

PENGARUH PENAMBAHAN EKSTRAK KAYU SECANG DAN EKSTRAK DAUN STEVIA TERHADAP AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN KADAR GULA TOTAL PADA YOGHURT SEBAGAI ALTERNATIF MINUMAN BAGI PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE 2

Chomsatun Umami, Diana Nur Afifah^{*}

Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro
Jl.Dr.Sutomo No.18, Semarang, Telp (024) 8453708, Email : gizifk@undip.ac.id

ABSTRACT

Background: One of diet management of Type 2 Diabetes Mellitus can be done by increasing antioxidant intake and considering the amount and kind of carbohydrate which consumed especially simple glucose intake. Yoghurt, sapanwood extract, and stevia leaves extract are food materials which high of antioxidant and low total glucose can be used as alternative beverage for patients with type 2 Diabetes Mellitus.

Purpose: Analyzing the effect of sapanwood extract and stevia leaves extract for antioxidant activity, total glucose level and organoleptic including color, flavour and taste of yoghurt.

Method: A completely randomized two factor experimental study by sapanwood extract addings (0%; 0,25% and 0,5 %) and stevia leaves extract addings (0% and 0,25%) on yoghurt. Statistical analysis for antioxidant activity and total glucose level used One Way ANOVA followed by Tukey test, whereas the organoleptic analysis used Friedman Test and followed by Wilcoxon test.

Result: Yoghurt which added of sapanwood extract 0.25% and stevia leaves extract 0.25% is the most preferred by panelists for color, flavor and taste parameters. These beverages had 36.55% antioxidant activity and 4.94% total glucose content.

Conclusions: Sapanwood extract and the stevia leaves extract which added on yoghurt able to increase antioxidant activity and organoleptic level significantly. It meant, this beverage recommended for patients with diabetes mellitus type 2. When stevia leaves extract added on yoghurt, total glucose level can increase, but it constant on range of safe beverage for patients with diabetes mellitus type 2.

Keywords: Yoghurt, sapanwood extract, stevia leaves extract, antioxidant activity, total sugar level

ABSTRAK

Latar Belakang: Penatalaksanaan diet diabetes mellitus tipe 2 dapat dilakukan dengan meningkatkan asupan antioksidan serta memperhatikan jumlah dan jenis karbohidrat yang dikonsumsi terutama asupan gula sederhana. Yoghurt, ekstrak kayu secang, dan ekstrak daun stevia merupakan bahan alami tinggi antioksidan dan rendah gula total yang dapat dijadikan pangan fungsional sebagai alternatif minuman untuk penderita DM tipe 2.

Tujuan: Menganalisis pengaruh penambahan ekstrak kayu secang dan ekstrak daun stevia pada yoghurt terhadap aktivitas antioksidan, gula total dan sifat organoleptik yang meliputi warna, aroma, dan rasa yoghurt.

Metode: Merupakan penelitian eksperimental rancangan acak lengkap dua faktorial yaitu penambahan ekstrak kayu secang (0%; 0,25% dan 0,5 %) dan ekstrak daun stevia (0% dan 0,25%) pada yoghurt. Analisis statistik untuk aktivitas antioksidan dan gula total menggunakan uji One Way ANOVA dilanjutkan uji Tukey, sedangkan analisis organoleptik menggunakan uji Friedman Test dilanjutkan uji Wilcoxon.

Hasil: Yoghurt dengan kombinasi penambahan ekstrak kayu secang 0,25% dan ekstrak daun stevia 0,25% paling disukai panelis untuk parameter warna, aroma dan rasa. Minuman ini memiliki aktivitas antioksidan 36,55%; dan kadar gula total 4,94%.

Simpulan: Penambahan ekstrak kayu secang dan ekstrak daun stevia pada yoghurt dapat meningkatkan aktivitas antioksidan dan organoleptik produk secara signifikan sehingga minuman ini dapat dijadikan salah satu alternatif pilihan bagi diabetes mellitus tipe 2. Meskipun kadar gula total meningkat ketika ekstrak daun stevia ditambahkan pada yoghurt akan tetapi masih dalam batas aman untuk konsumsi pasien diabetes mellitus tipe 2.

Kata kunci: yoghurt, ekstrak kayu secang, ekstrak daun stevia, aktivitas antioksidan, kadar gula total

PENDAHULUAN

Diabetes mellitus (DM) merupakan salah satu penyakit tidak menular yang menjadi masalah kesehatan masyarakat dunia dengan prevalensi yang meningkat setiap tahunnya. Secara global, prevalensi DM pada orang dewasa di tahun 2010 mencapai angka 6,4% dan diperkirakan pada tahun 2030 akan meningkat menjadi 7,7%. Antara 2010

dan 2030 akan terjadi peningkatan 69% di negara berkembang dan 20% di negara maju.¹ Data yang didapatkan dari *American Diabetes Association*, 90-95% dari angka kejadian diabetes merupakan DM tipe 2 yaitu DM yang tidak tergantung insulin (*Non-Insulin-Dependent Diabetes Mellitus / NIDDM*).² Di Indonesia, prevalensi diabetes DM tipe 2 tercatat sebanyak 4,6% pada tahun 2007 dan diperkirakan

^{*}Penulis Penanggungjawab

prevalensi akan meningkat mencapai 6,0% pada tahun 2030.³

DM tipe 2 salah satunya ditandai dengan adanya resistensi insulin, yaitu terjadinya penurunan respon jaringan perifer terhadap insulin.⁴ Hal ini mengakibatkan glukosa dalam darah tidak terkontrol sehingga terjadi hiperglikemia. Hiperglikemia dalam darah akan menyebabkan terjadinya autooksidasi glukosa, glikasi protein nonenzimatik dan mempercepat terjadinya senyawa oksigen reaktif (ROS). Proses ini menyebabkan ketidakseimbangan antara pertahanan antioksidan dan produksi radikal bebas yang akan mengawali kerusakan oksidatif atau stress oksidatif.⁵ Stress oksidatif dalam tubuh perlu diredam menggunakan antioksidan yang berasal dari dalam tubuh (endogen) maupun dari luar tubuh (eksogen) yaitu dari asupan.⁵

Salah satu minuman yang mampu memberikan efek antioksidan adalah minuman probiotik.⁶ Probiotik seperti *Lactobacillus achidophillus* dan *Bifidobacterium lactis* dapat memberikan pengaruh positif terhadap status DM tipe 2. Hal ini sebabkan probiotik dapat memberikan efek antidiabetik dan menekan stress oksidatif.^{7,8} Bakteri *Lactobacillus achidophillus* dan *Bifidobacterium lactis* tersebut terdapat dalam produk yoghurt. Yoghurt merupakan produk pangan yang berasal dari susu sapi yang difermentasi menggunakan bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. Kedua bakteri inilah yang akan memfermentasi laktosa (gula susu) menjadi bakteri asam laktat berupa *Lactobacillus achidophillus* dan *Bifidobacterium lactis* yang berpengaruh positif terhadap DM tipe 2.⁸

Bahan makanan lain yang merupakan sumber antioksidan adalah kayu secang (*Caesalpinia sappan* L). Ekstrak kayu secang dengan pelarut ethanol memiliki aktivitas antioksidan sebesar 80,46% - 89,13%.⁹ Hasil uji fitokimia menunjukkan batang bagian luar dan bagian dalam mengandung terpenoid, fenol, flavonoid, triterpen, alkaloid dan senyawa branzilin (C₁₆H₁₄O₅) yang mampu menjadikan kayu secang berpotensi sebagai antioksidan. Branzilin yang terdapat pada kayu secang akan menghasilkan warna merah yang diperoleh dari 20% berat bagian dalam kayu kering. Branzilin akan teroksidasi menghasilkan senyawa brazilein yang dapat larut dalam air.¹⁰

Selain memperhatikan asupan antioksidan, pengendalian glukosa darah merupakan hal utama yang perlu diperhatikan dalam tatalaksana diet DM.

Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan menghindari ataupun mengurangi bahan makanan yang mengandung gula sederhana karena dapat meningkatkan glukosa darah dengan cepat.¹¹ Upaya untuk mengganti gula sederhana sebagai pemanis dalam minuman perlu dilakukan.

Ekstrak daun stevia (*Stevia rebaudiana*) merupakan salah satu bahan pemanis alami rendah kalori yang berasal dari tumbuhan.¹² Ekstrak daun kering stevia mempunyai tingkat kemanisan 250 - 300 kali dari sukrosa (gula tebu).¹³ Steviosida (3-10% dari berat kering daun) dan rebaudiosida (1-3% dari berat kering daun) merupakan 2 komponen glikosida yang menjadi sumber rasa manis pada ekstrak daun stevia.¹⁴ Sejak tahun 2008, FDA (*Food and Drug Administration*) mengizinkan ekstrak daun stevia digunakan sebagai bahan tambahan pangan dan menggolongkan ekstrak daun stevia dalam kategori GRAS (*Generally Recognize As Safe*) dengan batas konsumsi ADI (*Acceptable Daily Intake*) menurut WHO sebanyak 4 mg/kgBB/hari.¹⁵ Ekstrak daun stevia dapat digunakan sebagai alternatif pengganti pemanis untuk penderita DM tipe 2.^{13,15}

Berdasarkan latar belakang tersebut maka dilakukan penelitian untuk menguji aktivitas antioksidan, menghitung kadar gula total dan uji organoleptik pada yoghurt dengan penambahan ekstrak kayu secang dan ekstrak daun stevia sebagai alternatif minuman bagi penderita DM tipe 2.

METODE

Penelitian yang dilakukan termasuk dalam bidang *food production*. Penelitian ini dilakukan dari Juni sampai Agustus 2015 di Laboratorium Kimia Ilmu Gizi Universitas Diponegoro serta Laboratorium Ilmu Gizi dan Teknologi Pangan Universitas Muhammadiyah Semarang.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan rancangan acak lengkap (RAL) dua faktor yaitu variasi kadar ekstrak kayu secang dan variasi kadar ekstrak daun stevia. Penelitian ini dilakukan dengan 3 taraf pada kayu secang (0%, 0,25% dan 0,5%) dan 2 taraf pada ekstrak daun stevia (0%, 0,25%) sehingga terdapat 2 perlakuan pada yoghurt yaitu penambahan ekstrak kayu secang dan ekstrak daun stevia dengan taraf tertentu yang diberikan simbol: T1, T2, T3, T4, T5, T6. Formulasi di dapatkan dari hasil penelitian uji organoleptik yang dilakukan oleh Saefudin dkk¹⁶, Astuti EP¹⁷ dan Harismah dkk¹⁸. Berikut tabel formulasi pada penelitian yang dilakukan.

Tabel 1. Formulasi Penambahan Ekstrak Kayu Secang dan Ekstrak Daun Stevia pada Yoghurt

Perlakuan	Ekstrak Kayu Secang (%)	Ekstrak Daun Stevia (%)
T1	0	0
T2	0	0,25
T3	0,25	0
T4	0,25	0,25
T5	0,5	0
T6	0,5	0,25

Yoghurt dengan penambahan ekstrak kayu secang dan ekstrak daun stevia dibuat dengan cara pasteurisasi susu sapi sampai $\pm 80^{\circ}\text{C}$ kemudian didinginkan hingga suhu $\pm 35^{\circ}\text{C}$. Setelah dingin strain yoghurt sebanyak 5% dimasukkan dalam susu tersebut. Untuk menumbuhkan bakteri asam laktat pada susu maka susu di simpan dalam suhu $\pm 37^{\circ}\text{C}$ selama ± 12 jam. Setelah yoghurt sudah jadi langkah selanjutnya adalah menambahkan ekstrak kayu secang dan ekstrak daun stevia dengan formulasi yang telah ditentukan kemudian disimpan dalam suhu refrigerator.

Pada penelitian ini dilakukan pengumpulan data berupa presentase aktivitas antioksidan dengan metode *DPPH* dan gula total dengan metode *Luff Schoorl* serta organoleptik pada 25 dari mahasiswa FK Undip. Semua data yang terkumpul dianalisis menggunakan *SPSS 16*. Pengaruh penambahan ekstrak kayu secang dan ekstrak daun stevia terhadap aktivitas antioksidan dan kadar gula total

diuji dengan *One Way Anova* dan dilanjutkan dengan *Posthoc Post Tukey* untuk mengetahui beda nyata antar perlakuan. Pengaruh penambahan ekstrak kayu secang dan ekstrak stevia pada parameter warna, aroma dan rasa diuji menggunakan uji *Friedman* dan uji lanjut *Wilcoxon*.

HASIL

Aktivitas Antioksidan, Kadar Gula Total dan Uji Organoleptik Yoghurt dengan Penambahan Ekstrak Kayu Secang dan Ekstrak Daun Stevia

Aktivitas Antioksidan

Penelitian yang dilakukan adalah penambahan ekstrak kayu secang dan ekstrak daun stevia pada yoghurt dengan formulasi tertentu. Hasil uji statistik antioksidan minuman probiotik yoghurt dengan penambahan ekstrak kayu secang dan ekstrak daun stevia.

Tabel 2 Hasil Uji Antioksidan

Perlakuan	Aktivitas antioksidan (%)
T1	4,26 \pm 1,31 ^e
T2	28,41 \pm 1,39 ^d
T3	33,37 \pm 2,03 ^c
T4	36,55 \pm 1,71 ^c
T5	40,15 \pm 1,71 ^b
T6	45,33 \pm 1,67 ^a

Keterangan: huruf yang berbeda (a,b,c,d,e) dibelakang angka menunjukkan adanya perbedaan yang nyata

Berdasarkan hasil analisis data, penambahan ekstrak kayu secang dan ekstrak daun stevia pada yoghurt dapat meningkatkan aktivitas antioksidan ($p=0,000$). Yoghurt kontrol memiliki aktivitas antioksidan terendah yaitu sebesar 4,26%. Sementara aktivitas antioksidan tertinggi terdapat pada yoghurt dengan penambahan ekstrak kayu secang 0,5% dan ekstrak daun stevia 0,25% yaitu

sebesar 45,33%. Aktivitas antioksidan pada semua formulasi berbeda nyata terhadap yoghurt kontrol. Antar perlakuan juga memiliki perbedaan yang nyata kecuali pada formulasi T3 dan T4.

Kadar Gula Total

Hasil uji gula total minuman probiotik yoghurt dengan penambahan ekstrak kayu secang dan ekstrak daun stevia.

Tabel 3 Hasil Uji Gula Total

Perlakuan	Gula Total (%)
T1	4,21 ± 0,12 ^c
T2	4,60 ± 0,17 ^{ab}
T3	4,22 ± 0,09 ^{bc}
T4	4,94 ± 0,78 ^a
T5	4,41 ± 0,27 ^{bc}
T6	4,58 ± 0,13 ^{ab}

Keterangan: huruf yang berbeda (a,b,c) dibelakang angka menunjukkan adanya perbedaan yang nyata

Penambahan ekstrak daun stevia pada yoghurt dapat meningkatkan kadar gula total yoghurt. Terdapat perbedaan yang nyata antara kelompok perlakuan dengan formulasi tertentu dengan kelompok kontrol ($p < 0,05$). Yoghurt kontrol memiliki kadar gula total terendah yaitu sebesar 4,21%. Sementara kadar gula total tertinggi

terdapat pada yoghurt dengan penambahan ekstrak kayu secang 0,5% dan ekstrak daun stevia 0,25% yaitu sebesar 4,94%.

Organoleptik Yoghurt

Hasil analisis tingkat kesukaan terhadap warna, aroma dan rasa yoghurt dengan penambahan ekstrak kayu secang dan ekstrak daun stevia.

Tabel 3. Hasil Analisis Kesukaan Terhadap Warna, Aroma dan Rasa Yoghurt dengan Penambahan Ekstrak Kayu Secang dan Ekstrak Daun Stevia

Perlakuan	Warna		Aroma		Rasa	
	Rerata	Ket	Rerata	Ket	Rerata	Ket
T1	3,92 ± 0,83	Suka	2,96 ± 1,06	Netral	2,28 ± 0,84	Netral
T2	3,83 ± 0,87	Suka	3,64 ± 1,04	Suka	3,44 ± 0,87	Suka
T3	3,38 ± 0,92	Netral	3,36 ± 0,81	Netral	2,56 ± 0,87	Netral
T4	3,54 ± 0,78	Suka	3,54 ± 0,93	Suka	3,6 ± 0,82	Suka
T5	2,54 ± 0,98 ^b	Netral	2,54 ± 1,08	Netral	1,6 ± 0,7	Tidak suka
T6	2,29 ± 1,04 ^c	Netral	2,29 ± 1,08	Netral	1,92 ± 0,95	Tidak suka

Berdasarkan hasil analisis data pada parameter warna, yoghurt yang disukai panelis adalah yoghurt kontrol, yoghurt dengan penambahan 0,25% ekstrak daun stevia serta yoghurt dengan penambahan 0,25% ekstrak kayu secang ditambah 0,25% ekstrak daun stevia. Penambahan ekstrak kayu secang 0,5% dinilai netral oleh panelis terhadap warna yang dihasilkan.

Pada parameter aroma, yoghurt yang disukai panelis adalah yoghurt dengan penambahan 0,25% ekstrak daun stevia dan yoghurt dengan penambahan 0,25% ekstrak kayu secang ditambah 0,25% ekstrak daun stevia. Yoghurt kontrol, yoghurt dengan penambahan 0,5% ekstrak kayu secang dan yoghurt dengan penambahan ekstrak kayu secang 0,5% ditambah 0,25% ekstrak daun stevia dinilai netral oleh panelis terhadap aroma yang dihasilkan.

Pada parameter rasa, yoghurt yang disukai panelis adalah yoghurt dengan penambahan 0,25% ekstrak daun stevia dan yoghurt dengan penambahan 0,25% ekstrak kayu secang ditambah 0,25% ekstrak daun stevia. Yoghurt kontrol dan yoghurt dengan penambahan 0,25% ekstrak kayu secang dinilai netral oleh panelis. Yoghurt dengan

penambahan ekstrak kayu secang 0,5% dan yoghurt dengan penambahan ekstrak kayu secang 0,5% beserta 0,25% ekstrak daun stevia dinilai tidak suka terhadap rasa yang dihasilkan.

PEMBAHASAN

Aktivitas Antioksidan

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata antara yoghurt kontrol dengan perlakuan dan terdapat beda nyata antar perlakuan kecuali pada formulasi T3 dan T4. Dengan menggunakan metode *DPPH*¹⁹, pengukuran antioksidan yang dilakukan menunjukkan semakin banyak penambahan ekstrak kayu secang dan ekstrak daun stevia maka aktivitas antioksidan semakin bertambah. Aktivitas antioksidan terendah adalah yoghurt kontrol yaitu sebesar 4,26% sedangkan aktivitas antioksidan tertinggi adalah yoghurt dengan penambahan ekstrak kayu secang 0,5% dan ekstrak daun stevia 0,25% yaitu sebesar 45,33%. Hasil penelitian yang didapatkan sesuai dengan teori yang ada bahwa minuman probiotik, ekstrak kayu secang dan ekstrak daun stevia masing-masing memiliki aktivitas antioksidan.

Yoghurt merupakan minuman probiotik yang mengandung Bakteri *Lactobacillus acidophilus* dan *Bifidobacterium lactis*. Kedua bakteri inilah yang berperan sebagai antioksidan sehingga mampu meredakan stress oksidatif dalam tubuh.^{6,7,8} Selain yoghurt, ekstrak kayu secang juga memiliki aktivitas antioksidan tinggi. Aktivitas antioksidan ekstrak kayu secang yang diperoleh melalui ekstraksi menggunakan ethanol sebesar 80,46% - 89,13%.⁹ Hasil uji fitokimia menunjukkan batang bagian luar dan bagian dalam mengandung terpenoid, fenol, flavonoid, triterpen, alkaloid. Kandungan flavonoid dan senyawa fenolat lainnya pada kayu secang berpotensi sebagai antioksidan.^{9,10} Bagian terdalam kayu secang (*heartwood*) mengandung warna merah yang disebut Brazilin ($C_{16}H_{14}O_5$). Brazilin termasuk kedalam golongan flavonoid sebagai isoflavonoid yang akan teroksidasi menghasilkan senyawa brazilein yang berwarna merah kecoklatan ketika larut dalam air. Ekstrak zat warna yang didapatkan merupakan 20% dari berat bagian dalam kayu kering.⁹ Ekstrak daun stevia yang ditambahkan dalam produk digunakan sebagai pemanis alami dalam yoghurt. Pemanis ini merupakan bahan pemanis rendah kalori tingkat kemanisan 250 - 300 kali dari gula tebu.¹² Ekstrak daun stevia mengandung pemanis glycoside (steviosida, rebausida, dan dulcosida) selain memberikan efek rasa manis juga memberikan efek antioksidan dalam produk.

Pencampuran ketiga bahan makanan kedalam satu produk memberikan efek protagonis sehingga ketika ketiga bahan makanan tersebut dipadukan dengan kadar tertinggi maka akan memberikan efek antioksidan paling tinggi yaitu sebesar 45,33%. Formulasi produk dengan kode T1 yang dijadikan sebagai kontrol, yaitu yoghurt murni dengan tidak ditambah bahan makanan lain ketika dibandingkan dengan kelompok perlakuan maka secara statistik dinyatakan terdapat perbedaan yang nyata.

Aktivitas antioksidan digunakan untuk menghambat radikal bebas dan menekan stress oksidatif dalam tubuh.² Hiperglikemia merupakan keadaan dimana glukosa darah tinggi yang tidak terkontrol sehingga dapat menyebabkan terjadinya autooksidasi glukosa, glikasi protein nonenzimatik dan mempercepat terjadinya senyawa oksigen reaktif (ROS) yang merupakan awal terjadinya stress oksidatif dalam tubuh. Stress oksidatif pada penderita diabetes apabila tidak ditangani dengan baik maka akan menyebabkan berbagai kerusakan oksidatif berupa komplikasi penyakit yang memperparah kondisi penderita diabetes.³

Antioksidan memiliki peran protektif pada perbaikan status gula darah penderita diabetes. Peran antioksidan sebagai antihiperlikemia telah diteliti pada subjek tikus wistar jantan. Dari hasil penelitian tersebut menunjukkan aktivitas antioksidan dari ekstrak daun pandan wangi mampu menurunkan kadar glukosa darah sebesar 25,72% dengan dosis pemberian 120 mg/200 gBB tikus.²⁰ Selain itu, pada studi in vitro ekstrak kulit jeruk purut untuk aplikasi diabetes melitus menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan 34,2% pada ekstrak kulit jeruk purut mampu menjadi antidiabetes dengan menghambat kinerja enzim α -amylase dalam mengkonversi karbohidrat kompleks (amilum) menjadi glukosa.²¹ Dengan demikian upaya meningkatkan asupan antioksidan dapat dilakukan dengan konsumsi yoghurt dengan penambahan ekstrak kayu secang dan ekstrak daun stevia untuk meminimalisasi stress oksidatif dalam mencegah komplikasi diabetes mellitus.⁵

Kadar Gula Total

Uji statistik yang dilakukan menunjukkan kadar gula total yoghurt dengan penambahan ekstrak kayu secang tidak berbeda dengan yoghurt kontrol. Sedangkan kadar gula total yoghurt dengan penambahan ekstrak daun stevia saja dan kombinasi antara ekstrak kayu secang dan ekstrak daun stevia berbeda dengan kontrol. Hal ini dikarenakan ekstrak daun stevia mengandung gula sebesar 5,27% sedangkan kadar gula ekstrak kayu secang sebesar 0,41%.^{15,16} Akan tetapi kadar gula total pada yoghurt dengan penambahan ekstrak daun stevia masih tergolong rendah.

Gula total adalah senyawa karbohidrat yang berupa monosakarida maupun disakarida (glukosa, galaktosa, fruktosa, sukrosa) yang berfungsi memberikan rasa manis dan penyedia energi.²² Penentuan kadar gula total menggunakan metode *Luff Schoorl* dengan prinsip hidrolisis disakarida dalam sampel menjadi monosakarida.¹⁸ Minuman fungsional dengan kadar gula total terendah adalah minuman kontrol yaitu 4,21% dan kadar tertinggi adalah minuman dengan kombinasi penambahan ekstrak kayu secang 0,25% dan ekstrak daun stevia 0,25% yaitu sebesar 4,94%.

Tujuan utama penatalaksanaan diet pada penderita DM tipe 2 adalah mengendalikan kadar gula darah dalam tubuh.¹¹ Tujuan tersebut dapat dicapai salah satunya dengan memperhatikan asupan gula dan energi. Gula sederhana diabsorpsi tubuh melalui usus halus. Kecepatan penyerapannya berkaitan dengan kecepatan peningkatan kadar gula darah. Semakin cepat diserap maka semakin cepat pula kenaikan kadar gula darah. Kenaikan kadar gula darah yang tidak

terkendali jika terjadi terus menerus dalam jangka waktu tertentu akan menyebabkan hiperglikemia yang merupakan tahap awal munculnya DM tipe 2.²³ Dalam tatalaksana diet DM, konsumsi gula sederhana untuk pasien DM adalah maksimal 5% dari total asupan harian. Oleh karena itu, minuman fungsional yoghurt dengan penambahan ekstrak kayu secang dengan ekstrak daun stevia yang memiliki gula total sebesar $\pm 4,5\%$ masih aman dikonsumsi dan dapat dijadikan alternatif minuman bagi penderita DM tipe 2.

Organoleptik Yoghurt

Yoghurt yang disukai panelis adalah yoghurt kontrol yang berwarna putih, yoghurt dengan penambahan 0,25% ekstrak daun stevia saja serta yoghurt dengan penambahan 0,25% ekstrak kayu secang ditambah 0,25% ekstrak daun stevia yang berwarna putih kekuningan. Penambahan ekstrak kayu secang 0,5% dinilai netral oleh panelis terhadap warna yang dihasilkan karena warna yang dihasilkan terlalu tajam. Panelis lebih menyukai yoghurt dengan warna yoghurt putih atau putih kekuningan karena mirip dengan salah satu yoghurt komersial tertentu.

Warna kuning atau orange yang dihasilkan pada yoghurt didapatkan dari ekstrak kayu secang yang ditambahkan. Ekstrak kayu secang mengandung brazilin yang merupakan golongan senyawa yang memberi warna merah dengan struktur $C_6H_{14}O_5$.²⁴ Warna yang dihasilkan dari ekstrak kayu secang ditentukan dengan pH dan kondisi panas yang diterima. Pada pH 2-5 pigmen brazilein berwarna kuning sedangkan pada pH 6-7 berwarna merah, dan pada pH 8 ke atas berwarna merah keunguan.²⁵ Karena yoghurt adalah produk yang memiliki pH asam maka ketika di campur dengan ekstrak kayu secang akan memberikan warna putih kekuningan sampai orange.

Pada parameter aroma, penambahan ekstrak kayu secang dan ekstrak daun stevia juga meningkatkan kesukaan panelis. Ekstrak daun stevia dan ekstrak kayu secang memberikan aroma khas aromatic sehingga menyamarkan aroma asam pada yoghurt.¹⁰ Pada yoghurt kontrol panelis menyatakan netral untuk parameter aroma karena aroma asam yang terlalu kuat dan tidak semua panelis menyukai aroma asam yang kuat. Yoghurt kontrol dan yoghurt dengan penambahan ekstrak kayu secang 0,25% dinilai netral oleh panelis. Yoghurt dengan penambahan ekstrak daun stevia 0,25% dan yoghurt dengan penambahan ekstrak kayu secang 0,25% + 0,25% ekstrak daun stevia dinilai panelis suka dengan produk tersebut. Akan tetapi pada yoghurt dengan penambahan ekstrak

kayu secang 0,5% dengan atau tanpa ekstrak daun stevia 0,25% dinilai netral oleh panelis.

Yoghurt kontrol dinilai netral oleh panelis karena rasa asam yang kuat dari yoghurt sedangkan penambahan ekstrak daun stevia 0,25% pada produk lebih disukai panelis karena memberi rasa manis dan menyamarkan rasa asam. Yoghurt dengan penambahan ekstrak kayu secang 0,25% juga di nilai netral oleh panelis karena rasanya asam sedangkan yoghurt dengan penambahan ekstrak kayu secang 0,25% dan ekstrak daun stevia 0,25% paling disukai panelis karena yoghurt terasa manis dan rasa serta aroma asam tersamarkan. Yoghurt dengan penambahan 0,5% ekstrak kayu secang dengan atau tanpa 0,25% ekstrak daun stevia tidak disukai panelis karena ada rasa pahit yang ditimbulkan dari ekstrak kayu secang. Walaupun sudah ditambahkan dengan ekstrak daun stevia tapi tidak cukup kuat untuk menyamarkan rasa pahit yang ditimbulkan dari ekstrak kayu secang.

Formulasi yoghurt yang dipilih adalah yoghurt yang manis. Pemanis alami yoghurt yang berasal dari ekstrak daun stevia merupakan bahan pemanis rendah kalori dengan kelebihan tingkat kemanisan 250 - 300 kali dari gula tebu.¹³ Rasa manis pada daun ekstrak daun stevia berasal dari kandungan glikosida yang terdiri dari dua komponen utama yaitu steviosida dan rebaudiosida.¹⁴

Penentuan Formulasi Terbaik

Formulasi terbaik dipilih berdasarkan aktivitas antioksidan tertinggi, kadar gula total dalam batas aman dan sifat organoleptik yang disukai oleh panelis. Oleh karena itu, formulasi terbaik yang dipilih adalah T4 yaitu yoghurt dengan penambahan 0,25% ekstrak kayu secang dan 0,25% ekstrak daun stevia yang memiliki antioksidan sebesar 36,55% dengan kadar gula total sebesar 4,94% dan secara organoleptik disukai panelis baik dari sisi warna, aroma dan rasa.

Penelitian yang dilakukan oleh Setyabudi dkk²¹ menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan 34,2% pada ekstrak kulit jeruk purut mampu menjadi antidiabetes. Dalam tatalaksana diet DM tipe 2, batas maksimal konsumsi gula sederhana bagi penderita DM tipe 2 adalah 5% dari total energi harian (± 2000 kkal untuk dewasa). Dengan demikian volume efektif yang dapat diberikan adalah 100 ml/hari – 300 ml/hari untuk menurunkan glukosa darah dan mencegah terjadinya komplikasi DM

SIMPULAN

Penambahan ekstrak kayu secang dan ekstrak daun stevia dalam yoghurt dapat

meningkatkan aktivitas antioksidan produk dan kesukaan panelis terhadap produk baik dari sisi warna, aroma maupun rasa. Penambahan ekstrak daun stevia dalam yoghurt meningkatkan kadar gula total yoghurt karena ekstrak daun stevia memiliki kadar gula yang dapat meningkatkan kadar gula total dalam yoghurt. Akan tetapi peningkatan kadar gula total yoghurt masih dalam batas aman untuk dikonsumsi bagi penderita DM tipe 2. Oleh karena itu yoghurt dengan penambahan ekstrak kayu secang dan ekstrak daun stevia dapat dijadikan alternatif minuman bagi penderita DM 2.

DAFTAR PUSTAKA

- Shaw JE, Sicree RA, Zimmet PZ. Global Estimates of the Prevalence of Diabetes for 2010 and 2030. *Diabetes Research and Clinical Practice* 2010;87:4–14.
- American Diabetes Association (AdbA). *Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus*. diabetes care, 2011.
- Widyahening IS, Soewondo P. Capacity for Management of Type 2 Diabetes Mellitus (T2 DM) in Primary Health Centers in Indonesia. *Journal Indonesian Medical Association* 2012;62.
- Evans JL, Goldfine IRAD, Maddux BA, Grodsky GM, Francisco S. Oxidative Stress and Stress-Activated Signaling Pathways: A Unifying Hypothesis of Type 2 Diabetes. *Endocrine Reviews*, 2002;23:599–622.
- Setiawan B, Suhartono E. Stres Oksidatif dan Peran Antioksidan pada Diabetes Mellitus. *Kedokteran Indonesia* 2005; 62.
- Zhang S, et al. Antioxidative Activity of Lactic Acid Bacteria in Yogurt. *African Journal of Microbiology Research* 2011;5:5194-5201.
- Khamisy EAES. Effect of *Bifidobacterium* and *Lactobacillus acidophilus* in Diabetic Rats. *Faculty of Specific Education Mansoura University – Egypt*, 2010; 14-15.
- Ejtahed et al. Probiotic Yogurt Improves Antioxidant Status in Type 2 Diabetic patients. 2012;28:539–543.
- Widowati W. Uji Fitokimia dan Potensi Antioksidan Ekstrak Etanol Kayu Secang (*Caesalpinia sappan L.*). *JKM*. 2011;11:23-31.
- Wang R, Yang B. Extraction of Essential Oils From Five Cinnamon Leaves and Identification of Their Volatile Compound Compositions. *Innovation Food Science and Emerging Technology*. 2009;10:289–292.
- Ndraha S. Diabetes Mellitus Tipe 2 dan Tatalaksana Terkini. [leading artikel], 2014;2:27.
- Abou-arab AE, Abou-arab AA, Abu-salem MF. Physico-Chemical Assessment of Natural Sweeteners Steviosides Produced From *Stevia Rebaudiana Bertoni* Plant. *African Journal of Food Science* 2010;4:269-281.
- Mishra N. An Analysis Of Antidiabetic Activity of *Stevia Rebaudiana* Extract on Diabetic Patient. *Journal of Natural Sciences Research* 2011;1:1-10.
- Buchori L. Pembuatan Gula Non Karsinogenik Non Kalori dari Daun *Stevia*. *Reaktor*, 2007;11:57-60.
- Raini M, Isnawati R. Kajian: Khasiat dan Keamanan *Stevia* Sebagai Pemanis Pengganti Gula. *Media Litbang Kesehatan* 2011;21:145–56.
- Saefudin, Gunawan P, Sofnie, Basri E. The Effect of *Sappan Wood (Caesalpinia Sappan L.)* Extract on Blood Glucose Level in White Rats. *Indonesian Journal of Forestry Research*. 2014; 1(2): 109 – 115.
- Astuti EP. Pemanfaatan Ampas Tahu dalam Pembuatan Yoghurt dengan Penambahan Gula dan Kayu Secang (*Caesalpinia Sappan L*) [Skripsi]. Surakarta: FKIP Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2012.
- Harismah K, Azizah S, Sarisdiyanti M, Fauziyah RN. Potensi *Stevia* Sebagai Pemanis Rendah Kalori Pada Yoghurt. Surakarta: FT Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2013.
- Sudarmadji S, Haryono B dan Suhardi. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Liberty. 1997.
- Prameswari O, Simon B. Uji Efek Ekstrak Air Daun Pandan Wangi terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah dan Histopatologi Tikus Diabetes Mellitus. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2014; 2(2): 16-27.
- Setyabudi C, Tanda S, Santosa WI, Soetaredjo FE. Studi In Vitro Ekstrak Kulit Jeruk Purut untuk Aplikasi Terapi Diabetes Mellitus. *Jurnal Imiah Widya Teknik*. 2015; 14(1)
- Rimbawan SA. *Indeks Glikemik Pangan*. Jakarta: Penebar Swadaya; 2004.
- Fitri RI. Asupan Energi, Karbohidrat, Serat, Beban Glikemik, Latihan Jasmani dan Kadar Gula Darah pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2. *Media medika Indonesiana*. 2012; 46(2): 121-31.
- Holinessi R. Studi Pemanfaatan Pigmen *Brazilein* Kayu Secang (*Caesalpinia Sappan L.*) Sebagai Pewarna Alami serta Stabilitasnya pada Model Pangan. *Jurnal Pendidikan dan Keluarga UNP*. 2009;11-21.
- Prastiwi B. Pengaruh PH dan Lama Pemanasan terhadap Perubahan Warna dan Intensitas Warna pada Kayu Secang (*Caesalpinia Sappan L.*) [Skripsi]. Universitas Muhammadiyah. Malang. 2008.