh antara lain melalui penyebaran informasi dalam beragam iklan produk di berbagai media termasuk juga pencantuman informasi terkait pengetahuan air minum dalam kemasan produknya.
4. Perlu perluasan penelitian di lokasi lain dan pada kelompok usia yang sama (remaja dan dewasa) dan berbeda (anak, lansia, dan ibu hamil)
5. Perlu penelitian untuk menghasilkan model program pencegahan dehidrasi dengan pendekatan sekolah (*school based approach*)

DAFTAR PUSTAKA

- AFIC. 2002. Fluid the forgotten factor. Singapore.
- Ahrens CD. 2007. Meteorology Today: An Introduction to Weather, Climate, and the Environment. 8th Ed. Canada: Thomson Brooks/Cole.
- BPS. 2000. Indikator Kesejahteraan Rakyat. Jakarta. Indonesia.
- Cian C, Barraud PA, Melin B, Raphel C. 2001. Effect of fluid ingestion on cognitive function after heat stress or exercise dehydration. *In J Psychophysiology* 42 (3) : 243-51
- Cian C, Koulmann N, Barraud PA, Raphel C, Jimenez C, Melin B. 2000. Influence of variations in body hydration on cognitive function: effect of hyperhydration, heat stress, and exercise-induced dehydration. *J Psychophysiol* 14:29-36
- Departemen Kesehatan (Depkes). 2006. Buku Saku Gaya Hidup Sehat. Jakarta
- Departemen Kesehatan (Depkes). 1995. Panduan 13 Pesan Dasar Gizi Seimbang. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- FNRI. 2002. Recommended Energy and Nutrient Intakes. Phillipines.
- Ganong WF. 1992. Fisiologi Kedokteran. Ed ke-14. Petrus Andrianto, penerjemah; Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC. Terjemahan dari: Review of Medical Physiology.
- Gopinathan PM, Pichan G, Sharma VM. 1988. Role of dehydration in heat streed-induced variations in mental performance. *Arch Environ Health* 43 (1):15-17
- Grandjean AC, Grandjean NR. 2007. Dehydration and cognitive performance. *Journal of American College of Nutrition* 26 (90005) : 549S-554S.
- Grandjean AC, Reimers KJ, Haven MC, Kurtis GL. 2003. The effect on hydration of two diets, one with and one without plain water. *Jour of Am Coll of Nutr*, vol 22, no 2, 165-173.
- Hardinsyah. 2007. Gizi, Pangan dan Sistem Ekologi Manusia. Di dalam Ekologi Manusia. S. Adiwibowo. Fakultas Ekologi Manusia, IPB. Bogor.
- Harper LJ, Deaton BJ dan Dreskel JA. 1985. Pangan, Gizi dan Pertanian. Suhardjo, penerjemah. Jakarta: UI Press.
- IOM. 2004. Dietary reference intakes for water, potassium, sodium, chloride, and sulfate. National Academic Press. USA.
- Kleiner S. 1999. Water: an essential but overlooked nutrient. *Jour of Am Diet Ass*; Feb 1999;99,2.

- Proboprastowo SM and Dwiriani CM. 2004. The requirement of water and electrolyte. The Proceeding of The Indonesian RDA and Labels. BPOM. Jakarta.
- Robergs AR, Roberts SO. 1997. Exercise Physiology. Mexico: Mosby.
- Sawka MN, Cheuvront SN, Carter C. 2005. Human water needs. *Nutr Rev*; Jun 2005;63;63,6.
- Sawka MN et al. 2000. Effects of dehydration and rehydration on performance. In *Nutrition in sport*, ed. Maughan RJ. Blackwell Science. Oxfrd.
- Sharma VM, Sridharan K, Pichan G, Panwar MR. 1986. Influence of heat-stress induced dehydration on mental functions. *Ergonomics* 29:791-99
- Temasek Polytechnic and AFIC (TP and AFIC). 1998. Singapore drinking habits survey. Singapore.
- Thompson JL, Manore MM, Vaughan LA. 2008. The science of nutrition. Pearson Benjamin Cumming. San Francisco.
- United State Department of Health and Human Services (US-DHHS). 2008. 2008 Physical Activity Guidelines for Americans. Washington.
- Whitmire, SJ. 2004. Water, electrolytes, and acid-base balance. Mahan and Escott-stump ed. Food, Nutrition and Diet Therapy. WB Saunders.
- [WHO] World Health Organization. 1995. Physical Status: The Use and Interpretation of Antropometry. Geneva: WHO.
- WHO. 2003. Global strategy on diet, physical activity and health. Geneva.
- WHO. 2003. Health Development through Physical Activity and Sport. Geneva.
- [WHO] World Health Organization. 2004. BMI Classification. http://www.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.html. 22 November 2008.
- WHO. 2005. Nutrients in drinking water. Geneva.
- William MH. Nutrition for health, fitness & sport. 2005. McGraw-Hill. New York.
- Wilson MMG, Morley JE. 2003. Impaired cognitive function and mental performance in mild dehydration. *Eur J Clin Nutr* 57:S24-S29

APPENDIXES

1. Questionnaire for Teenagers
(Kuesioner untuk Remaja (Siswa))
2. Questionnaire for Adults
(Kuesioner untuk Dewasa (Guru/Pegawai))

**QUESTIONNAIRE FOR TEENAGERS
(KUESIONER UNTUK REMAJA (SISWA))**

| | |
|------------------------|-------|
| Nama Siswa : | No: |
| Enumerator : | Paraf |
| Tgl pengumpulan data : | |

| | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|
| S | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|

KUESIONER SISWA
“Kebiasaan Minum Remaja di Dua Wilayah Ekologi”

Berilah tanda silang (X) pada pilihan yang benar/sesuai, ATAU isi jawaban pada bagian yang disediakan

| I. Identitas Lokasi | | DIISI PETUGAS |
|--|---|---|
| 1. | Kota : (1) Jakarta Utara (2) Bandung Barat | <input type="checkbox"/> |
| 2. | SMU : (1) SMUN 45 Jakarta (2) SMUN 92 Jakarta (3) SMUN Cisarua (4) SMUN Lembang | <input type="checkbox"/> |
| 3. | Kelas : (1) Kelas-1 (2) Kelas-2 (3) Kelas-3 | <input type="checkbox"/> |
| II. Karakteristik Individu | | DIISI PETUGAS |
| 1. | Umur (tahun): | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| 2. | Jenis Kelamin: (1) Laki-laki (2) Perempuan | <input type="checkbox"/> |
| 3. | Rata-rata uang saku (jajan, transport, pulsa, dan lainnya) Rp/minggu: | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| 4. | Rata-rata uang jajan untuk makanan dan minuman Rp/minggu: | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| 5. | Rata-rata uang jajan hanya untuk minuman (susu, jus, air mineral, minuman botol) Rp/minggu: | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| 6. | Lama waktu (jam) dihabiskan di luar rumah jam/hari | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| 7. | Jarak dari tempat tinggal (rumah/kos) ke sekolah meter | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| 8. | Cara pergi sekolah : (1) Jalan kaki (2) Sepeda (3) Motor (4) Angkot (5) Mobil pribadi | <input type="checkbox"/> |
| 9. | Cara pulang sekolah : (1) Jalan kaki (2) Sepeda (3) Motor (4) Angkot (5) Mobil pribadi | <input type="checkbox"/> |
| 10. | Melakukan olah raga fisik di luar jam sekolahkali/minggu.....jam/kali | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> / |
| 11. | Melakukan olah raga fisik yang mengeluarkan keringat di luar jam sekolahkali/minggu.....jam/kali | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> / |
| <i>Pertanyaan no 12 sampai 19 hanya diisi bagi yang muslim (berpuasa)</i> | | |
| 12. | Apakah selama bulan puasa lalu mengalami bibir/mulut kering saat puasa ? (1) Ya (2) Tidak | <input type="checkbox"/> |
| 13. | Jika ya, apakah sering terjadi pada saat puasa ? (1) Ya,hari selama puasa (2) Tidak | <input type="checkbox"/> |
| 14. | Apakah selama bulan puasa lalu mengalami bibir pecah (terasa pedih) saat puasa ? (1) Ya (2) Tidak | <input type="checkbox"/> |
| 15. | Jika ya, apakah sering terjadi pada saat puasa ? (1) Ya,hari selama puasa (2) Tidak | <input type="checkbox"/> |
| 16. | Jika ya, sejak hari keberapa terjadi ? Puasa hari ke..... | <input type="checkbox"/> |
| 17. | Apakah selama bulan puasa lalu pernah mengalami cegukan saat puasa ? (1) Ya (2) Tidak | <input type="checkbox"/> |
| 18. | Jika ya, apakah sering terjadi pada saat puasa ? (1) Ya,hari selama puasa (2) Tidak | <input type="checkbox"/> |
| 19. | Apakah selama bulan puasa buang air besar (BAB) lebih jarang dari biasanya (1) Ya (2) Tidak | <input type="checkbox"/> |
| 20. | Jika ya, apakah sering terjadi pada saat puasa ? (1) Ya,hari selama puasa (2) Tidak | <input type="checkbox"/> |
| III. Pengetahuan tentang Air Minum (Jawaban bisa lebih dari satu dan jika salah akan diberi nilai minus) | | DIISI PETUGAS |
| 1. | Apa fungsi air bagi tubuh manusia ? (1) Sebagai sumber vitamin (5) Sebagai pelumas (2) Mengatur suhu tubuh (6) Membantu metabolisme (3) Sebagai sumber energi (7) Menyediakan elektrolit/mineral (4) Sebagai pelarut/transport (8) Membunuh kuman | <input type="checkbox"/> |
| 2. | Apa akibatnya jika tubuh kekurangan air ? (1) Haus/dahaga (5) Rambut rontok (9) Pingsan (2) Tenggorokan kering (6) Panu-an (10) Tekanan darah meningkat (3) Bibir kering (7) Lemas dan pusing (4) Berketombe (8) Penurunan kesadaran | <input type="checkbox"/> |
| 3. | Berapa banyak air yang harus diminum setiap hari agar tubuh tetap segar dan sehat ? ...gelas atau...liter | <input type="checkbox"/> |
| 4. | Selain air putih, pilihlah makanan dan minuman yang menjadi sumber air tubuh ? (1) Beras (5) Buah segar (9) Soto (2) Tepung terigu (6) Sayur (10) Mie rebus (3) Tempe (7) Jus (4) Daging (8) Susu | <input type="checkbox"/> |

| | |
|------------------------|-------|
| Nama Siswa : | No: |
| Enumerator : | Paraf |
| Tgl pengumpulan data : | |

| | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|
| S | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|

| | | |
|----------------------------|--|--------------------------|
| 5. | <p>Apa tanda/gejala/ciri-ciri terjadinya kekurangan cairan tubuh (dehidrasi) pada tubuh manusia ?</p> <p>(1) Haus/dahaga (6) Rambut rontok (2) Tenggorokan kering (7) Berpanu (3) Bibir kering (8) Lemas dan pusing (4) Berketombe (9) Kejang (5) Jantung berdebar</p> | <input type="checkbox"/> |
| 6. | <p>Apa tanda – tanda air putih yang aman diminum (memenuhi syarat kesehatan) ?</p> <p>(1) Jernih/bening (5) Tidak ada endapan (2) Tidak berwarna (6) Berbuih (3) Tidak berbau (7) Berbusa (4) Tidak berasa (8) Berlendir</p> | <input type="checkbox"/> |
| 7. | <p>Apa yang terjadi jika meminum air yang tidak memenuhi persyaratan kesehatan ?</p> <p>(1) Muntah (4) Pusing (2) Diare (5) Kulit gatal (3) Sakit perut (kolik) (6) Flu/pilek</p> | <input type="checkbox"/> |
| 8. | <p>Bila seseorang tidak minum air putih, tetapi minum minuman lainnya (minuman kemasan, teh, kopi, minuman ringan, dst) dengan jumlah yang cukup, apakah tubuhnya juga akan mengalami dehidrasi ?</p> <p>(1) Ya (2) Tidak</p> | <input type="checkbox"/> |
| 9. | <p>Apakah minuman berkarbonasi (ber-gas) baik bagi kesehatan ? (1) Ya (2) Tidak</p> | <input type="checkbox"/> |
| 10. | <p>Pilihlah pernyataan yang menurut anda lebih baik dari segi kesehatan</p> <p>(1) air berkarbonasi lebih baik dari air mineral (3) Air kopi lebih baik dari air mineral (2) air mineral lebih baik dari air berkarbonasi (4) Air mineral lebih baik dari air kopi</p> | <input type="checkbox"/> |
| 11. | <p>Kapan tubuh membutuhkan air lebih banyak dibanding biasanya ?</p> <p>(1) Saat olahraga berkeringat (5) Saat menyusui (2) Saat berada di lingkungan sangat dingin (6) Saat santai (3) Saat berada di lingkungan sangat panas (7) Saat belajar (4) Saat demam</p> | <input type="checkbox"/> |
| IV. Kebiasaan Minum | | DIISI PETUGAS |
| 1. | <p>Apakah anda lebih menyukai minum air putih tanpa kemasan dibanding air putih dalam kemasan</p> <p>(1) Ya (2) Tidak</p> | <input type="checkbox"/> |
| 2. | <p>Bila ya, sebutkan alasan utamanya (pilih salah satu)</p> <p>(1) Rasa (3) Harga (5)</p> <p>(2) Keamanan/kesehatan (4) Kemudahan/praktis</p> | <input type="checkbox"/> |
| 3. | <p>Bila lebih menyukai air putih kemasan, sebutkan alasan utamanya (pilih salah satu)</p> <p>(1) Rasa (3) Harga (5) Gengsi/prestise (2) Keamanan/kesehatan (4) Kemudahan/praktis (6)</p> | <input type="checkbox"/> |
| 4. | <p>Apakah anda lebih menyukai minuman selain air putih dibanding air putih</p> <p>(1) Ya (2) Tidak</p> | <input type="checkbox"/> |
| 5. | <p>Bila menyukai selain air putih, sebutkan alasan utamanya (pilih salah satu)</p> <p>(1) Rasa (3) Harga (5) Gengsi/prestise (2) Keamanan/kesehatan (4) Kemudahan/praktis (6)</p> | <input type="checkbox"/> |
| 6. | <p>Bila ya, sebutkan 3 (tiga) jenis minuman selain air putih yang paling sering diminum tersebut</p> <p>(1) Teh kemasan (7) Minuman ionisasi (vitamin) (13) Susu sapi kemasan bubuk (2) Kopi kemasan (8) Jus kemasan (14) Susu kedelai tanpa kemasan (3) Teh rumah/buatan sendiri (9) Jus bukan kemasan (15) Susu kedelai kemasan (4) Kopi rumah/buatan sendiri (10) Minuman serbuk aneka rasa (16) Yoghurt/probiotik (5) Minuman berkarbonasi (ber-gas) (11) Susu sapi murni (17) Sirup (6) Minuman elektrolit (12) Susu sapi kemasan cair (18) lainnya sebutkan</p> | <input type="checkbox"/> |

| | |
|------------------------|-------|
| Nama Siswa : | No: |
| Enumerator : | Paraf |
| Tgl pengumpulan data : | |

| | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|
| S | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|

| V. Buang Air, Muntah dan Keringat Selama Seminggu Terakhir | | DIISI PETUGAS |
|--|---|--------------------------|
| 1. | Selama seminggu terakhir berapa kali buang air kecil dalam sehari | <input type="text"/> |
| 2. | Apakah pernah air seni berwarna kuning kecoklatan seperti teh dalam seminggu terakhir : (1) Ya (2) Tidak | <input type="checkbox"/> |
| 3. | Apakah pernah dalam seminggu terakhir mengalami gejala sistitis (buang air kecil sedikit-sedikit, sering dan sakit): (1) Ya (2) Tidak | <input type="checkbox"/> |
| 4. | Berapa kali buang air besar selama seminggu terakhir | <input type="text"/> |
| 5. | Berapa kali buang air besar feses keras selama seminggu terakhir | <input type="text"/> |
| 6. | Berapa kali buang air besar feses lunak/cair selama seminggu terakhir | <input type="text"/> |
| 7. | Berapa kali muntah-muntah selama seminggu terakhir | <input type="text"/> |
| 8. | Berapa hari dalam seminggu terakhir mengalami pengeluaran keringat yang berlebihan | <input type="text"/> |
| 9. | Berapa kali menangis selama seminggu terakhir | <input type="text"/> |

| VI. Tanda-tanda Dehidrasi Selama 3 Hari yang Lalu | | DIISI SISWA | | |
|--|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Beri tanda silang (X) pada kotak yang tersedia jika anda mengalami tanda – tanda dehidrasi berikut | | | | |
| Tanda-tanda Dehidrasi | | Hari -1 | Hari -2 | Hari -3 |
| 1. | Haus/kerongkongan kering | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2. | Sakit Kepala/pusing | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3. | Lemas/lelah | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4. | Kulit kering (bila kulit sawo matang) atau kemerahan (bila kulit putih) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5. | Bibir & mulut kering | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6. | Berdebar-debar tanpa sebab yang jelas | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7. | Tubuh terasa panas | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8. | Jumlah urin relatif lebih sedikit | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 9. | Buang air kecil lebih jarang | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

| VII. Aktivitas Fisik (selama 3 hari yang lalu) | | DIISI SISWA | | |
|--|--|---------------------|---------|---------|
| Cantumkan lama waktu (jam) setiap aktivitas yang anda lakukan pada kolom hari yang sesuai | | | | |
| Jenis Aktivitas | | Alokasi Waktu (Jam) | | |
| | | Hari -1 | Hari -2 | Hari -3 |
| A. Kegiatan Utama/Rutin: | | | | |
| 1. | Tidur malam | | | |
| 2. | Tidur siang/sore | | | |
| 3. | Mandi/kebersihan diri/berdandan | | | |
| 4. | Makan (pagi, siang, dan malam) | | | |
| 5. | Perjalanan ke dan dari sekolah, menggunakan | | | |
| 6. | Belajar di sekolah (termasuk jam istirahat di sekolah) | | | |
| 7. | Belajar di luar sekolah | | | |
| 8. | Olahraga di sekolah: | | | |
| 9. | Olahraga di luar sekolah: | | | |
| 10. | Ibadah/sholat | | | |
| B. Kegiatan lainnya (misalnya nonton, nongkrong, pesta, jalan-jalan) Sebutkan kegiatannya : | | | | |
| 1. | | | | |
| 2. | | | | |
| 3. | | | | |
| 4. | | | | |
| 5. | | | | |
| Jumlah | | 24 | 24 | 24 |

| | | | |
|----------------------|---|--|-------|
| Nama Siswa | : | | No: |
| Enumerator | : | | |
| Tgl pengumpulan data | : | | Paraf |

| | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|--|
| S | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|--|

VIII. Karakteristik Kesehatan Individu (Bagian berikut diisi oleh petugas)

| I. Pengukuran | | |
|-----------------------------|---|--|
| 1. | Berat badan kg | <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> |
| 2. | Tinggi badan cm | <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> |
| 3. | Frekuensi nadi | <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> |
| 4. | Tekanan darah | <input type="text"/> <input type="text"/> / <input type="text"/> <input type="text"/> |
| 5. | Suhu tubuh | <input type="text"/> <input type="text"/> |
| II. Riwayat penyakit | | |
| 6. | Apakah pernah menderita sakit keras (pernah dirawat lebih dari dua minggu) ? (1) Ya (2) Tidak | <input type="checkbox"/> |
| 7. | Bila ya, sebutkan penyakitnya | |
| 8. | Apakah pernah menderita kaki/mata bengkak ? (1) Ya (2) Tidak | <input type="checkbox"/> |
| 9. | Apakah pernah menderita kencing manis ? (1) Ya (2) Tidak | <input type="checkbox"/> |
| 10. | Apakah pernah menderita penyakit kuning atau penyakit hati ? (1) Ya (2) Tidak | <input type="checkbox"/> |

| | |
|------------------------|-------|
| Nama Siswa : | No: |
| Enumerator : | Paraf |
| Tgl pengumpulan data : | |

| | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|
| S | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|

| IX. Konsumsi Minuman (satu minggu yang lalu) | | | | | |
|--|---------------------------------------|------|------------------|-------------------------------|-------------------------|
| No | Jenis minuman | Merk | Frek/mggu (kali) | URT (btl, gls, ckr, mgk, dll) | Berat (g) atau isi (ml) |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) |
| I. | Air putih tanpa kemasan | | | | |
| II. | Air putih kemasan | | | | |
| III. | Jus/sari buah tanpa kemasan | | | | |
| IV. | Sari buah kemasan | | | | |
| V. | Aneka es buah/campur/kelapa | | | | |
| VI. | Minuman serbuk | | | | |
| VII. | Minuman jelly | | | | |
| VIII. | Susu tanpa kemasan | | | | |
| IX. | Susu (bubuk/cair) dan yoghurt kemasan | | | | |
| X. | Teh dan kopi tanpa kemasan | | | | |
| XI. | Teh dan kopi dalam kemasan | | | | |
| XII. | Minuman ber-gas (karbonasi) | | | | |
| XIII. | Bir dan minuman beralkohol | | | | |
| XIV. | Jamu dan minuman herbal | | | | |
| XV. | Minuman Lainnya | | | | |

| | |
|------------------------|-------|
| Nama Siswa : | No: |
| Enumerator : | Paraf |
| Tgl pengumpulan data : | |

| | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|
| S | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|

X. Konsumsi Makanan (satu minggu yang lalu)

| No | Jenis makanan | Merk/cara pengolahan | Kuah (ml) | Frek/minggu (kali) | URT (btl, gls, ckr, mgk, dll) | Berat (g) atau isi (ml) |
|------|-------------------------------------|----------------------|-----------|--------------------|-------------------------------|-------------------------|
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) |
| I. | Makanan Pokok | | | | | |
| | Nasi | | | | | |
| | Roti | | | | | |
| | Mie | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| II. | Lauk pauk | | | | | |
| | Daging ayam | | | | | |
| | Daging sapi | | | | | |
| | Ikan segar | | | | | |
| | Ikan asin | | | | | |
| | Tempe | | | | | |
| | Tahu | | | | | |
| | Seafood..... | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| III. | Buah segar, rujak, asinan & manisan | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| IV. | Sayuran, karedok, asinan | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| V. | Jajanan berkuah/basah | | | | | |
| | Bakso | | | | | |
| | Soto | | | | | |
| | Rawon | | | | | |
| | Siomay | | | | | |
| | Batagor | | | | | |
| | Es krim | | | | | |
| | Jelly/agar | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| VI. | Jajanan Kering | | | | | |
| | Kue | | | | | |
| | Kue | | | | | |
| | Biskuit | | | | | |
| | Wafer | | | | | |
| | Cakue | | | | | |
| | Gorengan | | | | | |
| | Gorengan | | | | | |
| | Permen | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

| | |
|------------------------|-------|
| Nama Siswa : | No: |
| Enumerator : | Paraf |
| Tgl pengumpulan data : | |

| | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|--|
| S | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|--|

KUESIONER KARAKTERISTIK KELUARGA SISWA

Berilah tanda silang (X) pada pilihan yang benar/sesuai, ATAU isi jawaban pada bagian yang disediakan

| I. Identitas Lokasi | | DIISI PETUGAS |
|----------------------------|--|---|
| 1. | Kota : (1) Jakarta Utara (2) Bandung Barat | <input type="checkbox"/> |
| 2. | SMU : (1) SMUN 45 Jakarta (2) SMUN 92 Jakarta (3) SMUN Cisarua (4) SMUN Lembang | <input type="checkbox"/> |
| 3. | Kelas : (1) Kelas-1 (2) Kelas-2 (3) Kelas-3 | <input type="checkbox"/> |
| II. Karakteristik Keluarga | | DIISI PETUGAS |
| 1. | Jumlah anggota keluarga (jumlah orang yang menetap di rumah, termasuk pembantu):.....orang | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| 2. | Pengeluaran rumahtangga: (1) < 1 juta (2) 1 – 1,9 juta (3) 2 – 3,9 juta (4) 4 – 6 juta (5) > 6 juta (rupiah/bulan) | <input type="checkbox"/> |
| 3. | Sumber air minum keluarga: (1) Air sumur (2) Air ledeng (3) Mata air (4) Air galon (5)..... | <input type="checkbox"/> |
| 4. | Bila menggunakan air galon, apakah isi ulang (refill), (1) Ya, Rp/galon..... (2) Tidak | <input type="checkbox"/> |
| 5. | Bila menggunakan air galon bermerek sebutkan mereknya:..... Rp/galon..... | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| 6. | Bila menggunakan air galon (refill atau bermerk), berapa gallon digunakan dalam sebulan..... gallon | <input type="checkbox"/> |
| 7. | Belanja keluarga untuk kebutuhan air (minum dan MCK) (rupiah/bulan):..... | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| 8. | Belanja keluarga untuk kebutuhan air minum (rupiah/bulan):..... | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| 9. | Peralatan olahraga tersedia di rumah yang berfungsi dan digunakan: (1) Treadmill (2) Sepeda diam (3) Barbel (4) Raket tennis (5) Raket badminton (6) Meja pingpong (7) | <input type="checkbox"/> |
| 10. | Sebutkan masalah/keluhan yang berkaitan dengan pemenuhan kebutuhan air (pilihan bisa lebih dari satu): (1) Jumlah kurang (2) Tidak selalu tersedia (3) Tidak bening (4) Aroma bau (5) Harga mahal | <input type="checkbox"/> |

| | |
|------------------------|-------|
| Nama Siswa : | No: |
| Enumerator : | Paraf |
| Tgl pengumpulan data : | |

| | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|
| S | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|

| VI. Tanda-tanda Dehidrasi (selama 3 berikutnya) | | DIISI SISWA | | |
|---|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Beritanda (√) jika Anda mengalami tanda – tanda dehidrasi seperti dibawah ini | | Hari +1 | Hari +2 | Hari +3 |
| Tanda-tanda Dehidrasi | | | | |
| 1. | Haus/kerongkongan kering | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2. | Sakit Kepala/pusing | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3. | Lemas/lelah | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4. | Kulit kering (bila kulit sawo matang) atau kemerahan (bila kulit putih) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5. | Bibir & mulut kering | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6. | Berdebar-debar tanpa sebab yang jelas | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7. | Tubuh terasa panas | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8. | Jumlah urin relatif lebih sedikit | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 9. | Buang air kecil lebih jarang | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

| VII. Aktivitas Fisik (selama 3 hari berikutnya) | | DIISI SISWA | | |
|--|--|---------------------|-----------|-----------|
| Cantumkan lama waktu (jam) setiap aktivitas yang anda lakukan pada kolom hari yang sesuai | | Alokasi Waktu (Jam) | | |
| Jenis Aktivitas | | Hari +1 | Hari +2 | Hari +3 |
| A. Kegiatan Utama/Rutin: | | | | |
| 1. | Tidur malam | | | |
| 2. | Tidur siang/sore | | | |
| 3. | Mandi/kebersihan diri/berdandan | | | |
| 4. | Makan (pagi, siang, dan malam) | | | |
| 5. | Perjalanan ke dan dari sekolah, menggunakan | | | |
| 6. | Belajar di sekolah (termasuk jam istirahat di sekolah) | | | |
| 7. | Belajar di luar sekolah | | | |
| 8. | Olahraga di sekolah: | | | |
| 9. | Olahraga di luar sekolah: | | | |
| 10. | Ibadah/sholat | | | |
| B. Kegiatan lainnya (misalnya nonton, nongkrong, pesta, jalan-jalan) Sebutkan kegiatannya : | | | | |
| 1. | | | | |
| 2. | | | | |
| 3. | | | | |
| 4. | | | | |
| 5. | | | | |
| Jumlah | | 24 | 24 | 24 |

QUESTIONNAIRE FOR ADULTS
KUESIONER UNTUK DEWASA (GURU/PEGAWAI))

| | |
|------------------------|-------|
| Nama Guru/Pegawai : | No: |
| Enumerator : | Paraf |
| Tgl pengumpulan data : | |

| | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|
| G | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|

KUESIONER GURU/PEGAWAI
“Kebiasaan Minum Orang Dewasa di Dua Wilayah Ekologi”

Berilah tanda silang (X) pada pilihan yang benar/sesuai, ATAU isi jawaban pada bagian yang disediakan

| I. Identitas Lokasi | | DIISI PETUGAS |
|---|--|---|
| 1. | Kota : (1) Jakarta Utara (2) Bandung Barat | <input type="checkbox"/> |
| 2. | SMU : (1) SMUN 45 Jakarta (2) SMUN 92 Jakarta (3) SMUN Cisarua (4) SMUN Lembang | <input type="checkbox"/> |
| II. Karakteristik Individu | | DIISI PETUGAS |
| 1. | Umur (tahun): | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| 2. | Jenis Kelamin: (1) Laki-laki (2) Perempuan | <input type="checkbox"/> |
| 3. | Bila anda guru, sebutkan mata ajaran yang diasuh : | <input type="checkbox"/> |
| 4. | Rata-rata uang belanja untuk minuman yang diminum sendiri di luar rumah (susu, jus, air mineral, minuman botol) Rp/minggu: | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| 5. | Lama waktu (jam) dihabiskan di luar rumah jam/hari | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| 6. | Jarak dari tempat tinggal (rumah) ke tempat kerja meter | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| 7. | Cara pergi kerja : (1) Jalan kaki (2) Sepeda (3) Motor (4) Angkot (5) Mobil pribadi | <input type="checkbox"/> |
| 8. | Cara pulang kerja : (1) Jalan kaki (2) Sepeda (3) Motor (4) Angkot (5) Mobil pribadi | <input type="checkbox"/> |
| 9. | Melakukan olah raga fisik saat jam kerjakali/minggu.....jam/kali | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> / |
| 10. | Melakukan olah raga fisik di luar jam kerjakali/minggu.....jam/kali | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> / |
| 11. | Melakukan olah raga yang mengeluarkan keringat di luar jam kerjakali/minggu.....jam/kali | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> / |
| <i>Pertanyaan no 12 sampai 20 hanya diisi bagi yang muslim (berpuasa)</i> | | |
| 12. | Apakah selama bulan puasa lalu mengalami bibir/mulut kering saat puasa ? (1) Ya (2) Tidak | <input type="checkbox"/> |
| 13. | Jika ya, apakah sering terjadi pada saat puasa ? (1) Ya,hari selama puasa (2) Tidak | <input type="checkbox"/> |
| 14. | Apakah selama bulan puasa lalu mengalami bibir pecah (terasa pedih) saat puasa ? (1) Ya (2) Tidak | <input type="checkbox"/> |
| 15. | Jika ya, apakah sering terjadi pada saat puasa ? (1) Ya,hari selama puasa (2) Tidak | <input type="checkbox"/> |
| 16. | Jika ya, sejak hari keberapa terjadi ? Puasa hari ke..... | <input type="checkbox"/> |
| 17. | Apakah selama bulan puasa lalu pernah mengalami cegukan saat puasa ? (1) Ya (2) Tidak | <input type="checkbox"/> |
| 18. | Jika ya, apakah sering terjadi pada saat puasa ? (1) Ya,hari selama puasa (2) Tidak | <input type="checkbox"/> |
| 19. | Apakah selama bulan puasa buang air besar (BAB) lebih jarang dari biasanya (1) Ya (2) Tidak | <input type="checkbox"/> |
| 20. | Jika ya, apakah sering terjadi pada saat puasa ? (1) Ya,hari selama puasa (2) Tidak | <input type="checkbox"/> |
| III. Karakteristik Keluarga | | DIISI PETUGAS |
| 1. | Jumlah anggota keluarga (jumlah orang yang menetap di rumah, termasuk pembantu):.....orang | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| 2. | Pengeluaran rumahtangga: (1) < 1 juta (2) 1 – 1,9 juta (3) 2 – 3,9 juta (4) 4 – 6 juta (5) > 6 juta (rupiah/bulan) | <input type="checkbox"/> |
| 3. | Sumber air minum keluarga: (1) Air sumur (2) Air ledeng (3) Mata air (4) Air galon (5)..... | <input type="checkbox"/> |
| 4. | Bila menggunakan air galon, apakah isi ulang (refill), (1) Ya, Rp/galon..... (2) Tidak | <input type="checkbox"/> |
| 5. | Bila menggunakan air galon bermerek sebutkan mereknya:..... Rp/galon..... | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| 6. | Bila menggunakan air galon (refill atau bermerk), berapa gallon digunakan dalam sebulan..... gallon | <input type="checkbox"/> |
| 7. | Belanja keluarga untuk kebutuhan air (minum dan MCK) (rupiah/bulan):..... | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| 8. | Belanja keluarga untuk kebutuhan air minum (rupiah/bulan):..... | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| 9. | Peralatan olahraga tersedia di rumah yang berfungsi dan digunakan: (1) Treadmill (2) Sepeda diam (3) Barbel (4) Raket tennis (5) Raket badminton (6) Meja pingpong (7) | <input type="checkbox"/> |
| 10. | Sebutkan masalah/keluhan yang berkaitan dengan pemenuhan kebutuhan air (pilihan bias lebih dari satu): (1) Jumlah kurang (2) Tidak selalu tersedia (3) Tidak bening (4) Aroma bau (5) Harga mahal | <input type="checkbox"/> |

| | |
|------------------------|-------|
| Nama Guru/Pegawai : | No: |
| Enumerator : | Paraf |
| Tgl pengumpulan data : | |

| | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|
| G | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|

| VI. Buang Air, Muntah dan Keringat Selama Seminggu Terakhir | | DIISI PETUGAS | | |
|---|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1. | Selama seminggu terakhir berapa kali buang air kecil dalam sehari | | | |
| 2. | Apakah pernah air seni berwarna kuning kecoklatan seperti teh dalam seminggu terakhir : (1) Ya (2) Tidak | | | |
| 3. | Apakah pernah dalam seminggu terakhir mengalami gejala sistitis (buang air kecil sedikit-sedikit, sering dan sakit): (1) Ya (2) Tidak | | | |
| 4. | Berapa kali buang air besar selama seminggu terakhir | | | |
| 5. | Berapa kali buang air besar feses keras selama seminggu terakhir | | | |
| 6. | Berapa kali buang air besar feses lunak/cair selama seminggu terakhir | | | |
| 7. | Berapa kali muntah-muntah selama seminggu terakhir | | | |
| 8. | Berapa hari dalam seminggu terakhir mengalami pengeluaran keringat yang berlebihan | | | |
| 9. | Berapa kali menangis selama seminggu terakhir | | | |
| VII. Tanda-tanda Dehidrasi Selama 3 Hari yang Lalu Beri tanda silang (X) pada kotak yang tersedia jika anda mengalami tanda – tanda dehidrasi berikut | | DIISI RESPONDEN | | |
| Tanda-tanda Dehidrasi | | Hari -1 | Hari -2 | Hari -3 |
| 1. | Haus/kerongkongan kering | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2. | Sakit Kepala/pusing | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3. | Lemas/lelah | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4. | Kulit kering (bila kulit sawo matang) atau kemerahan (bila kulit putih) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5. | Bibir & mulut kering | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6. | Berdebar-debar tanpa sebab yang jelas | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7. | Tubuh terasa panas | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8. | Jumlah urin relatif lebih sedikit | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 9. | Buang air kecil lebih jarang | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| VIII. Aktivitas Fisik (selama 3 hari yang lalu) Cantumkan lama waktu (jam) setiap aktivitas yang anda lakukan pada kolom hari yang sesuai | | DIISI RESPONDEN | | |
| Jenis Aktivitas | | Alokasi Waktu (Jam) | | |
| | | Hari -1 | Hari -2 | Hari -3 |
| A. Kegiatan Utama/Rutin: | | | | |
| 1. | Tidur malam | | | |
| 2. | Tidur siang/sore | | | |
| 3. | Mandi/kebersihan diri/berdandan | | | |
| 4. | Makan (pagi, siang, dan malam) | | | |
| 5. | Perjalanan ke dan dari sekolah, menggunakan | | | |
| 6. | Belajar di sekolah (termasuk jam istirahat di sekolah) | | | |
| 7. | Belajar di luar sekolah | | | |
| 8. | Olahraga di sekolah: | | | |
| 9. | Olahraga di luar sekolah: | | | |
| 10. | Ibadah/sholat | | | |
| B. Kegiatan lainnya (misalnya nonton, nongkrong, pesta, jalan-jalan) Sebutkan kegiatannya : | | | | |
| 1. | | | | |
| 2. | | | | |
| 3. | | | | |
| 4. | | | | |
| 5. | | | | |
| Jumlah | | 24 | 24 | 24 |

| | |
|------------------------|-------|
| Nama Guru/Pegawai : | No: |
| Enumerator : | |
| Tgl pengumpulan data : | Paraf |

| | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|
| G | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|

| IX. Karakteristik Kesehatan Individu (Bagian berikut diisi oleh petugas) | | |
|--|---|--|
| I. Pengukuran | | |
| 1. | Berat badan kg | <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> |
| 2. | Tinggi badan cm | <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> |
| 3. | Frekuensi nadi | <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> |
| 4. | Tekanan darah | <input type="text"/> <input type="text"/> / <input type="text"/> <input type="text"/> |
| 5. | Suhu tubuh | <input type="text"/> <input type="text"/> |
| II. Riwayat penyakit | | |
| 6. | Apakah pernah menderita sakit keras (pernah dirawat lebih dari dua minggu) ? (1) Ya (2) Tidak | <input type="checkbox"/> |
| 7. | Bila ya, sebutkan penyakitnya | |
| 8. | Apakah pernah menderita kaki/mata bengkak ? (1) Ya (2) Tidak | <input type="checkbox"/> |
| 9. | Apakah pernah menderita kencing manis ? (1) Ya (2) Tidak | <input type="checkbox"/> |
| 10. | Apakah pernah menderita penyakit kuning atau penyakit hati ? (1) Ya (2) Tidak | <input type="checkbox"/> |

| | |
|------------------------|-------|
| Nama Guru/Pegawai : | No: |
| Enumerator : | Paraf |
| Tgl pengumpulan data : | |

| | | | | | | |
|----------|--|--|--|--|--|--|
| G | | | | | | |
|----------|--|--|--|--|--|--|

| X. Konsumsi Minuman (satu minggu yang lalu) | | | | | |
|--|---------------------------------------|------|------------------|-------------------------------|-------------------------|
| No | Jenis minuman | Merk | Frek/mggu (kali) | URT (btl, gls, ckr, mgk, dll) | Berat (g) atau isi (ml) |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) |
| I. | Air putih tanpa kemasan | | | | |
| II. | Air putih kemasan | | | | |
| III. | Jus/sari buah tanpa kemasan | | | | |
| IV. | Sari buah kemasan | | | | |
| V. | Aneka es buah/campur/kelapa | | | | |
| VI. | Minuman serbuk | | | | |
| VII. | Minuman jelly | | | | |
| VIII. | Susu tanpa kemasan | | | | |
| IX. | Susu (bubuk/cair) dan yoghurt kemasan | | | | |
| X. | Teh dan kopi tanpa kemasan | | | | |
| XI. | Teh dan kopi dalam kemasan | | | | |
| XII. | Minuman ber-gas (karbonasi) | | | | |
| XIII. | Bir dan minuman beralkohol | | | | |
| XIV. | Jamu dan minuman herbal | | | | |
| XV. | Minuman Lainnya | | | | |

| | |
|------------------------|-------|
| Nama Guru/Pegawai : | No: |
| Enumerator : | |
| Tgl pengumpulan data : | Paraf |

| | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|
| G | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|

| XI. Konsumsi Makanan (satu minggu yang lalu) | | | | | | |
|--|-------------------------------------|----------------------|-----------|------------------|-------------------------------|-------------------------|
| No | Jenis makanan | Merk/cara pengolahan | Kuah (ml) | Frek/mggu (kali) | URT (btl, gls, ckr, mgk, dll) | Berat (g) atau isi (ml) |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) |
| I. | Makanan Pokok | | | | | |
| | Nasi | | | | | |
| | Roti | | | | | |
| | Mie | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| II. | Lauk pauk | | | | | |
| | Daging ayam | | | | | |
| | Daging sapi | | | | | |
| | Ikan segar | | | | | |
| | Ikan asin | | | | | |
| | Tempe | | | | | |
| | Tahu | | | | | |
| | Seafood..... | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| III. | Buah segar, rujak, asinan & manisan | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| IV. | Sayuran, karedok, asinan | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| V. | Jajanan berkuah/basah | | | | | |
| | Bakso | | | | | |
| | Soto | | | | | |
| | Rawon | | | | | |
| | Siomay | | | | | |
| | Batagor | | | | | |
| | Es krim | | | | | |
| | Jelly/agar | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| VI. | Jajanan Kering | | | | | |
| | Kue | | | | | |
| | Kue | | | | | |
| | Biskuit | | | | | |
| | Wafer | | | | | |
| | Cakue | | | | | |
| | Gorengan | | | | | |
| | Gorengan | | | | | |
| | Permen | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

| | |
|------------------------|-------|
| Nama Guru/Pegawai : | No: |
| Enumerator : | Paraf |
| Tgl pengumpulan data : | |

| | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|
| G | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|

**KUESIONER RECORD BAGI GURU/PEGAWAI
"Kebiasaan Minum Orang Dewasa di Dua Wilayah Ekologi"**

| VII. Tanda-tanda Dehidrasi (selama 3 berikutnya) | | DIISI RESPONDEN | | |
|--|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Beri tanda (√) jika Anda mengalami tanda – tanda dehidrasi seperti dibawah ini | | | | |
| Tanda-tanda Dehidrasi | | Hari +1 | Hari +2 | Hari +3 |
| 1. | Haus/kerongkongan kering | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2. | Sakit Kepala/pusing | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3. | Lemas/lelah | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4. | Kulit kering (bila kulit sawo matang) atau kemerahan (bila kulit putih) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5. | Bibir & mulut kering | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6. | Berdebar-debar tanpa sebab yang jelas | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7. | Tubuh terasa panas | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8. | Jumlah urin relatif lebih sedikit | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 9. | Buang air kecil lebih jarang | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

| VIII. Aktivitas Fisik (selama 3 hari berikutnya) | | DIISI RESPONDEN | | |
|--|--|------------------------|-----------|-----------|
| Cantumkan lama waktu (jam) setiap aktivitas yang anda lakukan pada kolom hari yang sesuai | | Alokasi Waktu (Jam) | | |
| Jenis Aktivitas | | Hari +1 | Hari +2 | Hari +3 |
| A. Kegiatan Utama/Rutin: | | | | |
| 1. | Tidur malam | | | |
| 2. | Tidur siang/sore | | | |
| 3. | Mandi/kebersihan diri/berdandan | | | |
| 4. | Makan (pagi, siang, dan malam) | | | |
| 5. | Perjalanan ke dan dari sekolah, menggunakan | | | |
| 6. | Belajar di sekolah (termasuk jam istirahat di sekolah) | | | |
| 7. | Belajar di luar sekolah | | | |
| 8. | Olahraga di sekolah: | | | |
| 9. | Olahraga di luar sekolah: | | | |
| 10. | Ibadah/sholat | | | |
| B. Kegiatan lainnya (misalnya nonton, nongkrong, pesta, jalan-jalan) Sebutkan kegiatannya : | | | | |
| 1. | | | | |
| 2. | | | | |
| 3. | | | | |
| 4. | | | | |
| 5. | | | | |
| Jumlah | | 24 | 24 | 24 |

DOCUMENTATION OF THE STUDY

Study Site in West Bandung



Study Site in North Jakarta



Instruments Used in the Study



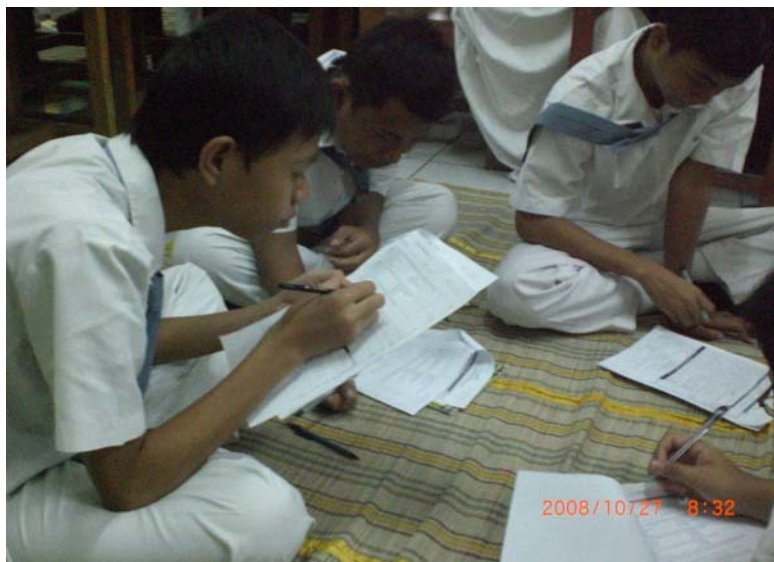
Study Activities



Study Activities



Study Activities



Study Activities



Urine Samples



Research Assistants

