

PENGARUH KONSENTRASI MALTODEKSTRIN TERHADAP KADAR ANTOSIANIN DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN SERBUK EKSTRAK BUAH DUWET (*Syzygium cumini*)

*Effect of Maltodextrin Concentration on Anthocyanin Content and Antioxidant Activity of Java Plum (*Syzygium cumini*) Fruit Extract Powder*

Dwiki Aditya Putra Santana, Lydia Ninan Lestario*, Karina Bianca Lewerissa

Prodi Teknologi Pangan, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Kristen Satya Wacana, Jalan. Diponegoro 52-60 Salatiga-50711

*) Penulis korespondensi: lydia.lestario@uksw.edu; nlestario@gmail.com

Submisi: 12.12.2022;Penerimaan: 14.1.2023; Dipublikasikan: 28.1.2023

ABSTRAK

Duwet adalah buah tropis berwarna ungu kehitaman saat masak, yang menunjukkan kadar antosianin yang tinggi. Antosianin dapat dimanfaatkan sebagai pewarna makanan maupun sebagai antioksidan alami. Antosianin mempunyai banyak potensi untuk kesehatan manusia, namun stabilitasnya rendah. Penelitian ini mendesain serbuk ekstrak duwet menggunakan maltodekstrin sebagai penyalut dan menentukan konsentrasi maltodekstrin yang tepat dalam mempertahankan stabilitas warna antosianin ekstrak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa makin tinggi konsentrasi maltodekstrin, warna serbuk yang dihasilkan menjadi pucat (pink muda), serta kadar antosianin total dan aktivitas antioksidannya menurun. Berdasarkan pertimbangan *yield* dan aktivitas antioksidannya, penelitian ini merekomendasikan menggunakan 10% maltodekstrin untuk memproduksi serbuk antosianin buah duwet. Karakteristik serbuk yang dihasilkan adalah mempunyai kadar antosianin 8,70 mg/100 g, aktivitas antioksidan 72,94%, kadar air 3,75%, tidak menggumpal, berwarna pink muda ($L^*=81,75$, $a^*=14,74$, $b^*=2,81$) dan menghasilkan *yield* 7,27%. Serbuk yang dihasilkan memenuhi syarat sebagai serbuk minuman tradisional menurut SNI 01-4320-1996.

Kata kunci : antosianin, buah duwet, maltodekstrin, pengering beku, serbuk antosianin

ABSTRACT

Java plum is a tropical fruit. Its color turns to blackish-purple color when ripe, indicating high anthocyanin content. Anthocyanins have been used as a safe, natural food colorant and antioxidant, which have an essential role in human health. On the contrary, this pigment has low stability. This research designed an extract powder from Java plum to determine the best maltodextrin concentration as a filler agent to maintain the extract's color. The results showed that the higher the concentration of maltodextrin, the lighter the color of the powder and decreased the total anthocyanin content and antioxidant activity. Considering the yield and antioxidant activity, 10% maltodextrin is recommended to produce the Java plum extract powder. The extract has anthocyanin content of 8.70 mg/100 g, the antioxidant activity of 72.94%, the water content of 3.75%, no clumping, color of light pink ($L^=81.75$, $a^*=14.74$, $b^*=2.81$), and a yield of 7.27%. The extract powder meets the minimal traditional beverage powder standard of Indonesian national standard SNI 01-4320:1996.*

Keywords: anthocyanins, java plum fruit, maltodextrin, spray drying, anthocyanin powder

PENDAHULUAN

Buah duwet (*Syzygium cumini*) merupakan salah satu buah tropis yang banyak ditemui di Indonesia. Buah duwet biasanya dikonsumsi langsung dalam bentuk buah

segar, dengan cara menaburkan garam dapur lalu dikocok dalam wadah tertutup, agar rasanya lebih enak. Buah ini memiliki rasa manis, asam, dan sedikit sepat (*astringent*). Kulit buah yang masih mentah berwarna

merah jambu (pink), kemudian berangsur-angsur berubah menjadi ungu muda, ungu tua, dan ungu kehitaman pada saat buah telah masak yang menunjukkan terjadinya peningkatan kadar antosianin pada proses pemasakan (Dissanayake et al., 2022).

Senyawa antosianin dapat ditemukan pada tanaman di dalam bunga maupun buah dengan menampilkan berbagai warna seperti oranye, merah, biru dan ungu (Kunnaryo and Wikandari, 2021). Antosianin merupakan senyawa yang dapat digunakan sebagai pewarna alami makanan dan makanan penutup seperti gelatin dan makanan tertentu (Herfayati et al., 2020). Selain itu, antosianin juga dapat mencegah berbagai macam penyakit kardiovaskular, kanker dan diabetes, serta memiliki berbagai aktivitas biologis, antara lain sebagai antioksidan, mencegah kanker usus, dan anti hiperglikemia (Kong et al., 2003).

Dilihat dari struktur kimianya, antosianin termasuk dalam golongan flavonoid, struktur utamanya ditandai dengan adanya dua cincin aromatik benzena (C_6H_6) yang dihubungkan dengan tiga atom karbon yang membentuk cincin. Antosianin tersusun dari sebuah aglikon (antosianidin) yang mengikat dengan satu atau lebih gula. Struktur dasar dari antosianin terdiri dari 2-fenil-benzopirilium atau flavylilium dengan beberapa hidroksi dan metoksi. Kebanyakan antosianin ditemukan dalam enam bentuk antosianidin, yakni sianidin, pelargonidin, peonidin, delfidin, petunidin dan malvidin (Ifadah et al., 2021).

Antosianin terdapat pada sebagian besar tumbuhan tingkat tinggi. Keberadaan antosianin pada tanaman terletak dalam sel vakuola dari tanaman itu sendiri, sehingga kebanyakan antosianin dapat ditemukan dan dapat diambil dari beberapa bagian tanaman seperti mahkota bunga, daun, buah maupun bijinya. Mengonsumsi pigmen antosianin terbukti dapat memberikan efek positif bagi kesehatan manusia (Febrianti et al., 2021).

Buah duwet kaya akan antosianin (Halim et al., 2022; Masaenah et al., 2021; Panghal et al., 2019) sehingga penting untuk dikembangkan sebagai sumber pangan fungsional yang mudah digunakan dan dapat disimpan dalam waktu lama. Antosianin mudah terdegradasi membentuk senyawa yang tidak berwarna atau coklat. Oleh sebab itu, dirasa perlu untuk mempertahankan warna

atau meningkatkan stabilitas antosianin untuk berbagai keperluan.

Beberapa cara sudah dilakukan untuk meningkatkan stabilitas antosianin buah duwet, antara lain yaitu dibuat menjadi minuman *effervescent*, sehingga dapat disimpan lebih lama (Hanum et al., 2021; Singh et al., 2019). Buah duwet sudah dibuat menjadi makanan fungsional, dengan mencampurkan pada es krim, sehingga es krim menjadi lebih enak, lebih sehat, dan mempunyai aktivitas antioksidan sebesar 15%-40% (Pratiwi, 2015). Selain itu, buah duwet sudah diolah menjadi produk restrukturisasi, dengan mencampur hancuran buah duwet dengan alginat dengan perbandingan yang tepat. Kelebihan produk ini adalah tanpa penambahan gula dan tanpa pemanasan, sehingga aman bagi penderita diabetes dan senyawa antosianinnya tidak rusak (Herawati et al., 2016).

Salah satu cara untuk mempertahankan atau meningkatkan stabilitas antosianin buah duwet adalah dengan membuatnya menjadi serbuk, dengan tambahan bahan pengisi, disertai dengan pengeringan pada suhu dan tekanan tinggi, dengan waktu singkat, yaitu dengan pengering semprot, sehingga dapat meminimalkan kerusakan akibat panas. Pengering semprot dapat menghasilkan partikel bulat yang mengalir bebas dengan distribusi ukuran dan bentuk yang sesuai. Selain itu, jika dibandingkan dengan prosedur pengeringan lainnya, metode ini lebih cepat, sehingga ideal untuk mengeringkan bahan yang peka terhadap panas (Hayati et al., 2015).

Penggunaan maltodekstrin memiliki keunggulan berupa viskositas yang rendah dan sifat kelarutan yang tinggi serta daya rekat yang tinggi dalam pembentukan serbuk (Gardjito et al., 2006). Maltodekstrin adalah salah satu bahan penyalut yang baik dan umum digunakan karena kemampuannya menghasilkan emulsi rendah, viskositas rendah, mudah ditemukan, mudah proses penanganannya, cepat terdispersi, kelarutan tinggi, membentuk matriks untuk mengurangi pencokelatan, menghambat kristalisasi, sangat efektif, memiliki daya rekat yang kuat dan stabil pada emulsi minyak dalam air (Laohasongkram et al., 2011). Selain itu, maltodekstrin juga memiliki kemampuan yang sangat baik dalam menghadapi oksidasi sehingga serbuk yang dihasilkan dapat

mempunyai umur simpan yang lebih baik (Gharsallaoui et al., 2007).

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan berbagai konsentrasi maltodekstrin (6, 8, 10 dan 12%) terhadap kadar antosianin, aktivitas antioksidan, dan kadar air ekstrak antosianin buah duwet yang dibuat bubuk dengan metode semprot kering.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: buah duwet (asal Kecamatan Tanjung, Kabupaten Brebes), maltodekstrin (Lansida, DE 20-12), asam sitrat, DPPH, metanol, HCl, KCl, Natrium Asetat, dan Asam Askorbat (Merck, Jerman).

Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Penelitian ini adalah penelitian faktor tunggal (konsentrasi maltodekstrin) yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap. Perlakuan yang dicobakan terdiri dari empat level konsentrasi maltodekstrin (6, 8, 10, dan 12%) yang digunakan dalam pembuatan serbuk ekstrak buah duwet. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali.

Data dianalisis menggunakan Anova dilanjutkan dengan uji Tukey. Parameter yang diamati adalah *yield*, kadar air, warna, kadar antosianin, dan aktivitas antioksidan serbuk yang dihasilkan.

Prosedur Penelitian

Ekstraksi Antosianin Buah Duwet

Sebanyak 100 gram buah duwet yang sudah dipisahkan dari bijinya dan dihancurkan, dimaserasi dalam 600 mL larutan asam sitrat 3% (b/v) selama semalam pada suhu 4°C. Campuran disaring dan ampas diekstrak ulang dengan berturut-turut 200 mL, 100 mL, dan 100 mL pelarut yang sama, sambil sesekali diaduk, selama masing-masing 30 menit, kemudian disaring. Filtrat dijadikan satu dalam labu ukur 1.000 mL, kemudian ditetapkan volumenya dengan pelarut yang sama.

Penyiapan serbuk ekstrak buah duwet

Buah duwet dicuci, biji dipisahkan dan dagingnya dikeringkan menggunakan pengering beku. Daging buah kering diekstrak menggunakan asam sitrat 3% selama semalam pada suhu 10°C, Ekstrak buah duwet dicam-

pur secara bertahap dengan maltodekstrin sesuai perlakuan (6-12% b/v) menggunakan *blender* hingga homogen (10 menit). Suspensi kemudian dikeringkan menggunakan *spray dryer* (Baxit, China) dengan laju alir 9,5 mL/menit. Suhu aliran masuk (*T in*) 120±2°C dan suhu keluar (*T out*) 80±2°C.

Pengukuran rendemen, analisis antosianin, aktivitas antioksidan dan kadar air

Uji warna serbuk ekstrak buah duwet

Warna serbuk ekstrak buah duwet diukur menggunakan Chromameter Konica Minolta CR400 (Jepang) menggunakan tipe komponen warna CIE L*a*b*.

Uji kadar antosianin serbuk ekstrak buah duwet

Kadar antosianin serbuk ekstrak buah duwet diuji menggunakan metode yang disarankan oleh Lestario et al. (2005) dengan modifikasi. Sebanyak 0,5 gram serbuk ekstrak buah duwet dimaserasi dengan 20 mL larutan metanol-HCl 1% pada suhu 4°C selama semalam, kemudian disaring dengan kertas saring. Ampasnya diekstraksi kembali menggunakan 12 mL dan 8 mL larutan yang sama (metanol-HCl 1%), masing-masing selama 30 menit. Filtrat digabungkan dan volumenya ditetapkan dengan menambahkan metanol-HCl 1% hingga 40 mL.

Penentuan kadar antosianin Total (metode perbedaan pH)

Penentuan antosianin total dilakukan sesuai metode yang disarankan oleh Lestario et al. (2014). Serbuk buah duwet dilarutkan dalam bufer pH 1 dan bufer pH 4.5. Bufer pH 1,0 dibuat dengan melarutkan 1,54 g KCl dalam 100 ml air suling dan kemudian diatur pH-nya dengan HCl pekat hingga pH 1,0; bufer pH 4,5 dibuat dengan melarutkan 1,54 g Natrium asetat dalam 100 mL air suling kemudian diatur pH-nya dengan HCl pekat hingga pH 4,5. Absorbansi masing-masing larutan serbuk diukur pada panjang gelombang 510 nm dan 700 nm menggunakan spektrofotometer (UV-Vis Genesys, USA), dimasukkan dalam rumus (1).

$$A = [(A_{510} - A_{700})_{pH 1} - (A_{510} - A_{700})_{pH 4.5}] \dots (1)$$

Dengan:

A_{510} = nilai absorbansi pada λ 510 nm

A_{700} = nilai absorbansi pada λ 700 nm

Selanjutnya hasil perhitungan dimasukkan ke dalam hukum Beer-Lambert, yaitu:

$A = \epsilon \times b \times c$, dengan
 ϵ = koefisien ekstingsi molar sianidin 3-glukosida ($29.600 \text{ L.mol}^{-1}.\text{cm}^{-1}$)
 b = lebar kuvet (1 cm)
 c = konsentrasi antosianin (M)

Antosianin dilaporkan sebagai mg/100 g dengan BM (berat molekul) sianidin 3-glikosida, karena senyawa ini terdapat pada semua sampel yang mengandung antosianin. Rumus (1) didasarkan pada fenomena bahwa pada pH 1,0 antosianin berbentuk ion flavilium yang berwarna merah, sedang pada pH 4,5, antosianin berbentuk karbinol yang tidak berwarna, yang memberikan hasil yang lebih teliti dibanding hanya menggunakan perhitungan dengan hukum Lambert Beer.

Uji aktivitas antioksidan

Aktivitas antioksidan diuji menggunakan metode yang digunakan oleh Negi et al. (2005). Sebanyak 0,5 gram serbuk ekstrak buah duwet dimaserasi selama semalam pada suhu 4°C dengan 10 mL metanol-HCl 1%, kemudian disaring. Ampas diekstrak lagi dengan pelarut yang sama (metanol-HCl 1%) sebanyak 6 mL dan 4 mL masing-masing selama 30 menit. Filtrat digabungkan dan volumenya diatur hingga 20 mL dengan menambahkan metanol HCl%. Masing-masing konsentrasi ekstrak serbuk buah duwet sebanyak 1 mL ditambah dengan 2 mL 0,6 mM DPPH. Larutan diinkubasi selama 30 menit pada suhu ruang dalam keadaan gelap. Sebagai kontrol digunakan 1 mL etanol ditambah dengan 2

mL 0,6 mM DPPH; sebagai blangko digunakan 3 mL etanol. Absorbansi larutan sampel dan kontrol diukur pada panjang gelombang 517 nm. Digunakan juga 200 ppm asam askorbat sebagai pembanding. Aktivitas antioksidan dinyatakan dalam % penghambatan, dan dihitung dengan rumus (2).

$$\% \text{ penghambatan} = \frac{\text{Abs kontrol} - \text{Abs sampel}}{\text{Abs kontrol}} \times 100 \dots (2)$$

Uji kadar air

Kadar air serbuk ekstrak buah duwet dianalisis dengan metode (AOAC, 2012). Serbuk buah duwet dikeringkan pada suhu 105°C selama 3-5 jam. Sebanyak 0,5-1,0 gram serbuk diambil dan dipanaskan lagi dalam oven pada suhu 105°C selama 30 menit, kemudian didinginkan dalam desikator dan ditimbang kembali. Siklus ini diulangi sampai tercapai berat konstan (selisih penimbangan berturut-turut kurang dari 0,2 mg). Kadar air serbuk dihitung dengan rumus (3).

$$\text{Kadar air (\% wb)} = \frac{\text{Berat awal} - \text{Berat akhir}}{\text{Berat awal}} \times 100 \dots (3)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Konsentrasi maltodekstrin sebagai penyalut dalam pembuatan serbuk ekstrak buah duwet berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kadar air, komponen warna ($L^*a^*b^*$), kadar antosianin dan aktivitas antioksidan (Tabel 1.).

Tabel 1. Pengaruh konsentrasi maltodekstrin sebagai penyalut terhadap rendemen dan sifat fisik-kimia serbuk ekstrak buah duwet

Malto-dekstrin (%)	Yield (%)	Kadar air (%)	CIE L*a*b*			Antosianin (mg/100 g)	Aktivitas antioksidan (%)
			L*	a*	b*		
6	0,94	6,28±0,15b	66,58±0,09a	32,10±0,18d	8,88±0,07d	16,52±1,67b	71,99±0,003a
8	3,70	5,52±0,23b	76,85±0,07b	21,33±0,10c	4,57±0,04c	9,99±1,05a	71,30±0,001a
10	7,27	3,75±0,12a	81,75±0,11c	14,74±0,07b	2,81±0,01b	8,70±0,40a	72,94±0,003b
12	8,75	3,11±0,14a	82,27±0,10d	13,57±0,18a	2,42±0,01a	8,82±0,37a	71,46±0,001a

Keterangan: Data (mean±SD) diperoleh dari tiga ulangan. Data dianalisis dengan Anova. Data pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf berbeda menunjukkan berbeda nyata ($p < 0,05$, uji Tukey). Aktivitas antioksidan asam askorbat 200 ppm sebagai pembanding adalah (87,76±0,30)%

Yield Serbuk Ekstrak Buah Duwet

Semakin tinggi konsentrasi maltodekstrin yang diberikan, maka makin tinggi yield serbuk yang diperoleh. Dapat dikatakan

bahwa makin tinggi konsentrasi maltodekstrin memberikan efisiensi perolehan serbuk yang makin tinggi pula. Nilai efisiensi tertinggi diperoleh pada konsentrasi maltodekstrin

12%, yaitu *yield* sebesar 8,75%. Nilai efisiensi terendah diperoleh pada konsentrasi maltodekstrin 6%, yaitu *yield* sebesar 0,94%. Hasil ini lebih baik daripada hasil penelitian tentang mikroenkapsulasi ekstrak antosianin daun miana dengan maltodekstrin, yaitu makin tinggi konsentrasi maltodekstrin, *yield*nya makin menurun, namun pada konsentrasi maltodekstrin 10% meningkat dibandingkan konsentrasi maltodekstrin 8% (Lestario and Cisilya, 2018).

Perhitungan nilai efisiensi dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan proses penyalutan ekstrak antosianin buah duwet dengan maltodekstrin, yang menunjukkan persentase senyawa aktif (antosianin) yang berhasil dilindungi. Semakin tinggi efisiensi artinya semakin baik kemampuan penyalut dalam melindungi senyawa antosianin. Efisiensi serbuk dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu suhu *inlet* dan bahan penyalut. Suhu *inlet* 120°C yang digunakan dalam penelitian ini kemungkinan berkontribusi terhadap efisiensi serbuk yang didapat. Suhu tinggi akan mendorong pembentukan dinding serbuk yang kaku dan membatasi pelepasan serta migrasi molekul bahan inti.

Kadar Air Serbuk Ekstrak Buah Duwet

Kadar air serbuk ekstrak antosianin buah duwet berkisar antara 3,11% sampai 6,28%. Semakin tinggi konsentrasi maltodekstrin yang digunakan, kadar air serbuk ekstrak buah duwet makin menurun. Hasil ini sejalan dengan hasil penelitian tentang mikroenkapsulasi ekstrak antosianin daun miana, yaitu makin tinggi konsentrasi maltodekstrin, makin rendah kadar air serbuk ekstrak antosianin yang diperoleh (Lestario and Cisilya, 2018).

Peningkatan konsentrasi maltodekstrin dengan sendirinya menyebabkan penyalut menjadi makin kental, sehingga menyebabkan jumlah air yang tersedia dalam campuran ekstrak antosianin dan maltodekstrin makin sedikit, sehingga kadar air menjadi rendah dengan meningkatnya konsentrasi maltodekstrin. Maltodekstrin memiliki berat molekul yang rendah (< 4000 gram/mol) dan struktur molekul yang sederhana, sehingga air dapat menguap dengan mudah dan cepat selama pengeringan semprot.

Penggunaan maltodekstrin dengan konsentrasi 10 dan 12% menghasilkan serbuk ekstrak buah duwet berturut-turut sebesar 3,75 dan 3,11%. Nilai tersebut mendekati standar nasional SNI 01-4320-2004 untuk minuman serbuk tradisional yang nilainya maksimal 3% (BSN, 1996).

Warna Serbuk Ekstrak Buah Duwet

Warna serbuk ekstrak buah duwet yang dihasilkan dengan penyalutan maltodekstrin pada berbagai konsentrasi (6-12%) disajikan pada Gambar 1. Makin tinggi konsentrasi maltodekstrin, makin terang (pink makin muda) warna serbuk ekstrak buah duwet yang dihasilkan. Hal ini dapat dipahami, karena serbuk ekstrak buah duwet yang mempunyai konsentrasi antosianin yang sama, mempunyai warna yang makin muda bila konsentrasi maltodekstrinnya makin tinggi.



Gambar 1. Warna serbuk ekstrak buah duwet yang dihasilkan dengan menggunakan berbagai konsentrasi maltodekstrin (6-12%) sebagai penyalut

Makin tinggi konsentrasi maltodekstrin, nilai L makin tinggi, yang artinya warna serbuk makin terang (semula nilai L= 66,58 kemudian meningkat menjadi 76,85; 81,74; dan 82,27) (Tabel 1.). Semakin meningkatnya nilai L seiring dengan bertambahnya konsentrasi maltodekstrin disebabkan oleh maltodekstrin sendiri yang berwarna putih, sehingga penambahan maltodekstrin akan menghasilkan warna serbuk yang dihasilkan semakin muda, sehingga warnanya lebih cerah (Delgado-Vargas and Paredes-López, 2002).

Konsentrasi maltodekstrin yang digunakan juga memberi pengaruh terhadap nilai a^* dari serbuk antosianin buah duwet yang dihasilkan, makin tinggi konsentrasi maltodekstrin yang digunakan, makin menurun nilai a^* yang dihasilkan (semula nilai $a^* =$

32,09; kemudian menurun menjadi 21,33; 14,73, dan 13,57), yang berarti makin tinggi konsentrasi maltodekstrin, makin rendah intensitas warna merah dari serbuk antosianin atau warna serbuk semakin pucat (pink muda) (Gambar 1.).

Selain itu, terlihat juga bahwa makin tinggi konsentrasi maltodekstrin yang ditambahkan, maka semakin menurun nilai b^* (semula nilai b^* = 8,87 menurun menjadi 4,57; 2,80 dan kemudian 2,42) yang menunjukkan bahwa intensitas warna kuning semakin menurun seiring dengan meningkatnya konsentrasi maltodekstrin (Francis, 1999).

Kadar Antosianin Total Serbuk Ekstrak Buah Duwet

Semakin tinggi konsentrasi maltodekstrin yang diberikan, makin rendah kadar antosianin total pada serbuk ekstrak buah duwet yang dihasilkan. Serbuk yang dihasilkan menggunakan penyalut maltodekstrin dengan konsentrasi maltodekstrin 6%, mempunyai kadar antosianin total sebesar 16,52 mg/100g, kemudian konsentrasi penyalut (maltodekstrin) sebesar 8, 10 dan 12% menurunkan kadar antosianin total serbuk ekstrak buah duwet menjadi masing-masing 9,99 mg/100 g, 8,70 mg/100 g; dan 8,82 mg/100 g. Hasil ini sejalan dengan hasil penelitian tentang mikroenkapsulasi ekstrak antosianin daun miana, yaitu makin tinggi konsentrasi maltodekstrin, makin rendah kadar antosianin total serbuk antosianin ekstrak daun miana (Lestario dan Cisilya, 2018).

Penurunan kadar antosianin total seiring dengan meningkatnya konsentrasi maltodekstrin ini sejalan dengan warna serbuk ekstrak buah duwet (Gambar 1.) dan kadar total antosianin (Tabel 1.). Warna serbuk makin pucat dan nilai a^* semakin menurun seiring dengan meningkatnya konsentrasi maltodekstrin. Perubahan warna ini terjadi karena dengan meningkatnya konsentrasi maltodekstrin, maka jumlah ekstrak antosianin per satuan berat lebih sedikit, sehingga warnanya makin pink pucat (nilai a^* nya makin menurun). Meskipun kadar antosianin total tertinggi diperoleh pada konsentrasi maltodekstrin 6%, namun konsentrasi ini tidak memadai untuk diaplikasikan secara praktis, karena serbuk yang dihasilkan terlalu sedikit ($yield = 0,94\%$) dan lengket,

sehingga tidak disarankan untuk diaplikasikan. Secara fisik, penggunaan maltodekstrin dengan konsentrasi 8% atau 10% lebih disarankan untuk digunakan.

Singh et al. (2019) melaporkan bahwa konsentrasi optimal maltodekstrin sebagai penyalut pada pembuatan serbuk daging buah duwet adalah 10%, yang menghasilkan serbuk dengan total antosianin sebesar 100,67 mg/g dan aktivitas antioksidan sebesar 200,34 g GAE/100 g.

Aktivitas Antioksidan Serbuk Ekstrak Buah Duwet

Konsentrasi maltodekstrin berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap aktivitas antioksidan serbuk ekstrak buah duwet. Penambahan konsentrasi maltodekstrin 6-12% memberikan pengaruh dengan kecenderungan parabola positif. Konsentrasi maltodekstrin 10% merupakan konsentrasi optimal yang menunjukkan aktivitas antioksidan tertinggi sebesar 72,94%. Aktivitas antioksidan serbuk ekstrak buah duwet yang dibuat menggunakan maltodekstrin dengan konsentrasi 10% ini tidak jauh berbeda dibanding aktivitas antioksidan asam askorbat 200 ppm, yang digunakan sebagai antioksidan pembanding, yaitu sebesar 87,76%. Jadi dapat dikatakan bahwa aktivitas antioksidan serbuk ekstrak buah duwet yang dihasilkan, cukup tinggi.

Penggunaan maltodekstrin sebagai penyalut menyebabkan perubahan aktivitas antioksidan serbuk ekstrak duwet secara parabolik, dan dilain pihak menyebabkan kadar antosianinnya cenderung menurun (Tabel 1.). Fakta ini menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan serbuk ekstrak buah duwet hasil pengolahan menggunakan maltodekstrin 6-12% tidak hanya berasal dari antosianin. Dissanayake et al. (2022) dan Halim et al. (2022) melaporkan bahwa disamping antosianin, pulp buah duwet mengandung fenol dan flavonoid, serta senyawa-senyawa 2,3-asam dihidrobenzoat, *p*-asam coumarat, asam galat, proantosianidin, asam kafeat yang mempunyai aktivitas antioksidan.

KESIMPULAN

Semakin tinggi konsentrasi maltodekstrin yang digunakan sebagai agen penyalut, maka warna serbuk yang dihasilkan menjadi semakin terang (pink), dan menurunkan kadar

antosianin total dan aktivitas antioksidan secara nyata ($p < 0,05$). Antosianin total tertinggi diperoleh pada serbuk yang dihasilkan dengan menggunakan penyalut maltodekstrin 6% yaitu sebesar 16,52%; dan aktivitas antioksidan tertinggi diperoleh pada konsentrasi maltodekstrin 10% yaitu sebesar 72,94%. Kadar air terendah diperoleh dari konsentrasi maltodekstrin 12% yaitu sebesar 3,11%. Hasil ini sudah memenuhi syarat sebagai minuman serbuk menurut SNI 01-4320-1996. Meskipun demikian, untuk penggunaan praktis, disarankan menggunakan maltodekstrin 8% atau 10% dan bila aktivitas antioksidan perlu diperhitungkan, maka disarankan menggunakan maltodekstrin 10%.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih atas dukungan dana dari Hibah Dikti PTUPT Tahun Anggaran 2020.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC, 2012. Official Method of Analysis. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC, USA.
- BSN, 1996. SNI 01-4320-1996 Serbuk Minuman Tradisional. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta, Indonesia.
- Delgado-Vargas, F., Paredes-López, O., 2002. Natural colorants for food and nutraceutical uses, Natural Colorants for Food and Nutraceutical Uses. <https://doi.org/10.1201/9781420031713>
- Dissanayake, P.K., Wekumbura, W.G.C., Wijeratne, A.W., Wijesundara, D.S.A., 2022. Morphological characterization, antioxidant capacity and diversity of *Syzygium cumini* trees from Sri Lanka. *Hortic. Plant J.* 8, 53–67. <https://doi.org/10.1016/j.hpj.2021.09.002>
- Febrianti, B.A., Saputri, D.A., Veliiana, Y., 2021. Pemanfaatan pigmen antosianin dari pewarna alami dalam pembuatan olahan makanan singkong. *ORGANISMS* 1, 15–28.
- Francis, F.J., 1999. Colorants: Practical Guides for the Food Industry. Eagan Press, St. Paul, Minnesota, USA.
- Gardjito, M., Murdiati, A., Aini, N., 2006. Mikroenkapsulasi β -karoten buah labu kuning dengan enkapsulan whey dan karbohidrat. *J. Teknol. Pertan.* 2, 13–18.
- Gharsallaoui, A., Roudaut, G., Chambin, O., Voilley, A., Saurel, R., 2007. Applications of spray-drying in microencapsulation of food ingredients: An overview. *Food Res. Int.* 40, 1107–1121. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2007.07.004>
- Halim, M.A., Kanan, K.A., Nahar, T., Rahman, M.J., Ahmed, K.S., Hossain, H., Mozumder, N.H.M.R., Ahmed, M., 2022. Metabolic profiling of phenolics of the extracts from the various parts of blackberry plant (*Syzygium cumini* L.) and their antioxidant activities. *Lwt* 167, 113813. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2022.113813>
- Hanum, S.F., Faisal, H., Matondang, P.M., 2021. Pengujian antioksidan serbuk efferscent sari buah pepino (*Solanum muricatum* Ait.). *J. Dunia Farm.* 6, 34–44.
- Hayati, H.R., Nugrahani, R.A., Satibi, L., 2015. Pengaruh konsentrasi maltodekstrin terhadap rendemen pada pembuatan santan kelapa bubuk (Coconut milk powder), in: Prosiding Seminar Nasional Sains Dan Teknologi. Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta, Jakarta, pp. 1–5.
- Herawati, D., Lestario, L.N., Andini, S., 2016. Pengaruh konsentrasi alginat dan CaCl₂ terhadap kadar antosianin, aktivitas antioksidan, dan karakteristik sensoris buah duwet (*Syzygium cumini* Linn) restrukturisasi. *Agritech* 36, 261–269.
- Herfayati, P., Pandia, S., Nasution, H., 2020. Karakteristik antosianin dari kulit buah nipah (*Nypa fruticans*) sebagai pewarna alami dengan metode soxhletasi. *J. Tek. Kim. USU* 9, 26–33. <https://doi.org/10.32734/jtk.v9i1.2831>
- Ifadah, R.A., Wiratara, P.R.W., Afgani, C.A., 2021. Ulasan ilmiah: antosianin dan

- manfaatnya untuk kesehatan. J. Teknol. Pengolah. Pertan. 3, 11–21.
- Kong, J.M., Chia, L.S., Goh, N.K., Chia, T.F., Brouillard, R., 2003. Analysis and biological activities of anthocyanins. *Phytochemistry* 64, 923–933. [https://doi.org/10.1016/S0031-9422\(03\)00438-2](https://doi.org/10.1016/S0031-9422(03)00438-2)
- Kunnaryo, H.J.B., Wikandari, P.R., 2021. Antosianin dalam produksi fermentasi dan perannya sebagai antioksidan. *Unesa J. Chem.* 10, 24–36. <https://doi.org/10.26740/ujc.v10n1.p24-36>
- Laohasongkram, K., Mahamaktudsanee, T., Chaiwanichsiri, S., 2011. Microencapsulation of Macadamia oil by spray drying. *Procedia Food Sci.* 1, 1660–1665. <https://doi.org/10.1016/j.profoo.2011.09.245>
- Lestario, L.N., Cisilya, 2018. Laporan Penelitian Hibah PTUPT 2018. Universitas Kristen Satyawacana, Salatiga.
- Masaenah, E., Elya, B., Setiawan, H., Fadhilah, Z., Wediasari, F., Nugroho, G.A., Elfahmi, Mozef, T., 2021. Antidiabetic activity and acute toxicity of combined extract of *Andrographis paniculata*, *Syzygium cumini*, and *Caesalpinia sappan*. *Heliyon* 7, e08561. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e08561>
- Negi, P.S., Chauhan, A.S., Sadia, G.A., Rohinishree, Y.S., Ramteke, R.S., 2005. Antioxidant and antibacterial activities of various seabuckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) seed extracts. *Food Chem.* 92, 119–124. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2004.07.009>
- Panghal, A., Kaur, R., Janghu, S., Sharma, Poorva, Sharma, Paras, Chhikara, N., 2019. Nutritional, phytochemical, functional and sensorial attributes of *Syzygium cumini* L. pulp incorporated pasta. *Food Chem.* 289, 723–728. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.03.081>
- Pratiwi, A.D., 2015. Pengaruh Penambahan Buah Duwet (*Syzygium cumini*) terhadap Aktivitas Antioksidan dan Mutu Es Krim. Universitas Kristen Satya Wacana Salatiga.
- Singh, C.S., Paswan, V.K., Rai, D.C., 2019. Process optimization of spray dried Jamun (*Syzygium cumini* L.) pulp powder. *LWT-Food Sci. Technol.* 109, 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2019.04.011>