



PENGARUH RASIO BAHAN PENYALUT MALTODEKSTRIN DAN GUM ARAB TERHADAP MIKROKAPSUL KELOPAK BUNGA ROSELA (*Hibiscus sabdariffa* L)

[The Effect of Maltodextrin and Gum Arabic Ratio Coating Material on Roselle Microencapsulation]

Yunika Purwanti^{1*}, Hidayah Dwiyantri², Aisyah Tri Septiana³, dan Ike Sitoresmi Mulyo Purbowati⁴

¹Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan, Universitas Muhadi Setiabudi

^{2,3,4}Jurusan Teknologi Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman

*Email: yunika@umus.ac.id (Telp: +6289618559484)

Diterima tanggal 15 Juni 2021

Disetujui tanggal 15 September 2021

ABSTRACT

Roselle flower (*Hibiscus sabdariffa* L.) petal extract contains bioactive compounds, namely phenol, anthocyanin, vitamin C, and antioxidants. Bioactive compounds can function as antibacterial, anticancer, anti-inflammatory, and antioxidant. The liquid form of this extraction has disadvantages, namely difficult handling and distribution, lack of flexibility, and short shelf life. An alternative method to overcome these is microcapsule technology. The microencapsulation process uses maltodextrin and gum arabic coating materials. The research objective was to produce roselle microcapsules with good chemical characteristics. The experimental design used in this study was a completely randomized design (CRD) with one factor, namely variations in the ratio of maltodextrin coating material:gum arabic (1:9, 3:7, 5:5, 7:3, and 9:1). The chemical characteristics of Roselle microcapsules observed included vitamin C, total phenol, anthocyanins, and antioxidant activity. The results show that the best treatment was the sample with a 1:9 ratio of maltodextrin coating: gum arabic which has 51.92 mg/100g vitamin C, 10.27 mg/100g total phenol, 13.03 mg/ anthocyanin L, and 8.94% in 500 ppm antioxidant activity.

Keywords: Roselle, microencapsulation, gum arabic, maltodextrin

ABSTRAK

Ekstrak kelopak bunga rosela (*Hibiscus sabdariffa* L.) mengandung senyawa bioaktif yaitu fenol, antosianin, vitamin C dan aktivitas antioksidan. Senyawa bioaktif dapat berfungsi sebagai antibakteri, antikanker, antiinflamasi dan antioksidan. Bentuk cair hasil ekstraksi ini memiliki kekurangan yaitu penanganan bahan dan distribusi yang sulit, kurang fleksibel, dan masa simpan yang singkat. Alternatif metode untuk mengatasi hal tersebut adalah teknologi mikrokapsul. Proses mikroenkapsulasi menggunakan bahan penyalut maltodekstrin dan gum arab. Tujuan penelitian untuk menghasilkan mikrokapsul rosela dengan karakteristik kimia yang baik. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor yaitu variasi rasio bahan penyalut maltodekstrin : gum arab (1:9; 3:7; 5:5; 7:3; dan 9:1). Karakteristik kimia mikrokapsul rosela yang diamati meliputi vitamin C, total fenol, antosianin dan aktivitas antioksidan. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan terbaik yaitu rasio bahan penyalut maltodekstrin:gum arab (1:9) menghasilkan nilai vitamin C 51.92 mg/100g, total fenol 10.27 mg/100g, antosianin 13.03 mg/L, dan aktivitas antioksidan 8.94% dalam 500 ppm..

Kata kunci: Rosela, mikrokapsul, gum arab, maltodekstrin



PENDAHULUAN

Kelopak bunga rosela merupakan tanaman yang mempunyai manfaat untuk pengobatan tradisional, seperti pengobatan penyakit batuk, gangguan pencernaan, menurunkan tekanan darah, merangsang gerak peristaltik usus serta berpengaruh terhadap fungsi diuretik. Kandungan penting yang terdapat dalam kelopak bunga rosela adalah antosianin, senyawa fenolik dan vitamin C. Kelopak bunga rosela mengandung senyawa fenolik dan antosianin. Antosianin merupakan turunan senyawa flavonoid yang bermuatan positif pada atom oksigennya. Kandungan fitokimia kelopak bunga rosela merah terdiri dari alkaloid, flavonoid, fenol hidroquinon, steroid, triterpenoid, tanin dan saponin (Mardiah *et al.*, 2015). Kelompok fitokimia tersebut memiliki senyawa bioaktif sebagai antioksidan dan antibakteri. Rosela diyakini dapat menyembuhkan berbagai penyakit degeneratif seperti diabetes melitus, atherosklerosis, dan kanker (Mardiah, 2010). Hal ini disebabkan kelopak bunga rosela mengandung senyawa bioaktif, diantaranya memiliki kemampuan sebagai antioksidan. Antioksidan adalah senyawa yang mampu menghilangkan, membersihkan, menahan oksigen reaktif atau radikal bebas dalam tubuh, sehingga dapat untuk mencegah dan mengobati penyakit seperti atherosklerosis, stroke, diabetes, Alzheimer dan kanker.

Kelopak bunga rosela juga mengandung vitamin C yang berperan penting dalam kesehatan. Tiap 100 gram kelopak bunga rosela mengandung sekitar 260-280 mg vitamin C. Hasil penelitian Siregar (2009), bahwa vitamin C dapat meningkatkan sel-sel darah putih yang dapat melawan infeksi, membantu mengaktifkan asam folat, meningkatkan penyerapan zat besi sehingga mencegah anemia, meregenerasi vitamin E sehingga dapat digunakan kembali sebagai antioksidan. Pemanfaatan senyawa bioaktif rosela dalam bentuk ekstrak. Ekstrak yang baik digunakan yaitu metode *Microwave Assistant Extraction* (MAE), menurut penelitian Maksun dan Purbowati (2017) menunjukkan bahwa ekstrak menggunakan metode MAE menghasilkan senyawa antosianin, fenol dan vitamin C yang lebih tinggi dibandingkan metode konvensional (perebusan).

Ekstrak rosela yang masih dalam bentuk cair memiliki beberapa kelemahan, yaitu tidak tahan terhadap perubahan kondisi lingkungan, pemanfaatan yang terbatas, dan kesulitan dalam masalah distribusi bahan. Untuk itu diperlukan alternatif bentuk ekstrak rosela yang



mampu mengatasi permasalahan ini. Salah satu cara yang digunakan untuk melindungi keaktifan bahan dalam ekstrak rosela adalah melalui teknologi enkapsulasi.

Mikrokapsul memiliki ukuran yang lebih kecil sekitar 1-5.000 μm sedangkan makrokapsul berukuran 5.000 μm , sehingga akan dapat mengikat senyawa bioaktif lebih banyak dibandingkan makrokapsul. Mikroenkapsulasi merupakan suatu teknologi yang telah banyak dikembangkan untuk diaplikasikan dalam industri pangan sebagai upaya perlindungan terhadap bagian inti (Borgogna *et al.*, 2010). Tujuan dari proses mikroenkapsulasi yaitu untuk meningkatkan kestabilan, mengendalikan pelepasan senyawa aktif, dan memiliki kadar air rendah sehingga memiliki masa simpan cukup lama.

Jenis bahan penyalut yang digunakan dalam pembuatan mikroenkapsulasi adalah golongan karbohidrat, gum dan protein. Karbohidrat seperti maltodekstrin merupakan bahan penyalut yang baik, karena memiliki viskositas rendah dan memiliki sifat kelarutan yang tinggi (Balasubramani *et al.*, 2015). Bahan penyalut yang biasa digunakan juga dalam proses mikroenkapsulasi yaitu gum arab. Penggunaan gum arab sebagai bahan penyalut dapat melindungi senyawa volatil dari oksidasi dan penguapan. Gum arab memiliki viskositas yang tinggi yaitu mencapai 38,0 cps, maka lapisan dinding yang terbentuk akan lebih baik melindungi material inti karena lapisan kulit (*shell*) semakin kuat, sehingga mampu melindungi material inti yang mudah menguap ketika proses pengeringan berlangsung dengan baik. Kombinasi antara kedua bahan tersebut dapat diterapkan dalam penelitian ini, sehingga saling melengkapi untuk menghasilkan mikrokapsul yang baik. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi rasio bahan penyalut terhadap karakteristik kimia mikrokapsul rosela.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang dibutuhkan adalah kelopak bunga rosela, akuades (Brataco), folin-ciocalteu (10%) (Merck), Na_2CO_3 (7,5%) (Merck) HCl (0,2M) (Merck), KCl (0,2M) (Merck), natrium sitrat (0,1M) (Merck), maltodekstrin (Prima Chemical), gum arab (Prima Chemical), metanol (Brataco), DPPH (Sigma Aldrich), iodine (0,01N) (Merck), amilum (1%) (Merck). Alat yang digunakan



meliputi timbangan digital (*Sartorius*), microwave (*Electron*), *spray dryer* (*Labplant*), spektrofotometer UV-VIS (*Shimadzu*), evaporator (*Bibby Sterilin*),

Tahapan Penelitian

Pembuatan Ekstrak Kelopak Bunga Rosela

Penelitian ini meliputi proses pembuatan ekstrak kelopak bunga rosela, yaitu Kelopak bunga rosela kering dihancurkan dengan menggunakan blender sampai halus dan diayak menggunakan saringan 60 mesh. Ekstraksi menggunakan metode *Microwave Assistent Extraction* (MAE) dengan daya 250 Watt, waktu ekstraksi 5 menit dan rasio serbuk rosela dan pelarut 1:10 w/v. Campuran diradiasi dalam microwave dengan selang waktu tertentu (satu menit radiasi dan dua menit diistirahatkan) untuk menjaga temperatur tidak naik melampaui titik didih. Ekstrak rosela disaring menggunakan kertas Whatman 41 dan dipisahkan menggunakan vacuum rotary evaporator pada suhu 100°C.

Pembuatan Mikrokapsul Kelopak Bunga Rosela

Proses pembuatan mikrokapsul diawali dengan pembuatan larutan mikrokapsulan. Rasio bahan penyalut (maltodekstrin:gum arab) meliputi 1:9 (b/b), 3:7 (b/b), 5:5 (b/b), 7:3 (b/b), dan 9:1 (b/b). Proses pemasakan menggunakan *magnetic stirrer* dengan suhu 40 °C dan pengadukan dengan magnet selama 30 menit. Masing-masing penyalut ditimbang, lalu dimasukkan ke dalam akuades 100 mL dan ditambahkan ekstrak kelopak bunga rosela sebanyak 10 mL. Kemudian larutan dihomogenisasi dengan alat tokebi selama 5 menit. Selanjutnya larutan mikrokapsul dilakukan pengeringan menggunakan *spray dryer* dengan suhu 120°C.

Analisis Kadar Antosianin Total (Ferrari dan de Aguirre, 2012)

Kadar antosianin total ditentukan berdasarkan perbedaan absorbansi larutan contoh pada pH yang berbeda. Serbuk antosianin ditimbang kemudian dilarutkan dalam larutan bufer pH 1,0 dan larutan bufer pH 4,5. Konsentrasi antosianin dalam larutan bufer dibuat sedemikian rupa sehingga menghasilkan absorbansi sekitar 0,2. Larutan diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-vis pada panjang gelombang 520 nm dan 700 nm.

Hitung absorbansi terkoreksi dengan rumus:

$$A = (A_{520\text{nm}} - A_{700\text{nm}})_{\text{pH 1}} - (A_{520\text{nm}} - A_{700\text{nm}})_{\text{pH 4.5}}$$



Kadar antosianin total dihitung sebagai ekivalen cyanidin-3 glukosida dengan rumus:

$$\text{MAP} = \frac{A \times \text{MW} \times \text{DF} \times 10000}{\epsilon \times l}$$

Keterangan:

- A : Absorbansi larutan
 MW : Molecular weight (berat molekul)
 DF : Dilution factor (faktor pengenceran)
 ϵ : Absorptivitas molar cyaniding-3-glucoside
 l : tebal kuvet = 1
 MAP : Monomeric Anthocyanin Pigment

Analisis Total Fenol Folin-Ciocalteu (Chew *et al.*, 2009)

Sebanyak 0.4 mL larutan sampel ditambahkan 1,5 mL Folin-Ciocalteu reagent (10% v/v). Sampel diinkubasi selama 5 menit. Kemudian dicampur dengan 1,5 mL larutan Na_2CO_3 7,5% (w/v). Setelah 90 menit diinkubasi pada suhu ruang dan gelap diukur absorbansi pada panjang gelombang 765 nm. Asam galat digunakan sebagai standar.

Analisis Vitamin C (AOAC, 2000)

Sebanyak 1 mL larutan sampel ditambahkan 2 mL amilum 1%. Kemudian titrasi dengan larutan iod 0,01 N sampai warna biru.

Uji Aktivitas Antioksidan (Gadow *et al.*, 1997)

Sejumlah 10 mg masing-masing ekstrak dilarutkan dalam metanol p.a dengan konsentrasi 1.000 $\mu\text{g}/\text{mL}$ sebagai larutan induk kemudian dibuat dalam berbagai konsentrasi (12,5; 25; 50; dan 75 $\mu\text{g}/\text{mL}$) untuk masing-masing ekstrak yang diperoleh, selanjutnya dimasukkan ke dalam tabung reaksi, dalam tiap tabung reaksi ditambahkan 1,0 mL DPPH kemudian ditambahkan lagi 2,0 mL metanol kemudian diinkubasi pada suhu 37 °C selama 30 menit selanjutnya serapan diukur pada panjang gelombang 517 nm.

$$\% \text{ Penghambatan} = \frac{(A_0 - A_s)}{A_0} \times 100\%$$

Keterangan :

- A0 : Absorbansi blanko
 As : Absorbansi sampel



Rancangan Penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor yaitu variasi rasio bahan penyalut maltodekstrin : gum arab (1:9; 3:7; 5:5; 7:3; dan 9:1). Jumlah ulangan sebanyak 5 kali dan total perlakuan 25 perlakuan.

Analisis Data

Data variabel fisik dan kimia dianalisis dengan menggunakan Uji F dengan taraf kepercayaan 95% dan jika berpengaruh nyata dilanjutkan dengan analisis DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) dengan taraf 95%

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis ragam pengaruh perlakuan rasio bahan penyalut (P) terhadap mikrokapsul kelopakbunga rosela disajikan pada Tabel 1.

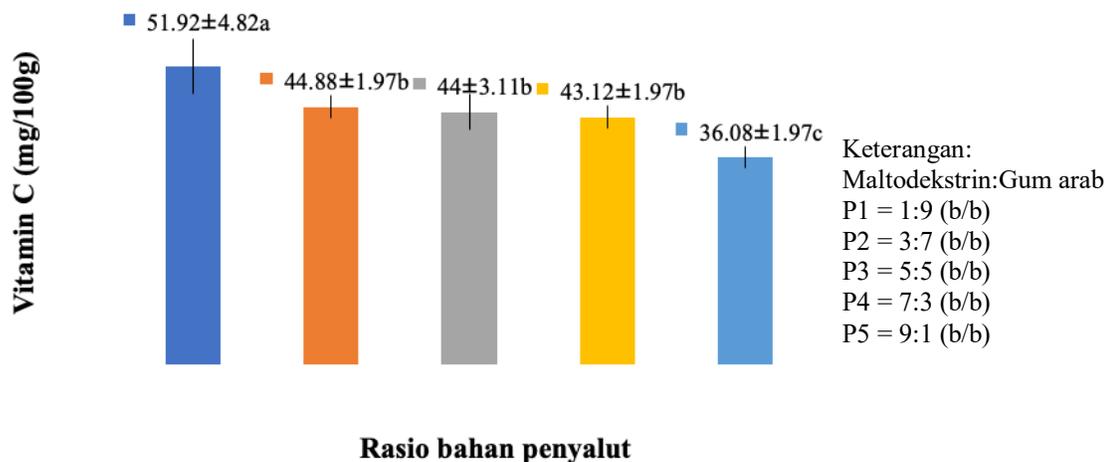
Tabel 1. Hasil analisis ragam pengaruh rasio bahan penyalut (P) terhadap karakteristik kimia mikrokapsul kelopak bunga rosela

Variabel yang diamati	Perlakuan
	P
Vitamin C	**
Antosianin	**
Total Fenol	**
Aktivitas Antioksidan (DPPH)	*

Keterangan: P = Penyalut mikrokapsul ; * = berpengaruh nyata ; ** = sangat berpengaruh nyata

a. Vitamin C

Vitamin C adalah nutrien dan vitamin yang larut dalam air dan penting untuk kehidupan serta untuk menjaga kesehatan. Vitamin C dalam keadaan kering cukup stabil, namun dalam keadaan larut, vitamin ini mudah rusak oleh proses oksidasi terutama bila terkena panas. Proses mikrokapsul sebagai upaya dalam melindungi kandungan vitamin C. Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan rasio bahan penyalut mikrokapsul berpengaruh nyata terhadap kandungan vitamin C mikrokapsul rosela pada taraf signifikansi 95%. Nilai rata-rata kandungan vitamin C mikrokapsul rosela disajikan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Nilai rata-rata vitamin C mikrokapsul rosela antar rasio bahan penyalut

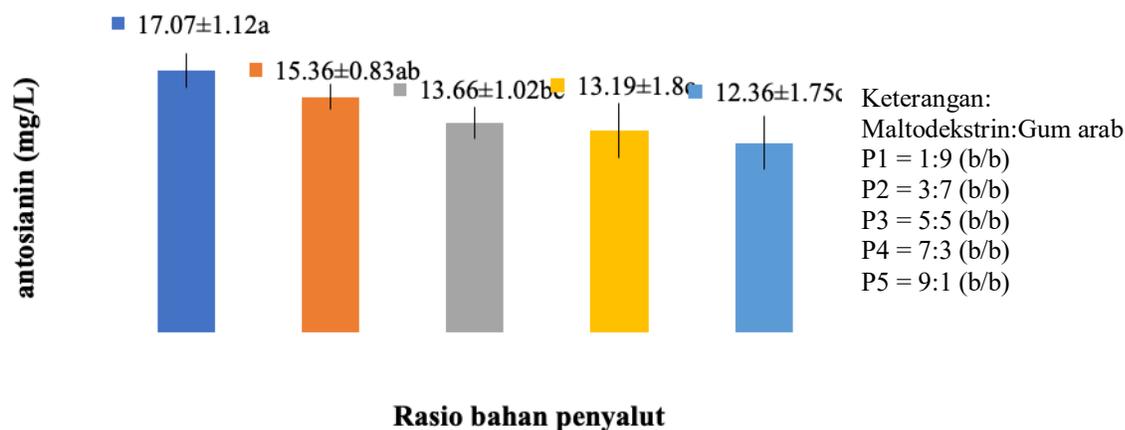
Hasil penelitian menunjukkan adanya keragaman kandungan vitamin C mikrokapsul rosela yang dihasilkan dari masing-masing rasio bahan penyalut. Nilai rerata vitamin C mikrokapsul rosela mengalami penurunan berturut-turut 51.92mg/100g, 44.88mg/100g, 44mg/100g, 43.12mg/100g, dan 36.08mg/100g. Semakin tinggi maltodekstrin dan semakin rendah gum arab menunjukkan vitamin C mikrokapsul rosela kelopak bunga rosela semakin rendah. Hal ini dikarenakan maltodekstrin kurang dapat mempertahankan vitamin C dari suhu tinggi dibandingkan gum arab. Maltodekstrin merupakan senyawa atau komponen yang dapat membentuk kompleks inklusi, komponen tersebut dapat membentuk struktur heliks. Sisi dalam struktur heliks mengandung atom H bersifat hidrofob dan akan memerangkap senyawa hidrofob. Sedangkan sisi luar bersifat hidrofilik akan memerangkap senyawa hidrofilik seperti vitamin C. Vitamin C memiliki sifat hidrofilik, maka akan menempel disisi luar struktur yang bersifat hidrofilik juga. Sehingga kandungan vitamin C menurun karena sisi luar struktur lebih mudah kontak dengan cahaya, suhu, dan oksigen. Vitamin C mudah mengalami oksidasi terutama oleh proses pemanasan. Oksidasi vitamin C akan mengubah asam askorbat menjadi asam L-dihidroaskorbat yang secara kimia sangat labil dan dapat mengalami perubahan lebih lanjut menjadi asam L-diketogulonat yang tidak memiliki keaktifan vitamin C (Gomathi *et al.*, 2013).



Gum arab memiliki kemampuan membentuk lapisan, pengikat flavor, bahan pengental serta pemantap emulsi sehingga dapat melindungi komponen asam askorbat yang rentan terhadap oksidasi. Gum arab memiliki viskositas yang tinggi yaitu mencapai 38,0 cps pada konsentrasi 10% sedangkan maltodekstrin pada konsentrasi yang sama hanya mencapai 16,0 cps (Kania, 2015). Semakin tinggi viskositas maka lapisan kulit semakin kuat, sehingga lapisan dinding yang terbentuk akan lebih baik melindungi material inti yang mudah menguap ketika proses pengeringan.

b. Antosianin

Antosianin adalah zat warna yang bersifat polar dan larut dengan baik pada pelarut-pelarut polar yang termasuk didalamnya golongan flavonoid. Kandungan antosianin merupakan parameter yang penting untuk dianalisis, karena menunjukkan kemampuan penyalut dalam mempertahankan antosianin setelah proses pengeringan. Adanya berbagai perlakuan selama proses dapat menyebabkan turunnya kadar antosianin dalam mikroenkapsulat. Oleh karenanya, formula terbaik adalah formula yang menghasilkan mikroenkapsulat dengan kandungan antosianin yang tinggi. Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan rasio bahan penyalut mikroenkapsul berpengaruh nyata terhadap kandungan antosianin mikroenkapsul rosela. Nilai rata-rata kandungan antosianin mikroenkapsul rosela disajikan dalam Gambar 2.



Gambar 2. Nilai rata-rata antosianin mikroenkapsul rosela antar rasio bahan penyalut.



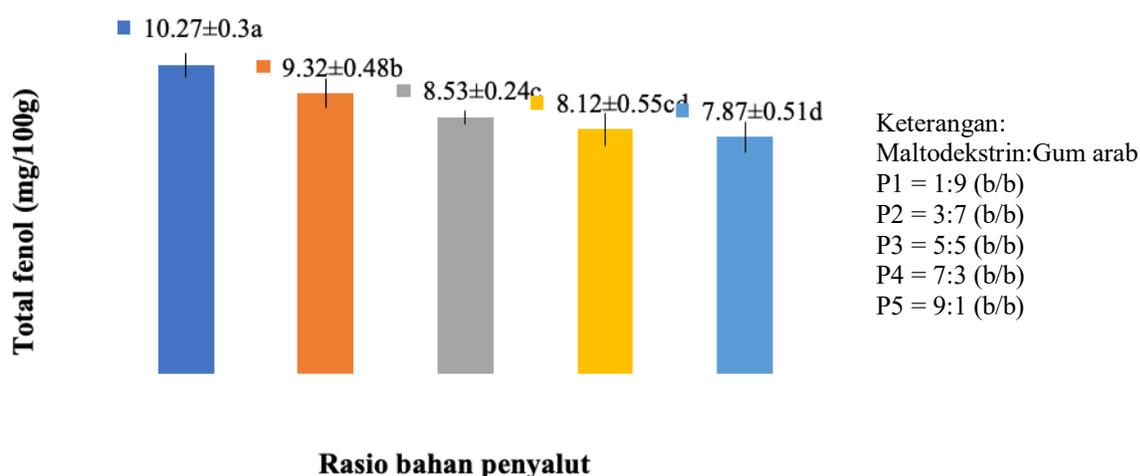
Hasil penelitian menunjukkan adanya keragaman kandungan antosianin mikrokapsul rosela yang dihasilkan dari masing-masing rasio bahan penyalut. Nilai rerata antosianin mikrokapsul rosela mengalami penurunan berturut-turut 17.06mg/L, 15.36mg/L, 13.65mg/L, 13.19mg/L, dan 12.35mg/L. Semakin tinggi gum arab dan semakin rendah maltodekstrin menunjukkan total antosianin mikrokapsul kelopak bunga rosela semakin tinggi. Hal ini dikarenakan sifat bahan pengikat gum arab yang dapat membentuk tekstur, membentuk film, mengikat dan mengemulsi yang baik sehingga gum arab dapat mempertahankan material inti dari produk karena bahan pengikat gum arab dapat membentuk lapisan yang dapat melindungi material inti dari proses perubahan destruktif (Kania *et al.*, 2015). Kemampuan lapisan dinding untuk melindungi material inti berkaitan dengan viskositas emulsi sebelum pengeringan. Semakin tinggi viskositasnya maka lapisan dinding yang terbentuk akan lebih baik melindungi material inti karena lapisan kulit (shell) semakin kuat, sehingga mampu melindungi material inti yang mudah menguap ketika proses pengeringan berlangsung dengan baik. Bahan pengikat maltodekstrin mempunyai kemampuan emulsifikasi dan retensi komponen volatil yang rendah. Hal tersebut membuat maltodekstrin tidak dapat membentuk lapisan yang dapat melindungi produk dari proses perubahan destruktif. Selain itu, berkaitan dengan viskositas emulsi sebelum pengeringan dari maltodekstrin yang lebih rendah dari gum arab maka semakin banyak maltodekstrin yang ditambahkan. Penurunan kandungan antosianin juga dapat dipengaruhi oleh metode pengeringan yang digunakan. Proses pembuatan mikrokapsul menggunakan suhu yang tinggi dalam proses pengeringan menggunakan *spray dryer* yaitu 120°C. Pigmen antosianin memiliki stabilitas warna yang kurang baik. Ikatan tidak jenuh pada struktur molekulnya menyebabkan antosianin mudah teroksidasi, termasuk pengaruh dari pH, cahaya, suhu, dan oksigen (Hongmei dan Meng, 2015). Oleh karena itu, diperlukan lapisan yang kuat dalam proses mikrokapsulat untuk melindungi antosianin.

c. Total Fenol

Senyawa fenol adalah salah satu senyawa yang terdistribusi pada bagian tumbuhan, dengan kadar yang berbeda-beda pada setiap bagian. Senyawa-senyawa yang biasanya memiliki aktivitas antioksidan adalah senyawa fenol yang mempunyai gugus hidroksil (–OH)



dan gugus alkoksi (-OR). Fenol terdistribusi pada tumbuhan bermanfaat sebagai antioksidan biasanya digunakan untuk mencegah reaksi radikal bebas. Senyawa fenol cenderung larut dalam air, umumnya berikatan dengan gula sebagai glikosida, dan biasanya terdapat dalam vakuola sel (Lestari *et al.*, 2018). Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan rasio bahan penyalut mikro kapsul berpengaruh nyata terhadap total fenol mikro kapsul rosela. Nilai rata-rata total fenol mikro kapsul rosela disajikan dalam Gambar 3.



Gambar 3. Nilai rata-rata total fenol mikro kapsul rosela antar rasio bahan penyalut.

Hasil penelitian menunjukkan adanya keragaman total fenol mikro kapsul rosela yang dihasilkan dari masing-masing rasio bahan penyalut. Nilai rerata total fenol mikro kapsul rosela mengalami penurunan berturut-turut 10.26 mg/100g, 9.31 mg/100g, 8.530mg/100g, 8.12 mg/100g, dan 7.874mg/100g. Penurunan aktivitas antioksidan terjadi setiap meningkatnya rasio bahan penyalut maltodekstrin. Hal ini dikarenakan viskositas emulsi sebelum pengeringan dari maltodekstrin yang lebih rendah dari gum arab maka semakin banyak maltodekstrin yang ditambahkan maka viskositasnya menjadi rendah. Viskositas emulsi yang rendah sebelum pengeringan membuat material inti kurang terlindungi, karena lapisan kulit yang terbentuk tidak kuat. Oleh karena itu, banyak komponen yang mengalami penguapan selama proses pengeringan. Bahan pengikat maltodekstrin mempunyai kemampuan emulsifikasi dan retensi komponen volatil yang rendah. Hal ini tersebut membuat maltodekstrin

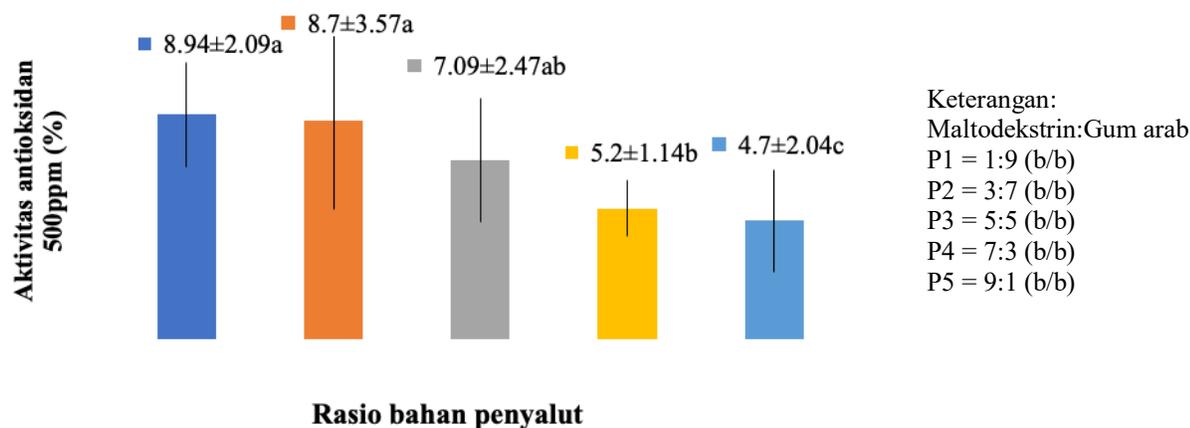


tidak dapat membentuk lapisan yang dapat melindungi material inti dari proses perubahan destruktif.

d. Aktivitas antioksidan (DPPH)

Antioksidan didefinisikan sebagai senyawa yang dapat menunda memperlambat dan mencegah proses oksidasi. Reaksi oksidasi menghasilkan produk radikal bebas yang dapat memicu reaksi berantai yang kemudian dapat merusak sel. Radikal bebas adalah atom atau molekul yang elektron terluarnya tidak berpasangan, sehingga menjadikannya tidak stabil dan sangat reaktif. Radikal bebas akan bereaksi dengan molekul disekitarnya untuk memperoleh pasangan elektron dalam mencapai kestabilan atom molekul. Uji aktivitas antioksidan dilakukan dengan uji DPPH (*1,1 difenil-2-pikrilhidrazil*). Prinsip dari uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH yaitu reaksi penangkapan atom hidrogen dari senyawa antioksidan oleh radikal bebas DPPH untuk mendapatkan pasangan elektron dan mengubahnya menjadi *difenil pikri hidrazil* (DPPH-H).

Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan rasio bahan penyalut mikro kapsul berpengaruh nyata terhadap aktivitas antioksidan mikro kapsul rosela. Persentase aktivitas antioksidan dipengaruhi oleh sifat bahan penyalut gum arab yang dapat membentuk tekstur, membentuk film, mengikat dan mengemulsi yang baik sehingga gum arab dapat mempertahankan material inti dari produk (Kania *et al.*, 2015). Nilai rata-rata aktivitas antioksidan mikro kapsul rosela disajikan dalam Gambar 4.



Gambar 4. Nilai rata-rata aktivitas antioksidan mikro kapsul rosela antar rasio bahan penyalut



Hasil penelitian menunjukkan adanya keragaman aktivitas antioksidan mikrokapsul rosela yang dihasilkan dari masing-masing rasio bahan penyalut. Nilai rerata aktivitas antioksidan mikrokapsul rosela mengalami penurunan berturut-turut 8.94%, 8.70%, 7.09%, 5.20%, dan 4.70%. Aktivitas antioksidan dipengaruhi kandungan senyawa bioaktif di dalam serbuk *effervescent* kelopak bunga rosela seperti total fenol dan vitamin C. Perlakuan P1 menghasilkan aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan P2, P3, P4 dan P5, hal ini selaras dengan parameter total fenol dan vitamin C tertinggi yaitu perlakuan P1. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Purbowati (2014), senyawa bioaktif yang tinggi seperti total fenol dan vitamin C juga mengakibatkan aktivitas antioksidan tinggi.

Vitamin C berpengaruh besar terhadap antioksidan. Hal ini disebabkan vitamin C merupakan antioksidan sekunder, dimana vitamin C memberi efek sinergis dalam menambah keefektifan kerja antioksidan primer. Hal ini sesuai pendapat Gordon (1990) bahwa antioksidan sekunder seperti asam askorbat (vitamin C) sering dikombinasikan dengan antioksidan primer. Kombinasi tersebut memberi efek sinergis sehingga menambah keefektifan kerja antioksidan primer. Selain itu antioksidan sekunder ini dapat bekerja dengan satu atau lebih mekanisme, antara lain memberikan suasana asam pada medium (makanan), meregenerasi antioksidan primer, mengelat atau mendeaktifkan kontaminan logam prooksidan, menangkap oksigen serta mengikat singlet oksigen dan mengubahnya ke bentuk triplet oksigen.

Senyawa-senyawa polifenol seperti flavonoid dan galat mampu menghambat oksidasi melalui mekanisme penangkapan radikal dengan cara menyumbangkan satu elektron kepada elektron yang tidak berpasangan dalam radikal bebas, sehingga jumlah radikal bebas menjadi berkurang. Didalam tumbuhan flavonoid biasanya berikatan dengan glikosida. Molekul yang berikatan dengan gula tadi disebut glikon. Aglikon flavonoid adalah polifenol, oleh karena itu mempunyai sifat fenol. Flavonoid mudah mengalami kerusakan karena panas, kerja enzim dan pH.



KESIMPULAN

Rasio bahan penyalut maltodekstrin:gum arab mempengaruhi karakteristik kimia mikrokapsul rosela. Perlakuan terbaik diperoleh dengan rasio bahan penyalut maltodekstrin:gum arab (1:9) menghasilkan nilai vitamin C 51.92 mg/100g, total fenol 10.27 mg/100g, antosianin 13.03 mg/L, dan aktivitas antioksidan 8.94% dalam 500 ppm.

DAFTAR PUSTAKA

- Abalashubramani P, Palaniswamy PT, Visvanathan R, Thirupathi V, Subbarayan A, and Maran JP. 2015. Microencapsulation of garlic oleoresin using maltodextrin as wall material by spray drying technology. *Biological Macromolecules*, 72: 210–217. DOI: [10.1016/j.ijbiomac.2014.08.011](https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2014.08.011)
- Borgogna M, Bellich B, Zorzini L, Lapasin R, and Cesaro A. 2010. Food microencapsulation of bioactive compounds; rheological and thermal characterisation of non-conventional gelling system. *Journal Food Chemistry*, 122: 416-423. DOI: [10.1016/j.foodchem.2009.07.043](https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2009.07.043)
- Ferrari CC, Germer SPM, and de Aguirre JM. 2012. Effects of spray-drying conditions on the physicochemical properties of blackberry powder. *Drying Technology*, 30 (2): 154–163. DOI: [10.1080/07373937.2011.628429](https://doi.org/10.1080/07373937.2011.628429)
- Gomathi R, Anusuya N, dan Manian S. 2013. A dietary antioxidant supplementation of jamaican cherries (*Muntingia calabura* L.) Attenuates Inflammatory Related Disorders. *Food Science Biotechnology*, 22(3): 787-794. DOI: [10.1007/s10068-013-0146-1](https://doi.org/10.1007/s10068-013-0146-1)
- Hongmei Z. and Meng Z. 2015. Microencapsulation of antocyanins from red cabbage. *International Food Research*. 22(6):2327-2332.
- Kania W, Martina A, dan Siswanti. 2015. Pengaruh variasi rasio bahan pengikat terhadap karakteristik fisik dan kimia granul minuman fungsional instan kecambah kacang komak (*Lablab purpureus* (L.) sweet). *Teknosains Pangan*, 4(3): 16-25.
- Lestari MD, Mahmudati N, Sukarsono, Nurwidodo, dan Husamah. 2018. Aktivitas antioksidan ekstrakfenol daun gayam (*Inocarpus fagiferus* F.) *Biosfera*, 35(1):37-43. DOI: [10.20884/1.mib.2018.35.1.596](https://doi.org/10.20884/1.mib.2018.35.1.596)
- Maksum A, dan Purbowati ISM. 2017. Optimasi ekstraksi senyawa fenolik dari kelopak bunga rosela (*Hibiscuss sabdariffa*) berbantu gelombang mikro. *Jurnal Agrin*, 21(2): 91-104. DOI: [10.20884/1.agrin.2017.21.2.368](https://doi.org/10.20884/1.agrin.2017.21.2.368)



-
- PurbowatiISM. 2014. Nanoenkapsulasi ekstrak kelopak bunga rosela (*Hibiscus sabdariffa* L.) hasil optimasi ekstraksi berbantu gelombang mikro sebagai bahan antibakteri dan antioksidan [Disertasi]. Institut Pertanian Bogor.
- Silalahi CR, Suhaidi I, dan Limbong LN. 2014. Pengaruh perbandingan sari buah sirsak dengan markisa dan konsentrasi gum arab terhadap mutu sorbet air kelapa. *Rekayasa Pangan dan Pertanian*, 2(2): 26-34.
- Siregar J.H. 2009. Pengaruh Pemberian Vitamin C Terhadap Jumlah Sel Leydig dan Jumlah Sperma Mencit Jantan Dewasa (*Mus musculus* L) yang Terpapar Monosodium Glutamat (MSG) [Tesis Pascasarjana]. Universitas Sumatra Utara.
- Sugindro, Etik M, dan Joshita D. 2008. Pembuatan dan mikroenkapsulasi ekstrak etanol biji jinten hitam pahit (*Nigella Sativa*.L). *Ilmu Kesehatan*, 5 (2): 57-66.