

POTENSI PEMBENTUKAN PATI RESISTEN DAN ANTIOKSIDAN DALAM PEMBUATAN NASI SECANG

[The Potency of Resistant Starch Formation and Antioxidant in the Making of Secang Rice]

Franciscus Sinung Pranata^{1)*}, Ekawati Purwijantiningih¹⁾, Yuliana Reni Swasti¹⁾

¹⁾ Program Studi Biologi, Fakultas Teknobiologi, Universitas Atma Jaya Yogyakarta

*Penulis Korespondensi email sinung.pranata@uajy.ac.id

Diterima 25 November 2021/ Disetujui 03 Januari 2022

ABSTRACT

Secang (Caesalpinia sappan) is known as a red coloring agent in histological staining. One of the active components found in Secang is the brazilin compound. These compounds are reported to have biological activities such as hypoglycemic and antioxidants. The formation of resistant starch in traditional food processing such as secang rice as an effort to reduce blood glucose levels has never been reported. The aims of this study were to determine the total phenolic and antioxidant activity of secang wood extract in the manufacture of secang rice, and to determine the levels of resistant starch of secang rice with different concentrations of addition of secang wood extract. This research was conducted using 4 treatments of secang wood extract, control (without secang wood extract), 5 mL, 7.5 mL, and 10 mL of secang wood extract. The parameters analyzed were total phenolic, antioxidant activity (DPPH) in secang extract and secang rice, and content of resistant starch in secang rice. The results showed that the total phenolic extract of secang wood was 3524.03 ± 20.42 mg GAE / 100 g of the sample and the percent inhibition of free radicals was $94.01 \pm 1.76\%$. The higher the addition of secang wood extract to 10 mL is, the higher the total phenolic and percent free radical inhibition in secang rice. The highest total phenolic and percent free radical inhibition was found in rice which was added with 10 mL of secang extract, i.e. 13.75 ± 0.96 mg GAE / sample and $75.77 \pm 0.77\%$, and the highest resistant starch content was $1.6 \pm 0.24\%$.

Keywords: antioxidant activity, resistant starch, secang extract, secang rice, total phenolic.

ABSTRAK

Secang (*Caesalpinia sappan*) dikenal sebagai bahan pewarna merah dalam pewarnaan histologi. Salah satu komponen aktif yang terdapat pada secang adalah senyawa brazilin. Senyawa ini dilaporkan memiliki aktivitas biologi seperti hipoglikemik dan antioksidan. Pembentukan pati resisten dalam pengolahan pangan tradisional seperti nasi secang sebagai upaya menurunkan kadar glukosa darah belum pernah dilaporkan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui total fenolik dan aktivitas antioksidan ekstrak kayu secang dalam pembuatan nasi secang, serta mengetahui kadar pati resisten nasi secang dengan konsentrasi penambahan ekstrak kayu secang yang berbeda. Penelitian ini dilakukan menggunakan 4 perlakuan ekstrak kayu secang yaitu kontrol (tanpa ekstrak kayu secang), 5 mL, 7,5 mL, dan 10 mL ekstrak kayu secang. Parameter yang diuji adalah total fenolik, aktivitas antioksidan (DPPH) pada ekstrak secang dan nasi secang, serta kadar pati resisten pada nasi secang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa total fenolik ekstrak kayu secang sebesar $3524,03 \pm 20,42$ mg GAE/100 g sampel dan persen penghambatan radikal bebas $94,01 \pm 1,76\%$. Semakin tinggi penambahan ekstrak kayu secang hingga 10 mL, maka semakin tinggi total fenolik dan persen penghambatan radikal bebas pada nasi secang. Total fenolik dan persen penghambatan radikal bebas tertinggi terdapat pada nasi yang ditambahkan 10 mL ekstrak secang yaitu $13,75 \pm 0,96$ mg GAE/sampel dan $75,77 \pm 0,77\%$, serta kadar pati resisten tertinggi sebesar $1,6 \pm 0,24\%$.

Kata kunci: aktivitas antioksidan, ekstrak secang, nasi secang, pati resisten, total fenolik.

PENDAHULUAN

Secang (*Caesalpinia sappan*) dikenal sebagai *sappan wood* dan digunakan sebagai bahan pewarna merah dalam pewarnaan histologikal. Salah satu komponen aktif yang

terdapat dalam secang adalah senyawa brazilin. Brazilin memiliki aktivitas biologis yang meliputi antibakteri, antiinflamasi, antioksidan, antialergi, hipoglikemik, hipokolesterolemik, dan aktivitas nuklease (Nirmal *et al.*, 2015^a). Aktivitas antioksidan

ekstrak secang dilaporkan melebihi aktivitas antioksidan brazilin murni (Nirmal *et al.*, 2015^b). Ekstrak secang dalam 70% etanol dilaporkan dapat berfungsi sebagai hipokolesterolemik (Lee *et al.*, 2010). Selain brazilin, ekstrak secang juga diketahui mengandung protosappin dan sappano (Mueller *et al.*, 2016).

Adanya komponen aktif dalam secang yang memiliki aktivitas biologi mendorong usaha pemanfaatan secang dalam pengolahan pangan tradisional sehingga dapat lebih mudah dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Beberapa penelitian telah melaporkan bahwa secang dapat menurunkan kadar glukosa darah (bersifat hipoglikemik) dan bersifat antioksidan (Nirmal *et al.*, 2015^a; Nirmal *et al.*, 2015^b). Salah satu pangan tradisional yang memanfaatkan secang sebagai salah satu bahan bakunya adalah nasi secang. Nasi secang merupakan salah satu pangan olahan dari beras yang dimasak dengan rebusan air secang, santan, dan bumbu lainnya seperti daun salam, sereh, dan garam. Nasi secang belum populer seperti nasi kuning dan masih terbatas dikenal di daerah Jawa Tengah, khususnya Magelang.

Senyawa glukomanan dari umbi porang yang ditambahkan pada nasi restrukturisasi dilaporkan dapat menurunkan indeks glikemik dibandingkan dengan nasi dari beras giling (Patria *et al.*, 2021). Namun penelitian tentang pembentukan pati resisten dan antioksidan dalam pengolahan nasi tradisional belum banyak dilaporkan. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pembentukan pati resisten dan antioksidan dalam pembuatan nasi secang yang meliputi total fenolik, aktivitas antioksidan, dan kadar pati resisten nasi secang dengan konsentrasi penambahan ekstrak secang yang berbeda.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kayu secang (*Caesalpinia sappan*) diperoleh dari Pasar Bantul, beras putih padi IR 34 diperoleh dari petani di

Bantul, santan kelapa merek Kara, metanol, akuades, serbuk DPPH merek Aldrick, larutan *Follin Ciocalteu*, Na_2CO_3 7 %, akuades, serbuk glukosa anhidrat, *buffer sodium phosphate* pH 7, α -amilase A3176 Sigma-Aldrich, β -amilase A7130 Sigma-Aldrich, HCl 1 N, enzim pepsin P6887 Sigma-Aldrich 1 %, NaOH 1 N, glukosa oksidase-peroksidase kit merek Diasys,

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan analitik, *sentrifuse*, *waterbath*, kulkas merek Sharp, baskom, kertas label, kapas, karet gelang, pipet, propipet, rak tabung reaksi, tabung reaksi, spektrofotometer Shimadzu UV-1800, erlenmeyer, kertas saring, botol timbang, *stopwatch*, vakum, vorteks Bastead Therolyne, destilator uap, *magnetic stirrer*, *aluminium foil*, *rice cooker* merek Advance G 15.

Metode

Preparasi Bahan Ekstrak Kayu Secang

Serbuk kayu secang diperkecil ukurannya dengan *mesh* 80. Hasil pengecilan ukuran diekstraksi dengan air perbandingan 1 : 10 pada suhu 100°C selama 15 menit menggunakan *waterbath*. Hasil ekstraksi lalu disaring dengan kertas saring dan dibantu dengan alat *vacuum* (BPOM, 2010).

Pembuatan Nasi Secang

Beras ditimbang 100 g lalu dicuci dan dikeringkan dengan saringan. Santan instan diencerkan terlebih dahulu dengan air dengan perbandingan santan dan air yaitu 1 : 2. Beras yang telah kering ditambahkan santan 100 mL dan ditambahkan formulasi santan : air : ekstrak secang yaitu 0 mL : 180 mL : 0 mL, 100 mL : 75 mL : 5 mL, 100 mL : 72,5 mL : 7,5 mL, 100 mL : 70 mL : 10 mL, kemudian dimasak menggunakan *rice cooker* (Anugrahati *et al.*, 2017).

Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan perlakuan perbandingan antara santan : ekstrak secang : air yaitu A (0 mL santan : 180 mL air : 0 mL ekstrak secang), B (100 mL santan : 75 mL air

: 5 mL ekstrak secang), C (100 mL santan : 72,5 mL air : 7,5 mL ekstrak secang), D (100 mL santan : 70 mL air : 10 mL ekstrak secang). Penelitian ini dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan pada setiap perlakuannya. Pengujian parameter kimia dilakukan terhadap ekstrak kayu secang dan nasi secang. Pada ekstrak kayu secang dilakukan pengujian total fenolik (Barku *et al.*, 2013 dan Choo dan Yong, 2011) yang modifikasi dan aktivitas antioksidan (Rauf *et al.*, 2010 dan Choo dan Yong, 2011) yang modifikasi, sedangkan pada nasi secang dilakukan pengujian total fenolik (Barku *et al.*, 2013 dan Choo dan Yong, 2011) yang modifikasi, aktivitas antioksidan (Rauf *et al.*, 2010 dan Choo dan Yong, 2011) yang modifikasi), serta kandungan pati resisten (AOAC, 2012).

Pengujian Total Fenolik Ekstrak Kayu Secang (Barku *et al.*, 2013 dan Choo dan Yong, 2011) yang dimodifikasi.

Penentuan total fenolik diawali dengan pembuatan kurva standar. Kurva standar dibuat dengan penimbangan asam galat sebanyak 0,01 g dimasukkan ke dalam labu ukur ukuran 100 mL, kemudian ditambahkan methanol hingga mencapai tanda batas sehingga diperoleh konsentrasi 100 ppm sebagai larutan stok. Larutan stok dihomogenkan dan dibuat berbagai konsentrasi yaitu 10 ppm; 20 ppm; 30 ppm; 40 ppm; 50 ppm. Diambil masing-masing larutan asam galat sebanyak 1 mL; 2 mL; 3 mL; 4 mL; 5 mL dengan ditambahkan aquadest hingga volume total menjadi 10 mL, kemudian masing-masing diambil 1 mL dan ditambahkan *Follin Ciocalteu* 1 mL lalu dihomogenkan dengan vorteks. Larutan lalu didiamkan selama 5 menit dan masing-masing larutan ditambahkan Na₂CO₃ 7% sebanyak 4 mL dan dihomogenkan, kemudian diinkubasi selama 30 menit dengan menggunakan suhu ruang. Larutan sampel diukur pada serapan panjang gelombang maksimum 756 nm dan dibuat kurva hubungan antara konsentrasi asam galat (mg/L) dengan absorbansi.

Sebanyak 1 mL ekstrak secang dilarutkan dalam 9 mL campuran methanol

50%, lalu diencerkan hingga pengenceran 10⁻². Sampel diambil 1 mL dan ditambahkan reagen *Follin Ciocalteu* 1 mL, didiamkan selama 5 menit dan ditambahkan 4 mL Na₂CO₃ 7%. Setelah itu larutan dihomogenkan dan diinkubasi selama 30 menit. Absorbansi diukur pada panjang gelombang 756 nm, konsentrasi sampel dihitung berdasarkan kurva standar yang diperoleh.

Pengujian Persen Penghambatan Radikal Bebas (DPPH) Ekstrak Kayu Secang (Barku *et al.*, 2013 dan Choo dan Yong, 2011) yang dimodifikasi.

Serbuk DPPH dilarutkan dalam methanol, dihomogenkan dengan vorteks lalu diukur dengan spektrofotometer hingga diperoleh absorbansi dalam rentang 0,2-0,9. Sampel ekstrak kayu secang diencerkan dengan methanol hingga pengenceran 10⁻² dan ditambahkan larutan DPPH dengan perbandingan 1:10. Larutan dihomogenkan lalu diinkubasi selama 30 menit dan kemudian diukur absorbansinya pada panjang gelombang 517 nm dan dicatat absorbansinya. Larutan sampel dan larutan blanko diinkubasi selama 30 menit dalam ruangan gelap dan diukur absorbansinya pada panjang gelombang 517 nm. Kemampuan sampel untuk menghambat radikal DPPH dihitung sebagai persen (%) penghambatan dengan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Penghambatan radikal DPPH(\%)} = \frac{Ab-As}{As} \times 100\%$$

Keterangan:

Ab : absorbansi blanko

As : absorbansi sampel

Pengujian Total Fenolik Nasi dengan Penambahan Ekstrak Kayu Secang (Barku *et al.*, 2013 dan Choo dan Yong, 2011) yang dimodifikasi.

Sebanyak 1 mL ekstrak nasi secang dilarutkan dalam 9 mL campuran methanol 50%, kemudian diencerkan hingga pengenceran 10⁻². Sampel diambil sebanyak 1 mL dan ditambahkan reagen *Follin Ciocalteu* sebanyak 1 mL didiamkan selama 5 menit dan

ditambahkan 4 mL Na₂CO₃ 7%. Setelah itu larutan dihomogenkan dan diinkubasi selama 30 menit. Absorbansi diukur pada panjang gelombang 756 nm, konsentrasi sampel dihitung berdasarkan kurva standar yang diperoleh.

Pengujian Persen Penghambatan Radikal Bebas (DPPH) Nasi dengan Penambahan Ekstrak Kayu Secang (Barku *et al.*, 2013 dan Choo dan Yong, 2011) yang dimodifikasi.

Serbuk DPPH dilarutkan dalam methanol, dihomogenkan dengan vorteks lalu diukur dengan spektrofotometer hingga diperoleh absorbansi dalam rentang 0,2-0,9. Sampel ekstrak nasi dengan penambahan ekstrak kayu secang diencerkan dengan methanol hingga pengenceran 10⁻² dan ditambahkan larutan DPPH dengan perbandingan 1:10. Larutan dihomogenkan lalu diinkubasi selama 30 menit dan kemudian diukur absorbansinya pada panjang gelombang 517 nm dan dicatat absorbansinya. Larutan sampel dan larutan blanko diinkubasi selama 30 menit dalam ruangan gelap dan diukur absorbansinya pada panjang gelombang 517 nm. Kemampuan sampel untuk menghambat radikal DPPH dihitung sebagai persen (%) penghambatan dengan persamaan sebagai berikut:

Penghambatan radikal DPPH (%)

$$= \frac{Ab-As}{As} \times 100\%$$

Keterangan:

Ab: absorbansi blanko

As: absorbansi sampel

Pengukuran Kadar Pati Resisten Nasi dengan Penambahan Ekstrak Kayu Secang (AOAC, 2012)

Sebanyak 0,5 g sampel dimasukkan ke dalam Erlenmeyer dan ditambahkan 25 mL buffer fosfat pH 7 0,1 M. Larutan dicampur menggunakan *magnetic stirrer* selama 10 menit dengan kecepatan 350 rpm. Larutan ditambahkan 0,1 α-amilase lalu dihomogenkan. Larutan ditutup dengan

aluminium foil dan diinkubasi selama 15 menit dengan suhu 100°C menggunakan *waterbath*. Larutan lalu didinginkan dengan suhu ruang dan ditambahkan 20 mL akuades, 5 mL HCl 1 N dan 1 mL pepsin, setelah itu dihomogenkan lalu diinkubasi selama 30 menit dengan suhu 100°C.

Larutan dibiarkan dingin pada suhu ruang dan ditambahkan akuades sebanyak 20 mL, 5 mL NaOH 1 N dan β-amilase lalu dihomogenkan dan diinkubasi kembali selama 30 menit dengan suhu 100°C. Larutan kemudian disaring dengan kertas saring dan diperoleh sampel dan dicuci dengan 20 mL akuades lalu disaring kembali dan diambil bagian larutan sampel. Sampel lalu diambil sebanyak 1 mL dan ditambahkan 3 mL larutan glukosa oksidase peroksidase lalu dihomogenkan dan diinkubasi selama 20 menit dengan menggunakan suhu 50°C. Sampel lalu diukur absorbansinya dengan menggunakan spektrofotometer dengan Panjang gelombang 510 nm, dicatat absorbansinya dan dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar Pati Resisten (g/100 g sampel)} = As \times \frac{F}{W} \times 9,27$$

Keterangan: As = absorbansi sampel

F = factor konversi

W = berat sampel

Analisis Data

Data penelitian yang diperoleh dilakukan ANOVA untuk mengetahui beda nyata antar perlakuan. Jika ditemukan perlakuan terdapat pengaruh perbedaan nyata maka perlu dilakukan uji lanjutan dengan DMRT (Duncan Multiple Range Test) pada tingkat kepercayaan 95%. Data yang diperoleh diproses menggunakan program SPSS versi 15 (Gasperz, 1991).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Total Fenolik Ekstrak Kayu Secang

Hasil pengujian total fenolik ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan*) pada penelitian ini sebesar 3524,03 ± 20,42 mg GAE/100 g sampel yang disajikan dalam Tabel

1. Total fenolik hasil penelitian dapat dinyatakan lebih tinggi dibandingkan hasil penelitian sebelumnya, yaitu 12,51 mg GAE/100 g sampel (Yoelsadai, 2018) dan $44,66 \pm 0,09$ mg GAE/100 g sampel (Kimestri dkk., 2018). Perbedaan hasil penelitian dapat dipengaruhi oleh bentuk ekstrak yang digunakan. Bentuk ekstrak secang yang digunakan dalam penelitian ini adalah serbuk kayu yang diekstraksi dengan pelarut air dan pemanasan suhu 100°C selama 15 menit, sedangkan penelitian sebelumnya adalah serutan kayu secang yang diperkecil ukurannya kemudian diekstraksi dengan pelarut air dan pemanasan suhu 70°C selama 20 menit. Hal ini berkaitan dengan luas kontak permukaan padatan dengan pelarut yang digunakan, semakin kecil ukuran partikel, semakin besar luas bidang kontak sehingga semakin meningkat pula hasil ekstraknya (Maslukhah *et al.*, 2016). Bentuk ekstrak dilaporkan dapat memengaruhi kadar fenolik ekstrak secang (Sari dan Suhartati, 2016). Bentuk ekstrak dari penelitian ini adalah cair, sedangkan pada penelitian Yoelsadai (2018) dibuat bubuk dengan menggunakan maltodektrin sebagai pengisi. Hasil ekstrak yang diperoleh mengandung polifenol dan flavonoid dilaporkan merupakan senyawa antioksidan yang terdapat dalam kayu secang (Setiawan *et al.*, 2018).

Tabel 1. Kadar Total Fenolik Ekstrak Kayu Secang

Kadar Total Fenolik (mg GAE/100 g sampel)
$3524,03 \pm 20,42$

Persen Penghambatan Radikal Bebas Ekstrak Kayu Secang

Ekstrak kayu secang memiliki persen penghambatan radikal bebas sebesar $94,01 \pm 1,76\%$ seperti terlihat pada Tabel 2. Persen penghambatan radikal bebas diperoleh dengan metode DPPH. Proses reduksi senyawa DPPH oleh senyawa antioksidan ekstrak kayu secang akan menghasilkan perubahan warna radikal bebas dari ungu menjadi kuning. Perubahan warna akan mengakibatkan perubahan nilai absorbansi yang terukur pada spektrofotometer. Persen penghambatan

radikal dari ekstrak kayu secang dalam penelitian ini dapat dinyatakan lebih tinggi dibandingkan hasil penelitian sebelumnya, yaitu $85,82 \pm 0,25\%$ (Kimestri *et al.*, 2018). Perbedaan hasil penelitian dapat disebabkan adanya kondisi ekstraksi yang berbeda untuk mendapatkan ekstrak kayu secang yaitu lama waktu pemanasan pada penelitian ini dibandingkan penelitian terdahulu, sedangkan pengukuran aktivitas antioksidan digunakan metode yang sama yaitu DPPH. Hasil pengukuran aktivitas antioksidan dapat dilihat pada Tabel 2 dengan metode DPPH. Beberapa metode pengukuran aktivitas antioksidan yang telah dilaporkan pada ekstrak secang yaitu metode DPPH, ABTS, FRAP (Setiawan *et al.*, 2018).

Tabel 2. Persen Penghambatan Radikal Ekstrak Kayu Secang

Persen Penghambatan Radikal DPPH(%)
$94,01 \pm 1,76$

Total Fenolik Nasi dengan Penambahan Ekstrak Kayu Secang

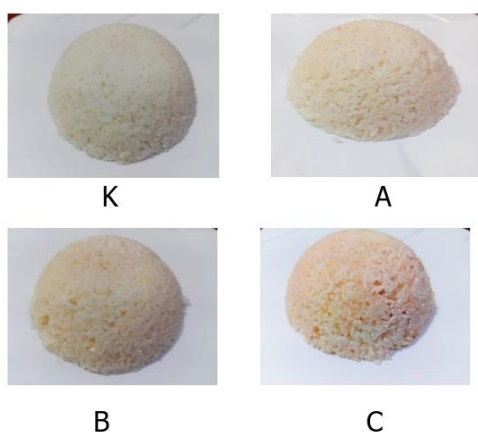
Data hasil uji kadar total fenolik nasi dengan berbagai volume penambahan ekstrak secang ditunjukkan pada Tabel 3 dan Gambar 1. Peningkatan volume ekstrak secang menghasilkan kadar total fenolik pada nasi yang berbeda nyata untuk setiap volume ekstrak secang yang ditambahkan dibandingkan kontrol. Nasi tanpa penambahan ekstrak secang tidak memiliki kadar total fenolik di dalamnya. Penambahan volume ekstrak secang 10 mL menghasilkan kadar total fenolik pada nasi yang paling tinggi, yaitu sebesar 13,75 mg GAE/sampel. Nasi yang diberi penambahan ekstrak secang 5-10 mL memiliki kadar total fenolik 4,69-13,75 mg GAE/sampel) seperti ditunjukkan dalam Tabel 3. Semakin tinggi volume penambahan ekstrak secang, maka semakin tinggi kadar total fenolik yang terdapat dalam nasi. Kadar total fenolik tertinggi terdapat pada nasi yang ditambah dengan 10 mL ekstrak secang. Penambahan 2 kali volume ekstrak secang pada nasi ternyata dapat meningkatkan kadar total fenolik lebih dari 3 kali lipat. Berdasarkan hasil tersebut, dapat dinyatakan penambahan

ekstrak secang 5 mL sampai 10 mL efektif untuk meningkatkan kadar total fenolik pada nasi.

Jika dibandingkan dengan hasil kadar total fenolik pada Tabel 1, maka kadar total fenolik yang terdapat dalam nasi mengalami penurunan dibandingkan kadar total fenolik dalam ekstrak secang awal. Penurunan kadar total fenolik kemungkinan dapat disebabkan oleh suhu tinggi yang digunakan dalam penanakan nasi menggunakan *rice cooker*. Fenolik merupakan golongan senyawa flavonoid yang bersifat tidak tahan panas dan mudah teroksidasi pada suhu tinggi (Nomer *et al.* 2019). Sifat tidak tahan panas dan mudah teroksidasi pada suhu tinggi kemungkinan dapat mengakibatkan penurunan kadar total fenolik yang terdapat dalam nasi dibandingkan kadar total fenolik dalam ekstrak secang awal. Tabel 3. Kadar Total Fenolik Nasi dengan Penambahan Ekstrak Secang

Volume Ekstrak Secang (mL)	Total Fenolik (mg GAE/sampel)
0	0 ± 0 ^a
5	4,69 ± 1,02 ^b
7,5	8,519 ± 0,50 ^c
10	13,75 ± 0,96 ^d

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada setiap kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada tingkat kepercayaan 95 % ($\alpha=0,05$).



Gambar 1. Nasi dengan penambahan ekstrak secang 0 mL (K), 5 mL (A), 7,5 mL (B), 10 mL (C)

Persen Penghambatan Radikal Bebas Nasi dengan Penambahan Ekstrak Kayu Secang

Data hasil uji persen penghambatan radikal bebas pada nasi yang telah diberi penambahan ekstrak secang ditunjukkan pada Tabel 4. Persen penghambatan radikal bebas yang diperoleh pada nasi dengan penambahan berbagai volume ekstrak secang berkisar 7,91-75,77%. Nasi yang diberi penambahan 10 mL ekstrak secang memiliki persen penghambatan radikal bebas paling tinggi dibandingkan nasi dengan penambahan ekstrak secang 5 mL dan 7,5 mL. Persen penghambatan radikal bebas tertinggi pada nasi yang ditambah 10 mL ekstrak secang mengalami penurunan jika dibandingkan persen penghambatan radikal bebas pada ekstrak kayu secang di Tabel 4. Penurunan persen penghambatan radikal bebas tersebut kemungkinan juga dipengaruhi oleh sifat antioksidan dalam kayu secang yang tidak tahan panas selama proses penanakan nasi.

Tabel 4. Persen Penghambatan Radikal DPPH Nasi dengan Penambahan Ekstrak Secang

Volume Ekstrak Secang (mL)	Persen Penghambatan Radikal Bebas (%)
0	7,91 ± 1,95 ^a
5	52,74 ± 3,52 ^b
7,5	64,52 ± 0,40 ^c
10	75,77 ± 0,77 ^d

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada setiap kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada tingkat kepercayaan 95 % ($\alpha=0,05$).

Persen penghambatan radikal DPPH nasi dengan penambahan ekstrak secang dapat dilihat pada Tabel 4. Pada nasi tanpa penambahan ekstrak secang ternyata menghasilkan persen penghambatan radikal bebas sebesar 7,91 ± 1,95%. Hasil ini kemungkinan disebabkan adanya komponen aktif yang terdapat pada lapisan aleurone bekatul yang terikut pada beras. Pada lapisan aleurone bekatul dilaporkan terdapat komponen bioaktif seperti γ -orizanол, tokoferol, dan tokotrienol yang berfungsi sebagai antioksidan untuk menangkal radikal bebas (Issara dan Rawdkuen, 2016). Semakin tinggi penambahan volume ekstrak secang,

maka semakin tinggi persen penghambatan radikal DPPH pada nasi.

Kadar Pati Resisten Nasi dengan Penambahan Ekstrak Kayu Secang

Kadar pati resisten nasi dengan berbagai volume penambahan ekstrak secang dapat dilihat pada Tabel 5. Kadar pati resisten yang paling rendah ($1,10 \pm 0,18\%$) terdapat pada nasi tanpa penambahan ekstrak secang, sedangkan nasi dengan penambahan 10 mL ekstrak secang memiliki kadar pati resisten yang paling tinggi ($1,60 \pm 0,24\%$). Volume penambahan ekstrak secang 5 mL sampai 7,5 mL ternyata tidak menghasilkan peningkatan kadar pati resisten nasi. Peningkatan kadar pati resisten dengan peningkatan volume ekstrak secang yang ditambahkan dalam nasi diduga berhubungan dengan kadar total fenolik yang terdapat dalam ekstrak secang seperti hasil pada Tabel 5. Peningkatan volume ekstrak secang yang ditambahkan menghasilkan peningkatan kadar total fenolik. Fenolik dilaporkan dapat menghambat hidrolisis pati secara *in vitro* (Sajilata *et al.*, 2006). Senyawa fenolik mempunyai kemampuan berikatan dengan air, sehingga akan berpotensi menurunkan hidrolisis pati karena air dalam keadaan terikat. Penghambatan adsorpsi air oleh granula pati juga disebabkan oleh keberadaan lemak dan protein yang membentuk lapisan pada granula pati (Kusnandar, 2010).

Pada Tabel 5 terlihat kadar pati resisten nasi yang ditambah dengan berbagai volume ekstrak secang. Nasi tanpa penambahan ekstrak secang memiliki kadar pati resisten 1,10%. Kadar pati resisten tersebut lebih tinggi dibandingkan hasil penelitian sebelumnya. Kadar pati resisten nasi putih dilaporkan sebesar 0,64% (Sonia *et al.*, 2015). Perbedaan hasil kadar pati resisten dengan penelitian sebelumnya dapat disebabkan oleh perbedaan varietas beras yang digunakan serta metode analisis kadar pati resisten yang dilakukan. Menurut Nissar *et al.* (2017), kadar pati resisten dipengaruhi dari ukuran dan bentuk fisik biji beras (pecah kulit atau sosoh) dan proses pengolahannya seperti

adanya pemanasan dan pendinginan. Proses penyosohan pada beras dapat menurunkan kadar pati resisten pada beras. Menurut Birt *et al.* (2013), beras pecah kulit memiliki kadar pati resisten 1,2%. Penggilingan beras menjadi bentuk tepung juga dapat menurunkan kadar pati resisten dan meningkatkan kadar pati yang dapat dicerna (Nissar *et al.*, 2017).

Tabel 5. Kadar Pati Resisten Nasi dengan Penambahan Ekstrak Secang

Volume Ekstrak Secang (mL)	Kadar Pati Resisten (%)
0	$1,10 \pm 0,18^a$
5	$1,34 \pm 0,23^b$
7,5	$1,38 \pm 0,67^b$
10	$1,60 \pm 0,24^c$

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada setiap kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada tingkat kepercayaan 95 % ($\alpha=0,05$).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa total fenolik dan persen penghambatan radikal bebas ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) berturut-turut sebesar $3524,03 \pm 20,42$ mg GAE/100 g sampel dan $94,01 \pm 1,76\%$. Semakin tinggi penambahan ekstrak kayu secang sampai 10 mL, maka semakin tinggi total fenolik dan persen penghambatan radikal bebas pada nasi. Total fenolik dan persen penghambatan radikal bebas paling tinggi terdapat pada nasi yang ditambah 10 mL ekstrak secang. Penambahan volume ekstrak secang 10 mL pada nasi menghasilkan kadar pati resisten paling tinggi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah memberikan dana untuk penelitian ini dan juga staf laboratorium yang telah membantu mempersiapkan peralatan dan bahan kimia.

DAFTAR PUSTAKA

- Anugrahati, N.A., Pranoto, Y., dan Marseno, D.W. 2017. Physicochemical properties of rice (*Oryza sativa* L.) flour and starch of two Indonesian rice varieties differing in amylose content. *International Food Research Journal* 24 (1): 108-113.
- AOAC, 2012. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists. Washington: Benjamin Franklin Station.
- Badan POM RI. 2010. *Acuan Sediaan Herbal*. Volume 5, Edisi I, Direktorat Obat Asli Indonesia, Badan Pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia, Jakarta, hal 30-31.
- Barku, V. Y. A., Opoku-Boahen, Y., Owusu-Ansah, E. dan Mensah, E. F. 2013. Antioxidant activity and the estimation of total phenolic and flavonoid contents of the root extract of *Amaranthus spinosus*. *Asian Journal of Plant Science and Research* 3(1):69-74.
- Birt, D. F., Boylston, T., Hendrich, S., Jane, J. L., Hollis, J., Li, L., McClelland, J., Moore, S., Phillips, G. J., Rowling, M., Schalinske, K., Scott, M. P., and Whitley, E. M. 2013. Resistant starch: promise for improving human health. *Advances in Nutrition Journal*, 4 (6): 587-601.
- Choo, W. S. dan Yong, W. K. 2011. Antioxidant properties of two species of *Hylocereus* fruits. *Advances in Applied Science Research* 2(3): 418-425.
- Gasparz, Vincent. 1991. *Metode Perancangan Percobaan*, Bandung; CV. Armico.
- Issara, U. dan Rawdkuen, S. 2016. Rice bran a potential of main ingredients in healthy beverage. *International Food Research Journal* 23(6): 2306 – 2318.
- Kimestri, A.B., Indratiningsih, dan Widodo. 2018. Microbiological and physicochemical quality of pasteurized milk supplemented with sappan wood extract *Caesalpinia sappan* L. *International of Food Research Journal* 25(1):392-398.
- Kusnandar, F., 2020, *Kimia Pangan*, Cetakan 1, Edisi 1, Bumi Aksara, Surabaya.
- Lee, M., Lee, H., Jung, H., Lee, C., Kim, J., Moon, H., dan Park, W. 2010. *Caesalpinia sappan* L. ameliorates hypercholesterolemia in C57BL/6 mice and suppresses inflammatory responses in human umbilical vein endothelial cells (HUVECs) by antioxidant mechanism. *Immunopharmacology and Immunotoxicology* 32(4):671-679.
- Maslukhah, Y.L., Widyaningsih, T.D., Waziroh, E., Wijayanti, N., Sriherfina, F.H. 2016. Faktor Pengaruh Ekstraksi Cincau Hitam (*Mesona palustris* BL) Skala Pilot Plan, *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 4(1):245-252.
- Mueller, M., Weinmann, D., Toegel, S., Holzer, W., Unger, F.M., dan Viernstein, H. 2016. Compounds from *Caesalpinia sappan* with anti-inflammatory properties in macrophages and chondrocytes. *Food Funct* 7:16711679.
- Nirmal, N.P., Rajput, M.S., Prasad, R.G.S.V., dan Ahmad, M. 2015^a. Brazilin from *Caesalpinia sappan* heartwood and its pharmacological activities: A Review, *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine* 8(6):421-430.
- Nirmal, N.P. dan Panichayupakaranant, P. 2015^b. Antioxidant, antibacterial, and anti-inflammatory activities of standardized brazilin-rich *Caesalpinia sappan* extract. *Pharmaceutical Biology* 53(9):1339-1343.
- Nissar, J., Ahad, T., Naik, H. R., and Hussain, S. Z. 2017. Resistant starch – chemistry and nutritional properties. *International Journal of Food Science and Nutrition*, 2 (6): 95-108.
- Nomer, N.M.G.R., Duniaji, A.G., dan Nocianitri, K.A. 2019. Kandungan senyawa flavonoid dan antosianin ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) serta aktivitas antibakteri terhadap *Vibrio*

- cholerae, *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan* 8(2):216-225.
- Patria, D.G., Sutrisno, A., Sukamto, Lin, J. 2021. Process optimization in the development of porang glucomannan (*Amorphophallus mulleri* B.) incorporated into the restructured rice using a pasta extruder: physicochemical properties, cooking characteristics, and an estimated glycemic index, *Food Science and Technology*. DOI: <https://doi.org/10.1590/fst.03021>.
- Rauf R., Santoso, U. dan Suparmo. 2010. DPPH radikal scavenging activity of gambir extracts (*Uncaria gambir* Roxb.). *Agritech* 30(1): 1-5.
- Sajilata, M.G., Singhal, R.S. dan Kulkarni, P.R. 2006. Resistant starch – a review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* 5:1-17.
- Sari, R., dan Suhartati. 2016. Secang (*Caesalpinia sappan* L.): Tumbuhan herbal kaya antioksidan. *Info Teknis EBONI* 13(1):57-67.
- Setiawan, F., Yunita, O., dan Kurniawan, A. 2018. Uji aktivitas antioksidan dan ekstrak etanol kayu secang (*Caesalpinia sappan*) menggunakan metode DPPH, ABTS, dan FRAP, *Media Pharmaceutica Indonesia* 2(2):82-89.
- Sonia, S., Fiastuti, W., dan Ridwan, R. 2015. Effect of cooling of cooked white rice on resistant starch starch content and glycemic response, *Asia Pasific Journal of Clinical Nutrition* 24(4):620-625.
- Yoelsadai, S. 2018. Aplikasi Ekstrak Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L.) sebagai Upaya Prevensi Kerusakan Air Nira (*Cocos nucifera*) Selama Penyadapan, *Skripsi*, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.