

Kajian Literatur: Granul Instan dari Bahan Alam Sebagai Antioksidan

Rahadatul Aisy Chaniago

Fakultas Farmasi, Universitas Padjadjaran

Korespondensi penulis: rahadatulaisyc@gmail.com

Abstract. *Instant granules are preparations in the form of granules that are served by brewing and are widely chosen because of their practicality. Natural materials are widely used as antioxidants, but they still need to be made practical for their use. Therefore, this literature review was conducted to provide information regarding the formulation, evaluation of instant granules, and natural ingredients used in instant granules. This research method was carried out by studying literature from various data sources, namely the Directory of Open Access Journals, Science Direct (DOAJ), Garuda, and Google Scholar. A literature search was carried out using several keywords such as "formulation", "instant granules", "natural compounds", "herbs", and "antioxidants". The search results for various natural ingredients with antioxidant effects have been formulated into instant granule dosage forms. The formulation of instant granules is generally carried out using the wet granulation method. Evaluation of preparations carried out were physical evaluation of preparations, hedonic tests, and antioxidant activity tests. The content of phenol group compounds and vitamin C is found in many natural ingredients used in the manufacture of instant granules. The antioxidant activity of combined natural ingredients can provide stronger activity than a single active ingredient. Therefore, the utilization of phenol group compounds from various herbs as antioxidants are expected to continue to be developed.*

Keywords: Antioxidant, formulation, instant granules, natural compounds

Abstrak. Granul instan merupakan sediaan berbentuk butiran yang disajikan dengan cara diseduh dan banyak dipilih karena praktis. Bahan alam banyak digunakan sebagai antioksidan, tetapi masih perlu dibuat menjadi praktis penggunaannya. Oleh karena itu, kajian literatur ini dilakukan untuk memberikan informasi terkait formulasi, evaluasi granul instan, dan bahan alam yang digunakan pada granul instan. Metode penelitian ini dilakukan dengan kajian literatur dari berbagai sumber data yaitu *Directory of Open Access Journals*, *Science Direct* (DOAJ), Garuda, dan *Google Scholar*. Penelusuran pustaka dilakukan melalui beberapa kata kunci seperti "formulasi", "granul instan", "bahan alam", "herbal", "antioksidan". Hasil penelusuran berbagai bahan alam dengan efek antioksidan telah banyak diformulasikan menjadi bentuk sediaan granul instan. Formulasi sediaan granul instan umumnya dilakukan dengan metode granulasi basah. Evaluasi sediaan yang dilakukan yaitu evaluasi fisik sediaan, uji hedonik, dan uji aktivitas antioksidan. Kandungan senyawa golongan fenol dan vitamin C banyak ditemukan pada bahan alam yang digunakan dalam pembuatan granul instan. Aktivitas antioksidan dari bahan alam kombinasi dapat memberikan aktivitas lebih kuat dibanding bahan aktif tunggal. Oleh karena itu, pemanfaatan senyawa golongan fenol dari berbagai herbal sebagai antioksidan diharapkan dapat terus dikembangkan.

Received April 30, 2023; Revised Mei 30, 2023; Accepted Juni 27, 2023

* Rahadatul Aisy Chaniago, rahadatulaisyc@gmail.com

Kata kunci: Antioksidan, bahan alam, formulasi, granul instan

LATAR BELAKANG

Granul instan merupakan sediaan berbentuk butiran bulat maupun agregat beraturan yang disajikan dengan cara diseduh. Sediaan ini umumnya dibuat dengan berbagai bahan tambahan seperti perasa atau penyalut sehingga memudahkan penggunaannya. Sediaan granul instan banyak dipilih karena praktis dan menarik (Sriarumtias dkk., 2023). Selain itu, granul juga memiliki kelebihan karena lebih stabil secara fisika dan kimia dibanding bentuk sediaan solid, liquid, dan semi solid lainnya. Sediaan granul umumnya berbentuk padat dengan ukuran 0,2 - 4,0 mm (Sueni dkk., 2022).

Proses pembuatan granul dapat dilakukan dengan berbagai cara seperti granulasi basah dan granulasi kering. Granulasi kering adalah proses granulasi yang dilakukan pada bahan yang tidak stabil terhadap panas dan kelembaban, proses ini dilakukan untuk memperbaiki sifat alir zat. Proses ini dilakukan tanpa kelembaban dan panas. Sebaliknya, granulasi basah dilakukan dengan menggunakan campuran bahan aktif dan bahan tambahan yang dalam prosesnya terdapat pemanasan dan kelembaban. Metode granulasi basah memiliki keuntungan karena proses pemadatan lebih kompresibel, homogenitas baik, dan dapat meminimalisasi proses pemisahan komponen campuran (Yuniarsih dkk., 2023).

Bahan alam telah banyak digunakan sejak dulu sebagai obat-obatan untuk menyembuhkan berbagai masalah kesehatan. Bahan alam tidak hanya digunakan untuk penyembuhan tetapi juga dapat digunakan untuk mencegah penyakit salah satunya sebagai antioksidan. Antioksidan dari bahan alam digunakan untuk mencegah stres oksidatif, mencegah oksidasi, bahan nanopartikel. Bahan alam dapat berasal dari tumbuhan, hewan, atau bentuk lainnya yang berasal dari alam. Aktivitas antioksidan dari sumber berbeda akan menghasilkan aktivitas berbeda pula. Selain itu, aktivitas antioksidan bahan alam dipengaruhi juga oleh berbagai faktor seperti kondisi iklim, tempat pengambilan, usia sumber bahan yang diambil. Namun, secara umum aktivitas antioksidan banyak ditemukan di berbagai bahan alam (Flieger dkk., 2021). Oleh karena itu, kajian literatur ini dilakukan untuk memberikan informasi terkait formulasi, evaluasi granul instan, dan bahan alam yang digunakan pada granul instan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan melalui kajian literatur dari berbagai sumber data yaitu *Directory of Open Access Journals*, *Science Direct* (DOAJ), *Garuda*, dan *Google Scholar*. Penelusuran pustaka dilakukan melalui beberapa kata kunci seperti “formulasi/formulation”, “granul instan/instant granules”, “bahan alam/natural compounds”, “herbal/herbs”, “antioksidan/antioxidant”. Artikel acuan yang digunakan sebagai bahan kajian meliputi artikel yang dipublikasi dalam kurun waktu 10 tahun terakhir, membahas mengenai granul instan dari bahan alam yang memiliki efek sebagai antioksidan, serta akses yang terbuka. Berdasarkan hasil penelusuran pustaka didapatkan total 334 artikel dengan rincian yaitu dari *Google scholar* didapat sebanyak 310 artikel, 4 artikel dari DOAJ, dan 15 artikel dari *Garuda*. Dari keseluruhan artikel yang ditemukan, dilakukan seleksi untuk menghindari duplikasi artikel dan kriteria yang tidak sesuai, sehingga akhirnya didapatkan 27 artikel yang digunakan dalam kajian ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelusuran pustaka didapatkan berikut adalah hasil kajian literatur yang didapatkan. Hasil penelusuran didapatkan 19 formula granul instan dari bahan alam yang digunakan sebagai antioksidan. Pengkajian dilakukan berdasarkan formulasi, evaluasi, dan identifikasi kandungan bahan alam yang digunakan di berbagai sediaan granul instan pada literatur.

Formulasi dan Evaluasi Granul Evaluasi

1. Mangga (*Mangifera indica* L.)

Granul instan *M. indica* dibuat dari gula 975 g, asam sitrat 55 g, trisodium sitrat 12 g, trikalsium fosfat, asam askorbat 12 g, aspartam 12 g, garam 20 g, titanium dioksida, *carboxy methyl cellulose* (CMC), silikon dioksida, granul mangga 124-278 g, pewarna, dan perasa 10 g. Sebelum membuat granul instan tersebut, daging buah mangga dihaluskan dan dikeringkan hingga didapat bentuk serbuk. Proses pembuatan granul instan dilakukan dengan mencampurkan semua bahan yang ada hingga homogen. Perasa seperti aspartam dan gula serta pewarna digunakan untuk meningkatkan rasa dan warna dari sediaan yang dibuat. Untuk menjaga stabilitas sediaan digunakan CMC dan trikalsium fosfat. Asam asetat digunakan sebagai

pengawet dengan bekerja sebagai antioksidan, sedangkan trisodium sitrat digunakan untuk mengontrol sifat asam basa dari sediaan. Pada pembuatan granul instan ini juga ditambahkan silikon sebagai pengikat air sehingga menjaga sifat alirnya. Evaluasi yang dilakukan pada granul instan buah mangga ini meliputi analisis kandungan bioaktif buah mangga, analisis kandungan mineral, uji aktivitas antioksidan dengan 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH), uji hedonik, evaluasi mikrobiologi. Hasil uji aktivitas granul instan buah mangga menunjukkan sediaan ini memiliki aktivitas sebagai antioksidan dengan kisaran 19,7 - 28 mg TE/100 g (Akther dkk., 2020).

2. Buah naga (*Hylocereus costaricensis*)

Bahan aktif pada granul instan ini yaitu ekstrak buah naga (15,4) yang dicampurkan dengan bahan tambahan lainnya seperti pemanis alami dari daun stevia (0,09 g), maltodekstrin sebagai pengisi dan gom arab sebagai pengikat. Pembuatan granul dilakukan dengan pengeringan *spray dryer*. Evaluasi yang dilakukan meliputi uji kadar air, uji waktu alir, uji keseragaman bobot, uji organoleptik, uji pH, dan uji hedonik. Pada formulasinya digunakan stevia sebagai pemanis karena merupakan bahan alami sehingga efek merugikannya relatif lebih kecil. Selain itu, diketahui stevia juga bersifat sebagai antioksidan (Dewi & Lestari, 2016; Ruiz-Ruiz dkk., 2015).

3. Ubi jalar ungu (*Ipomea batatas* L.)

Daun ubi jalar ungu diketahui memiliki efek antioksidan kuat dengan nilai (*inhibition concentration*) IC₅₀ 47,99 ppm (Dipahayu & Kusumo, 2020). Pembuatan granul instan dilakukan dengan granulasi basah. Sebagai bahan aktif digunakan ekstrak etanol 70% daun ubi jalar ungu, polivinilpirolidon (PVP) sebagai pengikat, maltodekstrin sebagai pengering, aerosil sebagai disintegran, sukrosa sebagai pemanis, perasa jeruk, etanol 96% sebagai pengencer bahan aktif, aqua gliserinta sebagai pelarut, dan laktosa sebagai pengisi ditambahkan hingga volume 100%. Evaluasi sediaan yang dilakukan meliputi uji kecepatan alir, uji sudut istirahat, uji kadar air, uji waktu larut, dan uji pH (Dipahayu dkk., 2022).

4. Manggis (*Garcinia mangostana* L.)

Pada formulasinya, ekstrak kulit buah manggis sebanyak 1,2% digunakan sebagai bahan aktif. Bahan tambahan yang digunakan meliputi asam sitrat sebagai perasa, sodium sitrat sebagai pengatur pH, PVP K30, gom xhantan sebagai agen

pensuspensi, maltodekstrin untuk meningkatkan kelarutan, dan sukrosa sebagai pemanis serta pengisi. Evaluasi fisik sediaan yang dilakukan meliputi uji *loss on drying* (LOD), uji kecepatan alir dan sudut istirahat, uji kelarutan dan pengendapan, serta uji kompresibilitas. Selain evaluasi fisik, uji total kandungan fenol dan uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH juga dilakukan. Dari hasil uji aktivitas antioksidan diketahui nilai IC₅₀ ekstrak kulit manggis dan granul instan ekstrak kulit manggis berturut-turut sebesar 34,636 g/mL dan 44,122 g/mL (Fadhila dkk., 2022).

5. Jahe merah (*Zingiber officinale* R) dan pisang raja (*Musa paradisiaca*)

Ekstrak jahe merah dan ekstrak kulit buah pisang digunakan sebagai bahan aktif. Kedua bahan aktif lalu dicampurkan dengan bahan tambahan lain seperti pemanis. Proses pembuatan dilakukan dengan menggunakan metode kristalisasi. Evaluasi yang dilakukan pada sediaan ini yaitu evaluasi kadar air, uji kadar abu, uji organoleptik, uji dan uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH. Jahe merah digabungkan dengan kulit pisang karena kedua bahan memiliki kandungan antioksidan yang tinggi. Aktivitas antioksidan sediaan diketahui termasuk lemah dengan nilai IC₅₀ di atas 50%. Hal tersebut diduga karena proses pemanasan dan pengadukan selama pembuatan sediaan ini, sehingga untuk pembuatan selanjutnya hal ini menjadi faktor penting yang harus diperhatikan (Fitri & Siswanto, 2023).

6. Lidah buaya (*Aloe vera* L. Burm.f.)

Lidah buaya diketahui memiliki aktivitas antioksidan (Mahadi dkk., 2019). Hal ini membuat lidah buaya dapat digunakan sebagai bahan aktif dalam sediaan granul instan. Bahan aktif jeli lidah buaya dapat dicampurkan dengan bahan tambahan seperti maltodekstrin sebagai pengisi, serbuk madu sebagai pemanis, tween 80, CMC sebagai penstabil, asam sitrat, dan sukrosa sebagai pemanis. Evaluasi sediaan yang dilakukan meliputi uji kadar air, uji kadar abu, uji waktu larut, uji kecepatan alir, uji sudut istirahat, dan uji hedonik (Lubis dkk., 2023).

7. Talas (*Colocasia esculenta* L.) dan Sintrong (*Crassocephalum crepidiodes*)

Granul instan dibuat dengan komposisi ekstrak daun talas dan ekstrak daun sintrong sebagai bahan aktif, PVP sebagai pengikat, perasa stroberi, dan sorbitol sebagai pengisi. Proses pembuatannya dilakukan dengan menggunakan metode granulasi basah. Evaluasi yang dilakukan terhadap sediaan meliputi evaluasi fisik seperti uji stabilitas, uji organoleptik, uji sudut istirahat, kecepatan larut, uji hedonik,

dan uji aktivitas antioksidan. Berdasarkan literatur diketahui aktivitas antioksidan sediaan granul instan dengan daun talas sebagai bahan aktif tunggal memiliki IC50 sebesar 83,68 ppm sedangkan pada granul instan dengan daun sintrong memiliki IC50 76,34 ppm. Granul instan dengan bahan aktif kombinasi daun talas dan daun sintrong memiliki aktivitas antioksidan lebih kuat dari bahan aktif tunggal yaitu dengan IC50 60,04 ppm (Mardiana & Fauzi, 2023).

8. Terong belanda (*Solanum betaceum* Cav.)

Proses pembuatan granul instan dilakukan dengan menggunakan metode granulasi basah. Bahan yang digunakan meliputi ekstrak terong belanda, sukralosa, maltodekstrin, dan laktosa. Penyiapan ekstrak menjadi bentuk kering dan beku dilakukan dengan menggunakan *freeze dryer*. Evaluasi yang dilakukan meliputi uji organoleptik, uji hedonik, uji kadar air, uji residu alkohol, uji sifat alir, uji sudut istirahat, dan uji waktu terdispersi. Kandungan antosianin terong belanda diketahui memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC50 sebesar 196,85 - 240,08 µg/mL (Miranti dkk., 2016).

9. Tahongai (*Kleinhovia hospita* L.)

Granul instan tahongai dibuat dengan metode granulasi basah dengan mencampurkan PVP, perasa dan pengaroma jeruk, maltodekstrin, dan sukrosa. Evaluasi yang dilakukan terhadap sediaan meliputi uji kadar air, uji kadar abu total, uji kadar abu larut air, uji kadar abu larut asam, uji susut pengeringan, uji kadar sari larut air, uji kadar sari larut etanol, uji organoleptik sediaan, uji kecepatan alir, uji sudut istirahat, uji kompresibilitas, uji kelarutan, uji pH, uji aktivitas antioksidan, dan uji hedonik. Berdasarkan uji aktivitas dengan metode DPPH diketahui granul instan tahongai memiliki aktivitas sebagai antioksidan (Najihudin dkk., 2019).

10. Suruhan (*Peperomia pellucida*)

Formulasi granul instan dilakukan dengan menggunakan ekstrak air daun suruhan sebagai bahan aktif, maltodekstrin (20%) sebagai pengisi, tween 80 (0,2%) sebagai peningkat kelarutan, CMC (0,3%) sebagai pengikat, dan aquades sebagai pelarut. Proses pembuatan dilakukan dengan mencampurkan bahan aktif dengan maltodekstrin, tween, dan aquades terlebih dahulu dan diaduk dengan *mixer* hingga terdapat busa yang stabil. Setelah itu, ditambahkan CMC dan dihomogenkan. Campuran lalu diletakkan di atas loyang dan dikeringkan dengan oven pada suhu

70°C hingga kering dan dapat dihaluskan menjadi bentuk granul. Setelah didapatkan granul instan dilakukan evaluasi sediaan mulai dari uji organoleptik, uji kadar abu, uji kelembaban, uji pH, uji kecepatan alir, uji sudut istirahat, uji densitas, kompresibilitas, dan uji waktu larut. Berdasarkan literatur, aktivitas antioksidan ekstrak yang ditentukan dengan metode DPPH termasuk sangat kuat dengan nilai IC50 sebesar 8,8 ppm (Ningrum dkk., 2021).

11. Jahe (*Zingiber officinale* Rosc) dan kunyit (*Curcuma domestica* Val.)

Pembuatan sediaan dilakukan dengan bahan berupa jahe, kunyit, gula pasir, gula merah, dan air. Evaluasi yang dilakukan meliputi uji pH, uji kadar air, uji waktu alir, uji sudut istirahat, dan uji hedonik. Pada formulasi sediaan digunakan gula pasir sebagai pemanis dan agen pengkristal untuk mempercepat proses kristalisasi. Sementara gula merah digunakan sebagai pemanis karena memiliki rasa dan aroma yang khas. Selain itu, gula merah juga memiliki indeks glikemik rendah dibanding gula pasir sehingga memiliki efek yang lebih baik terhadap kesehatan (Nisfiah dkk., 2022).

12. Kelor (*Moringa oleifera*)

Formulasi granul instan kelor terdiri atas serbuk daun *M. oleifera*, *corn starch* sebagai disintegrant, gelatin, dan PVP sebagai pengikat. Evaluasi yang dilakukan meliputi uji keseragaman ukuran partikel, uji kelembaban, uji densitas, uji sudut istirahat, dan kompresibilitas. Sifat mikromeritika dari granul merupakan parameter utama yang perlu diperhatikan sebelum formulasi menjadi berbagai bentuk sediaan obat padat. Berdasarkan perkembangan penelitian, diketahui produk herbal menjadi sangat disukai dibanding obat sintetik, termasuk produk Kesehatan dari *M. oleifera* (Okoye dkk., 2013). Kelor juga diketahui memiliki aktivitas antioksidan berdasarkan penentuan dengan metode DPPH (Younis dkk., 2022).

13. Pegagan (*Centella asiatica*)

Pegagan merupakan tumbuhan yang mudah dijumpai di daerah tropis seperti Indonesia. Tanaman ini telah banyak dilaporkan memiliki berbagai manfaat terhadap Kesehatan sehingga dapat dibuat menjadi bentuk sediaan granul instan. Formulasi sediaannya terdiri atas ekstrak daun pegagan, *hidroxy propyl methyl cellulose* (HPMC) sebagai pengikat, laktosa, serbuk stevia sebagai pemanis. Proses pembuatannya dilakukan melalui alat *fluid bed dryer* (FBD). Alat ini memiliki

mekanisme kerja dengan menyempatkan pengikat dalam bentuk larutan yang bercampur dengan bahan aktif ke inti alat. Proses pembuatan granul dengan FBD ini juga telah banyak dimanfaatkan dalam proses pengolahan pangan (Pratama dkk., 2022).

14. Bawang tiwai (*Eleutherine americana* Merr.)

Bahan aktif dalam formulasi granul instan ini berupa ekstrak umbi bawang tiwai sebanyak 5%. Selain itu, digunakan juga bahan tambahan seperti pengikat yaitu PVP K30, natrium CMC sebagai pendispersi, stevia sebagai pemanis, mannitol dan laktosa sebagai pengisi. Evaluasi sediaan yang dilakukan meliputi uji stabilitas fisik granul instan dan uji aktivitas antioksidan sediaan granul instan. Berdasarkan uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH diketahui nilai IC₅₀ ekstrak etanol umbi bawang tiwai sebesar 15,389 µg/mL atau termasuk sangat kuat. Sementara aktivitas antioksidan bentuk sediaan granul instan memiliki nilai IC₅₀ 71,756 – 86,214 µg/mL (Putri dkk., 2021).

15. Ketapang badak (*Ficus lyrata* Warb.)

Proses pembuatan granul instan dilakukan dengan metode granulasi basah menggunakan PVP sebagai pengikat, gom xantan sebagai agen pensuspensi, asam sitrat sebagai perasa, sodium sitrat sebagai pengatur pH, sukrosa sebagai pemanis, dan laktosa sebagai pengisi. Evaluasi sediaan yang dilakukan meliputi evaluasi granul mulai dari LOD, uji kecepatan alir, uji sudut istirahat, uji waktu terdispersi, uji pH, uji volume sedimentasi, uji homogenitas, dan uji dispersi. Selain itu, uji aktivitas antioksidan juga dilakukan terhadap ekstrak. Aktivitas antioksidan ekstrak termasuk sangat kuat dengan nilai IC₅₀ 38,27 g/mL dan aktivitas antioksidan granul instan termasuk sedang karena nilai IC₅₀ nya sebesar 145,02 g/mL (Putriana dkk., 2021).

16. Bawang dayak (*Eleutherine palmifolia*) dan nanas (*Ananas comocus*)

Formulasi granul instan bawang dayak dan nanas menggunakan bahan tambahan berupa tween 80, maltodekstrin, gula stevia, dan aquadest. Proses pembuatan dilakukan dengan mencampurkan bahan aktif dengan maltodekstrin 20% dan tween 80 1% hingga membentuk busa. Busa lalu di dikeringkan selama 8 jam dan dicampurkan dengan gula setelahnya. Campuran lalu diayak untuk mendapat ukuran

yang seragam. Hasil pembuatan sediaan lalu dievaluasi dengan parameter yang serupa seperti pada formulasi sediaan sebelumnya (Silvy dkk., 2020).

17. Jeruk keprok (*Citrus reticu late Blanco.*)

Jeruk banyak mengandung vitamin C yang memiliki aktivitas sebagai antioksidan. Kulit jeruk seringkali menjadi limbah dan kurang dimanfaatkan, sehingga pembuatan granul instan dari kulit jeruk dapat bermanfaat terhadap Kesehatan dan lingkungan. Granul instan ini menggunakan bahan aktif berupa ekstrak kulit jeruk. Sementara bahan tambahan yang digunakan berupa PVP, aerosil, mannitol, perasa jeruk, dan laktosa. Pembuatan granul instan ini dilakukan dengan metode granulasi basah. Evaluasi granul yang dilakukan yaitu uji organoleptik, uji kadar air, uji stabilitas selama 28 hari dan evaluasi fisik granul (Sriarumtias dkk., 2023).

18. Jahe (*Z. officinale*) dan secang (*Caesalpinia sappan L.*)

Jahe merupakan tanaman yang mudah ditemukan di Indonesia. Secang juga merupakan tanaman liar di daerah pegunungan dan dapat ditemukan di Indonesia. Kedua tanaman herbal ini diketahui memiliki aktivitas antioksidan sehingga dapat dibuat menjadi bentuk sediaan yang dapat digunakan secara praktis, salah satunya dengan dibuat menjadi granul instan. Formulasi sediaan terdiri atas jahe emprit dan secang sebagai bahan aktif serta gula dan air sebagai bahan tambahan. Evaluasi sediaan yang dilakukan meliputi uji organoleptik, uji pH, uji waktu larut, uji kecepatan alir, uji sudut istirahat, dan uji hedonik (Yuliastuti, 2022).

19. Sarang walet putih (*Aerodramus fuciphagus*)

Pembuatan granul instan dilakukan dengan metode granulasi basah. Bahan yang digunakan selain sarang wallet putih sebagai bahan aktif di antaranya yaitu maltodekstrin, sukrosa, sorbitol, dan laktosa. Sarang walet putih yang digunakan berupa serbuknya yang sebelumnya disiapkan dengan membersihkan sarang dari pengotor seperti bulu burung, sarang yang telah bersih lalu dikering anginkan hingga dapat dibuat menjadi bentuk serbuk. Setelah itu, bahan aktif ini baru dicampurkan dengan bahan tambahan lainnya. Evaluasi sediaan yang dilakukan meliputi uji organoleptik, uji pH, uji kelembaban, uji indeks kompresibilitas, uji waktu larut, dan uji sifat alir (Suen dkk., 2022).

Proses formulasi sediaan granul instan yang ditemukan pada literatur umumnya berupa metode granulasi basah karena dapat meningkatkan sifat alir dan homogenitas bahan aktif. Pada tahapan evaluasi yang dilakukan umumnya terdiri atas evaluasi fisik, uji hedonik atau kesukaan, dan uji aktivitas antioksidan. Uji aktivitas antioksidan yang banyak digunakan yaitu metode DPPH.

Bahan Alam Sebagai Antioksidan

Bahan alam memiliki berbagai peranan dalam Kesehatan, salah satunya sebagai antioksidan. Perbedaan kandungan bahan akan memberikan efek farmakologi yang berbeda. Berdasarkan literatur, senyawa golongan fenol umumnya ditemukan di berbagai bahan alam yang digunakan sebagai antioksidan ini. Senyawa golongan fenol memiliki mekanisme antioksidan dengan bereaksi terhadap berbagai radikal bebas. Mekanisme aksi ini dapat terjadi melalui transfer atom hydrogen, transfer elektron bebas, dan khelasi transisi logam. Aktivitas antioksidan senyawa golongan fenol dapat menimbulkan berbagai aktivitas lainnya seperti antibakteri, antikanker, kardio protektif, neuro protektif, dan antidiabetes (Zeb, 2020).

Tabel 1. Daftar granul instan dari bahan alam sebagai antioksidan

No.	Nama bahan	Bagian	Kandungan kimia	Referensi
1	<i>Mangifera indica</i> L. (<i>Anicardiaceae</i>)	Daging buah	Fenol (asam galat, asam vanilat, asam protokatekuat, asam ferulat, asam p-kumarat), flavonoid (katekin, kuersetin, antosianin), vitamin C	(Akther dkk., 2020; Maldonado-Celis dkk., 2019)
2	<i>Hylocereus costaricensis</i> (<i>Cactaceae</i>)	Daging buah	Fenol, vitamin C, karoten	(Dewi & Lestari, 2016)
3	<i>Ipomea batatas</i> L. (<i>Convolvulaceae</i>)	Daun	Flavonoid, fenol	(Dipahayu dkk., 2022; Dipahayu & Kusumo, 2020)
4	<i>Garcinia mangostana</i> L. (<i>Clusiaceae</i>)	Kulit buah	Alkaloid, tanin, polifenol, flavonoid, kuinon, saponin, xanton	(Fadhila dkk., 2022)
5	<i>Zingiber officinale</i> R (<i>Zingiberaceae</i>) dan	Rimpang dan kulit buah	<i>Z. officinale</i> R: gingerol	(Ermawati dkk., 2016; Fitri &

	<i>Musa paradisiaca</i> (<i>Musaceae</i>)		<i>M. paradisiaca</i> : fenol dan flavonoid	Siswanto, 2023; Sukmawati & Merina, 2019)
6	<i>Aloe vera</i> L. Burm.f.)	Jeli	Protein, alkaloid, fenol, flavonoid, steroid, vitamin C, vitamin A	(Lubis dkk., 2023; Mahadi dkk., 2019)
7	<i>Colocasia esculenta</i> L. (<i>Araceae</i>) dan <i>Crassocephalum</i> <i>crepidiodes</i> (<i>Asteraceae</i>)	Daun	<i>C. esculenta</i> : saponin, steroid, fenol, tanin, flavonoid <i>C. crepidiodes</i> : flavonoid, polifenol	(Mardiana & Fauzi, 2023)
8	<i>Solanum betaceum</i> Cav. (<i>Solanaceae</i>)	Buah	Flavonoid, tanin, saponin, steroid, beta karoten, vitamin C, antosianin	(Miranti dkk., 2016)
9	<i>Kleinhovia hospita</i> L. (<i>Malvaceae</i>)	Daun	Alkaloid, flavonoid, saponin, triterpenoid atau steroid	(Najihudin dkk., 2019)
10	<i>Peperomia pellucida</i> (<i>Piperaceae</i>)	Daun	Alkaloid, flavonoid, saponin, terpenoid, polifenol	(Ningrum dkk., 2021)
11	<i>Zingiber officinale</i> Rosca dan <i>Curcuma</i> <i>domestica</i> Val. (<i>Zingiberaceae</i>)	Rimpang	<i>Z. officinale</i> : seskuiterpenoid, zingiberol, zingiberene <i>C. domestica</i> : kurkuminoid	(Nisfiyah dkk., 2022)
12	<i>Moringa oleifera</i> (<i>Moringaceae</i>)	Daun	Flavonoid, kuersetin, apigenin, kaempferol, isorhamnetin	(Okoye dkk., 2013; Younis dkk., 2022)
13	<i>Centella asiatica</i> (<i>Apiaceae</i>)	Daun	Flavonoid, tanin, saponin, triterpenoid, steroid, asiatikosida	(Pratama dkk., 2022)
14	<i>Eleutherine americana</i> Merr. (<i>Iridaceae</i>)	Umbi	Alkaloid, fenol, flavonoid, tanin, kuinon	(Putri dkk., 2021)
15	<i>Ficus lyrata</i> Warb. (<i>Moraceae</i>)	Buah	Polifenol	(Putriana dkk., 2021)
16	<i>Eleutherine palmifolia</i> (<i>Iridaceae</i>) dan <i>Ananas</i> <i>comocorus</i> (<i>Bromeliaceae</i>)	Umbi dan daging buah	<i>E. palmifolia</i> : alkaloid, glikosida, flavonoid, fenol, steroid, tanin	(Hidayah dkk., 2015; Silvy dkk., 2020)

17	<i>Citrus reticu late</i> Blanco. (<i>Rutaceae</i>)	Kulit buah	<i>A. comocus</i> : vitamin C, vitamin B12, vitamin A Alkaloid, polifenol, flavonoid, pektin, kumarin, saponin, minyak atsiri, vitamin C	(Sriarumtias dkk., 2023)
18	<i>Z. officinale</i> (<i>Zingiberaceae</i>) dan <i>Caesalpinia sappan</i> L. (<i>Caesalpiniaceae</i>)	Rimpang dan kayu	<i>C. sappan</i> : Flavonoid	(Yuliasuti, 2022)
19	<i>Aerodramus fuciphagus</i>	Sarang	<i>Epidermal growth factor</i> (EGF), <i>glutathione</i>	(Suena dkk., 2022)

Selain fenol, senyawa lainnya juga dapat bekerja sebagai antioksidan. Alkaloid memiliki aktivitas antioksidan yang kuat (Souza dkk., 2022). Flavonoid bekerja sebagai antioksidan dengan melindungi struktur sel (Mardiana & Fauzi, 2023). Saponin juga dikenal memiliki efek antioksidan dan antikanker. Saponin bekerja sebagai antikanker dengan menginduksi apoptosis pada sel kanker manusia karsinoma hepatoseluler (HEPG2) dan adenokarsinoma kolorektal (HT29). Efek anti-angiogenesis saponin juga diselidiki dalam sel endotel vena umbilikalis manusia (HUVEC) (Khan dkk., 2022). Vitamin C juga dikenal sebagai senyawa antioksidan yang banyak ditemukan pada bahan alam yang digunakan sebagai granul instan. Vitamin C bekerja sebagai antioksidan dengan memberikan perlindungan terhadap kerusakan sel akibat stres oksidatif dengan berinteraksi terhadap spesies oksigen reaktif, netralisasi radikal hidroperoksil lipid yang bergantung pada vitamin E, dan dengan melindungi protein dari alkilasi oleh produk peroksidasi lipid elektrofilik (Mešćić Macan dkk., 2019). Berdasarkan hasil evaluasi sediaan juga diketahui, efek antioksidan dari kombinasi bahan alam yang memiliki aktivitas antioksidan dapat bekerja sinergis memberikan aktivitas yang lebih kuat dari bahan tunggal. Namun, efek antagonis juga dapat terjadi apabila adanya interaksi negatif antar senyawa yang ada pada kombinasi bahan alam yang digunakan. Oleh karena itu, kandungan kimia bahan alam yang digunakan juga perlu diperhatikan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan kajian literatur diketahui berbagai bahan alam yang memiliki efek antioksidan sudah banyak dibuat menjadi bentuk sediaan granul instan. Formulasi sediaan granul instan umumnya dilakukan dengan metode granulasi basah. Evaluasi sediaan yang dilakukan yaitu evaluasi fisik sediaan, uji hedonik, dan uji aktivitas antioksidan. Kandungan senyawa golongan fenol dan vitamin C banyak ditemukan pada bahan alam yang digunakan dalam pembuatan granul instan. Aktivitas antioksidan dari bahan alam kombinasi dapat memberikan aktivitas lebih kuat dibanding bahan aktif tunggal. Oleh karena itu, pemanfaatan senyawa golongan fenol dari berbagai herbal sebagai antioksidan diharapkan dapat terus dikembangkan.

DAFTAR REFERENSI

- Akther, S., Alim, M. A., Badsha, M. R., Matin, A., Ahmad, M., & Hoque, S. M. Z. (2020). Formulation and quality evaluation of instant mango drink powder. *Food Research*, 4(4), 1287–1296. [https://doi.org/10.26656/FR.2017.4\(4\).077](https://doi.org/10.26656/FR.2017.4(4).077)
- Dewi, I. K., & Lestari, T. (2016). Formulasi dan Uji Hedonik Serbuk Jamu Instan Antioksidan Buah Naga Super Merah (*Hylocereus costaricensis*) Dengan Pemanis Alami Daun Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni M.). *Jurnal Terpadu Ilmu Kesehatan*, 5(2), 110–237.
- Dipahayu, D., & Kusumo, G. G. (2020). Antioxidant Activity, Phenolic and Flavonoid Contents in The Leaves Extract of Purple Sweet Potatoes (*Ipomoea batatas* (L.)) Antin-3 Variety in Different Ethanol Concentration as a Solvent. *The 3rd Joint Conference Unair- USM, International Conference of Pharmacy and Health Sciences 2020 Non Proceedings*.
- Dipahayu, D., Rachmawati, F. N., & Safitri, D. (2022). Formulasi Granul Instan Ekstrak Etanol Daun Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L.) Varietas Antin-3. *Jurnal Sains dan Kesehatan*, 4(SI-1), 88–92. <https://doi.org/10.25026/jsk.v4ise-1.1693>
- Ermawati, W. O., Wahyuni, S., & Rejeki, S. (2016). Kajian Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang Raja (*Musa paradisiaca* var Raja) Dalam Pembuatan Es Krim. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*, 1(1), 67–72.
- Fadhila, N., Sriwidodo, S., & Chaerunisaa, A. (2022). Instant Granules of Mangosteen Peel (*Garcinia Mangostana* L.) Ethanol Extract as Antioxidants. *Sciences of Pharmacy*, 1(1), 1–7. <https://doi.org/10.58920/sciphar01010001>
- Fitri, N. R., & Siswanto, A. P. (2023, Maret). Formulation of instant powder drink combination of red ginger and banana peel. *Materials Today: Proceedings*. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2023.02.379>
- Flieger, J., Flieger, W., Baj, J., & Maciejewski, R. (2021). Antioxidants: Classification, Natural Sources, Activity/Capacity Measurements, and Usefulness for the Synthesis of Nanoparticles. *Materials*, 14(15), 4135. <https://doi.org/10.3390/ma14154135>
- Hidayah, A. S., Mulkiya, K., & Purwanti, L. (2015). Uji Aktifitas Antioksidan Umbi Bawang Dayak (*Eleutherinebulbosa*, Merr.). *Prosiding Farmasi Spesia Seminar Penelitian Sivitas Akademika Unisba*, 397–404.
- Khan, M. I., Karima, G., Khan, M. Z., Shin, J. H., & Kim, J. D. (2022). Therapeutic Effects of Saponins for the Prevention and Treatment of Cancer by Ameliorating Inflammation and Angiogenesis and Inducing Antioxidant and Apoptotic Effects in Human Cells. *International Journal of Molecular Sciences*, 23(18), 10665. <https://doi.org/10.3390/ijms231810665>
- Nisfiah, I. L., Isnindar, I., & Desnita, R. (2022). Formulasi minuman serbuk instan kombinasi jahe (*Zingiber officinale* Rosc) dan kunyit (*Curcuma domestica* Val.) dengan variasi gula pasir dan gula merah. *Jurnal Mahasiswa Farmasi Fakultas Kedokteran UNTAN*, 6(1).

- Lubis, R. T., Lubis, M. S., Dalimunte, G. I., & Yuniarti, R. (2023). Formulasi Sediaan Minuman Serbuk Jeli Lidah Buaya (Aloe vera (L.) Burm.f.). *Jurnal Farmasi Sains dan Kesehatan*, 2(2), 178–188.
- Mahadi, S. B., Handayani, Rr. A. S., Widowati, W., Wilsen, W., Dewani, Y., Fachrial, E., & Lister, I. N. E. (2019). Antioxidant and Anti-tyrosinase Activities of Aloe vera Rind and Gel Extracts. *Global Medical & Health Communication (GMHC)*, 7(3), 170–176. <https://doi.org/10.29313/gmhc.v7i3.4453>
- Maldonado-Celis, M. E., Yahia, E. M., Bedoya, R., Landázuri, P., Loango, N., Aguilón, J., Restrepo, B., & Guerrero Ospina, J. C. (2019). Chemical Composition of Mango (Mangifera indica L.) Fruit: Nutritional and Phytochemical Compounds. *Frontiers in Plant Science*, 10. <https://doi.org/10.3389/fpls.2019.01073>
- Mardiana, L., & Fauzi, M. (2023). Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisik Granul Instan Talas (Colocasia Esculenta L) Dan Sintrong (Crassocephalum Crepidioides) Sebagai Suplemen Kesehatan. *JIKES: Jurnal Ilmu Kesehatan*, 1(2), 173–178.
- Mešćić Macan, Gazivoda Kraljević, & Raić-Malić. (2019). Therapeutic Perspective of Vitamin C and Its Derivatives. *Antioxidants*, 8(8), 247. <https://doi.org/10.3390/antiox8080247>
- Miranti, M., Andini, S., & Lohitasari, B. (2016). Formulasi Suplemen Kesehatan Granul Instan Berbahan Baku Terong Belanda. *Fitofarmaka: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 6(2), 88–95. <https://doi.org/10.33751/jf.v6i2.758>
- Najihudin, A., Rahmat, D., & Anwar, S. E. R. (2019). Formulation of Instant Granules From Ethanol of Tahongai (Kleinhovia hospita L.) Leaves As Antioxidant. *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari*, 10(1), 91–112.
- Ningrum, M. P., Suparningtyas, J. F., & Indriyanti, N. (2021). Aktivitas Antioksidan pada Formulasi Minuman Serbuk Instan dari Sari Daun Suruhan (Peperomia pellucida). *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 14, 117–124. <https://doi.org/10.25026/mpc.v14i1.567>
- Okoye, E. I., Awotunde, T. O., & Morales, T. G. (2013). Formulation and characterization of Moringa oleifera leaf granules. I: Micromeritic properties. *Article in Research Journal of Pharmacy and Technology*, 6(1). www.rjptonline.org
- Pratama, R., Roni, A., & Fajarwati, K. (2022). Uji Sifat Fisik Granul Instan Ekstrak Pegagan (Centella asiatica) Menggunakan Metode Fluid Bed Dryer. *Journal of Pharmacopolium*, 5(3), 299–304.
- Putri, Y. D., Warya, S., & Afdina, M. (2021). Formulasi Granul Instan Antioksidan Ekstrak Etanol Bawang Dayak ((Eleutherine americana Merr.) Dengan Variasi Pengikat PVP K30. *Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi Indonesia*, X(2), 58–70.
- Putriana, N. A., Mardawati, E., Wardhana, Y. W., Afifah, N., Wulandari, A., Wira, D. W., & Masruchin, N. (2021). Formulation and Evaluation of instant granules from Ketapang Badak fruit (Ficus lyrata Warb) using wet granulation method as an antioxidant supplement. *Indonesian Journal of Pharmaceutics (IDJP)*, 3(3), 2021–2116. <https://doi.org/10.24198/idjp.v3i3.347062>

- Ruiz-Ruiz, J. C., Moguel-Ordoñez, Y. B., Matus-Basto, A. J., & Segura-Campos, M. R. (2015). Antidiabetic and antioxidant activity of *Stevia rebaudiana* extracts (Var. Morita) and their incorporation into a potential functional bread. *Journal of Food Science and Technology*, 52(12), 7894–7903. <https://doi.org/10.1007/s13197-015-1883-3>
- Silvy, D., Ismed, I., & Rifni, M. C. (2020). Research of Instant Powder Drink Dayak Onion (*Eleutherine Palmifolia*, (L.) Merr) And Pineapple(*Ananas Comocus* (L.) Merr). *Food ScienTech Journal*, 2(2), 69–74. <https://doi.org/10.33512/fsj.v2i2.9068>
- Souza, H. R., Zucoloto, A. R., Francisco, I. T. P., Rays, H. P., Tinti, N. P., Della Matta, N. J., Guandalini, R. B., Yoshikawa, A. H., Messias da Silva, J., Possebon, L., Iyomasa-Pilon, M. M., de Haro Moreno, A., & Girol, A. P. (2022). Evaluation of the healing properties of *Garcinia brasiliensis* extracts in a cutaneous wound model. *Journal of Ethnopharmacology*, 295, 115334. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2022.115334>
- Sriarumtias, F. F., Hidayati, S., Rimosan, L., Najihudin, A., Mahendra, R. A., & Syamsudin, R. (2023). Penetapan Kadar Vitamin C dan Formulasi Sediaan Granul Instan Ekstrak Kulit Jeruk Keprok (*Citrus reticulate* Blanco.). *Jurnal Farmasi dan Herbal*, 5(2), 38–47. <http://ejournal.delihusada.ac.id/index.php/JPFH>
- Suena, N. M. D. S., Adrianta, K. A., Wardani, I. G. A. A. K., & Antari, N. P. U. (2022). Formulasi Granul Sarang Walet Putih (*Aerodramus fuciphagus*) dengan Variasi Kombinasi Maltodextrin dan Povidon. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 14(2), 172–189. <https://doi.org/10.35617/jfionline.v14i2.90>
- Sukmawati, W., & Merina, M. (2019). Pelatihan Pembuatan Mipelatihan Pembuatan Minuman Herbal Instan Untuk Meningkatkan Ekonomi Warga. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 25(4), 210. <https://doi.org/10.24114/jpkm.v25i4.14874>
- Younis, N., Khan, M. I., Zahoor, T., & Faisal, M. N. (2022). Phytochemical and antioxidant screening of *Moringa oleifera* for its utilization in the management of hepatic injury. *Frontiers in Nutrition*, 9. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.1078896>
- Yuliasuti, D. (2022). Formulasi dan Evaluasi Sediaan Serbuk Instan Kombinasi Jahe Emprit (*Zingiber Officinale* Rosc Var. amarum) dan Secang (*Caesalpinia Sappan* L.). *Jurnal Jamu Kusuma*, 2(2), 76–82.
- Yuniarsih, N., Ramadhina, A. S., Musfiroh, E. N., Arrizqi, F. I., Irawan, L., Yuliani, N. D., & Herawati, S. H. (2023). Evaluasi Dan Uji Karakteristik Fisik Tablet Ibuprofen Pada Metode Granulasi Basah, Granulasi Kering Dan Metode Kempa Langsung. *INNOVATIVE: Journal of Social Science Research*, 3(2).
- Zeb, A. (2020). Concept, mechanism, and applications of phenolic antioxidants in foods. *Journal of Food Biochemistry*, 44(9). <https://doi.org/10.1111/jfbc.13394>