

OPEN ACCESS

Indonesian Journal of Human Nutrition

E-ISSN 2355-3987

www.ijhn.ub.ac.id

Artikel Hasil Penelitian



Densitas Energi dan Sajian Karbohidrat Makanan Tradisional dan Modern di Kota Malang

(Energy Density and Carbohydrate Serving on Traditional and Modern Food in Malang)

Dian Handayani¹, Nurrika Azizah^{1*}, Hanifa¹, Widya Rahmawati¹

¹ Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya

* Alamat korespondensi, Email: handayani_dian@ub.ac.id; Telp/HP: 0341-569117 (ext 132)

Diterima: / Direview: / Dimuat: Juli 2014 / Oktober 2014 / Juni 2016

Abstrak

Obesitas dan diabetes mellitus merupakan masalah kesehatan yang berhubungan erat dengan asupan makanan terutama energi dan karbohidrat. Tingginya prevalensi obesitas dan diabetes mellitus di Jawa Timur, terutama di Kota Malang, tidak diimbangi dengan ketersediaan informasi tentang kandungan energi dan zat gizi pada makanan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan densitas energi dan sajian karbohidrat pada makanan tradisional dan modern di Kota Malang. Kandungan energi dan karbohidrat dalam tiap bahan makanan dianalisis menggunakan *software Nutrisurvey*. Densitas energi dihitung dengan menggunakan rumus perhitungan total energi pada makanan dibagi berat total makanan. Sajian karbohidrat dihitung dengan membagi total karbohidrat pada makanan dengan konstanta *carbohydrate counting* yaitu 15. Analisis statistik menggunakan SPSS 16 dengan *independent t-test*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa densitas energi pada makanan modern secara signifikan lebih tinggi dibanding makanan tradisional ($1,87 \pm 0,63$ vs $1,46 \pm 0,43$, $p=0,004$). Untuk sajian karbohidrat pada makanan modern dan tradisional tidak terdapat perbedaan yang signifikan ($3,53 \pm 2,28$ vs $4,54 \pm 2,28$, $p=0,093$). Namun, terdapat tren bahwa sajian karbohidrat makanan tradisional lebih tinggi daripada makanan modern. Diharapkan hasil penelitian ini dapat menjadi informasi yang berharga bagi masyarakat. **Kata kunci:** Densitas energi, sajian karbohidrat, *carbohydrate counting*, makanan tradisional, makanan modern.

Abstract

Obesity and diabetes mellitus are health problems related to food intake, especially energy and carbohydrates. The high prevalence of obesity and diabetes mellitus in East Java, even in Malang is not properly balanced with the availability of information about the energy and nutrient on food. This study aims to determine differences of energy density and carbohydrate served in traditional and modern food in Malang. Energy and carbohydrate content in each food material was analyzed using software Nutrisurvey. Energy density is

calculated using the formula of calculating the total amount of energy in food divided by the total weight of the food. Carbohydrate serving is calculated by dividing the total carbohydrate on food with carbohydrate counting constant of 15. Statistical analysis used SPSS 16 with Independent T-Test. The results of this study show that the energy density in the modern food was significantly higher than that of traditional food ($1,87 \pm 0,63$ vs $1,46 \pm 0,43$, $p=0,004$). There is no significant difference on carbohydrate serving between modern and traditional food ($3,53 \pm 2,28$ vs $4,54 \pm 2,28$, $p=0,093$). But, the trend of carbohydrate serving shows that the traditional food is higher than modern food. It is expected that this research finding is highly valuable for it provides the information regarding food energy density and carbohydrate content for obese and diabetic patients.

Keywords: Energy density, carbohydrate serving, carbohydrate counting, traditional food, modern food

PENDAHULUAN

Diabetes mellitus (DM) adalah kelainan metabolik yang ditandai dengan adanya hiperglikemia kronik akibat dari penurunan sekresi insulin, aksi insulin ataupun keduanya [1]. Prevalensi penderita DM di Asia Tenggara diperkirakan akan meningkat menjadi 123 juta jiwa pada tahun 2035 dan di Indonesia pada tahun 2013 sebanyak 8,5 juta dan akan meningkat menjadi 14,1 juta jiwa pada tahun 2035 [2].

Faktor yang mempengaruhi terjadinya diabetes mellitus antara lain faktor genetik, faktor lingkungan (gaya hidup), adanya riwayat diabetes pada keluarga, faktor usia, obesitas, kurang aktivitas fisik, serta *intake* makanan yang berlebihan [3]. Tingginya konsumsi makanan padat energi berkaitan erat dengan kejadian obesitas. *World Health Organization* (WHO) memperkirakan jumlah orang obesitas sebanyak >700 juta orang pada tahun 2015 [4]. Pada tahun 2007, prevalensi obesitas di Jawa Timur sebesar 20,4% dan di Kota Malang mencapai angka 3,5% [5]. Makanan padat energi umumnya memiliki kandungan densitas energi yang tinggi. Densitas energi merupakan jumlah energi yang terkandung dalam tiap berat bahan makanan dengan satuan *kilojoule* per gram berat bahan makanan [kJ/g] atau kilokalori per gram berat bahan makanan [kkal/g] [6].

Peningkatan jumlah konsumsi makanan berdensitas energi tinggi berhubungan dengan jumlah porsi yang disajikan. Penelitian yang dilakukan oleh *Dietary Guidelines for Americans*, menunjukkan bahwa diet dengan densitas energi tinggi khususnya makanan olahan yang mengandung gula, pengawet, dan tinggi lemak dapat

meningkatkan risiko obesitas yang berdampak pada kejadian DM [6,7].

Terdapat 4 pilar dalam penanganan DM yaitu edukasi, intervensi farmakologis, latihan jasmani, dan perencanaan makanan [8]. Salah satu perencanaan makanan adalah dengan menggunakan metode perhitungan karbohidrat (*carbohydrate counting*) atau disebut *carb*ing.

Perhitungan karbohidrat (*carbohydrate counting*) dilakukan dengan cara menghitung jumlah gram atau sajian karbohidrat di dalam makanan [9]. Perhitungan karbohidrat dalam makanan dapat membantu penderita diabetes dalam mengatur dan mengontrol kadar gula darah [10]. Diketahui bahwa 1 *serving size* (sajian) dalam *carbohydrate counting* setara dengan 15 gram karbohidrat [9,10,11].

Saat ini, tren konsumsi makanan di luar rumah seperti *fast food* mulai meningkat. Data di Amerika menunjukkan terjadi kenaikan 10% pada tahun 1980an dibandingkan tahun 2000 [12]. Sebagian besar makanan yang ada di Kota Malang, baik makanan modern (seperti *pizza*, *burger*, *french fries*, dll.) maupun tradisional (seperti soto, rawon, pecel, dll.) belum diketahui kandungan densitas energi dan sajian karbohidratnya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui densitas energi dan sajian karbohidrat pada makanan tradisional dan modern di Kota Malang sebagai informasi penting terkait pencegahan obesitas dan manajemen DM.

METODOLOGI PENELITIAN

Rancangan/Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode observasional analitik yang dilakukan selama 6 bulan (Juli 2013 hingga Januari 2014) di wilayah

Kota Malang yang tersebar di beberapa rumah makan/warung/outlet.

Sumber Data dan Sasaran Penelitian

Data primer yang diperoleh merupakan kumpulan menu makanan populer dari rumah makan/warung/outlet makanan tradisional dan modern yang telah dipilih. Populasi pada penelitian ini adalah makanan tradisional dan modern di Kota Malang dengan jumlah sampel makanan 30 jenis untuk tiap kelompok makanan (tradisional dan modern), sehingga total adalah 60 sampel. Penelitian ini dilakukan dengan mengobservasi sampel makanan tradisional dan modern dengan metode *purposive sampling* yaitu memilih menu yang populer di Kota Malang.

Pengembangan Instrument dan Teknik Pengumpulan Data

Instrument yang digunakan merupakan form pengisian bahan makanan penyusun menu. Menu makanan populer dikumpulkan dari rumah makan/warung/outlet yang telah dipilih. Kemudian, menu yang matang dipisahkan per item bahan makanan. Tiap item bahan makanan ditimbang dengan menggunakan timbangan makanan digital. Setelah itu, melakukan *cross check* dengan tenaga pengolah makanan terkait metode pengolahan. Apabila diketahui menggunakan minyak atau santan maka ditambahkan perhitungan minyak atau santan sesuai dengan jumlah pada bahan makanan. Data dikumpulkan untuk melihat kandungan energi dan

jumlah karbohidrat yang terdapat dalam makanan tradisional dan makanan modern.

Teknik Analisis Data

Data densitas energi dikelompokkan dalam 3 kategori, yaitu densitas energi rendah, sedang, dan tinggi. Data karbohidrat dibagi dengan 15 untuk didapatkan tiap satu takaran saji. Setelah itu dilakukan analisis statistik dengan menggunakan *software* SPSS.

Uji yang digunakan adalah uji *Independent T-test*. Bila data tidak normal maka uji yang digunakan adalah uji *Mann-Whitney*. Penelitian ini memiliki perbedaan yang bermakna bila $p \leq 0,05$. [13]. Analisis kandungan zat gizi pada suatu bahan makanan dihitung menggunakan *software* *nutrisurvey* atau analisis langsung dengan menggunakan alat bom kalorimetri untuk analisis energi [11].

HASIL

Karakteristik Sampel Penelitian

Uji normalitas data menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* untuk mengetahui normalitas data. Rata-rata berat makanan tiap saji dan volume kuah tiap saji secara signifikan lebih besar pada makanan tradisional, sedangkan rata-rata densitas energi secara signifikan lebih kecil pada makanan tradisional. Rata-rata zat gizi tiap sajian (total energi, protein, lemak, karbohidrat, dan serat) tidak berbeda signifikan. Karakteristik sampel dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Sampel Penelitian

Kategori	Rata-rata \pm SD		Nilai p (uji beda)
	Makanan Tradisional	Makanan Modern	
Berat makanan tiap saji (gram) ¹	478,53 \pm 242,79	352,60 \pm 199,64	0,010
Total energi tiap saji (kkal) ²	634,39 \pm 229,88	580,53 \pm 225,78	0,364
Volume kuah tiap saji (gram) ¹	130,93 \pm 198,02	24,50 \pm 74,92	0,007
Protein tiap saji (gram) ²	24,15 \pm 9,12	26,60 \pm 11,31	0,359
Lemak tiap saji (gram) ²	30,50 \pm 16,83	29,87 \pm 12,35	0,868
Karbohidrat tiap saji (gram) ²	68,12 \pm 34,29	53,02 \pm 34,15	0,930
Kontribusi karbohidrat terhadap total energi (%) ²	10,65 \pm 3,93	8,78 \pm 3,63	0,060
Serat tiap saji (gram) ²	3,56 \pm 2,66	3,63 \pm 3,14	0,790

¹Uji beda *independent t-test* untuk data yang terdistribusi normal

²Uji beda *Mann-Whitney* untuk data yang tidak terdistribusi normal

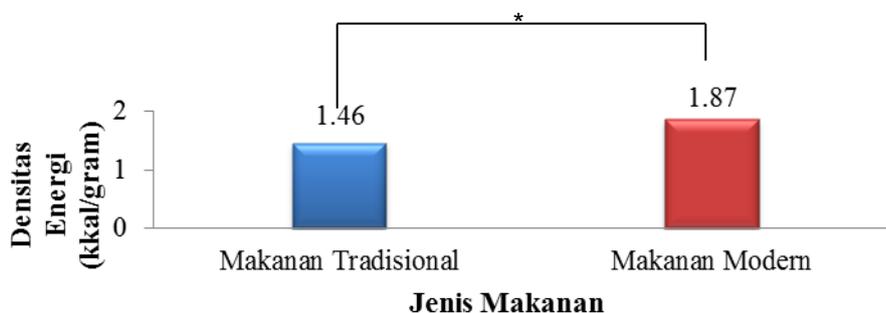
Densitas Energi dan Jenis Karbohidrat

Rata-rata densitas energi pada makanan tradisional dan modern dapat dilihat pada Gambar 1. Karbohidrat terbagi menjadi dua jenis yaitu

karbohidrat sederhana dan karbohidrat kompleks. Pada makanan tradisional sebanyak 100% mengandung karbohidrat sederhana (nasi putih,

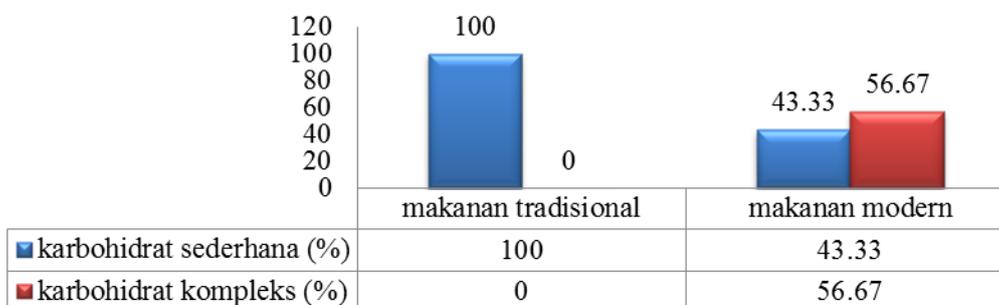
tepung terigu, mie, dan gula pasir) dan makanan modern 43,33% mengandung karbohidrat sederhana (nasi putih, tepung terigu, dan mie) dan 56,67%

mengandung karbohidrat kompleks (kentang, tepung jagung, dan tepung gandum) [9]. Perbandingan jenis karbohidrat dapat dilihat pada Gambar 2.



Keterangan : * menunjukkan perbedaan signifikan, yaitu $p = 0,004$

Gambar 1. Rata-rata Densitas Energi Makanan Tradisional dan Modern di Kota Malang

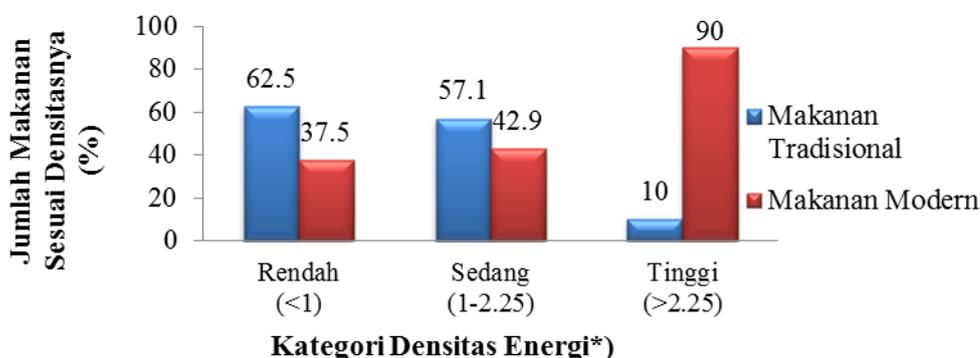


Gambar 2. Perbandingan Jenis Karbohidrat pada Makanan Tradisional dan Modern di Kota Malang

Densitas Energi

Dari penelitian yang dilakukan, klasifikasi densitas energi terbagi dalam 3 kategori, yaitu rendah (<1 kkal/gram), sedang (1-2,25 kkal/gram),

dan tinggi (>2,25 kkal/gram). Penyebaran densitas energi menu tersaji pada Gambar 3.



Keterangan : *) Kategori densitas energi berdasarkan *World Cancer Research Fund* (2012)

Gambar 3. Distribusi Densitas Energi pada Makanan Tradisional dan Modern

Rata-Rata Sajian Karbohidrat Makanan Tradisional dan Modern

Hasil rata-rata sajian karbohidrat dapat dilihat pada Gambar 4. Hasil analisis menggunakan uji

Independent T-Test tidak menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan ($p=0,093$).



Gambar 4. Rata-Rata Sajian Karbohidrat pada Makanan Tradisional dan Modern di Kota Malang

PEMBAHASAN

Densitas Energi Makanan Tradisional dan Modern di Kota Malang

Pada makanan tradisional jumlah menu yang mengandung densitas energi rendah sebanyak 5 menu, densitas energi sedang sebanyak 24 menu, dan densitas energi tinggi sebanyak 1 menu. Pada makanan modern yang mengandung densitas energi rendah sebanyak 3 menu, densitas energi sedang sebanyak 18 menu, dan menu yang mengandung densitas energi tinggi sebanyak 9 menu. Pada penelitian ini, densitas energi pada makanan tradisional memiliki rata-rata 1,46 kkal/gram sedangkan pada makanan modern memiliki rata-rata 1,87 kkal/gram. Hal ini menunjukkan bahwa densitas makanan modern lebih tinggi dibandingkan makanan tradisional.

Pada makanan tradisional, penyebaran makanan lebih banyak pada kandungan densitas energi rendah dan sedang, dikarenakan komposisi pada makanan tradisional mengandung kuah dengan pengolahan yang bervariasi. Volume kuah pada makanan tradisional menyumbang 25% dari total berat makanan, sedangkan pada makanan modern hanya menyumbang 6% dari berat makanan. Hal ini menunjukkan sumbangan volume kuah pada makanan tradisional lebih tinggi daripada makanan modern. Peningkatan kandungan air dalam suatu makanan dapat membantu menurunkan kandungan densitas energi karena air menyumbang sebagian besar berat makanan tanpa penambahan energi [15].

Perbedaan yang signifikan pada kandungan densitas energi didukung oleh *American Institute for Cancer Research* [16] bahwa makanan tradisional Asia Timur dan Selatan termasuk India, Sri Lanka, Thailand, Kamboja, Vietnam, China, dan

Korea memiliki kandungan densitas energi yang rendah karena pola konsumsi makanan yang beragam dengan tinggi konsumsi ikan, rendah gula, dan rendah lemak. Rendahnya densitas energi pada makanan Asia, termasuk makanan tradisional Kota Malang, disebabkan oleh cara pengolahannya yaitu lebih banyak menggunakan metode pengolahan dengan suhu rendah (pengukusan, perebusan) daripada pengolahan dengan suhu tinggi (*deep frying, stir frying, roasting*) serta penggunaan komposisi lemak yang rendah [17].

Penelitian yang dilakukan oleh Jati dkk. [18] menyebutkan bahwa makanan di Indonesia memiliki kandungan densitas energi yang berbeda menurut golongan makanan antara lain makanan pokok memiliki rata-rata densitas energi 2,74 kkal/g, sayuran memiliki rata-rata densitas energi 1,08 kkal/g, buah-buahan memiliki rata-rata densitas energi 0,68 kkal/g, dan makanan hewani memiliki rata-rata densitas energi 1,71 kkal/g. Dari penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa makanan pokok menyumbang kandungan densitas energi yang besar jika dibandingkan dengan kelompok makanan lainnya diikuti oleh makanan hewani, sayuran, dan buah-buahan. Walaupun kandungan densitas energi pada makanan pokok tinggi, tetapi saat pengolahan makanan tersebut terjadi gelatinisasi pati yang menyerap air lebih banyak sehingga kandungan densitas energi menjadi rendah [19].

Pada makanan modern, jumlah makanan lebih banyak tersebar pada makanan dengan kandungan densitas energi sedang dan tinggi. Hal tersebut dikarenakan pada makanan modern seperti pizza dan burger menggunakan bahan-bahan tinggi energi

seperti mentega, krim, minyak, saus sambal, dan saus tomat serta bahan-bahan lainnya [20].

Pada makanan *western*, yang seringkali diidentikkan sebagai makanan modern, memiliki komposisi lemak yang tinggi sebagai penambah rasa dan kandungan air yang rendah serta tingginya penggunaan gula [19], sehingga makanan tersebut mengandung densitas energi yang tinggi. Peningkatan konsumsi makanan modern menyumbang energi yang berlebihan di dalam tubuh. Makanan cepat saji yang lebih sering didominasi oleh makanan-makanan *western/modern* lebih praktis dan disajikan dalam porsi besar serta biasanya diproduksi dalam skala besar. Pada umumnya, makanan cepat saji diolah dengan digoreng atau dengan penggunaan minyak atau lemak yang banyak dikarenakan pengolahan dengan menggunakan minyak cenderung praktis dan mudah disajikan serta memiliki rasa yang enak [16]. Lemak sangat mempengaruhi kandungan densitas energi jika dibandingkan dengan serat ataupun karbohidrat dan protein dikarenakan jumlah energi yang dihasilkannya lebih besar sehingga makanan dengan kandungan lemak yang tinggi menyebabkan kandungan densitas energi juga tinggi [21].

Peningkatan jumlah konsumsi makanan yang berdensitas energi tinggi berhubungan dengan jumlah porsi yang disajikan. Semakin tinggi porsi yang dikonsumsi, maka jumlah energi yang masuk ke dalam tubuh juga mengalami peningkatan. Pola hidup yang berubah dengan pemilihan makanan modern siap saji dengan harga murah, rendah serat, tinggi lemak, karbohidrat sederhana dan gula serta tingginya konsumsi daging dan alkohol serta *soft drink* menyebabkan kejadian obesitas meningkat [16].

Masyarakat Indonesia terbiasa mengonsumsi makanan dalam jumlah besar. Hal ini dapat dilihat dari porsi makanan tradisional yang cenderung lebih besar dibandingkan makanan modern. Dari hasil penelitian diketahui bahwa densitas energi makanan tradisional lebih kecil dibandingkan makanan modern, walaupun porsi yang disajikan lebih besar daripada makanan modern. Jika kebiasaan mengonsumsi makanan tradisional dalam jumlah besar diterapkan pada makanan modern, maka dapat menyebabkan peningkatan asupan energi yang berlebihan. Apabila hal ini berlangsung terus menerus, dapat meningkatkan kejadian obesitas yang mengarah kepada kejadian diabetes melitus.

Kandungan Karbohidrat pada Makanan Tradisional dan Modern di Kota Malang

Pada *Carbohydrate Reference List* [22] diketahui bahwa ternyata jumlah karbohidrat pada bahan makanan yang sering digunakan di Indonesia, seperti nasi, tidak jauh berbeda dengan hasil penelitian ini. Sebagian besar makanan orang Indonesia adalah nasi. Berdasarkan referensi tersebut diketahui bahwa jumlah karbohidrat dalam nasi putih berkisar antara 32 gram untuk 100 gram nasi putih. Makanan modern lebih sering menggunakan tepung (tepung jagung ataupun tepung gandum) sebagai sumber karbohidratnya, dengan kadar berkisar 66 gram hingga 92 gram. Makanan modern seperti *fast food*, pasta, ataupun pizza mengandung karbohidrat sebesar 31 gram (untuk burger ukuran kecil) hingga 119 gram (untuk pizza ukuran reguler) [22]. Pada penelitian ini diketahui bahwa jumlah karbohidrat tiap saji pada makanan tradisional adalah 68,12 gram dengan nasi putih sebagai sumber karbohidrat utamanya, sedangkan jumlah karbohidrat pada makanan modern sebesar 53,02 gram dengan tepung (tepung jagung atau gandum), kentang, dan sayuran yang tinggi serat sebagai sumber karbohidrat utamanya.

Jumlah Karbohidrat dan Sajian Karbohidrat untuk Carbohydrate Counting pada Makanan Tradisional dan Modern di Kota Malang

Berdasarkan *National Health Survey* (NHIS) [23], diketahui bahwa terapi pengobatan pasien DM menggunakan diet, *oral agents*, dan insulin dalam terapi pengobatannya. Berdasarkan jumlah keseluruhan pasien diabetes yang berusia ≥ 18 tahun, 43% diterapi menggunakan insulin, 49% dengan *oral agents*, dan 64% mengikuti diet untuk diabetes. Pada terapi diet untuk orang yang menderita penyakit DM terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan dalam komposisi makanan yang dianjurkan. Karbohidrat yang dianjurkan berkisar antara 45 – 60% dari total asupan energi [24].

Pada penderita DM dengan terapi insulin, perhitungan jumlah karbohidrat harus diperhatikan. Perhitungan jumlah karbohidrat dapat dilakukan dengan *carbohydrate counting* (carbining). Carbining adalah metode perencanaan makanan pada penderita DM dengan cara menghitung jumlah gram atau sajian karbohidrat di dalam makanan. Perhitungan karbohidrat terbagi menjadi dua yaitu *basic carbohydrate counting* dan *advanced carbohydrate counting*. Pada *basic carbohydrate counting* yang perlu dihitung hanya jumlah

karbohidrat pada saat makan saja sedangkan pada *advanced carbohydrate counting*, penggunaan insulin juga harus diperhatikan [9].

Pada penelitian ini diketahui bahwa rata-rata jumlah karbohidrat makanan tradisional adalah $68,12 \pm 34,29$ gram. Rata-rata sajian karbohidrat untuk makanan tradisional adalah $4,54 \pm 2,28$ gram. Rata-rata jumlah karbohidrat makanan modern adalah $53,02 \pm 34,15$ gram, sedangkan rata-rata sajian karbohidrat makanan modern adalah $3,53 \pm 2,28$ gram.

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara jumlah karbohidrat pada makanan tradisional dan modern di Kota Malang ($p=0,093$), namun terdapat tren bahwa jumlah karbohidrat pada makanan tradisional lebih tinggi daripada makanan modern. Hal ini disebabkan oleh bahan makanan penyumbang karbohidrat terbesar pada makanan tradisional maupun makanan modern memiliki kandungan karbohidrat yang tidak jauh berbeda jumlahnya.

Bila dilihat dari kontribusi karbohidrat terhadap energi pada makanan bahwa yang membedakan antara keduanya adalah dari jenis karbohidrat yang digunakan. Pada makanan tradisional jenis karbohidrat yang digunakan adalah karbohidrat sederhana dengan persentase sebesar 100%. Pada makanan modern, karbohidrat yang digunakan adalah karbohidrat sederhana dan karbohidrat kompleks dengan persentase 43,33% untuk karbohidrat sederhana dan 56,67% untuk karbohidrat kompleks. Kandungan serat (salah satu jenis karbohidrat kompleks) pada makanan tradisional dan modern tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Hal itu dikarenakan makanan tradisional menggunakan nasi putih yang kandungan seratnya lebih sedikit daripada gandum pada makanan modern, tetapi pada makanan tradisional banyak menggunakan sayur-sayuran pada komposisi menunya.

KESIMPULAN

Densitas energi pada makanan modern secara signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan makanan tradisional. Perbandingan *carbohydrate counting* (carbing) pada makanan tradisional dan modern di Kota Malang tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan.

SARAN

Perlu dilakukan penelitian lanjutan terkait densitas energi pada makanan camilan atau *snack* yang biasa dikonsumsi masyarakat Kota Malang dan efeknya bagi kejadian obesitas. Selain itu, penting melakukan perbandingan antara uji laboratorium kadar karbohidrat dengan uji karbohidrat secara observasional analitik pada makanan tradisional dan modern di Kota Malang perlu saran kedepannya. Serta diperlukannya penyebaran informasi tentang kandungan densitas energi pada makanan.

DAFTAR RUJUKAN

1. American Diabetes Association. Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. *Diabetes Care*. 2011; 34: 1-2.
2. International Diabetes Federation *Diabetes Atlas*. IDF *Diabetes Atlas*, Sixth Ed. 2013: 51-68.
3. Hasse J, Matarese L. Krause's Food and Nutrition Therapy. *Medical Nutrition Therapy for Hepatobiliary and Pancreatic Disorder*. 12th edition. St. Louis: Elsevier; 2008. 776-778.
4. Sugianti E. Faktor Risiko Obesitas Sentral pada Orang Dewasa di Sulawesi Utara, Gorontalo dan DKI Jakarta. [Skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor; 2009.
5. Ardianti FC. Pengaruh Pemberian Makanan Selingan Tinggi Serat terhadap Penurunan Kadar Trigliserida pada Remaja Obesitas yang Mengalami Sindroma Metabolik di Kota Malang (Studi Kasus di SMAN I, II, III, V, dan VIII Malang). [Skripsi]. Malang: Universitas Brawijaya; 2011.
6. Nutrition Policy and Promotion of USDA. *Dietary Energy Density and Body Weight: A Review of the Evidence*. Virginia: CNPP-USDA; 2012.
7. World Cancer Research Fund. *Energy Density: Finding the Balance for Cancer Prevention*. London: World Cancer Research Fund; 2012. 1-8.
8. Yoga A. Hubungan antara 4 Pilar Diabetes Melitus dengan Keberhasilan Pengelolaan Diabetes Melitus Tipe 2. [Skripsi]. Semarang: Universitas Diponegoro; 2011.
9. Boldermen KM. *Staying on Target: Carb Counting...Eat to Win!*. BD Medical *Diabetes Care*. Franklin Lakes; 2007. 2-10.

10. Adams I. Carbohydrate Counting. Lexington: University of Kentucky College of Agriculture. 2011; 1-2.
11. Soeatmadji DW, Handayani D, Nugroho AF. Menghitung Karbohidrat dan Terapi Insulin. Malang: Universitas Negeri Malang Press; 2007. 5 – 25.
12. Stewart H, Blisard N, Bhuyan S, Nayga R. The Demand for Food Away from Home Full-Service or Fast Food? United States Department of Agriculture. 2004; 829.
13. Riwidikdo H. Statistik Kesehatan: Belajar Mudah Teknik Analisa dalam Penelitian Kesehatan. Yogyakarta: Mitra Cendekia Press; 2009. 10-12.
14. Mulyani ME, Sukei. Analisis Proksimat Beras Merah (*Oryza sativa*) Varietas Slegremg dan Aek Sibundong. Prosiding Tugas Akhir Semester Genap 2010/2011, Kimia FMIPA, ITS. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember; 2011.
15. Rolls BJ, Drewnowski A, Ledikwe JH. Changing the Energy Density of the Diet as a Strategy for Weight Management. *Journal of the American Dietetic Association*. 2005; 105: S98-S103.
16. American Institute for Cancer Research. Food, Nutrition, Physical Activity, and the Prevention of Cancer: A Global Perspective. Washington DC: World Cancer Research Fund International; 2007.
17. Ledikwe JH, Blanck HM, Khan LK, Serdula MK, Seymour JD, Tohill BC, Rolls BJ. Dietary Energy Density is Associated with Energy Intake and Weight Status in US Adults. *Am J Clin Nutr*. 2006; 83: 1362-1368.
18. Jati IRAP, Vadivel V, Nohr D, Biesalski HK. Nutrient Density Score of Typical Indonesian Foods and Dietary Formulation using Linear Programming. *Public Health Nutrition*. 2012; 15(12): 2185-2192.
19. Campbell PG. Why is 30 The “Magic Number” for Sample Size? *Food Science and Technology*. United Kingdom. 2011: 1-2.
20. Avihani RDA, Sulchan M. Densitas Energi Makanan dan Hereditas Sebagai Faktor Risiko Hipertensi Obesitik pada Remaja Awal. *Journal of Nutrition College*. 2013; 2(1): 212-226.
21. Rolls BJ. Plenary Lecture 1: Dietary Strategies for the Prevention and Treatment of Obesity. National Institute of Health Public Acces. *Proc Nutr Soc*. Februari 2010; 69(1): 70-79.
22. Diabetes UK. 2012. Carbohydrate Reference List. London; 2012. 1-30.
23. Perkeni. Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Mellitus Tipe 2 di Indonesia. Jakarta: Perkeni; 2011.
24. Almtsier S. Penuntun Diet Edisi Baru. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama; 2007. 137-143.