

KAJIAN PROSES MIKROENKAPSULASI PROPOLIS LEBAH TANPA SENGAT DENGAN TEKNIK SPRAY DRYING (MINI REVIEW)

STUDY OF THE MICROENCAPSULATION PROCESS OF STINGLESS BEE PROPOLIS WITH SPRAY DRYING TECHNIQUE (MINI REVIEW)

Ribi R. Multisona^{1*}, Zaida¹, Bambang Nurhadi¹, Nandi Sukri¹, Aldila Din Pangawikan¹

¹Departemen Teknologi Industri Pangan, Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran

*Email korespondensi: ribiramadantimultisona@yahoo.com

ARTICLE INFO

Article history

Received: 9 March 2023

Accepted: 20 July 2023

Published: 12 August 2023

Keywords :

White bread, composite flour, banana flour, breadfruit flour, wheat flour

Kata kunci :

Propolis, *spray drying*, total fenolik, maltodekstrin, gum arab

ABSTRAK

Propolis dikenal sebagai resin aromatik yang memiliki berbagai khasiat seperti sebagai antimikroba dan antioksidan karena kandungan senyawa aktif dan komposisinya yang kompleks. Propolis sudah dimanfaatkan dalam bentuk ekstrak namun pengaplikasiannya dalam industri pangan masih terbatas karena ketidaklarutannya dalam air dan karakteristik sensori yang kurang disukai. Enkapsulasi propolis menggunakan matrik enkapsulat larut air seperti maltodekstrin dan gum arab, dapat menjadi metode alternatif untuk mengurangi karakteristik sensori propolis yang tidak diinginkan, melindungi senyawa bioaktif, dan meningkatkan ketersediaannya. Proses pengeringan yang dilakukan adalah *spray drying*. Total fenolik yang bertahan setelah proses enkapsulasi lebih besar pada mikrokapsul dengan bahan penyalut maltodekstrin dan gum arab dibandingkan dengan disalut dengan maltodekstrin. Dispersitas dalam air dan tingkat higroskopisitas juga lebih besar pada mikrokapsul yang disalut dengan kombinasi penyalut maltodekstrin dan gum arab.

ABSTRAK

Propolis has known as aromatic resin, which possesses several health-beneficial properties such as antimicrobial and antioxidant due to its bioactive and complex composition. Propolis has been utilized as an extract; however, its application in food is limited due to its insolubility in water and undesirable sensory characteristics. Propolis encapsulation with water-soluble matrices such as maltodextrin and Arabic gum could be a solution to decrease undesirable sensory characteristics, protect the bioactive, and increase its availability in the form of water-soluble matrix. The drying method was spray drying. A combination of maltodextrin and Arabic gum is better phenolic content retention than only maltodextrin as a coating agent. Water dispersibility and hygroscopicity are higher on combination coating agents than maltodextrin alone as a coating agent.

Pendahuluan

Propolis merupakan resin aromatik yang dikumpulkan oleh lebah pekerja dari bagian-bagian tumbuhan seperti kuncup, kulit tumbuhan, dan bagian lainnya (Meyer and Ulrich, 2016). Terdapat lebih dari 300 unsur dan zat kimia telah ditemukan dalam berbagai jenis propolis, yaitu golongan flavonoid, asam benzoat dan turunannya, benzalhidra dan turunannya, asam cinamat, keton, fenol dan senyawa heteroaromatik, terpen dan sisquiterpen, dan lainnya (Fokt *et al.*, 2010). Kandungan kimia dan komposisinya yang kompleks serta beragam membuat propolis memiliki khasiat yang bermacam-macam. Propolis dikenal sebagai antimikroba, obat bius, anti inflamasi, penyembuhan penyakit (Bankova, 1989) antioksidan (Kumazawa, Hamasaka and Nakayama, 2004;

Alencar *et al.*, 2007), dan senyawa anti kanker (Duarte *et al.*, 2006).

Aplikasi dari propolis masih terbatas baik di industri pangan maupun industri farmasi karena sifatnya yang semipolar sehingga kelarutannya dalam air kurang baik dan karakteristik sensorinya yang kuat sehingga kurang disukai. Enkapsulasi propolis dengan metode pengeringan *spray drying* dapat menjadi metode alternatif untuk mengurangi karakteristik sensori propolis yang tidak diinginkan, melindungi senyawa bioaktif, dan meningkatkan ketersediaannya dengan matriks enkapsulasi yang larut air (Bruschi *et al.*, 2003; Da Silva *et al.*, 2013). Senyawa bioaktif memiliki kelarutan dan ketersediaan yang rendah karena sifatnya yang hidrofobik. Namun, dengan metode penyerbukan dapat meningkatkan kelarutan dan penyerapan senyawa-senyawa flavonoid (Di Battista *et al.*,

2015; Fujimori *et al.*, 2016). Diantara semua matrik yang larut air, maltodekstrin yang paling umum digunakan sebagai penyalut karena kelarutannya yang tinggi dan meretensi komponen bioaktif dengan baik (Franceschinis *et al.*, 2014; Pang, Yusoff and Gimbut, 2014). Sifat fisikokimia dari serbuk dan retensi dari komponen bioaktif dapat dimodifikasi dengan menambahkan bahan penyalut lain (Krishnan, Kshirsagar and Singhal, 2005; Da Silva *et al.*, 2013). Penggunaan gum untuk matriks kedua dapat merubah kinetika pengeluaran bioaktif pada beberapa sistem enkapsulasi (Guan and Zhong, 2015; Kim *et al.*, 2015). Gum arab dapat menghasilkan emulsi yang stabil. Penggunaan gum arab sebagai penyalut dapat melindungi senyawa volatile dari oksidasi dan penguapan (Kanakdande *et al.*, 2007). Berdasarkan uraian diatas maka perlu dilakukan kajian mengenai proses mikroenkapsulasi propolis serta hasil dari prosesnya.

STUDI LITERATUR

Bruschi *et al.* (2003) dan Da Silva *et al.* (2013) menyatakan bahwa dengan melakukan penyalutan pada propolis dapat menjadi metode alternatif untuk mengurangi karakteristik sensori propolis yang tidak diinginkan, melindungi senyawa bioaktif, dan meningkatkan ketersediaannya dengan matriks enkapsulasi yang larut air. Proses mikroenkapsulasi diawali dengan proses ekstraksi, pembuatan perlarut, hingga pengeringan.

Ekstraksi Propolis

Propolis diekstraksi dengan metode maserasi. Senyawa-senyawa yang terkandung dalam propolis memiliki polaritas yang berbeda-beda maka dari itu diperlukan pelarut yang bersifat semipolar dalam ekstraksinya. Etanol 70% bersifat semipolar dengan nilai kepolaran 5,2 berdasarkan Rohrschneider (GC *Polarity*) (Moyler dalam Ashurt 1995), sehingga mampu mengekstrak senyawa aktif dengan kepolaran yang berbeda dalam propolis. Berbeda dengan pentane dan heksana yang merupakan pelarut non polar dengan nilai polaritas masing-masing adalah -0,3 dan 0. Air yang merupakan pelarut polar memiliki nilai polaritas sebesar 9. Melihat data kepolaran tersebut, dapat dikatakan bahwa etanol merupakan pelarut yang cocok untuk mengekstrak senyawa-senyawa dalam propolis yang memiliki kepolaran yang berbeda-beda. Menurut Woo (2004), propolis larut dalam etanol dan sedikit larut dalam air. Adapun keuntungan etanol sebagai pelarut adalah etanol memiliki titik didih yang rendah dan mudah menguap, sehingga memperkecil jumlahnya didalam ekstrak. Ekstraksi propolis dilakukan dengan melarutkan 14 gram propolis kedalam 100 ml etanol sebelum ditambahkan bahan penyalut. 5 (Busch *et al.*, 2017). Hasil ekstraksi oleh etanol 70% ini dihasilkan propolis dengan sifat semipolar.

Bahan Penyalut Mikrokapsul Propolis

Bahan penyalut pada umumnya yang biasa digunakan dalam enkapsulasi adalah gum, natrium kaseinat, dan pati-patian (Cocero *et al.*, 2009). Mikroenkapsulasi yang akan dilakukan adalah menggunakan maltodekstrin dan gum arab sebagai bahan penyalut. Menurut Busch *et al.* (2017), diantara semua matriks yang larut air, maltodekstrin merupakan bahan yang digunakan karena daya larutnya yang tinggi dan baik untuk menjaga komponen bioaktif (Franceschinis *et al.*, 2014; Pang, Yusoff and Gimbut, 2014). Sementara itu kegunaan gum sebagai komponen matrik kedua telah terbukti dapat mengubah pelepasan kinetik dalam beberapa sistem enkapsulasi (Guan and Zhong, 2015; Kim *et al.*, 2015). Beberapa penelitian mengenai produksi propolis serbuk telah dilakukan mulai dari tanpa bahan penyalut hingga ditambahkan beberapa formulasi bahan penyalut. Da Silva *et al.* (2011) telah melakukan pengeringan terhadap propolis tanpa dilakukan penyalutan dengan alat pengering *spray dryer*. Namun, serbuk propolis yang dihasilkan lengket, terjadi aglomerasi saat penyimpanan dan kelarutannya rendah sehingga pemanfaatannya dalam industri pangan masih terbatas. Kelarutannya yang rendah pada pelarut dengan polaritas yang tinggi seperti air dikarenakan propolis terdiri dari komponen-komponen hidrofilik dan hidrofobik, masalah kelarutannya yang rendah ini dapat diatasi dengan penambahan *hydrophilic carrier* untuk proses pengeringan seperti maltodekstrin sehingga dapat terdispersi dengan baik pada pelarut polar (Da Silva, Favaro-Trindade, de Alencar, Thomazini, & Balieiro, 2011). Maltodekstrin memiliki densitas yang rendah, kelarutan yang tinggi pada pelarut polar seperti air, dan melindungi suatu substansi dengan baik dari oksidasi (Carneiro *et al.*, 2013).

Produksi mikrokapsul propolis dengan penambahan penyalut mulai dikembangkan, salah satunya dengan penambahan gum arab sebagai penyalutnya. Da Silva (2013) melakukan penyalutan propolis dengan penambahan gum arab sebagai bahan penyalut dengan rasio antara ekstrak propolis dan gum arab 1:4 dan 1:6. Da Silva *et al.* (2013) menyatakan bahwa hasil menunjukan bahwa semakin besar rasio gum arab maka semakin tinggi tingkat dispersitas propolis serbuk dalam air dingin walaupun semakin tinggi juga nilai higroskopisitasnya. Kemudian semakin besar rasio gum arab maka semakin besar efisiensi penyalutannya (Da Silva *et al.*, 2013). Hal ini disebabkan oleh bercabangnya struktur dari gum arab sehingga mudah berinteraksi secara polar dengan air pada rantai hidrogennya (Da Silva *et al.*, 2013).

Kombinasi antara maltodekstrin dan gum arab sebagai penyalut juga telah dilakukan Busch *et al.* (2017) yang kombinasikan kedua bahan penyalut tersebut. Perbandingan yang dilakukan adalah penambahan maltodekstrin sebanyak 30 gram dan gum arab sebanyak 0,3 gram sebagai penyalut. Penyalutan propolis dengan maltodekstrin tanpa penambahan gum arab

menghasilkan bentuk partikel yang bulat tak beraturan dan terdapat lekukan-lekukan pada permukaannya akibat penyusutan saat pengeringan (Busch *et al.*, 2017). Kombinasi dari maltodekstrin dan gum arab menghasilkan serbuk propolis dengan nilai T_g yang lebih tinggi, partikel-partikel yang lebih homogen, jumlah partikel yang hancur lebih sedikit, permukaan yang lebih fleksibel. Nilai T_g yang lebih tinggi menunjukkan tingkat higroskopisitas dan solubilitas dalam air serbuk yang dihasilkan mudah berinteraksi dengan air sehingga mudah terdispersi dalam pelarut polar (Busch *et al.*, 2017). Maltodekstrin yang paling umum digunakan sebagai penyalut karena kelarutannya yang tinggi dan meretensi komponen bioaktif dengan baik (Franceschini *et al.*, 2014; Pang, Yusoff and Gimbut, 2014). Sifat fisikokimia dari serbuk dan retensi dari komponen bioaktif dapat dimodifikasi dengan menambahkan bahan penyalut lain (Krishnan, Kshirsagar and Singhal, 2005; Da Silva *et al.*, 2013). Penggunaan gum untuk matriks kedua dapat merubah kinetika pengeluaran bioaktif pada beberapa sistem enkapsulasi (Guan and Zhong, 2015; Kim *et al.*, 2015).

Hasil dan Pembahasan

Total Fenolik

Busch *et al.* (2017) yang melakukan penyalutan ekstrak propolis menggunakan maltodekstrin dan menggunakan kombinasi penyalut maltodekstrin dan gum arab yang hasilnya menunjukkan bahwa hasil penyalutan dengan kombinasi penyalut maltodekstrin dan gum arab lebih dapat melindungi senyawa bioaktif. Hal ini disebabkan oleh struktur molekul gum arab yang memiliki banyak cabang sehingga dapat lebih mempertahankan kandungan fenolik melalui ikatannya (Busch *et al.*, 2017).

Penelitian juga dilakukan oleh Da Silva (2013) yang mengkombinasikan rasio gum arab pada penyalutan ekstrak propolis dengan rasio ekstrak propolis dan gum arab 1:4 yang menghasilkan retensi lebih tinggi dalam pengurangan kandungan polifenol dibandingkan rasio 1:6. Kemudian Aliakbarian *et al.* (2015) juga melakukan enkapsulasi terhadap *olive pomade extract* dengan berbagai rasio maltodekstrin dan gum arab, hasil tersebut sesuai dengan data yang didapatkan semakin banyak rasio gum arab yang ditambahkan maka semakin sedikit kandungan fenolik yang dapat dipertahankan. Tolun *et al.* (2016) menyatakan bahwa penurunan kandungan fenolik parallel dengan aktivitas antioksidan, dikatakan bahwa aktivitas antioksidan berkurang ketika konsentrasi bahan penyalut meningkat. Semakin meningkat rasio gum arab, yang tidak mengandung radikal aktif, menghasilkan penurunan aktivitas pembersihan radikal bebas DPPH (Souza *et al.*, 2014, Silva *et al.*, 2013).

Perbandingan kandungan fenolik pada ekstrak propolis cair dan mikrokapsul ekstrak propolis terdapat penurunan kandungan fenolik yang signifikan setelah pengeringan. Hal ini dapat disebabkan oleh adanya

pemanasan pada proses *spray drying* sehingga membuat bahan bioaktif yang cenderung bersifat volatil menguap atau bahkan rusak. Handayani dan Sriherfyna (2016) dalam Yuliantari (2017) yang menyatakan bahwa komponen bioaktif seperti flavonoid, tanin, dan fenol rusak pada suhu diatas 50°C karena dapat mengalami perubahan struktur sehingga suhu inlet *spray drying* mencapai suhu 120°C yang melebihi 50°C, membuat struktur fenolik rusak.

Dispersitas dalam Air

Dispersitas mikrokapsul propolis dalam air pada penelitian Busch *et al.* (2017), mikrokapsul dengan kombinasi penyalut maltodekstrin dan gum arab memiliki dispersitas yang lebih besar dibandingkan mikrokapsul dengan maltodekstrin saja. Kemudian pada penelitian Da Silva (2013), rasio ekstrak propolis dan gum arab 1:6 menghasilkan dispersitas dalam air yang lebih tinggi dibandingkan rasio 1:4. Menurut Busch (2017) hal ini berkaitan dengan sifat emulsifikasi pada gum arab dan struktur molekul amfifilik pada gum arab yang dapat berikatan dengan senyawa polar dan non polar. Molekul ini dapat berikatan dengan senyawa nonpolar pada propolis dan air.

Tingkat Higroskopisitas

Mikrokapsul pada penelitian Busch *et al.* (2017) dengan penyalut maltodekstrin memiliki tingkat higroskopisitas yang lebih rendah dibandingkan dengan mikrokapsul propolis yang disalut dengan kombinasi maltodekstrin dan gum arab. Da Silva (2013) juga melakukan penyalutan ekstrak propolis dengan berbagai rasio gum arab dengan hasil semakin besar rasio gum arab maka semakin besar tingkat higroskopisitas dari mikrokapsul propolis.

Menurut Da Silva *et al.* (2013) meningkatnya higroskopisitas seiring bertambahnya rasio gum arab berkaitan dengan perbedaan polaritas dan struktur dari gum arab yang sangat bercabang sehingga sangat mudah terjadi interaksi secara polar antara rantai hidrogennya dan air. Nilai Higroskopisitas juga berkaitan dengan kandungan bahan penyalut maltodekstrin. Menurut Nurlaili *et al.* (2014), Maltodekstrin bersifat sangat higroskopis, sehingga setelah proses pengeringan selesai, mikrokapsul propolis dengan bahan penyalut yang perbandingan maltodekstrinnya dapat menyerap uap air lebih banyak. Metode pengeringan juga mempengaruhi higroskopisitas dari bahan, mikrokapsul propolis yang telah dihasilkan dari metode *spray drying* bersifat amorf sehingga mudah menyerap air Menurut Busch *et al.* (2017), Higroskopisitas yang tinggi berkaitan dengan kandungan air yang rendah setelah proses pengeringan.

Kesimpulan

Mikrokapsul propolis dengan kombinasi penyalut maltodekstrin dan gum arab menghasilkan karakteristik fisikokimia yang lebih baik. Mikrokapsul dengan kombinasi

penyalut maltodekstrin dan gum arab dapat lebih mempertahankan kadar fenolik dibandingkan hanya disalut oleh maltodekstrin. Disamping itu, penambahan gum arab sebagai bahan penyalut menghasilkan tingkat higroskopisitas yang lebih tinggi dibandingkan hanya disalut oleh maltodekstrin namun penambahan gum arab dapat meningkatkan dispersitas mikrokapsul propolis dalam air.

Daftar Pustaka

- Alencar, S. M. *et al.* (2007) 'Chemical composition and biological activity of a new type of Brazilian propolis: Red propolis', *Journal of Ethnopharmacology*, 113(2), pp. 278–283. doi: 10.1016/j.jep.2007.06.005.
- Aliakbarian, B., Paini, M. and Alberto, A. (2015) 'Effect of Encapsulating Agent on Physical-Chemical Characteristics of Olive Pomace Polyphenols-Rich Extracts', *Chemical Engineering Transactions*, 43, pp. 97–102. doi: 10.1080/00224499.2014.976781.
- Di Battista, C. A. *et al.* (2015) 'The use of Arabic gum, maltodextrin and surfactants in the microencapsulation of phytosterols by spray drying', *Powder Technology*. Elsevier B.V., 286, pp. 193–201. doi: 10.1016/j.powtec.2015.08.016.
- Bruschi, M. L. *et al.* (2003) 'Gelatin microparticles containing propolis obtained by spray-drying technique: Preparation and characterization', *International Journal of Pharmaceutics*, 264(1–2), pp. 45–55. doi: 10.1016/S0378-5173(03)00386-7.
- Busch, V. M. *et al.* (2017) 'Propolis encapsulation by spray drying: Characterization and stability', *LWT - Food Science and Technology*, 75, pp. 227–235. doi: 10.1016/j.lwt.2016.08.055.
- Carneiro, H. C. F. *et al.* (2013) 'Encapsulation efficiency and oxidative stability of flaxseed oil microencapsulated by spray drying using different combinations of wall materials', *Journal of Food Engineering*. Elsevier Ltd, 115(4), pp. 443–451. doi: 10.1016/j.jfoodeng.2012.03.033.
- Cocero, M. J. *et al.* (2009) 'Encapsulation and co-precipitation processes with supercritical fluids: Fundamentals and applications', *Journal of Supercritical Fluids*, 47(3), pp. 546–555. doi: 10.1016/j.supflu.2008.08.015.
- Duarte, S. *et al.* (2006) 'The influence of a novel propolis on mutans streptococci biofilms and caries development in rats', *Archives of Oral Biology*, 51(1), pp. 15–22. doi: 10.1016/j.archoralbio.2005.06.002.
- Fokt, H. *et al.* (2010) 'How do bees prevent hive infections? The antimicrobial properties of propolis', *Applied Microbiology*, (January), pp. 481–493. doi: citeulike-article-id:8880846.
- Franceschinis, L. *et al.* (2014) 'Physical and Functional Properties of Blackberry Freeze- and Spray-Dried Powders', *Drying Technology*, 32(2), pp. 197–207. doi: 10.1080/07373937.2013.814664.
- Fujimori, M. *et al.* (2016) 'Low hygroscopic spray-dried powders with trans-glycosylated food additives enhance the solubility and oral bioavailability of ipriflavone', *Food Chemistry*. Elsevier Ltd, 190, pp. 1050–1055. doi: 10.1016/j.foodchem.2015.06.081.
- Guan, Y. and Zhong, Q. (2015) 'The improved thermal stability of anthocyanins at pH 5.0 by gum arabic', *LWT - Food Science and Technology*. Elsevier Ltd, 64(2), pp. 706–712. doi: 10.1016/j.lwt.2015.06.018.
- Kim, S. J. *et al.* (2015) 'Baseline predictors of visual acuity and retinal thickness in patients with retinal vein occlusion', *Journal of Korean Medical Science*, 30(4), pp. 475–482. doi: 10.3346/jkms.2015.30.4.475.
- Krishnan, S., Kshirsagar, A. C. and Singhal, R. S. (2005) 'The use of gum arabic and modified starch in the microencapsulation of a food flavoring agent', *Carbohydrate Polymers*, 62(4), pp. 309–315. doi: 10.1016/j.carbpol.2005.03.020.
- Kumazawa, S., Hamasaka, T. and Nakayama, T. (2004) 'Antioxidant activity of propolis of various geographic origins', *Food Chemistry*, 84(3), pp. 329–339. doi: 10.1016/S0308-8146(03)00216-4.
- Meyer, W. and Ulrich, W. (2016) 'Propolis Bees' and Their Activities', (August). doi: 10.1080/0005772X.1956.11094916.
- Pang, S. F., Yusoff, M. M. and Gimbut, J. (2014) 'Assessment of phenolic compounds stability and retention during spray drying of Orthosiphon stamineus extracts', *Food Hydrocolloids*. Elsevier Ltd, 37, pp. 159–165. doi: 10.1016/j.foodhyd.2013.10.022.
- V. S. BANKOVA, S. S. P. and N. L. M. (1989) 'Isopentenyl Cinnamates from Poplar Buds and Propolis', 28(3), pp. 871–873.
- da Silva, F. C. *et al.* (2011) 'Physicochemical properties, antioxidant activity and stability of spray-dried propolis', *Journal of ApiProduct and ApiMedical Science*, 3(2), pp. 94–100. doi: 10.3896/IBRA.4.03.2.05.
- Da Silva, F. C. *et al.* (2013) 'Assessment of production efficiency, physicochemical properties and storage stability of spray-dried propolis, a natural food additive, using gum Arabic and OSA starch-based carrier systems', *Food and Bioprocess Processing*. Institution of Chemical Engineers, 91(1), pp. 28–36. doi: 10.1016/j.fbp.2012.08.006.
- Tolun, A., Altintas, Z. and Artik, N. (2016) 'Microencapsulation of grape polyphenols using

maltodextrin and gum arabic as two alternative coating materials : Development and characterization', *Journal of Biotechnology*. Elsevier B.V. doi: 10.1016/j.jbiotec.2016.10.001.