

Penurunan Indeks Glikemik Nasi Putih dengan Penambahan Ekstrak Serai dan Daun Salam

[Decreasing White Rice Glycemic Index by the Addition of Lemongrass and Indonesian Bay Leaves]

Fairuz Fajriah, Didah Nur Faridah*, dan Dian Herawati

Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, IPB University, Bogor, Indonesia

Diterima 18 Maret 2022 / Disetujui 9 Desember 2022

ABSTRACT

Diabetes mellitus (DM) is one of the non-communicable diseases that could be prevented by consumption of foods capable of maintaining blood glucose at a safe level. Phenolic compounds are components in food that affect blood glucose levels. Lemongrass and bay leaf are Indonesian spices commonly used for cooking and contain phenolic compounds that have potential as antidiabetic compounds. The aim of this study was to evaluate the effect of adding lemongrass and bay leaves water extracts on the GI value of cooked white rice. Lemongrass and bay leaves containing phenolic compounds were extracted with water and added to white rice during the cooking process or sprayed on cooked rice. The glycemic index of the tested food measured using the ISO 26642 method showed that the addition of lemongrass extract and a combination of lemongrass and bay leaf extract with total phenolic content (TPC) of 570 mg GAE/100 g and 565 mg GAE/100 g, respectively, on cooked white rice IR 64 resulted in the GI reduction in the cooked rice by 23 and 27%, respectively. These reduction was higher than those resulted from the addition of lemon grass or the combination of lemon grass and bay leaf extract during the cooking process, i.e. 9 and 13%, respectively.

Keywords: glycemic index, Indonesian bay leaves, lemongrass, total phenolic content

ABSTRAK

Diabetes melitus (DM) adalah salah satu penyakit tidak menular yang perlu dicegah dengan pemilihan makanan yang dapat mempertahankan glukosa darah pada tingkat yang aman. Senyawa fenolik adalah salah satu faktor yang mempengaruhi kadar glukosa darah. Serai dan daun salam merupakan rempah Indonesia yang umum digunakan sebagai bumbu masakan dan mengandung senyawa fenolik yang berpotensi sebagai antidiabetes. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi pengaruh penambahan ekstrak air serai dan daun salam terhadap nilai IG nasi putih. Proses ekstraksi serai dan daun salam yang mengandung total senyawa fenolik (TSF) dilakukan dengan air untuk kemudian ditambahkan pada nasi putih dengan dua cara, yakni ketika proses pemasakan dan disemprotkan pada nasi matang. Pengujian indeks glikemik pangan uji dengan metode ISO 26642 menunjukkan bahwa penambahan ekstrak serai dan kombinasi ekstrak serai dan daun salam pada nasi putih IR 64 yang telah matang dengan TSF sebesar 570 mg GAE/100 g dan 565 mg GAE/100 g dapat menurunkan IG nasi putih sebesar 23 dan 27%. Penurunan IG tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan nasi yang diberi penambahan ekstrak serai atau kombinasi ekstrak serai dan salam selama proses pemasakan nasi yaitu 9 dan 13%.

Kata kunci: daun salam, indeks glikemik, serai, total senyawa fenolik

PENDAHULUAN

Diabetes melitus (DM) adalah salah satu penyakit tidak menular prioritas yang perlu dicegah. Pada tahun 2019, IDF (2019) memperkirakan sedikitnya terdapat 463 juta orang dewasa di dunia menderita diabetes atau setara dengan angka prevalensi

sebesar 9,3% dari total penduduk pada usia yang sama. Indonesia merupakan negara ke-7 diantara 10 negara dengan jumlah penderita terbanyak, yaitu sebesar 10,7 juta. Hasil Riskesdas 2018 menunjukkan adanya peningkatan prevalensi DM pada penduduk berdasarkan hasil pemeriksaan gula darah dari 6,9% pada 2013 menjadi 8,5% pada tahun 2018.

*Penulis Korespondensi:
E-mail: didah_nf@apps.ipb.ac.id

Diabetes melitus dapat terjadi karena jumlah insulin yang dihasilkan oleh pankreas tidak cukup atau penggunaan insulin oleh tubuh tidak efektif (Kemenkes, 2020). Jenis diabetes ada dua, yakni diabetes tipe-1 yang disebabkan oleh tidak cukupnya insulin yang dihasilkan oleh pankreas, dan diabetes tipe-2 yang disebabkan oleh ketidakefektifan kerja insulin (WHO, 2016). Ciri khas penyakit DM adalah terjadinya hiperglikemia, yakni suatu kondisi ketika kadar glukosa dalam darah meningkat dan melebihi batas normal (Kemenkes, 2020).

Bagi penderita DM, pemilihan makanan yang dikonsumsi merupakan hal yang penting sebagai upaya mempertahankan kadar glukosa darah pada tingkat yang aman. Indeks glikemik (IG) adalah skala yang umum digunakan untuk menggolongkan pangan berdasarkan respon glukosa darah yang timbul setelah makanan dikonsumsi. Pengelompokan pangan berdasarkan nilai IG dibagi menjadi tiga, yaitu: 1) pangan IG rendah (≤ 55), 2) pangan IG sedang (56-69) dan 3) pangan IG tinggi (≥ 70). Diet IG tinggi dapat memicu terjadinya kondisi hiperglikemia dan hiperinsulinemia (Robert *et al.*, 2008). Sebaliknya, diet IG rendah dapat mengontrol kadar glukosa darah postprandial (sesudah makan), kadar insulin dan kadar lipid darah, memperbaiki resistensi insulin serta memberikan rasa kenyang yang lebih lama sehingga berpotensi mencegah obesitas, penyakit kardiovaskuler dan DM (Augustin *et al.*, 2015).

Beras merupakan sumber karbohidrat paling utama yang banyak dikonsumsi oleh orang Indonesia. Menurut Arif *et al.* (2013), terbentuknya senyawa kompleks antara pati dan polifenol menyebabkan terjadinya perubahan struktur yang mengakibatkan enzim pencernaan tidak mengenali bagian pati yang secara normal dihidrolisis oleh enzim tersebut. Kadar senyawa fenolik suatu pangan, berkorelasi negatif pada nilai IG pangan tersebut (Afandi, 2020). Menurut Hanhineva *et al.* (2010), senyawa polifenol dapat memengaruhi metabolisme glukosa melalui beberapa mekanisme, seperti penghambatan pencernaan karbohidrat dan penyerapan glukosa di usus, stimulasi sekresi insulin oleh pankreas, modulasi pelepasan glukosa dari hati, aktivasi insulin reseptor dan pengambilan glukosa di jaringan sensitif insulin.

Serai (*Cymbopogon citratus*) dan daun salam (*Syzygium polyanthum*) merupakan rempah yang umum digunakan sebagai bumbu masakan di Indonesia. Saat ini, serai juga umum digunakan sebagai pengobatan tradisional (Sah *et al.*, 2012). Serai dan daun salam biasa digunakan pada masakan tradisional Indonesia seperti nasi uduk, nasi kuning, nasi liwet, dan nasi bakar. Serai ditemukan menjadi ramuan untuk pengobatan anti-hiperglikemia karena dapat menghambat aktivitas enzim α -amilase dan α -glukosidase (Gunawan-Puteri *et al.*, 2018). Penelitian Mirghani *et al.* (2012) menyatakan bahwa

essential oil pada batang serai memiliki aktivitas antioksidan dan antidiabetes yang sangat tinggi dengan daya hambat yang efektif sebesar 89,5 dan 89,63%.

Salah satu komponen bioaktif yang terdapat pada daun salam adalah senyawa fenolik (Ismail dan Ahmad, 2019; Luliana *et al.*, 2019; dan de Freitas *et al.*, 2019). Turunan senyawa fenolik dari fraksinasi ekstrak metanol-air daun salam memiliki aktivitas inhibisi enzim α -glukosidase (enzim yang berperan dalam diabetes tipe-2). Senyawa bioaktif lain yang berperan sebagai antidiabetes pada daun salam adalah linalool dan β -sitosterol (Rahim *et al.*, 2018). Senyawa fenolik dilaporkan mampu menurunkan nilai indeks glikemik suatu pangan, oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi nilai IG nasi putih dengan nasi putih yang ditambahkan senyawa fenolik dari ekstrak air serai dan kombinasi ekstrak air serai dan daun salam, serta membandingkan pengaruh pemasakan terhadap nilai IG nasi putih yang ditambahkan senyawa fenolik dari ekstrak air serai dan kombinasi ekstrak serai dan daun salam.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Nasi putih yang diuji adalah beras putih IR 64 Setra Ramos yang diperoleh dari supermarket lokal di Bogor, serai dan daun salam berasal dari pasar tradisional setempat, dan pangan acuan yang digunakan adalah glukosa (*Dextrose monohydrate*) dari PT. Brataco, Indonesia. Bahan kimia yang digunakan adalah bahan kimia standar untuk analisis yang dibeli dari Merck, Jerman. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, IPB University Bogor.

Pembuatan ekstrak serai dan daun salam

Pembuatan ekstrak serai dan daun salam mengacu pada metode Rafsanjani dan Putri (2015 dengan modifikasi). Serai dan daun salam yang diperoleh dari pasar tradisional, dicuci dan dikeringkan menggunakan *cabinet dryer* (Pilot Plant Engineering and Equipment GmbH, West Germany) bersuhu 60°C selama ± 6 jam hingga diperoleh serai dan daun salam kering yang kemudian diblender menjadi simplisia bubuk dan diayak menggunakan ayakan berukuran 35 mesh. Proses ekstraksi serai dan daun salam menggunakan air matang sebagai pelarut agar dapat dikonsumsi oleh subjek.

Proses ekstraksi serai dilakukan dengan mencampur serai bubuk dan air matang dengan perbandingan 5% (b/v), kemudian disonikasi pada suhu 30°C selama 30 menit. Selanjutnya disaring dengan kain saring sehingga diperoleh filtrat. Proses ekstraksi daun salam dilakukan dengan mencampur daun salam bubuk dan air matang dengan perbandingan

sebesar 5% (b/v) agar memperoleh konsentrasi fenolik yang relatif sama dengan ekstrak air serai, dionisasi dengan menggunakan sonikator Selecta Series 0463786 (J.P. Selecta, Spanyol) pada suhu 30°C selama 30 menit, dan disaring hingga diperoleh filtrat yang kemudian disimpan di dalam *refrigerator* sebelum digunakan.

Analisis total senyawa fenolik

Filtrat yang diperoleh dari masing-masing ekstrak dianalisis total senyawa fenolik (TSF) dengan metode Vongsak *et al.* (2013) dan digunakan untuk perlakuan uji. Kadar TSF sampel dianalisis dengan metode Folin-Ciocalteu. Setiap sampel (1000 µg/mL), 200 µL dicampur dengan 500 µL reagen Folin-Ciocalteu (diencerkan 1:10 dengan air deionisasi) dan 800 µL larutan natrium bikarbonat (7,5% b/v). Campuran tersebut didiamkan pada suhu 30°C selama 30 menit dengan sesekali di vorteks. Kemudian absorbansinya diukur pada $\lambda = 765$ nm menggunakan spektrofotometer UV-VIS (Spektrum UV mini-1240, Shimadzu, Jepang). Kadar TSF dihitung sebagai rata-rata \pm SD ($n = 3$), dihitung dari kurva standar, dan dinyatakan dengan mg asam galat ekuivalen per g sampel basis kering (bk).

Penentuan porsi pangan uji

Penentuan porsi pangan uji, dilakukan dengan menghitung kadar *available* karbohidrat yang terdapat pada pangan uji. Pangan uji yang diberikan kepada subjek penelitian adalah pangan yang setara dengan 50 g *available* karbohidrat (ISO, 2010). Analisis proksimat dan serat pangan (dinayatakan dalam basis basah atau bb) bertujuan untuk menentukan porsi pangan yang diuji. *Available* karbohidrat adalah karbohidrat yang dapat dicerna, diserap, dan dimetabolisme oleh tubuh (Afandi *et al.*, 2019). Analisis proksimat yang diujikan, meliputi pengukuran kadar air (BSN, 1992), kadar abu (BSN, 1992), kadar protein (AOAC, 2012), kadar lemak (BSN, 1992), dan kadar karbohidrat (*by difference*). Analisis serat pangan menggunakan metode AOAC (2012).

Perhitungan *available* karbohidrat berbasis pada kadar karbohidrat *by difference* (% bb) dikurangi kadar total serat pangan (Rakhmawati *et al.*, 2011), sehingga porsi pangan uji dapat dihitung dengan cara:

Porsi Pangan Uji=

$$\frac{50 \text{ g KH available}}{(\text{kadar karbohidrat (g)-total serat pangan (g)})} \times 100 \text{ g}$$

Persiapan pangan uji

Pangan yang diujikan pada penelitian ini adalah nasi putih dan nasi putih yang diberi perlakuan penambahan ekstrak rempah dengan metode yang berbeda. Pemasakan nasi putih dilakukan dengan

cara direbus di dalam *rice cooker* dengan perbandingan beras dan air 1:2 (1 kg beras dalam 2 L air). Metode penambahan ekstrak rempah pada nasi putih ini terdiri dari dua macam, yakni penambahan dengan cara disemprotkan kepada nasi putih yang sudah matang dengan menggunakan *sprayer*, dan ditambahkan ketika proses pemasakan nasi putih sebagai pengganti air. Pemberian ekstrak serai dan kombinasi ekstrak serai dan daun salam adalah sebesar 20% dari berat nasi, menurut penelitian Afandi (2020) penambahan ekstrak daun salam sebesar 20% pada nasi masih diterima secara sensori.

Jenis pangan yang diuji indeks glikemiknya antara lain adalah (1) Nasi putih sebagai kontrol N); (2) Nasi putih yang disemprot ekstrak daun serai sebanyak 20% (NS-semprot); (3) Nasi putih yang dimasak dengan ekstrak serai sebanyak 20% (NS-masak); (4) Nasi putih yang disemprot ekstrak serai 10% dan ekstrak daun salam 10% (NSS-semprot); (5) Nasi putih yang dimasak dengan ekstrak serai 10% dan ekstrak daun salam 10% (NSS-masak). Penambahan ekstrak daun salam sebanyak 20% pada nasi putih telah dilakukan pada penelitian sebelumnya oleh Afandi (2020). Ekstrak serai dan daun salam yang ditambahkan pada nasi matang, dihitung dari jumlah nasi yang diujikan kepada responden.

Pengukuran indeks glikemik secara *in vivo*

Uji indeks glikemik dilakukan dengan menggunakan 10 subjek. Subjek yang diuji indeks glikemiknya merupakan subjek sehat yang telah dipilih sesuai dengan karakteristik subjek yang dipersyaratkan oleh ISO (2010). Subjek pengujian indeks glikemik ini merupakan subjek yang memiliki nilai *coefficient of variation* (CV) luas area glukosa darah pangan acuan <30%. Wolever (2013) menyatakan bahwa untuk mendapatkan data respon glikemik yang akurat dan presisi, subjek sebaiknya menghasilkan CV dari 2 ulangan uji pangan acuan sebesar <30%. Uji IG dilaksanakan berdasarkan *Ethical Approval* No. 290/IT3.KEPMSM-IPB/SK/2020 yang dikeluarkan oleh Komisi Etik LPPM IPB.

Seluruh subjek diberikan pemberitahuan informasi seputar pengujian, detail protokol pengujian, dan informasi risiko yang mungkin terjadi sebelum melakukan pengujian. Subjek diharuskan untuk berpuasa selain air putih selama 10-12 jam sebelum pengujian dilakukan. Pengujian indeks glikemik berdasarkan metode ISO (2010), pengambilan darah dilakukan melalui ujung jari tangan subjek dengan metode *finger-prick capillary blood samples* menggunakan alat glukometer One Touch Ultra Lifescan. Sampel darah diambil pada saat kondisi puasa dan kemudian pada 15, 30, 45, 60, 90, 120 menit dari ketika subjek mulai mengonsumsi pangan uji atau pangan acuan.

Selama pengujian, subjek tidak diperbolehkan mengonsumsi makanan apapun dan tetap berada dalam laboratorium serta meminimalkan aktivitas

fisik. Sebagai pangan acuan, digunakan 50 g glukosa murni (*dextrose monohydrate*). Pengujian pangan acuan (glukosa) dilakukan pada hari yang berlainan dengan jeda waktu dua hari sebelum pengujian pangan uji. Nilai IG diperoleh berdasarkan perbandingan luas area dibawah kurva antara pangan uji dengan luas area pangan acuan dikali 100%. Nilai IG pangan uji dihitung dari rata-rata nilai IG seluruh subjek.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Total senyawa fenolik ekstrak serai dan daun salam

Kandungan TSF ekstrak serai dan ekstrak daun salam ditentukan dengan menggunakan data dari kurva standar asam galat dengan persamaan $y = 0,0409x + 0,0135$ (nilai $R^2 = 1$). Pengujian TSF pada serai yang diekstrak dengan menggunakan air dengan proporsi 5% (b/v) menghasilkan TSF sebesar $30,64 \pm 0,37$ mg GAE/mL sampel bk, sementara peng-ekstrakan daun salam dengan menggunakan air pada konsentrasi 5% b/v menghasilkan TSF yang lebih besar dari TSF pada ekstrak serai 5% b/v yaitu sebesar $190,13 \pm 0,54$ mg GAE/g sampel bk.

Menurut Hasim *et al.* (2015) kandungan TSF pada ekstrak daun serai yang diekstrak dengan menggunakan etanol 30% adalah 50,017 mg GAE/g, sedangkan TSF pada daun salam yang diekstrak dengan etanol 70% sebanyak 445,9 mg GAE/g bk (Dewijanti *et al.*, 2019). Perbedaan kandungan senyawa fenolik dalam tanaman dapat dipengaruhi oleh hal-hal seperti persiapan sampel (waktu, pengeringan, suhu), kondisi pertumbuhan tanaman, cara ekstraksi dan teknik analisis (Hasim *et al.*, 2015). Polifenol merupakan salah satu senyawa yang dapat menghambat aktivitas enzim pencernaan sehingga dapat menurunkan daya cerna pati. Berbagai polifenol telah terbukti menghambat aktivitas α -amilase dan α -glukosidase secara *in vitro* (Hanhineva *et al.*, 2010). Enzim α -amilase berperan untuk memecah pati atau polisakarida menjadi disakarida dan oligosakarida, selanjutnya enzim α -glukosidase memecah disakarida menjadi monosakarida yang kemudian diserap dalam sirkulasi darah. Penghambatan kinerja enzim ini menyebabkan pemecahan pati di saluran gastrointestinal menjadi lebih lambat, sehingga mengurangi kadar glukosa darah postprandial. Ademiluyi dan Obloh (2013) menduga bahwa aktivitas antioksidan senyawa fenolik dapat menginduksi penghambatan dengan mengubah struktur enzim, yang kemudian dapat mengakibatkan penghancuran disakarida menjadi glukosa menjadi lambat.

Kandungan senyawa fenolik pada bahan pangan dapat memengaruhi nilai indeks glikemik. Menurut Afandi (2020), kadar senyawa fenolik merupakan salah satu faktor penentu utama indeks

glikemik bahan pangan pati-patian. Senyawa fenolik dan flavonoid dilaporkan mampu menghasilkan enzim α -amilase yang dapat menurunkan nilai IG pada teh hijau jeruk. Serai (*Cymbopogon citratus*) merupakan tanaman yang umum digunakan sebagai bumbu masak oleh masyarakat di Indonesia dan dikenal mengandung senyawa fenolik yang memiliki kapasitas antioksidan kuat (Vazquez-Briones *et al.*, 2015). Menurut Ismail dan Ahmad (2019), daun salam juga memiliki kandungan senyawa fenolik yang turunannya dapat berfungsi sebagai antidiabetes.

Daun salam mengandung fenolik, terpen, minyak atsiri (sitral dan eugenol), tanin, alkaloid, steroid, squalen, triterpenoid, dan flavonoid. Senyawa fenolik yang terdapat dalam daun salam adalah asam kafeat, asam galat, dan *4-allyl-1,2-dihydroxybenzene (hydroxychavicol)* (Ismail dan Ahmad, 2019). Turunan senyawa hidroksil asam benzoat/ senyawa fenolik yang diperoleh dari fraksinasi ekstrak metanol-air daun salam, yaitu *4-hydroxy-3-methoxy benzoic acid* dan *4-hydroxy-3,5-dimethoxy benzoic acid* memiliki aktivitas inhibisi enzim α -glukosidase. Senyawa bioaktif lain yang berperan sebagai antidiabetes pada daun salam adalah linalool dan β -sitosterol (Rahim *et al.*, 2018).

Indeks glikemik nasi putih

Pengujian indeks glikemik dilakukan dengan menggunakan 10 subjek. Berdasarkan kandungan gizinya (Tabel 1), porsi nasi putih setara 50 KH *available* yang dikonsumsi subjek penelitian adalah sebanyak 186,50 g. Kurva rata-rata respon glukosa darah dalam kurun waktu 2 jam postprandial (sesudah makan) untuk basis porsi 50 g KH *available* dari glukosa, nasi putih, nasi putih yang ditambahkan ekstrak serai sebanyak 20%, dan nasi putih yang ditambahkan kombinasi antara ekstrak serai 10% dan ekstrak salam 10% dengan cara disemprot maupun ditambahkan ketika proses pemasakan disajikan pada Gambar 1. Glukosa menghasilkan kenaikan awal konsentrasi glukosa darah yang cepat pada 30 menit pertama dan perlahan mencapai puncak konsentrasi pada menit ke-45. Pangan uji nasi putih (N) dan nasi putih yang ditambah dengan kombinasi ekstrak serai dan daun salam (NSS) juga memberikan kenaikan konsentrasi glukosa darah yang relatif cepat dan mencapai puncak konsentrasi pada menit ke-45. Sampel nasi putih yang ditambah dengan ekstrak serai (NS) mencapai puncak konsentrasi pada menit ke-30. Selanjutnya antara menit ke-45 hingga menit ke-120, konsentrasi glukosa darah menurun secara perlahan. Pada glukosa, penurunan konsentrasi glukosa darah yang terjadi relatif lebih cepat bila dibandingkan kelima pangan uji. Di akhir pengujian, konsentrasi glukosa darah yang diinduksi baik oleh glukosa maupun kelima pangan uji masih berada di atas konsentrasi glukosa basal, akan tetapi

pada glukosa konsentrasinya sudah sangat mendekati konsentrasi glukosa basal.

Berdasarkan hasil pengujian, diperoleh bahwa IG nasi putih IR 64 Setra Ramos sebagai pembandingan adalah sebesar 79,00±0,54. Nilai IG nasi putih IR 64 Setra Ramos tergolong tinggi (≥ 70). Kesimpulan serupa juga diperoleh dari penelitian Millati *et al.* (2019) yang menyatakan bahwa nilai IG nasi putih IR 64 tergolong tinggi dengan IG sebesar 76. Nilai IG nasi putih yang ditambahkan ekstrak serai dan ekstrak daun salam lebih kecil dari nilai IG nasi putih dan nasi putih yang ditambahkan ekstrak serai. Nilai IG nasi putih yang ditambahkan ekstrak serai dan kombinasi ekstrak serai dan daun salam dengan cara disemprot

lebih rendah apabila dibandingkan dengan pangan uji yang ditambahkan ketika proses pemasakan (Gambar 2).

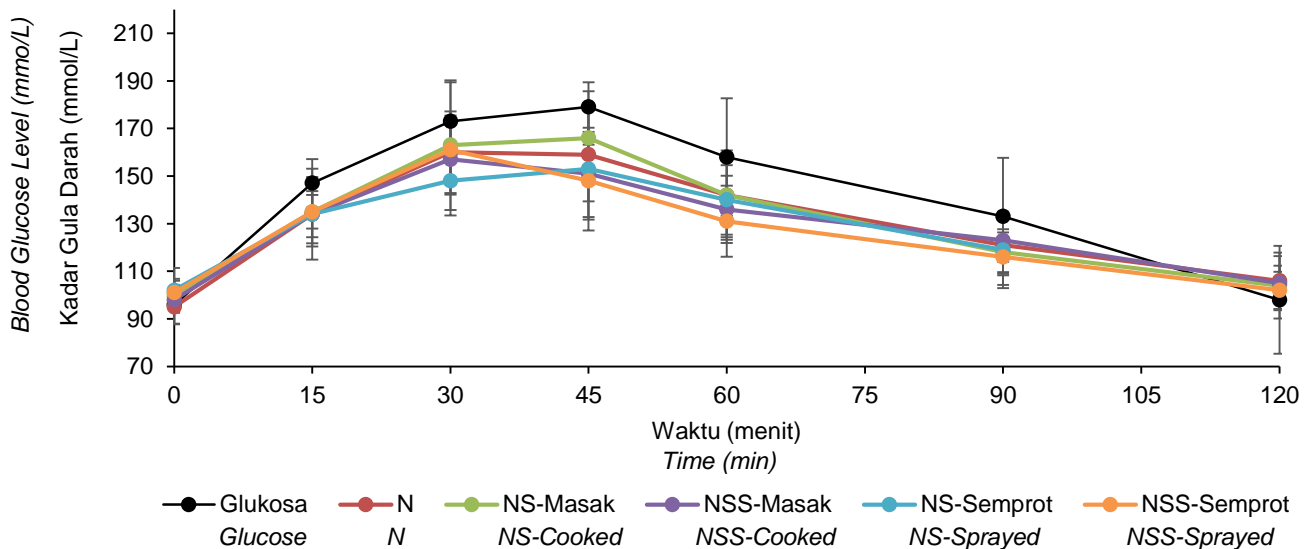
Penambahan ekstrak serai sebesar 569,80 mg GAE/100 g nasi putih ketika proses pemasakan pada nasi IR 64 Setra Ramos menyebabkan terjadinya penurunan nilai IG sebesar 9,33% dari 79 menjadi 71. Penambahan kombinasi ekstrak serai 10% dan ekstrak daun salam 10% dengan konsentrasi fenol sebanyak 564,70 mg GAE/100 g nasi putih IR 64 Setra Ramos yang ditambahkan pada proses pemasakan menyebabkan terjadinya penurunan nilai IG dari 79 menjadi 68 atau sebesar 13,52%.

Tabel 1. Kandungan gizi nasi putih
Table 1. Nutritional composition of white rice

Parameter Uji (Test Parameter)	Hasil Uji (g/100 g bb)* (Analytical Result (g/100 g wb))*
Kadar air (Moisture content)	66.55±0.01
Kadar abu (Ash content)	0.21±0.00
Kadar lemak (Fat content)	1.56±0.01
Kadar protein (Protein content)	3.81±0.00
Kadar karbohidrat (Carbohydrate content)	27.87±0.01
Kadar total serat pangan (Dietary fiber content)	1.06±0.06

Keterangan: *Hasil dari dua kali ulangan uji; bb= basis basah

Note: *Results from duplicate analysis; wb= wet basis or wet weight

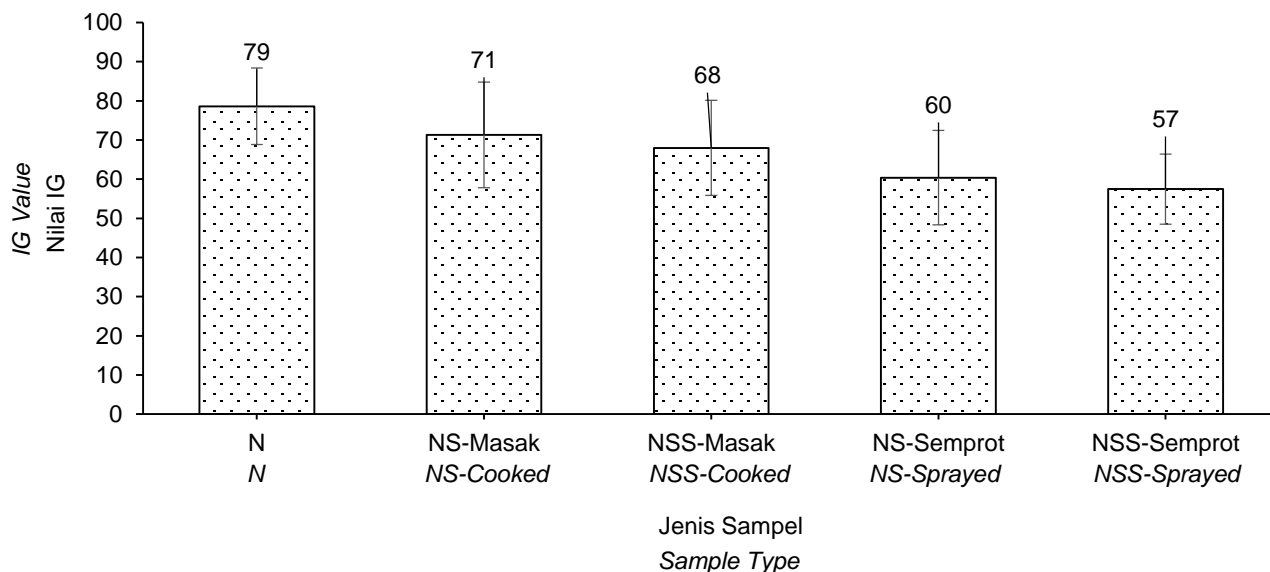


Keterangan: N= Nasi putih sebagai kontrol; NS-Semprot= Nasi putih yang disemprot ekstrak daun serai sebanyak 20%; NS-Masak= Nasi putih yang dimasak dengan substitusi ekstrak serai sebanyak 20%; NSS-Semprot = Nasi putih yang disemprot ekstrak serai 10% dan ekstrak daun salam 10%; NSS-Masak= Nasi putih yang dimasak dengan substitusi ekstrak serai 10% dan ekstrak daun salam 10%

Note: N= White rice control; NS-Sprayed= White rice sprayed with 20% lemon grass extract; NS-Cooked= White rice cooked with substituted 20% lemon grass extract; NSS-Sprayed = White rice sprayed with 10% lemon grass extract and 10% bay leaf extract; NSS-Cooked= White rice cooked with substituted 10% lemon grass extract and 10% bay leaf extract

Gambar 1. Kurva rata-rata respon glukosa darah 10 responden terhadap konsumsi glukosa dan pangan uji dalam satu kali pengujian

Figure 1. The curve of blood glucose response average of 10 respondents to the consumption of glucose and tested foods in one experiment



Keterangan: N= Nasi putih sebagai kontrol; NS-Semprot= Nasi putih yang disemprot ekstrak daun serai sebanyak 20%; NS-Masak= Nasi putih yang dimasak dengan substitusi ekstrak serai sebanyak 20%; NSS-Semprot= Nasi putih yang disemprot ekstrak serai 10% dan ekstrak daun salam 10%; NSS-Masak= Nasi putih yang dimasak dengan substitusi ekstrak serai 10% dan ekstrak daun salam 10%

Note: N= White rice control; NS-Sprayed= White rice sprayed with 20% lemon grass extract; NS-Cooked= White rice cooked with substituted 20% lemon grass extract; NSS-Sprayed= White rice sprayed with 10% lemon grass extract and 10% bay leaf extract; NSS-Cooked= White rice cooked with substituted 10% lemon grass extract and 10% bay leaf extract

Gambar 2. Hasil uji indeks glikemik
Figure 2. Glycemic index analysis result

Penurunan nilai IG karena adanya penambahan ekstrak serai dan kombinasi ekstrak serai dan daun salam yang mengandung senyawa fenol ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Adedayo *et al.* (2018) yang menyatakan bahwa senyawa fenol berperan dalam penurunan IG beras. Senyawa fenolik dan flavonoid dilaporkan mampu menghambat kerja enzim α -amilase yang dapat menurunkan nilai IG secara signifikan pada nasi yang diberi ekstrak daun salam (Afandi, 2020). Hal ini disebabkan oleh peran fenol sebagai antioksidan, inhibitor enzim dan penghambatan transpor glukosa. Antioksidan pada senyawa fenol dapat menurunkan stress oksidatif yang ada di dalam tubuh sehingga fungsi dan sekresi insulin dapat berjalan dengan normal dan baik (Sarian *et al.*, 2017). Kandungan polifenol, dapat menghambat kinerja enzim α -amilase maupun enzim α -glukosidase (Asgar, 2013), dan menghambat transpor glukosa dengan cara menghasilkan perubahan konformasi yang memungkinkan pengikatan glukosa, sehingga penyerapan glukosa di usus menjadi lambat (Hanhineva *et al.*, 2010).

Pada proses penambahan ekstrak serai dan kombinasi ekstrak serai dan daun salam pada nasi IR 64 Setra Ramos yang telah matang dengan cara penyemprotan, penambahan ekstrak serai sebesar 569,80 mg GAE/100 g nasi menyebabkan terjadinya

penurunan IG dari 79 menjadi 60 atau terjadi penurunan nilai IG sebesar 23,22%. Sementara itu, penambahan kombinasi ekstrak serai 10% dan ekstrak daun salam 10% dengan konsentrasi fenol sebanyak 564,7 mg GAE/100 g nasi putih IR 64 Setra Ramos menyebabkan terjadinya penurunan IG dari 79 menjadi 57 atau terjadi penurunan nilai IG sebesar 26,90%. Penelitian Afandi (2020) pada nasi putih yang ditambahkan dengan ekstrak daun salam 20% dengan cara penyemprotan menunjukkan bahwa penambahan ekstrak salam 20% dengan konsentrasi fenol sebanyak 556 mg/100 g nasi putih menyebabkan terjadinya penurunan IG yang relatif sama, yaitu sebesar 24%.

Pada penelitian ini, senyawa fenol pada nasi putih berasal dari ekstrak serai dan daun salam. Serai mengandung senyawa flavonoid dan fenolik, yang terdiri dari luteolin, isoorientin 2'-O-rhamnoside, quercetin, kaempferol dan apiginin (Hasim *et al.*, 2015). Sementara pada daun salam terdapat senyawa fenol berupa asam kafeat, asam galat, dan 4-allyl-1,2-dihydroxybenzene (*hydroxychavicol*) (Ismail dan Ahmad, 2019). Turunan senyawa fenol dari fraksinasi ekstrak metanol-air daun salam memiliki aktivitas inhibisi enzim α -glukosidase (enzim yang berperan dalam diabetes tipe-2). Penambahan ekstrak serai dan kombinasi ekstrak serai dan daun salam pada

nasi putih menyebabkan penurunan nilai IG sebesar 9,33% untuk nasi yang ditambah dengan ekstrak serai dan 13,52% untuk nasi yang ditambah dengan kombinasi antara ekstrak serai dan daun salam. Penelitian Aljamal (2011) terhadap pasien DM tipe 2 yang mengkonsumsi makanan dan obat anti DM dengan suplementasi bubuk daun salam menyebabkan terjadinya penurunan kadar gula darah pada pasien.

Serai dan daun salam mengandung senyawa polifenol yang memiliki efek pada sensitifitas insulin, penyerapan glukosa dan antioksidan sehingga diduga dapat menurunkan kadar glukosa dalam darah. Pemberian ekstrak serai dan daun salam pada tikus yang terinduksi diabetes/hiperglikemia berhasil menurunkan kadar gula darah puasa dan postprandial pada level normal (Abbas *et al.*, 2018; Ademuyiwa *et al.*, 2015; Lelono dan Tachibana, 2013). Kandungan fenol yang terdapat pada ekstrak serai dan daun salam yang ditambahkan pada nasi putih menghambat kinerja enzim α -amilase maupun enzim α -glukosidase sehingga menurunkan penyerapan glukosa dan kadar gula darah dan menyebabkan penurunan nilai IG pada nasi putih yang diuji.

Berdasarkan data yang diperoleh, diketahui bahwa penambahan ekstrak serai dan kombinasi ekstrak serai dan daun salam yang disemprotkan saat nasi telah matang mengalami penurunan IG yang lebih besar daripada penambahan ekstrak serai dan kombinasi ekstrak serai dan daun salam yang dilakukan pada saat proses pemasakan nasi. Berdasarkan hasil uji statistik ANOVA pada Tabel 2, diketahui bahwa perlakuan dengan penyemprotan berpengaruh signifikan terhadap penurunan IG nasi putih (signifikan <0,05), sementara perlakuan dengan cara dimasak tidak berpengaruh signifikan terhadap penurunan nilai IG. Sehingga dapat disimpulkan bahwa perlakuan dengan penyemprotan lebih baik dalam menurunkan nilai IG nasi putih dibandingkan dengan perlakuan dengan cara dimasak. Perbedaan penurunan nilai IG ini diduga disebabkan oleh kandungan TSF yang menurun selama proses pemasakan nasi, sehingga jumlah senyawa fenolik yang menghambat aktivitas enzim pencernaan menjadi berkurang. Mekanisme penyemprotan ekstrak pada nasi yang telah matang dapat menurunkan nilai IG nasi putih diduga karena kandungan TSF pada ekstrak serai dan kombinasi ekstrak serai dan daun salam tidak mengalami perubahan akibat proses pemanasan ketika pemasakan nasi. Dugaan penurunan kandungan TSF selama proses pemasakan nasi, belum didukung oleh data primer hasil penelitian yang menjadi kekurangan dalam penelitian ini. Namun demikian, penelitian Boeira *et al.* (2018) menunjukkan bahwa kandungan TSF pada ekstrak serai yang diperoleh dengan metode konvensional pada suhu 20°C memberikan TSF yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan suhu lain yang lebih tinggi

yang diuji pada metode ini. Studi oleh Mokrani dan Madani (2016) juga menguatkan bahwa kenaikan suhu dari 25 menjadi 70°C mengurangi kandungan senyawa fenolik dari buah persik (*Prunus persica L.*). Suhu di atas nilai-nilai tertentu dapat mendorong degradasi senyawa fenolik yang sebelumnya terdapat dalam matriks tanaman (Boeira *et al.*, 2016). Tabaraki *et al.* (2012) melaporkan bahwa pemanasan ekstrak tumbuhan pada suhu antara 52 dan 67°C dapat melembutkan jaringan dinding sel dan menghidrolisis senyawa fenolik.

Tabel 2. Hasil uji statistik nilai IG
Table 2. Statistical analysis result of IG value

Kontrol (Control)	Sampel (Sample)	Signifikansi (Significance)
N	NS-Masak (NS-Cooked)	0.610
	NSS-Masak (NSS-Cooked)	0.237
	NS-Semprot (NS-Sprayed)	0.006*
	NSS-Semprot (NSS-Sprayed)	0.001*

Keterangan: *berbeda nyata dengan kontrol pada taraf signifikansi 5%; N= Nasi putih sebagai kontrol; NS-Semprot= Nasi putih yang disemprot ekstrak daun serai sebanyak 20%; NS-Masak= Nasi putih yang dimasak dengan substitusi ekstrak serai sebanyak 20%; NSS-Semprot = Nasi putih yang disemprot ekstrak serai 10% dan ekstrak daun salam 10%; NSS-Masak= Nasi putih yang dimasak dengan substitusi ekstrak serai 10% dan ekstrak daun salam 10%

Note: *Significantly different from the control at a significance level of 5%; N= White rice control; NS-Sprayed= White rice sprayed with 20% lemon grass extract; NS-Cooked= White rice cooked with substituted 20% lemon grass extract; NSS-Sprayed = White rice sprayed with 10% lemon grass extract and 10% bay leaf extract; NSS-Cooked= White rice cooked with substituted 10% lemon grass extract and 10% bay leaf extract

KESIMPULAN

Penambahan ekstrak serai dan kombinasi ekstrak serai dan daun salam mampu menurunkan nilai IG nasi putih sebanyak 9,33-26,90%. Metode penyemprotan ekstrak senyawa fenolik (23,22-26,90%) lebih efektif menurunkan nilai IG nasi putih dibandingkan dengan penambahan saat proses pemasakan (9,33 dan 13,52%).

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Laboratorium Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan (LDITP) Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, IPB University, dan Kemenristekdikti

melalui penelitian PDUPT (Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi) tahun 2021 yang telah mendanai penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [AOAC] Association of Official Agricultural Chemists. 2012. Official Methods of analysis of AOAC international. Volume II.19th edition. Gaithersburg (US): AOAC
- Abbas N, Al-Sueaadi MH, Rasheed A, Ahmed ES. 2018. Study of antidiabetic effect of lemongrass (*Cymbopogon citratus*) aqueous roots and flower extracts on albino mice. *Int J Pharm Sci Res* 9: 3552-3555. [https://doi.org/10.13040/IJP.SR.0975-8232.9\(8\).3552-55](https://doi.org/10.13040/IJP.SR.0975-8232.9(8).3552-55)
- Adedayo BC, Adebayo AA, Nwanna EE, Obboh G. 2018. Effect of cooking on glycemic index, antioxidant activities, α -amylase, and α -glucosidase inhibitory properties of two rice varieties. *Food Sci Nutr* 6: 2301-2307. <https://doi.org/10.1002/fsn3.806>
- Ademiluyi AO, Obboh G. 2013. Soybean phenolic-rich extracts inhibit key-enzymes linked to type 2 diabetes (α -amylase and α -glucosidase) and hypertension (angiotensin I converting enzyme) *in vitro*. *Exp Toxicol Pathol* 65: 305-309. <https://doi.org/10.1016/j.etp.2011.09.005>
- Ademuyiwa AJ, Olamide OY, Oluwatosin OO. 2015. The effects of *Cymbopogon citratus* (lemon grass) on the blood sugar level, lipid profiles and hormonal profiles of wistar albino rats. *Merit Res J* 3: 210-216.
- Afandi FA. 2020. Meta Analisis Faktor-Faktor Penentu Nilai Indeks Glikemik Bahan Pangan Pati-Patian dan Verifikasinya dengan Menggunakan Model Pangan [Disertasi]. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian, IPB University.
- Afandi FA, Wijaya CH, Faridah DN, Suyatma NE. 2019. Hubungan antara kandungan karbohidrat dan indeks glikemik pada pangan tinggi karbohidrat. *Pangan* 28: 145-159 <https://doi.org/10.33964/jp.v28i2.422>
- Aljamal A. 2011. Effects of bay leaves extract on the patients with diabetes mellitus. *Res J Med Plant* 5: 471-476. <https://doi.org/10.3923/rjmp.2011.471.476>
- Arif AB, Budiyanto A, Hoerudin. 2013. Nilai indeks glikemik produk pangan dan faktor-faktor yang memengaruhinya. *J Litbang Pertanian* 32: 91-99.
- Asgar MA. 2013. Anti-diabetic potential of phenolic compounds-a review. *Int J Food Prop* 16: 91-103. <https://doi.org/10.1080/10942912.2011.595864>
- Augustin LSA, Kendall CWC, Jenkins DJA, Willett WC, Astrup A, Barclay AW, Björck I, Brand-Miller JC, Brighenti F, Buyken AE, Ceriello A, La Vecchia C, Livesey G, Liu S, Riccardi G, Rizkalla SW, Sievenpiper JL, Trichopoulou A, Wolever TMS, Baer-Sinnott S, Poli A. 2015. Glycemic index, glycemic load and glycemic response: An international scientific consensus summit from the international carbohydrate quality consortium (ICQC). *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 25: 795-815. <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2015.05.005>
- Boeira CP, Piovesan N, Soquetta MB, Flores DCB, Lucas BN, da Rosa CS, Terra NN. 2018. Extraction of bioactive compounds of lemongrass, antioxidant activity and evaluation of antimicrobial activity in fresh chicken sausage. *Cienc Rural* 48: 1-8. <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20180477>
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 1992. SNI 01-2891-1992. Cara Uji Makanan dan Minuman. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- Dewijanti ID, Mangunwardoyo W, Artanti N, Hanafi M. 2019. Bioactivities of salam leaf (*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp). *AIP Conf Proc* 2168: 020072. <https://doi.org/10.1063/1.5132499>
- de Freitas TC, de Oliveira RJ, de Mendonca RJ, Candido PA, Pereira LLS, Devienne KF, da Silva AC, Pereira CA. 2019. Identification of bioactive compounds and analysis of inhibitory potential of the digestive enzymes from *Syzygium* sp. extracts. *J Chem* 2019: 1-10. <https://doi.org/10.1155/2019/3410953>
- Hasim, Falah S, Ayunda RD, Faridah DN. 2015. Potential of lemongrass leaves extract (*Cymbopogon citratus*) as prevention for oil oxidation. *J Chem Pharm Res* 7: 55-60.
- Hanhineva K, Törrönen R, Bondia-Pons I, Pekkinen J, Kolehmainen M, Mykkänen H, Poutanen K. 2010. Impact of dietary polyphenols on carbohydrate metabolism. *Int J Mol Sci* 11: 1365-1402. <https://doi.org/10.3390/ijms11041365>
- [IDF] International Diabetes Federation. 2019. IDF Diabetes Atlas Ninth Edition. Belgium (BE): International Diabetes Federation.
- Ismail A, Ahmad WANW. 2019. *Syzygium polyanthum* (Wight) walp: A potential phytomedicine. *Pharmacogn J* 11: 429-438. <https://doi.org/10.5530/pj.2019.11.67>

- [ISO] International Organization for Standardization. 2010. Food Products-Determination of the Glycaemic Index (GI) and Recommendation for Food Classification. ISO 26642:2010(E) reviewed and confirmed in 2016. Switzerland: ISO.
- Lelono RAA, Tachibana S. 2013. Preliminary studies of Indonesian *Eugenia polyantha* leaf extracts as inhibitors of key enzymes for type 2 diabetes. J Med Sci 13: 103-110. <https://doi.org/10.3923/jms.2013.103.110>
- Luliana S, Riza H, Indriyani EN. 2019. The effect of extraction method on total phenolic content and antioxidant activity of salam leaves (*Syzygium polyanthum*) using DPPH (1,1-Diphenyl-2-Picrylhidrazil). Trad Med J 24: 72-76. <https://doi.org/10.22146/mot.33955>
- Millati T, Pranoto Y, Utami T, Bintoro N. 2019. Physicochemical properties, *in vitro* starch digestibility and estimated glycemic index following the accelerated aging of freshly harvested rice. Pakistan J Nutr 18: 346-353. <https://doi.org/10.3923/pjn.2019.346.353>
- Mirghani MES, Liyana Y, Parveen J. 2012. Bioactivity analysis of lemongrass (*Cymbopogon citratus*) essential oil. Int Food Res J 19: 569-575.
- Mokrani A, Madani K. 2016. Effect of solvent, time and temperature on the extraction of phenolic compounds and antioxidant capacity of peach (*Prunus persica* L.) fruit. Sep Purif Technol 162: 68-76. <https://doi.org/10.1016/j.seppur.2016.01.043>
- Gunawan-Puteri MDPT, Rustandi F, Hendra P. 2018. Spray dried aqueous extract of lemongrass (*Cymbopogon citratus*) exhibits *in vitro* and *in vivo* anti hyperglycemic activities. J Farmasi Sains Komunitas 15: 55-61. <https://doi.org/10.24071/jpsc.1521531>
- Rafsanjani MK, Putri WDR. 2015. Karakterisasi ekstrak kulit jeruk bali menggunakan metode ultrasonic bath (Kajian pelarut dan lama ekstraksi). J Pangan Agroindustri 3: 1473-1480.
- Rahim ENAA, Ismail A, Omar MN, Rahmat UN, Ahmad WANW. 2018. GC-MS analysis of phytochemical compounds in *Syzygium polyanthum* leaves extracted using ultrasound-assisted method. Pharmacogn J 10: 110-119. <https://doi.org/10.5530/pj.2018.1.20>
- Rakhmawati FKR, Rimbawan, Amalia L. 2011. Nilai indeks glikemik berbagai produk olahan sukun (*Artocarpus altilis*). J Gizi Pangan 6: 28-35.
- Robert SD, Ismail AA, Winn T, Wolever TMS. 2008. Glycemic index of common Malaysian fruits. Asia Pac J Clin Nutr 17: 35-39
- Sah SY, Sia CM, Chang SK, Ang YK, Yim HS. 2012. Antioxidant capacity and total phenolic content of lemongrass (*Cymbopogon citratus*) leave. Annals Food Sci Technol 13: 150-155.
- Sarian MN, Ahmed QU, So'ad SZM, Alhassan AM, Murugesu S, Perumal V, Mohamad SNAS, Khatib A, Latip J. 2017. Antioxidant and anti-diabetic effects of flavonoids: A structure-activity relationship based study. BioMed Res Int 2017: 1-14. <https://doi.org/10.1155/2017/8386065>
- Tabaraki R, Heidarizadi E, Benvidi A. 2012. Optimization of ultrasonic-assisted extraction of pomegranate (*Punica granatum* L.) peel antioxidants by response surface methodology. Sep Purif Technol 98: 16-23. <https://doi.org/10.1016/j.seppur.2012.06.038>
- Vázquez-Briones MC, Hernández LR, Guerrero-Beltrán JA. 2015. Physicochemical and antioxidant properties of *Cymbopogon citratus* essential oil. J Food Res 4: 36-45. <https://doi.org/10.5539/jfr.v4n3p36>
- Vongsak B, Sithisarn P, Mangmool S, Thongpradichote S, Wongkrajang Y, Gritsanapan W. 2013. Maximizing total phenolics, total flavonoids contents and antioxidant activity of *Moringa oleifera* leaf extract by the appropriate extraction. Ind Crops Prod 44: 566-571. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2012.09.021>
- [WHO] World Health Organization. 2016. Global Report On Diabetes. Switzerland: World Health Organization.
- Wolever TMS. 2013. Is glycaemic index (GI) a valid measure of carbohydrate quality?. Eur J Clin Nutr 67: 522-531. <https://doi.org/10.1038/ejcn.2013.27>