

**PENGARUH PEMBERIAN SEDUHAN BUBUK KAYU MANIS (*Cinnammomum zeylanicum*)
TERHADAP KADAR GLUKOSA DARAH PUASA 2 JAM POST PRANDIAL PADA
PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE 2**

Prettika Juhan Arini, Martha Ardiaria^{*)}

Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro
Jln. Prof. H. Soedarto, SH., Semarang, Telp (024) 8453708, Email : gizifk@undip.ac.id

ABSTRACT

Background : Cinnamon bark from the spesies of *Cinnammomum zeylanicum* as a local plant of Indonesia has active substance called polyphenol which have ability to increase sensitivity of insulin receptors in type 2 diabetes mellitus patient. The increase of receptors sensitivity can also make an increase in the efectivity of glucose absorbtion thus lowering level of blood glucose. This study use cinnamon bark that have been grounded. This study have purpose to observe the effect of steeping ground cinnamon on fasting blood glucose 2 hour postprandial test of type 2 diabetic mellitus patient.

Method : 54 subjects of type 2 diabetes mellitus patient divided into 2 groups of intervention and 1 group of control group, i.e intervention group of 8 grams (n=18), intervention group of 10 grams (n=18) and control groups (n=18). Before the intervention started, all the subject had their blood drawn to analyse the level of fasting blood glucose 2 hour postprandial test. Interventions group had to take grounded cinnamon bark with 8 grams or 10 grams of weight, and the control group left without intervention. After 14 days, all the groups must had their blood drawn once again to analyse post intervention blood glucose level. All the three groups still taken their prescribed medicines casually.

Result : There were no difference of characteristic of the subjects from all the group before intervention ($p>0.05$). There were change between pre and post blood glucose level in interventions group with the highest significance found in intervention group of 10 grams with the correlation of 0.000, group of 8 grams with the correlation of 0.001, whereas no significance difference in control group with the correlation of 0.652.

Summary : Steeping grounded cinnamon (*Cinnammomum zeylanicum*) can make fasting blood glucose 2-hour postprandial test lower with the significant result.

Key word : Type 2 diabetes mellitus, *Cinnammomum zeylanicum*, fasting blood glucose 2-hour postprandial test

ABSTRAK

Latar Belakang : Kulit kayu manis spesies *Cinnammomum zeylanicum* sebagai tanaman lokal Indonesia memiliki zat aktif yaitu polifenol yang dapat meningkatkan reseptor insulin pada penderita diabetes mellitus tipe 2. Meningkatnya sensitivitas reseptor tersebut dapat meningkatkan efektivitas penyerapan glukosa sehingga pada akhirnya dapat menurunkan kadar glukosa darah mendekati normal. Penelitian ini menggunakan kayu manis yang telah digiling halus sehingga menjadi bubuk. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat pengaruh seduhan bubuk kayu manis terhadap kadar glukosa darah puasa 2 jam post prandial (GDP 2 PP) pada penderita diabetes mellitus tipe 2.

Metode : 54 subjek pasien diabetes melitus dikelompokkan ke dalam 3 kelompok perlakuan, yang meliputi kelompok perlakuan 8 gram (n=18), kelompok perlakuan 10 gram (n=18), serta kelompok kontrol (n=18). Sebelum intervensi dilakukan ketiga kelompok melakukan tes untuk menentukan kadar GDP 2 PP. Kelompok perlakuan diberikan seduhan bubuk kayu manis selama 14 hari dengan dosis 8 gram dan dosis 10 gram. Sedangkan kelompok kontrol tidak diberikan seduhan bubuk kayu manis. Setelah 14 hari, ketiga kelompok kembali melakukan tes darah untuk melihat kadar GDP 2 PP. Ketiga kelompok tersebut tetap melakukan mengkonsumsi obat yang telah dipreskripsikan oleh dokter.

Hasil : Tidak terdapat perbedaan pada karakteristik subjek dari ketiga kelompok perlakuan sebelum pengujian ($p>0,05$). Terdapat perubahan signifikan ($p<0,05$) pada ketiga kelompok pengujian, dengan perubahan paling signifikan terdapat pada kelompok 10 gram dengan tingkat korelasi 0.000 dan kelompok 8 gram dengan korelasi 0.001, sedangkan tidak ditemukan perbedaan signifikan pada kelompok kontrol dengan korelasi 0.652.

Simpulan : Seduhan bubuk kayu manis (*Cinnammomum zeylanicum*) dapat menurunkan kadar GDP 2 PP pada penderita diabetes melitus dengan hasil signifikan.

Kata Kunci : Diabetes mellitus tipe 2, *Cinnammomum zeylanicum*, GDP 2 PP

PENDAHULUAN

Sindrom metabolik adalah sekumpulan faktor psikologi, biokimia, klinis, dan metabolik yang terhubung dan secara langsung meningkatkan risiko penyakit kardiovaskuler, diabetes melitus tipe

2, serta penyebab lain dari kematian.²² Diabetes melitus sebagai salah satu penyakit dalam kelompok sindroma metabolik mengalami peningkatan prevalensi yang sangat tajam. Prevalensi penderita diabetes melitus meningkat

^{*)} Penulis Penanggungjawab

bukan hanya di Indonesia, namun juga dialami oleh seluruh Negara. Tren data pada 2012 di Amerika mencapai 29,1 juta atau 9,3% dari seluruh populasi dan naik dari tren data pada tahun 2010 yaitu 8,3% atau sekitar 25,8 juta penduduk di Amerika.¹ Prevalensi di Indonesia pada 2000 yaitu 8,4 juta penduduk menderita diabetes, sedangkan pada tahun 2030 penduduk Indonesia yang menderita diabetes melitus mencapai 21,3 juta penduduk dan berada pada urutan ke-4 prediksi penderita diabetes terbanyak di dunia menurut WHO.^{2,3} Data terbaru menunjukkan bahwa peningkatan jumlah prevalensi penderita diabetes ini bukan hanya dari kalangan usia lanjut saja, namun juga dari individu produktif yang berusia lebih dari 20 tahun.¹

Glukosa darah 2 jam *post prandial* (GDP 2 PP) merupakan kadar plasma glukosa dalam darah setelah adanya glukosa yang mengalir bersama darah 2 jam setelah asupan oral. Tes ini untuk melihat respon pankreas dan sel terhadap glukosa yang masuk bersama dengan makanan. Metode ini lebih mudah untuk dilakukan sebab terdapat pengaruh asupan zat gizi serta respon reseptor insulin pada sel.⁴

Penatalaksanaan DM meliputi modifikasi gaya hidup dan medikamentosa. Medikamentosa atau pengobatan dapat disertai dengan herbal yang memiliki potensi memperbaiki keadaan hiperglikemia, salah satunya adalah kayu manis (*Cinnamomum zeylanicum*). Kulit kayu manis ini mengandung zat aktif yaitu polifenol yang bekerja dengan meningkatkan protein reseptor insulin pada sel, sehingga dapat meningkatkan sensitivitas insulin dan menurunkan kadar glukosa darah mendekati normal. Selain itu, ada minyak esensial yang didapatkan hanya dari kulit kayunya, yaitu *trans*-cinnamaldehida, *eugenol* dan *lanalool* yang mempunyai persentase 82,5% dari komposisi total.⁵ Salah satu komponen polifenol tersebut adalah Cinnamaldehida dengan mekanisme kerja sebagai anti inflamasi, antioksidan, potensial hipoglikemik serta hipolipidemik. Karena kandungan zat aktif inilah kayu manis dapat diolah menjadi suatu bahan yang dapat membantu menurunkan kadar glukosa darah pada pasien diabetes melitus dan dapat digunakan dalam jangka panjang. Kayu manis mengandung kumarin yang memiliki risiko hepatotoksitas, yaitu toksitas yang khusus terjadi pada hepar terutama dari proses metabolisme hingga menghasilkan metabolit kumarin yaitu, 7-hidroxicoumarin.³³ EFSA telah menetapkan batas kritis untuk konsumsi kumarin adalah 0.1 mg kumarin/kgBB.³⁴

Jika hal penggunaan kayu manis secara luas diterapkan dapat menurunkan prevalensi diabetes

melitus di Indonesia sebab ketersediaan kayu manis yang melimpah di Indonesia. Ketersediaan yang melimpah ini tidak diimbangi dengan pemanfaatan optimal selain menjadi bumbu dapur dan rempah-rempah. Jenis kayu manis ini merupakan jenis yang banyak beredar di pasar Indonesia, sehingga penderita diabetes melitus ataupun masyarakat umum mampu mendapatkannya dengan mudah. Selain itu, pemrosesan yang dilakukan sangat mudah dan dapat dilakukan di tingkat rumah tangga.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan di lingkup kerja Puskesmas Ngawi, Kecamatan Ngawi, Kabupaten Ngawi, Provinsi Jawa Timur. Pengambilan data dilakukan selama 2 bulan mulai bulan Maret hingga April 2016. Ruang lingkup pada penelitian ini adalah gizi medik. Penelitian ini merupakan penelitian dengan desain eksperimen *pre post test control design*. Perlakuan yang diberikan adalah pemberian seduhan bubuk kayu manis pada penderita diabetes mellitus tipe 2.

Populasi target pada penelitian ini adalah penderita diabetes mellitus dengan usia 40 hingga 65 tahun, sedangkan populasi terjangkau adalah penderita diabetes melitus rawat jalan pada wilayah kerja Puskesmas Ngawi, Kecamatan Ngawi, Kabupaten Ngawi, Provinsi Jawa Timur dengan kadar GDP 2 PP ≥ 126 mg/dL. Kriteria inklusi meliputi pasien rawat jalan diabetes melitus tipe 2, merupakan pasien DM tipe 2 selama 2 ≥ 5 tahun, pengecekan kadar GDP 2 PP terakhir adalah ≥ 126 mg/dL, tidak mengkonsumsi alkohol, bersedia untuk mengisi *informed consent*, serta memiliki kisaran umur antara 40 hingga 65 tahun. Sedangkan kriteria eksklusi meliputi telah memiliki komplikasi akibat diabetes, terdapat alergi pada kayu manis, serta mengkonsumsi obat-obatan herbal penurun kadar glukosa darah.

Subjek dibagi menjadi 3 kelompok dengan 2 kelompok merupakan kelompok perlakuan dan 1 kelompok merupakan kelompok kontrol. 2 kelompok perlakuan diberikan kayu manis sebanyak 8 gram dan 10 gram yang dikonsumsi 2 kali sehari pada pukul 07.30 – 09.00 atau sesaat sesudah sarapan dan 18.30 – 20.00 atau sesaat sesudah makan malam selama 14 hari. Ketiga kelompok tetap mengkonsumsi obat yang dipreskripsikan oleh dokter.

Pengambilan darah dilakukan oleh petugas laboratorium puskesmas, dengan metode pengambilan darah pada vena siku dalam tangan subjek sebanyak 3-5 mL, kemudian dianalisa secara langsung dengan menggunakan mesin analisis darah.

Jumlah subjek dihitung dengan menggunakan rumus besar sampel berpasangan dengan derajat kepercayaan sebesar 95% atau 1.96 dan kekuatan uji satu arah Z 0.8 pada β 80%, serta standar deviasi sebesar 0.8¹⁶. Setelah dihitung didapatkan besar sampel minimal untuk setiap kelompok sebesar 16 subjek. Untuk menghindari adanya *drop out*, maka jumlah sampel ditambahkan 10% pada tiap kelompok, sehingga jumlah sampel sebanyak 18 subjek untuk 1 kelompok. Total subjek yang dibutuhkan adalah sebanyak 54 subjek. Pengelompokan subjek untuk masuk ke dalam kelompok perlakuan ataupun kelompok kontrol menggunakan *simple random sampling*.

Penelitian ini memiliki variabel bebas yaitu pemberian seduhan bubuk kayu manis dalam dosis 8 dan 10 gram. Perhitungan dosis ini didasarkan pada perhitungan manual dengan mempertimbangkan penelitian sebelumnya serta optimalisasi dosis dengan kadar kumarin tetap di ambang batas 0.1 mg/kgBB.^{13,20} Kadar kumarin pada tiap gram bubuk kayu manis pada spesies ini adalah 0.0004%. Sehingga, untuk dosis 8 gram didapatkan kadar total 0.0032 gram dan pada dosis 10 adalah 0.004 gram kumarin. Variabel tergantung adalah kadar GDP 2 PP, serta variabel perancu adalah asupan zat gizi dan obat.

Sampel bubuk kayu manis dari spesies *Cinnamomum zeylanicum* didapatkan dari petani lokal di daerah Ngrambe, Kabupaten Ngawi dengan sertifikasi spesies dari Dinas Pertanian Pangan dan Holtikultura Kabupaten Ngawi dalam bentuk kulit kayu manis segar setengah kering. Sampel dibersihkan dan didesinfektasi terlebih dahulu untuk menghilangkan sisa-sisa kotoran yang menempel kemudian dibersihkan dengan air dan dikeringkan pada oven suhu 200 derajat *celcius* hingga benar-benar kering kemudian haluskan dengan *grinder* hingga sangat halus, ayak bubuk kayu manis dan kemas ke dalam ukuran 8 gram yang dibagi menjadi 2 kantong dengan masing-masing berat 4 gram dan 10 gram yang dibagi menjadi 2 kantong dengan masing-masing berat 5 gram. Sedangkan cara untuk penyeduhan adalah dengan menyiapkan 100 ml air mineral bersuhu 70 hingga 80 derajat *celcius*, tuangkan bubuk kayu manis sebanyak 1 kantong plastik dan aduk hingga

sempurna.²⁰ Seduhan ini harus diminum segera setelah selesai pengadukan.

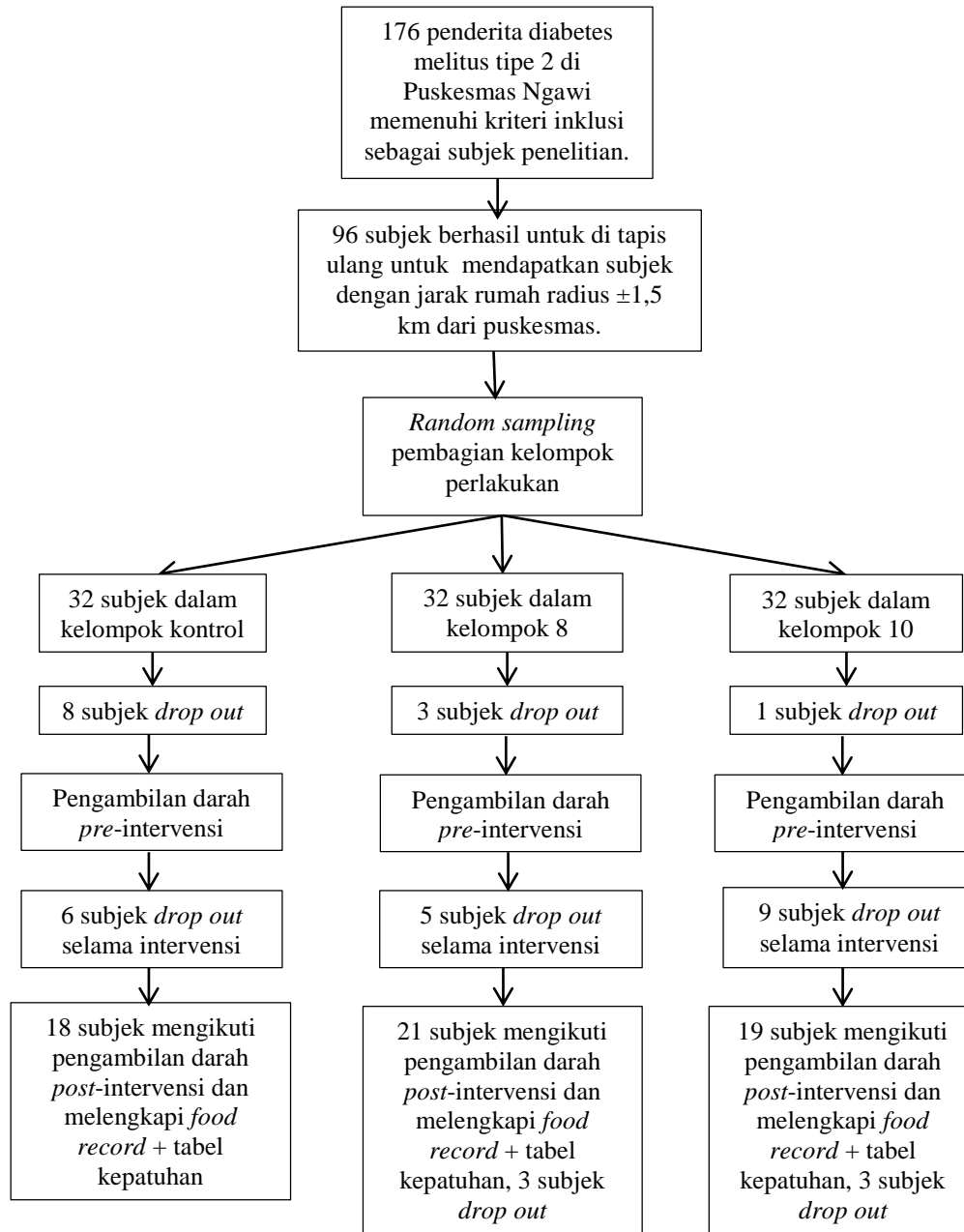
Data yang dikumpulkan adalah identitas subjek secara lengkap, riwayat penyakit dan pengobatan yang terdapat pada *medical records*, riwayat makan dengan metode *daily food record* selama 7 hari pada hari ke-8 hingga 14 intervensi, serta kadar GDP 2 PP sebelum dan sesudah intervensi. Kuantitas asupan dalam bentuk URT kemudian dikonversikan dalam bentuk gram sesuai dengan tabel panduan URT.²³ Kalkulasi zat gizi dilakukan dengan *software* komputer, setelah 7 hari seluruh kalkulasi tersebut dihitung dalam rerata.

Analisis data dilakukan dengan menggunakan program komputer. Analisis deskriptif univariat dilakukan untuk menggambarkan karakteristik masing-masing variabel penelitian yang disajikan secara deskriptif dalam tabel distribusi frekuensi dan persentase pada masing-masing kelompok. Variabel yang disajikan ini meliputi jenis kelamin, kelompok umur, obat-obatan serta asupan makan 1 X 24 jam. Analisis bivariat dilakukan terhadap karakteristik antar kelompok menggunakan uji korelatif *Pearson*. Analisis pengaruh variabel perancu terhadap variabel terganggu dengan menggunakan metode komparatif *paired T test* dan *anova* jika ditemukan data dengan jumlah kelompok sampel lebih dari 2. Analisis data secara statistik dilakukan dengan tingkat kepercayaan 95% dan tingkat signifikansi atau α 0.05. Jika $p < 0.05$ maka terdapat perbedaan bermakna dan jika $p > 0.05$ maka tidak ada perbedaan bermakna.⁶

HASIL

Berdasarkan pentapisan data pasien diabetes melitus di Puskesmas Ngawi, Ngawi, Jawa Timur, dari 1453 pasien penderita diabetes tipe 2 yang tercatat melakukan pengecekan rutin selama tahun 2015.

Berdasarkan diagram alir tersebut, terdapat 176 pasien yang memenuhi kriteria inklusi. 176 pasien diambil 54 pasien untuk dilakukan intervensi dalam 3 kelompok yang meliputi 1 kelompok kontrol dan 2 kelompok perlakuan dengan masing-masing jumlah subjek sebanyak 18 individu. Terdapat *drop out* setelah subjek dibagi dalam kelompok intervensi dan pada tahap intervensi.



Gambar 1. Diagram alir proses intervensi

Tabel 1. Karakteristik subjek

Variabel	Kontrol (n = 18)		Kelompok 8 (n = 18)		Kelompok 10 (n = 18)		p ^a
	n	%	n	%	n	%	
Jenis Kelamin							
Laki-Laki	7	38.9	7	38.9	10	55.6	0.524
Perempuan	11	61.1	11	61.1	8	44.4	
Kelompok Umur							
40 – 49	2	11.1	2	11.1	2	11.1	0.96
50 – 59	5	27.8	5	27.8	6	33.3	
60 – 69	11	61.1	11	61.1	10	55.6	
Jenis Obat							
Glibenclamid+metformin	10	55.6	10	55.6	10	55.6	1.0
Metformin	8	44.4	8	44.4	8	44.4	

^aNilai p didapatkan dengan menggunakan uji multivariat *one way anova*.

Tabel 1 menunjukkan karakteristik subjek diabetes melitus tipe 2 berdasarkan hasil wawancara langsung dan data pada *medical records*. Berdasarkan tabel tersebut dapat disimpulkan

bahwa karakteristik data yang meliputi jenis kelamin, kelompok umur, jenis obat pada kelompok perlakuan dan kelompok kontrol tidak memiliki perbedaan yang signifikan dengan nilai $p > 0.05$.

Tabel 2. Karakteristik asupan subjek

Variabel	Kontrol (n = 18)	Kelompok 8 (n = 18)	Kelompok 10 (n = 18)	p^a
	Mean \pm SD	Mean \pm SD	Mean \pm SD	
Asupan makan				
Energi (kkal)	1.35 \pm 359.93	1.38 \pm 330.96	1.53 \pm 339.98	0.255
Protein (gram)	36.1 \pm 9.08	37.30 \pm 10.9	41.43 \pm 6.68	0.192
Lemak (gram)	44.93 \pm 6.72	46.06 \pm 10.53	49.61 \pm 6.15	0.201
Karbohidrat (gram)	201.86 \pm 36.04	198.55 \pm 33.88	217.98 \pm 34.51	0.211
Serat (gram)	30.01 \pm 4.34	28.83 \pm 4.57	28.41 \pm 4.15	0.532

^aNilai p didapatkan dengan menggunakan uji multivariat *one way anova*.

Tabel 2 menunjukkan karakteristik asupan subjek yang diambil dengan metode 1 X 24 jam *recall*. Berdasarkan tabel tersebut dapat disimpulkan bahwa karakteristik asupan subjek pada kelompok perlakuan dan kelompok kontrol

sebelum intervensi tidak menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna dengan nilai p energi 0.255, nilai p protein 0.192, nilai p lemak 0.201, nilai p karbohidrat 0.211, serta nilai p serat 0.532 .

Tabel 3. Pengaruh pemberian seduhan bubuk kayu manis terhadap kadar GDP 2 PP pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan

Variabel	Kontrol (n = 18)	Kelompok 8 (n = 18)	Kelompok 8 (n = 18)	p^a
	Mean \pm SD	Mean \pm SD	Mean \pm SD	
Sebelum intervensi (mg/dL)	185.94 \pm 46.59	239.55 \pm 94.81	232.27 \pm 102.14	0.131
Setelah Intervensi (mg/dL)	187.94 \pm 47.44	191.66 \pm 77.53	204.77 \pm 87.43	0.768
Selisih (mg/dL)	-2.00 \pm 085	47.89 \pm 17.28	27.5 \pm 14.71	0.000*
P^b	0.652	0.001*	0.000*	

*Memiliki perbedaan signifikan dengan $p < 0.05$

^aNilai p didapatkan dengan menggunakan uji multivariat *one way anova*.

^bNilai p didapatkan dengan menggunakan uji bivariat *Paired T-Test*.

Berdasarkan tabel 3 dapat disimpulkan bahwa kedua kelompok perlakuan pada penelitian ini memiliki perbedaan yang bermakna pada penurunan kadar GDP 2 PP *pre* dan *post* intervensi dengan hasil yang signifikan. Menurut nilai p yang telah didapatkan, kelompok perlakuan 10 gram memiliki perbedaan dengan p 0.000, diikuti dengan kelompok perlakuan 8 gram dengan p 0.001 . Sedangkan pada kelompok kontrol tidak terdapat perbedaan bermakna dengan p 0.652.

Tabel 3 menunjukkan tidak adanya perbedaan antar kelompok perlakuan pada pemeriksaan GDP 2 PP nilai p masing-masing adalah 0.131 sebelum intervensi dan 0.768 setelah intervensi. Sedangkan pada selisih, terdapat perbedaan bermakna dengan nilai p 0.000 (<0.05).

Berdasarkan Tabel 4 diperoleh kesimpulan bahwa asupan zat gizi yang meliputi energi dan

protein tidak memiliki hubungan dengan perubahan GDP 2 PP pada subjek dalam kelompok perlakuan maupun kelompok kontrol sebab nilai p pada tiap kelompok menunjukkan $p > 0.05$, nilai r atau kekuatan korelasi menunjukkan kekuatan yang rendah hingga tidak memiliki kekuatan dengan r atau kekuatan hubungan menunjukkan negatif dengan nilai terbesar r adalah -88% pada kelompok 10 asupan lemak yang memiliki interpretasi kekuatan hubungan yang sangat rendah, serta nilai R^2 yang memiliki nilai negatif kecuali pada protein kelompok kontrol yang memiliki nilai 0.02 dan lemak kelompok 8 yaitu 0.156 serta karbohidrat kelompok 10 yaitu 0.01 dan dapat diartikan dengan tidak memiliki kemaknaan dapat diartikan dengan tidak memiliki kemaknaan sebab memiliki jarak nilai yang besar dengan nilai kemaknaan kuat yaitu 1.

Tabel 4. Hubungan antara asupan zat gizi dengan perubahan GDP 2 PP

Asupan Zat Gizi		Kontrol (n=18)	Kelompok 8 (n=18)	Kelompok 10 (n=18)
Energi	<i>p</i> ^a	0.355	0.499	0.501
	r	-0.232	-0.170	-0.170
	R ²	-0.005	-0.032	-0.032
Protein	<i>p</i>	0.263	0.962	0.501
	r	-0.278	-0.120	-0.208
	R ²	0.02	-0.022	-0.017
Lemak	<i>p</i>	0.937	0.059	0.729
	r	-0.020	-0.453	0.088
	R ²	-0.062	0.156	-0.054
Karbohidrat	<i>p</i>	0.454	0.898	0.284
	r	-0.189	0.032	-0.267
	R ²	-0.025	-0.061	0.013
Serat	<i>p</i>	0.400	0.501	0.829
	r	0.211	0.166	-0.055
	R ²	-0.015	-0.033	-0.059

^aNilai *p* didapatkan dengan menggunakan uji korelasi *Pearson*

Tabel 5. Pengaruh penggunaan obat dengan perubahan GDP 2 PP pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan

	Glibenclamid+Metformin		Metformin	
	Mean±SD	<i>p</i> ^a	Mean±SD	<i>p</i> ^a
Kontrol (n=18)	0.90 ± 21.723	0.899	6.63 ± 14.451	0.236
Kelompok 8 (n=18)	-24.0 ± 11.314	0.001*	-64.4 ± 65.271	0.12
Kelompok 10 (n=18)	-26.1 ± 13.871	0.001*	-26.0 ± 31.475	0.28

*Memiliki perbedaan signifikan dengan *p* < 0.05

^aNilai *p* didapatkan dengan menggunakan uji bivariat *Paired T-Test*

Berdasarkan tabel 4 terdapat efek penggunaan obat golongan glibenclamid+metformin pada kelompok 8 gram maupun kelompok 10 gram dengan nilai *p* 0.001. Tidak terdapat pengaruh penggunaan obat kedua golongan pada kelompok kontrol.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil intervensi menggunakan seduhan bubuk kayu manis tidak terdapat perbedaan pada kelompok kontrol dengan korelasi sebesar 0.652, namun pada kelompok perlakuan 8 maupun 10 gram memiliki perbedaan bermakna dengan korelasi sebesar 0.001 pada kelompok perlakuan 8 gram dan 0.000 pada kelompok perlakuan 10 gram.

Analisa hasil *food records* pada semua subjek menunjukkan tidak terdapat hubungan bermakna antara penurunan GDP 2 PP pada kelompok perlakuan dengan asupan zat gizi yang meliputi energi, protein, lemak, karbohidrat, dan serat. Jumlah karbohidrat dalam suatu makanan lebih mempengaruhi daripada jenis atau sumber

karbohidrat, selain itu kombinasi antara jumlah yang sesuai serta jenis makanan dengan GI (*Glicemics Index*) yang rendah merupakan cara yang tepat sebagai pengontrol indeks glikemik dalam tubuh.^{11,25} Makanan dengan GI yang tinggi memiliki risiko terjadi resistensi insulin yang lebih besar daripada makanan dengan GI rendah, namun makanan dengan kandungan serat yang tinggi memberikan efek dalam penurunan glukosa darah.^{8,9,10} Penggolongan kelompok pangan menurut Kementerian Perdagangan yang dikonsumsi oleh subjek diantaranya adalah: padi-padian meliputi beras dan tepung terigu; umbi-umbian meliputi berbagai jenis ketela, kentang, serta tepung gaplek; ikan meliputi berbagai jenis ikan air tawar; daging meliputi daging ayam ras dan ayam kampung daging sapi; telur dan susu yaitu telur ayam ras dan kampung; sayuran berupa berbagai jenis sayuran hijau, wortel, tomat, terong, labu, nangka muda, pepaya muda, cabai, bawang; kacang-kacangan meliputi kacang tanah, kedelai dan kacang hijau; buah-buahan meliputi pepaya,

pisang, semangka; minyak dan lemak meliputi minyak kelapa sawit; bahan minuman meliputi gula pasir dan gula merah, teh, kopi; bumbu-bumbuan meliputi berbagai bumbu dapur dasar, yaitu merica, kemiri, ketumbar, garam, dll; makanan dan minuman jadi meliputi roti dan kue, gorengan, mie instan, bakso, lontong dll.²⁴ Makanan yang dikonsumsi oleh subjek tersebut sebagian besar merupakan sumber karbohidrat sederhana dan nasi yang memiliki indeks glikemik dan kalori rendah hingga sedang serta tinggi pada kandungan serat.²³ Cara pemasakan yang dilakukan oleh subjek adalah dengan cara digoreng, direbus, dan dikukus dalam frekuensi wajar.

Makanan dengan kalori tinggi lebih mudah untuk dicerna dan diserap oleh sel tubuh sehingga menyebabkan peningkatan kadar glukosa darah *post prandial* menjadi sangat tinggi dalam waktu yang cepat. Fisiologi penderita DM tipe 2 menyebabkan makanan dengan kalori yang tinggi berdampak pada gangguan secara langsung terhadap kapabilitas metabolik dari mitokondria pada sel yang sering kali tidak mendapatkan glukosa karena tingginya glukosa yang beredar di peredaran darah serta rendahnya sensitivitas insulin dan reseptor yang terdapat pada sel.^{8,11} Makanan sumber kalori yang dikonsumsi oleh subjek bukan merupakan makanan tinggi kalori yang ditemukan hanya dari 1 jenis makanan, namun cenderung menerapkan diet dengan kombinasi kalori rendah hingga sedang dalam sehari. Hal ini berhubungan dengan tingkat ekonomi subjek yang berkisar menengah hingga ke bawah. Pola konsumsi pangan tersebut dipengaruhi oleh letak geografis, selera konsumen, harga, tingkat pendidikan, jumlah keluarga serta tingkat pendapatan.²⁴ Semakin rendah tingkat pendapatan masyarakat dan letak geografis yang jauh dari kota besar maka diversitas pangan semakin rendah, dengan tingkat konsumsi sumber karbohidrat dan serat yang lebih besar daripada energi, protein, serta lemak.^{24,26}

Selain asupan zat gizi, obat juga merupakan variabel perancu dalam penelitian ini. Terdapat 2 golongan obat yang digunakan oleh seluruh subjek yang meliputi *glibenclamid* dan *metformin* dan *metformin*. Obat yang paling berpengaruh terhadap penurunan kadar glukosa darah adalah golongan obat pertama yaitu *glibenclamid* dan *metformin* atau biasa disebut obat kombinasi. *Metformin* merupakan pengobatan awal untuk pasien diabetes atau pasien diabetes dengan rerata Glukosa Darah Sewaktu (GDS) <200 mg/dl dengan karakteristik sebagai agen antihiperqlikemik bukan sebagai agen hipoglikemik. Mekanisme kerja *metformin* adalah dengan mengurangi produksi glukosa oleh hati,

mengurangi absorpsi glukosa, dan meningkatkan konversi glukosa menjadi glikogen.³¹ Tetapi dengan adanya peningkatan keparahan pada diabetes, *metformin* menjadi tidak efektif, untuk itu diperlukan pengobatan lanjutan seperti dosis kombinasi *glibenclamid* yang merupakan golongan sulfonilurea. *Glibenclamid* bekerja dengan cara menempel pada reseptor sulfonilurea (RSU) di sel β pankreas dan kemudian menghalangi produksi glukosa di hati ketika ditransportasikan melalui vena portal.³¹ Cara kerja lain adalah dengan menghambat efluksi potasium yang kemudian menyebabkan depolarisasi sel β sehingga sekresi insulin dapat terjadi. Obat golongan ini dimetabolis oleh enzim CYP 450 di hati dan dieliminasi secara langsung di ginjal. Pada periode waktu paruh obat ini sudah dapat bekerja optimal dengan efek sebagai agen hipoglikemia. Penggunaan obat ini mampu menurunkan glukosa puasa mencapai 60 – 70 mg/dL.³¹ Dosis kombinasi ini menjadi efektif dengan adanya interaksi bersama kandungan cinnamaldehida yang merupakan sulfonilurea alami sekaligus komponen utama pada kayu manis.

Adanya perbedaan signifikan atau bermakna GDP 2 PP pada kedua kelompok perlakuan disebabkan oleh kandungan polifenol yang tinggi pada kayu manis (*Cinnamomum zeylanicum*) yaitu diantaranya adalah cinnamaldehida dan asam cinnamat. Komponen utama pada kayu manis jenis ini adalah cinnamaldehida dengan persentase sebesar 94.728% yang didapatkan dengan metode distilasi uap selama 5 jam, sehingga dari 1 gram bubuk kayu manis, didapatkan cinnamaldehida sebanyak 0.95 gram.²⁸ Cinnamaldehida memiliki bioavailabilitas sebesar 20% dengan waktu paruh 1.7 jam, dengan metabolit sebanyak 48% ditemukan di urin dan feses.^{29,32} Ekskresi cinnamaldehida dilakukan utamanya oleh hati dan ginjal, dengan sebagian besar cinnamaldehida telah berubah menjadi asam cinnamat.³² Komponen ini memiliki efek antihiperqlikemik, dengan cara kerja utama dengan penurunan hormone grelin yang secara langsung dapat meningkatkan sensitivitas insulin. Penurunan hormon grelin dalam waktu lama memicu penurunan kadar plasma glukosa pada kondisi puasa dan selama OGTT (*Oral Glucose Tolerant Test*), dengan kadar yang insulin tetap.³⁰ Cinnamaldehida memiliki fungsi serta reseptor yang sama dengan obat golongan sulfonilurea. Sehingga, kadar yang semakin tinggi akan menyebabkan sel β melepaskan insulin lebih banyak dalam waktu yang lebih singkat.

Selain itu, komponen polifenol utama pada kayu manis diantaranya adalah asam cinnamat dan asam ferulat, keduanya memiliki residu m-hidroksi

dan p-metoksi pada struktur cincin fenol memiliki aktivitas signifikan terhadap fungsi pankreas pada konsentrasi 1 μM , hal ini disebabkan karena peningkatan *uptake* glukosa dan memperlambat glukoneogenesis hepatic dengan tanpa efek dari *output* insulin pankreas. Asan cinnamat memiliki efek yang sama seperti cinnamaldehyda yaitu dapat sekresi insulin, meningkatkan aktivitas glukokinase dan level glikogen, sehingga menekan terjadinya glukoneogenesis dan glikogenolisis yang terjadi di hati pada fase *post-prandial* melalui penurunan aktivitas dari glukosa-fosfat dan fosfoenolpiruvat karboksilase berikut dengan peningkatan pada kontrol glikemik.^{13,14,15} Asam ferulat memiliki efek hampir sama dengan *metformin* dan *2,4-thiozolidinedione*, yang bekerja dengan cara penempelan pada reseptor sulfonilurea pada permukaan sel β pankreas yang kemudian dapat meningkatkan sekresi insulin.¹⁷ Kedua flavonoid pada golongan sulfonilurea ini menyebabkan adanya penutupan pada *channel* potasium dan depolarisasi membran sel. Membukanya *channel* kalsium menyebabkan adanya influks kalsium dan peningkatan sekresi insulin dari pankreas. Sulfonilurea meningkatkan insulin puasa dan *post prandial* yang menyebabkan penurunan glukosa darah dan HbA1c.^{18,19} Kerja optimal dari seduhan kayu manis ini dipengaruhi oleh antara oleh kandungan spesifik spesies, cara desinfeksi dan cara pengolah kayu manis menjadi bubuk. Pengolahan yang tidak melibatkan bahan kimia dengan proses sederhana serta pemanasan dalam waktu kurang lebih 30 menit dalam suhu 200 derajat *celcius* tidak merusak kandungan komponen polifenol spesifik dalam kayu manis.²⁰

Aktivitas polifenol yang terkandung dalam bubuk kayu manis dapat menurunkan glukosa darah secara efektif dalam dosis 8 gram maupun 10 gram. Tetapi untuk mendapatkan kontrol glukosa yang lebih baik, tetap diperlukan konsumsi obat medis. Pengobatan dengan dosis yang tepat disertai dengan asupan kayu manis dalam dosis yang optimal akan menyebabkan penurunan pada kadar GDP 2 PP tanpa menyebabkan hipoglikemia. Adanya hubungan yang bermakna antara penggunaan obat kombinasi tipe 1 dengan kelompok perlakuan 10, disebabkan oleh adanya interaksi yang optimal antara obat golongan *glibenclamid* dan *metformin* dengan seduhan kayu manis dalam dosis 10 gram.^{12,27}

SIMPULAN

Terjadi perbedaan kadar GDP 2 PP pada penderita diabetes mellitus tipe 2 di Puskesmas Ngawi, Kecamatan Ngawi, Kabupaten Ngawi, Jawa

Timur setelah diberikan intervensi berupa seduhan bubuk kayu manis dalam dosis 8 gram maupun 10 gram dengan hasil yang signifikan.

SARAN

Diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai dosis yang lebih tinggi untuk mendekteksi titik jenuh kayu manis dalam darah sehingga tidak dapat bekerja dengan optimal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada seluruh subjek penelitian, Kepala Dinas Kesehatan Kabupaten Ngawi, Kepala Puskesmas Ngawi yang telah memberikan izin penelitian di lingkungan kerja. Terima kasih kepada orang tua, teman-teman serta semua pihak yang telah membantu dalam bentuk dukungan mulai dari awal penelitian hingga saat ini. Terima kasih kepada dr. Hesti Murwani R., MSi., Med dan dr. Martha Ardiaria, MSi., Med yang telah membimbing mulai dari proposal hingga hasil, serta yang terakhir adalah dr. Etisa Adi Murbawani, MSi.,Sp.GK dan Binar Panunggal, S.Gz, MPH selaku penguji yang telah memberikan saran dan kritik.

DAFTAR PUSTAKA

1. *Statistic About Diabetes. American Diabetes Association.* 2014(6). [diakses pada Senin, 8 Desember 2014]. Tersedia di : <http://www.diabetes.org/diabetes-basics/statistics/>
2. Sarah W, Gojka R, Anders G, Richard S, Hilary K. *Global Prevalence of Diabetes Estimates for the year 200 and projections 2030. American Diabetes Association.* 2004(5). 27(5):1047 – 1053.
3. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kemeterian Kesehatan Republik Indonesia. Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS). Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan RI; 2013
4. *Postprandial Blood Glucose. American Diabetes Association. Consensus Statement.* 2001. 24:775 – 778.
5. Ranasinghe O, Piger S, Premakumara GAS, Galappaththy P, Constatntine GR, Katulanda P. *Medicinal Properties of 'True' Cinnamon (Cinnamomum zeylanicum) : a Systematic Review. BMC Complementary and Alternative Medicine;*2013.13:275.doi:10.1186/1472-6882-13-275
6. Sopiudin D. Statistik untuk Kedokteran dan Kesehatan. Jakarta: Salemba Medika;2008
7. Anne C. *Validation of an estimated food record. Public Health Nutrition;* 2005; 9(7), 934-941.
8. Nadia HM, Thomas MSW. *Effect of carbohydrate source on post-prandial blood glucose in subjects with type 1 diabetes treated with insulin lispro. Elsevier Ireland : Diabetes Research and Clinical Practice;*2003. 65(2004) 29-35.

9. James H. Neil MG, Joan O. *Dietary strategies for improving post-prandial-prandial glucose, lipids, inflammation, and cardiovascular health. Elsevier: Journal of the Ameran Collage of Cardiology*:2008.
10. Karma L.P, Manny N, Jennifer K, Peter M.C. *Effect of Carbohydrate Distribution on Postprandial Glucose Peaks with the Use of Continous Glucose Monitoring in Type 2 Diabetes. American Journal of Clinical Nutrition*. 2008;87:638 – 44
11. Nelms M, Lathryn PS, Lacey K, Roth SL. *Nutrition Therapy & Pathophysiology 2/e. California, USA: Cengange Learning*;2007.Neohina T. Gout. *N Eng j med*. 2011; 364(5). 482 – 508.
12. SD Lin, SL S, SY Wang, ST Tu, SR Hsu. *Using continuous glucose monitoring to assess contributions of premeal and postmeal glucose levels in diabetic patients treated with metformin alone. Science Direct: Division of Endocrinology and Metabolism, Department of Internal Medicine, Changhua Christian Hospital, Changhua, Taiwan*:2016.
13. Jakheta V, Patel R, Khantri O, Pahuja N,, Garg S, Pandey A, Sharna S. *Cinnamon : A Pharmacological Review. Journal of Advanced Scientific Research*. 2010. 1(2):19 – 23.
14. Paul Crawford. *Effectiveness of Cinnamon for Lowering Hemaglobin A1C in Patients with Type 2 Diabetes A Randomized, Controlled Trial. Journal of American Board of Family Medicine*. 2009 Sept-Oct. 22 (5):507 – 512. doi : 10.3122/jabfm.2009.05.080093.
15. Molly E. Howard, Nicole D.W. *Potential Benefits of Cinnamon in Type 2 Diabetes. American Journal of Lifestyle Medicine*. 2013. 7:23. doi : 10.1177/1559827612462960
16. Alam K, Mahpara S, Mohmmad MAK, Khan NK, Richard AA. *Cinnamon improves glucose and lipids of people with type 2 diabetes. Diabetes Care*:2003;12(26).
17. Hanhineva K, Torronen R, Bondia-Pons I, Pekkinen J, Kolehmainen M, Mykkanen H, Poutanen K. *Impact of dietary polyphenols on carbohydrate metabolism. International journal of moluecular sciences*. 2010 (11);1365-1402.doi:10.3390/ijms11041365.
18. Fowler M. *Diabetes Treatment: Part 1, diet and exercise. Clin Diabetes* 2007;25:105 – 109.
19. Yoona K, Jennifer BK, Peter MC. *Polyphenols and glycemic control. School of pharmacy and medical science, University of South Australia*. 2016;8(17).doi : 10.3390/nu8010017.
20. Bernardo MA, Silva ML, Santos E, Moncada MM, Brito J, Proenca L, Singh J, Masquite MF. *Effect of cinnamon tea on postprandial glucose concentration. Hindawi publishing corporation: Journal of diabetes research*. 2015;913651.doi : 10.1155/2015/913651.
21. Luigi B, Julie K. *Management of type-2 diabetes mellitus in adults; Focus on individualizing non-insulin therapies. American Journal of Clinical Nutrition*. 2012;6(7). 37:12.
22. Kaur J. A. *Comprehensive review on metabolic syndrome. Hindawi Publishing Corporation: Cardiology Research and Practice*. 2014:943162.doi:10.1155/2014/943162.
23. Departemen Kesehatan RI Direktorat Jenderal Kesehatan Masyarakat. *Pedoman Pemantauan Konsumsi Gizi. Jakarta:Departemen Kesehatan*;2000.
24. Pusat Kebijakan Perdagangan dalam Negeri Badan Pengkajian dan Pengembangan Kebijakan Perdagangan. *Laporan Akhir Dinamika Konsumsi Pangan Masyarakat Indonesia. Jakarta: Kementerian Perdagangan Republik Indonesia*;2013.
25. Willet W, Manson J, Liu S. *Glycemic index, glycemic load, and risk of type 2 diabetes. American Journal of Clinical Nutrition*. 2002;76:274S-80S.
26. Survei Sosial Ekonomi Nasional (SUSENAS). *Indonesia-Survei Sosial Ekonomi Nasional 2015 Maret. Jakarta: Badan Pusat Statistik*. 2016.
27. Fowler MJ. *Diabetes treatment, part 2: Oral agents for glycemic management. Diabetes Foundation*. 2007;25(4).
28. Wong YC, Ahmad-Mudzaqqir MY, Wan-Nurdiyana WA. *Extraction of essential oil from cinnamon (Cinnamomum zeylanicum). Oriental Journal of Chemistry*.2014.;30(1):37-47.
29. Gowder SJT, Devaraj H. *Effect of the food flavor cinnamaldehyde on the antioxidant status of rat kidney. Basic and Clinical Pharmacology and Toxicology*.2006;99:379-382.
30. Camacho S. et al. *Anti-obesity and anti-hyperglycemic effects of cinnamadehyde via altered ghrelin secretion and functional impact on food intake and gastric emptying. Scientific reports*. 2015.doi: 10.1038/srep07919.
31. Ibrahim R. *Diabetes mellitus type II : review of oral treatmeant options. Internatonal journal of pharmacy and pharmaceutical sciences*. 2010;2(1).
32. Zhao H, Yuan J, Yang Q, Xie Y, Cao W, Wang S. *Cinnamaldehyde in novel intravenous submicrometer emulsion : pharmacokinetics, tissue distribution, antitumor efficacy, and toxicity. Journal of agricultural and food chemistry*. 2015(6).doi : 10.1021/acs.jafc.5b01883.
33. *Scientific Opinion of the Panel on Food Additives, Flavourings, Processing Aids and Materials in Contact with Food on a Request from the European Commission on Coumarin in Flavourings and Other Food Ingredients with Flavouring Properties. The EFSA Journal*. 2008;793:1 – 15.
34. Jana B, Zdenka S. *Research Article : Assessment of Coumarin Levels in Ground Cinnamon Available in the Czech Retail Market. The Scientific World Journal*. 2012. doi : 10.1100/2012/263851.