



Pengaruh Sumber Asam Basa terhadap Sifat Fisik dalam Formulasi Granul Effervescent : Tinjauan Pustaka

Reza Pratama^{1*}, Ida Hasanah¹, Widya Nurasih¹, Novaliana Devianti Sagita¹

Email Koresponden : reza.pratama@bku.ac.id

¹Kelompok Keilmuan Farmasetika dan Teknologi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Bhakti Kencana, Bandung, Indonesia, 40614

Abstrak

Latar Belakang: Indonesia memiliki sumber kekayaan alam yang berlimpah, termasuk jenis tanaman-tanaman herbal. Tanaman herbal di Indonesia mempunyai berbagai manfaat untuk kesehatan dan telah banyak diolah kedalam bentuk minuman fungsional. Tujuan: Untuk mengurangi rasa dan bau khas dari herbal yang seringkali tidak disukai, maka dapat diolah lebih lanjut menjadi produk turunan yang memiliki rasa enak sekaligus memiliki masa simpan yang lebih lama. Salah satunya adalah dengan mengolahnya menjadi sediaan *effervescent*. Metode: Metode yang digunakan dalam *review* jurnal ini adalah dengan melakukan studi literatur dari berbagai sumber, dari jurnal-jurnal nasional. Penggunaan sumber-sumber dilakukan berdasarkan hasil pencarian melalui *Pubmed*, *Google Scholar* dan *sciencedirect*, dengan menggunakan kata kunci "Granul *Effervescent*", dan "Minuman Herbal *Effervescent*". Hasil: Dalam granul *effervescent* terdapat asam dan basa, asam yang digunakan asam sitrat dan asam tartrat yang merupakan komponen asam yang biasa digunakan dalam granul *effervescent*. Penggunaan asam tunggal akan menimbulkan kesukaran dalam pembuatannya. Kombinasi asam sitrat dan asam tartrat pada sediaan granul *effervescent* bertujuan mempermudah proses pembuatan formulasi granul *effervescent*. Penggunaan kombinasi sumber asam yang berbeda berpengaruh terhadap sifat fisik dari granul *effervescent*, diantaranya seperti kecepatan alir, waktu larut, pH dan lainnya. Natrium bikarbonat sebagai sumber basa memiliki pengaruh yang paling signifikan terhadap kadar air. Kombinasi asam yang umum digunakan dalam pembuatan granul *effervescent* yaitu asam sitrat dan asam tartrat.

Kata Kunci : Granul *effervescent*, asam sitrat, asam tartrat, natrium bikarbonat

Effect of Acid Base Source on Physical Properties in Effervescent Granule Formulation : A Review

Abstract

Background: Indonesia has abundant natural resources, including types of herbal plants. Herbal plants in Indonesia have various health benefits and have been widely processed in the form of functional drinks. Aim: To reduce the often undesirable taste and odor characteristics of herbal medicine, it can be further processed into derivative products that taste good and have a longer shelf life. One way is to process it into an effervescent preparation. Method: Searching and collecting journal information is carried out electronically, namely by accessing international and national journal search sites such as online from Pubmed, Google Scholar and Scencedirect. by using the keywords "Effervescent Granules" and "Effervescent Herbal Drinks". Result: In effervescent granules there are acids and bases, the acids used are citric acid and tartaric acid which are acid components commonly used in effervescent granules. The use of a single acid will cause difficulties in its manufacture. The combination of citric acid and tartaric acid in effervescent granule preparations aims to simplify the process of making effervescent granule formulations. Conclusion: The results of existing literature studies show that the combination of acids in effervescent preparations greatly facilitates the process of forming effervescent granules. The use of different combinations of acid sources affects the physical properties of effervescent granules, including flow rate, dissolution time, pH and others. Sodium bicarbonate as a base source has the most significant influence on water content. The acid combination commonly used in making effervescent granules is citric acid and tartaric acid.

Keywords: *Effervescent granules, citric acid, tartaric acid, sodium bicarbonate*

Pendahuluan

Indonesia memiliki sumber kekayaan alam yang berlimpah, termasuk jenis tanaman-tanaman herbal [28]. Herbal mengandung senyawa fitokimia seperti polifenol, flavonoid, dan tannin yang merupakan senyawa antioksidan alami hasil metabolit sekunder. Pemanfaatan tumbuhan sebagai sumber obat sudah berlangsung sejak lama bahkan seumur dengan peradaban manusia. Tumbuhan mengandung sejuta manfaat yang dapat digunakan sebagai obat berbagai Penyakit [8]. Tanaman herbal di Indonesia mempunyai manfaat untuk kesehatan dan telah banyak diolah ke dalam bentuk minuman fungsional [16].

Untuk mengurangi rasa dan bau khas dari herbal yang seringkali tidak disukai, maka dapat diolah lebih lanjut menjadi produk turunan yang memiliki rasa enak sekaligus memiliki masa simpan yang lebih lama. Salah satunya adalah dengan mengolahnya menjadi sediaan effervescent. Sediaan herbal effervescent merupakan campuran senyawa asam dan basa bila ditambahkan dengan air akan bereaksi membebaskan karbon dioksida sehingga menghasilkan buih yang memberikan efek segar dan dapat menutupi rasa yang tidak diinginkan [1]. Minuman

berbentuk granul effervescent yang bersifat fungsional banyak digemari seperti menyembuhkan panas dalam, sariawan, serta mengembalikan stamina setelah lelah berolahraga dan bekerja [26].

Bentuk granul effervescent akan larut dengan lengkap dalam air sehingga lebih mudah untuk diabsorpsi oleh tubuh [14]. Kepraktisan dan kemudahan dalam penggunaan merupakan kelebihan dari sediaan granul dibandingkan bentuk sediaan suplemen lainnya. Bentuk fisik dan kimia granul biasanya lebih stabil daripada serbuk. Granul biasanya lebih tahan terhadap pengaruh udara. Dalam pengolahan tanaman herbal sendiri, dibutuhkan formulasi yang tepat untuk menjadi suatu bentuk sediaan yang dapat diterima oleh masyarakat. Bahan baku dalam pembuatan granul effervescent sendiri yaitu sumber asam dan basa [27].

Dalam sediaan *effervescent* terdapat bahan excipien yang sangat penting dan perlu diperhatikan yaitu komponen asam dan basa. Sumber asam yang digunakan sangat berpengaruh pada proses formulasi sediaan dan dapat memberikan keuntungan tersendiri. Penggunaan bahan asam tunggal akan memberikan kesukaran sehingga dapat digunakan kombinasi 2 asam [13].

Oleh karena itu, asam dan basa memainkan peran yang sangat penting dalam menentukan kinerja, stabilitas, dan sifat organoleptik granul effervescent. Memilih asam dan basa yang tepat serta memahami bagaimana mereka berinteraksi dalam sistem adalah bagian penting dari mengembangkan formulasi yang efektif.

Metode

Metode yang digunakan dalam *review* jurnal ini adalah dengan melakukan studi literatur dari berbagai sumber, dari jurnal-jurnal nasional. Penggunaan sumber-sumber dilakukan berdasarkan hasil pencarian melalui *Pubmed*, *Google Scholar* dan *sciencedirect*, dengan menggunakan kata kunci “Granul *Effervescent*”, dan “Minuman Herbal *Effervescent*”.

Hasil

Berikut merupakan formulasi kombinasi asam minuman herbal pada sediaan granul *effervescent*:

Ekstrak	Formulasi		Referensi
	Sumber asam	Sumber basa	
Pegagan	Asam sitrat, Asam tartrat, Asam malat	Natrium Bikarbonat	[14]
Pegagan	Asam tartrat	Natrium Bikarbonat	[28]
Jambu Biji	Asam sitrat, Asam tartrat	Natrium Bikarbonat	[23], [34] [37]
Temulawak	Asam Fumarat, Natrium sitrat	Natrium Bikarbonat	[15]
Temulawak	Asam sitrat, Asam tartrat	Natrium Bikarbonat	[19]
Lidah buaya	Asam sitrat	Natrium Bikarbonat	[17] [25] [41]
Jahe merah, Temulawak, kayu manis	Asam sitrat, Asam tartrat	Natrium Bikarbonat	[32]
Daun kelor	Asam sitrat, Asam tartrat	Natrium Bikarbonat	[10], [26] [33]

Kunyit, Kunyit putih	Asam sitrat, Asam tartrat	Natrium Bikarbon at	[35]	Jati Belanda, Rosella + dekstrin	Asam sitrat, Asam tartrat	Natrium Bikarbon at	[7]
Kunyit, kayu manis	Asam sitrat, Asam tartrat	Natrium Bikarbon at	[13]	Serbuk kayu secang, dan teh hitam	Asam sitrat, Asam askorba t	Natrium Bikarbon at	[8]
Kunyit	Asam sitrat, asam tartrat	Natrium Bikarbon at	[21]	Mengkud u	Asam sitrat, Asam tartrat	Natrium Bikarbon at	[39]
Rimpang kencur	Asam sitrat, Asam tartrat	Natrium Bikarbon at	[16]	Daun binahong	Asam sitrat, Asam tartrat	Natrium Bikarbon at	[24]
Sari kental buah duwet	Asam sitrat	Natrium Bikarbon at	[20]	Serbuk buah jambu mete	Asam sitrat, Asam tartrat	Natrium Bikarbon at	[27]
Sari buah kundur	Asam sitrat, Asam tartrat	Natrium Bikarbon at	[43]	Temu putih	Asam sitrat, Asam tartrat	Natrium Bikarbon at	[22]
Bunga telang	Asam sitrat, Asam tartrat	Natrium Bikarbon at	[36]	Serbuk buah beet	Asam sitrat, asam tartrat, asam malat	Natrium bikarbon at	[3]
Daun gambir	Asam sitrat, Asam tartrat	Natrium Bikarbon at	[12]	Bunga telang & rosella	Asam sitrat, Asam tartrat	Natrium Bikarbon at	[11]
Asam gelugur	Asam sitrat, Asam tartrat	Natrium Bikarbon at	[42]				

Daun sirih merah	Asam sitrat, Asam tartrat	Natrium Bikarbonat	[38]
Sari buah duwet	Asam sitrat, Asam tartrat	Natrium Bikarbonat	[5]
Kulit putih semangka	Asam sitrat, Asam tartrat	Natrium Bikarbonat	[4]
Rimpang temulawak, Rimpang jahe, Rimpang kencur, dan buah cabe jawa	Asam sitrat, asam askorbat	Natrium bikarbonat	[6]

Pembahasan

Dalam granul *effervescent* terdapat asam dan basa, Komponen basa yang digunakan adalah natrium bikarbonat yang pada sediaan *effervescent* dapat meningkatkan kadar total padatan terlarut dan dapat memperbaiki rasa [34].

Asam sitrat dan asam tartrat yang merupakan komponen asam yang biasa digunakan dalam granul *effervescent*. Asam sitrat dan asam tartrat yang memiliki sifat mudah larut dengan sodium bikarbonat akan

menghasilkan gas CO₂ ketika *effervescent* dilarutkan kedalam air sehingga proses pelarutannya akan lebih mudah [25]. Formula yang menggunakan asam sitrat dan asam tartat sebagai sumber asamnya memiliki kelarutan yang tinggi dalam air dingin, mudah didapat dalam bentuk granula atau serbuk. Penambahan asam dan basa juga mempengaruhi terhadap kualitas dari granul *effervescent*. Kombinasi asam seperti asam sitrat dan asam tartrat mempengaruhi sifat fisik granul. Penggunaan asam tunggal akan menimbulkan kesukaran dalam pembuatannya. Bila hanya menggunakan asam tartrat saja, maka granul yang dihasilkan akan rapuh, mudah menggumpal dan produk akhirnya akan asin. Bila menggunakan asam sitrat saja akan menghasilkan campuran yang lengket dan sukar digranulasi [21].

Beberapa macam jenis sumber asam lainnya juga digunakan peneliti dalam membuat sediaan granul *effervescent*. Pada penggunaan asam malat mempunyai keunggulan dalam sediaan *effervescent* yaitu lembut dan cukup tinggi kelarutannya [13].

Asam fumarat lebih dominan dalam menentukan kecepatan alir granul *effervescent*. Semakin banyak jumlah asam fumarat, kecepatan alir granul *effervescent*

semakin meningkat. Di sisi lain penambahan natrium sitrat harus diperhatikan karena dapat menurunkan kecepatan alir granul *effervescent* [14].

Kesimpulan

Formulasi dengan menggunakan kombinasi asam askorbat dan asam sitrat akan menyebabkan adanya interaksi antara asam sitrat dan asam askorbat yang menurunkan kandungan lembab dari campuran granul *effervescent*. Menurunkan waktu alir dari campuran granul *effervescent* disebabkan oleh interaksi antara asam sitrat dan asam askorbat (1). Berdasarkan penelitian Diniatik (2010), kombinasi asam sitrat dan asam askorbat yang memberikan hasil optimum (0,89 detik/100 gram) dengan persentase asam sitrat lebih besar dibanding asam askorbat. Tetapi tidak didapatkan formula optimum campuran asam sitrat dan asam askorbat, karena tidak memenuhi syarat kandungan lembab granul *effervescent* yaitu: 0,4-0,7%. Tidak terpenuhinya syarat kandungan lembab bukan karena desain formula yang tidak baik, melainkan karena proses pembuatan granul *effervescent*.

Penelitian lain seperti yang dilakukan oleh Anam, 2013 didapatkan formulasi granul

effervescent dengan kombinasi asam sitrat-asam tartrat menggunakan metode granulasi basah dan pemanis aspartam, memiliki waktu larut yang baik dan memenuhi syarat dengan konsentrasi masing-masing asam sebesar 15% yang artinya rasio kombinasi asam yang digunakan 1:1 (2).

Sumber basa yang digunakan yaitu natrium bikarbonat, karena natrium bikarbonat merupakan sumber karbondioksida utama yang menentukan sistem *effervescent* yang dihasilkan. Natrium bikarbonat merupakan bagian terbesar sumber karbonat dengan kelarutan yang sangat besar dalam air, *free flowing*, dan non higroskopis (Kamila *et al.*, 2020). Senyawa karbonat yang dihasilkan sediaan *effervescent* dapat memberikan rasa menyegarkan. Hal ini merupakan salah satu keuntungan dari pembuatan granul *effervescent* sehingga dapat mengurangi rasa pahit dari bahan aktif sediaan yang akan diformulasikan [13].

Natrium karbonat atau bikarbonat mengandung molekul CO₂ dan saat dilarutkan dalam air akan bereaksi dengan ion hydrogen dari sumber asam seperti asam sitrat, asam tartrat, asam fumarate maupun asam malat, sehingga akan membentuk garam natrium, molekul air dan karbon dioksida yang dapat

dilihat sebagai gelembung-gelembung air yang mengapung ke atas permukaan [2].

Variasi konsentrasi asam sitrat dan natrium bikarbonat berpengaruh terhadap keidealan sifat fisik dari granul *effervescent* sari buah duwet. Semakin tinggi konsentrasi asam sitrat dan natrium bikarbonat yang ditambahkan, semakin signifikan penurunan kadar air, pH, kecepatan alir, dan waktu larutnya. Namun, variasi konsentrasi asam sitrat dan natrium bikarbonat tidak menyebabkan adanya perbedaan sudut diam [20]. Hal tersebut dikarenakan sudut diam tergantung dari faktor-faktor lain seperti ukuran partikel, bentuk granul dan factor fisik lainnya.

Pemilihan sumber asam dan basa yang telah dijelaskan sebelumnya dalam formulasi granul *effervescent* harus mempertimbangkan pengaruhnya terhadap sifat fisik sediaan, seperti kecepatan reaksi, kekuatan efervesensi, sifat larutan, ukuran partikel, dan stabilitas fisik.

Simpulan

Penggunaan kombinasi sumber asam yang berbeda berpengaruh terhadap sifat fisik dari granul *effervescent*, diantaranya seperti kecepatan alir, waktu larut, pH dan lainnya.

Natrium bikarbonat sebagai sumber basa memiliki pengaruh yang paling signifikan terhadap kadar air. Kombinasi asam yang umum digunakan dalam pembuatan granul *effervescent* yaitu asam sitrat dan asam tartrat.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam penulisan artikel ilmiah ini.

Pendanaan

Artikel ini tidak didanai oleh sumber hibah manapun.

Konflik Kepentingan

Seluruh penulis menyatakan tidak terdapat konflik kepentingan dalam penyusunan artikel ini.

Daftar Pustaka

1. Afriani, K., Widiana, I., Maulia, G., Cahyotomo, A., Mualim, A. D., Pratama, M. R., & Jauhar, N. S. (2021). Pelatihan Pembuatan Herbal *Effervescent* Peningkat Imun Tubuh dan Produk Turunannya pada Masyarakat Cimahpar, Bogor, Jawa Barat. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(1), 1–7.

2. Aloenida, Y. P., Jafar, G., & Fatmawati, F. (2021). Artikel Review : Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Efervesen Herbal Sebagai Antioksidan. *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal*, 6(1), 76–87.
3. Anam, C., Kawiji, & Setiawan, R. D. (2013). Kajian Karakteristik Fisik Dan Sensori Serta Aktivitas Antioksidan Dari Granul Effervescent Buah Beet (Beta Vulgaris) Dengan Perbedaan Metode Granulasi Dan Kombinasi Sumber Asam. *Jurnal Teknosains Pangan*, 2(2), 21–28.
4. Astuti, R. D., & Wahyu, A. W. (2016). Formulasi dan Uji Kestabilan Fisik Granul Effervescent Infusa Kulit Putih Semangka. *Jurnal Kesehatan*, 11(1), 162–171.
5. Baitunnisyah, A., Subaidah, W. A., Wirasisya, D. G., Hajrin, W., & Juliantoni, Y. (2021). Formulasi Dan Uji Aktivitas Antiradikal Bebas Granul Effervescent Sari Buah Duwet (*Syzygium cumini* L.) Dengan Metode DPPH. *Acta Pharmaciae Indonesia : Acta Pharm Indo*, 9(1), 1. <http://jos.unsoed.ac.id/index.php/api/article/view/3382>
6. Diniatik, Astuti, I. Y., & Apriani, R. (2010). Formulasi Granul Effervescent Jamu Pegal Linu (Rimpang Temulawak, Rimpang Jahe, Rimpang Kencur Dan Buah Cabe Jawa) Dengan Kombinasi Asam Askorbat-Asam Sitrat Dan Kontrol Kualitasnya. *Journal Pharmacy*, 07(02), 77–89.
7. Dwi Nurahmanto, Prabandari, M. I., Triatmoko, B., & Nuri. (2017). Optimasi Formula Granul Effervescent Kombinasi Ekstrak Kelopak Bunga Hibiscus Sabdariffa L. Dan Ekstrak Daun Guazuma Ulmifolia Lam. *Pharmacy*, 4(02), 9–15.
8. Hakim, L. (2018). Kajian Rasio Natrium Bikarbonat Dan Asam Sitrat Pada Formulasi Serbuk Effervescent Berbasis Teh Hitam Dan Kayu Secang Terhadap Co₂ Terlarut, Waktu Larut Dan Sifat Organoleptik. *Jurnal Teknologi Pangan Dan Hasil Pertanian*, 13(2), 1. <https://doi.org/10.26623/jtphp.v13i2.2377>
9. Hefni, D., Suharti, N., & Srangenge, Y. (2022). Pembuatan Minuman Herbal Jahe Serbuk Dan Nata Lidah Buaya Dari Tanaman Obat Keluarga (Toga) Di Nagari Sikukur Kecamatan V Koto Kampung Dalam Kabupaten Padang Pariaman. *Hilirisasi IPTEKS*, 5(4), 189–197.

10. Indriastuti, M., Astuti, A. F., Yusuf, A. L., & Akbar, F. (2023). Optimasi Formula Sediaan Granul Effervescent Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera L.*). *Medical Sains Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 8(3), 891–900.
11. Jamaludin, W. Bin, Masytoh, N., & Susiani, E. F. (2023). Formulasi Dan Uji Aktivitas Antioksidan Granul Effervescent Dari Kombinasi Ekstrak Etanol 70% Bunga Rosella (*Hibiscus Sabdariffa L.*) Dan Bunga Telang (*Clitoria Ternatea L.*). *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina (JIIS): Ilmu Farmasi Dan Kesehatan*, 8(1), 1–10.
<https://doi.org/10.36387/jiis.v8i1.1065>
12. Kailaku, S. I., Sumangat, J., & Hernani. (2012). Formulasi granul efervesen kaya antioksidan dari ekstrak daun gambir. *J. Pascapanen*, 9(1), 27–34.
13. Kamila, N. S., Prabandari, S., & Barlian, A. A. (2020). Pengaruh Kombinasi Sumber Asam Dan Basa Terhadap Sifat Fisik Formulasi Tablet Effervescent Ekstrak Etanol Kunyit *Curcuma Domestica Val*) Dan Kayu Manis (*Cinnamomum Burmanii Bl*). *Politeknik Harapan Bersama Tegal*, 1–9.
14. Lailiyah, M., Saputra, S. A., & Istighfarin, A. S. (2023). Formulasi dan uji aktifitas antioksidan dalam sediaan granul effervescent dengan perbedaan variasi kombinasi sumber asam terhadap laju larut granul dari herba pegagan (*C entella asiatica (L.) Urb.*). *Jurnal JIFS: Jurnal Ilmiah Farmasi Simplisia*, 3(1), 45–52.
15. Lestari, A. B. S., & Natalia, L. (2007). Optimasi natrium sitrat dan asam fumarat sebagai sumber asam dalam pembuatan granul effervescent ekstrak temulawak (*Curcuma xanthorrhiza Roxb*) secara granulasi basah. 18(1), 21–28.
16. Lobubun, N. A., & Chabib, L. (2022). Formulasi Granul Effervescent Ekstrak Aseton Rimpang Kencur (*Kaempferia Galanga L.*) dengan Variasi Konsentrasi Polivinilpirolidon. *Journal of Pharmaceutical and Health Research*, 3(3), 139–149.
<https://doi.org/10.47065/jharma.v3i3.2922>
17. Lubis, R. T., Lubis, M. S., Dalimunte, G. I., & Sari, M. (2023). Formulasi Sediaan Minuman Serbuk Jeli Lidah Buaya (*Aloe Vera (L.) Burm. F.*). *Jurnal Farmasi, Sains, Dan Kesehatan*, 2(2), 178–188.
18. Nisfiyah, I. L., & Desnita, R. (2011). Formulasi minuman serbuk instan

- kombinasi jahe (*Zingiber officinale rosc*) dan kunyit (*Curcuma domestica val*.) dengan variasi gula pasir dan gula merah
- Formulation of instant powder drink combination of ginger (*Zingiber officinal e Rosc*) and turmeric.
19. Nur, A., Sabilla, V., & Fitriani, E. W. (2020). Pengaruh Variasi Komponen Asam-Basa terhadap Stabilitas Fisik Sediaan Effervescent Ekstrak Rimpang Temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza Roxb*.) selama masa Penyimpanan Dua Bulan. 9(September).
 20. Nursanty, R. P., Subaidah, W. A., Muliastari, H., Juliantoni, Y., & Hajrin, W. (2022). Natrium Bikarbonat Terhadap Sifat Fisik Granul Effervescent Sari Buah Duwet (*Syzygim cumini L.*). *Majalah Farmasi Dan Farmakologi*, 26(April), 38–43. <https://doi.org/10.20956/mff.v26i1.12800>
 21. Octavia, D. R., Nurafifah, D., & Utami, P. R. (2021). Formulasi dan Uji Hedonik Serbuk Effervescent Ekstrak Kunyit dengan Variasi Asam Sitrat dan Asam Tartat. *Window of Health: Jurnal Kesehatan*, 4(4), 348–357.
 22. Pratama, R., Azhary, D. P., Muhsinin, S., & Khumairani, A. (2023). Formulation And Evaluation of Effervescent Granule of White Temu Rhizome Extract (*Curcuma zedoaria (Christm.) Roscoe.*) as Antioxidant. 8(4), 1683–1692.
 23. Rachmaniar, R., Kartamihardja, H., & Merry. (2016). 7. Daftar Pustaka Pemanfaatan Sari Buah Jambu Biji Merah (*Psidium Guajava Linn.*) Sebagai Antioksidan Dalam Bentuk Granul Effervescent*. *JSTFI Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, 5(1).
 24. Rahmawati, I. F., Pribadi, P., & Hidayat, I. W. (2016). Formulasi dan evaluasi granul effervescent ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia (Tenore) Steen.*). *Pharmaciana*, 6(2), 139–148. <https://doi.org/10.12928/pharmaciana.v6i2.4078>
 25. Ramadhia, M. (2018). Pengolahan Lidah Buaya (*Aloe Vera*) Menjadi Granul Effervescent sebagai Minuman Kesehatan dan Analisis Peningkatan Nilai Ekonomisnya. *Jurnal Ekonomi Bisnis Dan Kewirausahaan*, 7(2), 149–167.
 26. Rusita, Y. D., & Rakhmayanti, R. D. (2019). Formulasi Sediaan Serbuk Effervescent Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera L.*). 2, 118–125.

27. Santosa, L., Yamlean, P. V. Y., & Supriati, H. S. (2017). Formulasi Granul Effervescent Sari Buah Jambu Mete (*Anacardium occidentale* L.). *Pharmacoin*, 6(3), 56–64.
28. Sari, D. N., & Azizah. (2021). Pembuatan Minuman Instan Effervescent Daun Pegagan (*Centella Asiatica* (L.) Urban) Dengan Penambahan Effervescent Mix. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 9(4), 216–226.
29. Sari, P., Pratama, M. N., & Jayus, J. (2015). Formulasi Bubuk Effervescent Sarang Semut (*Myrmecodia platyrea*) yang Diperkaya Jahe, Kayu Manis, dan Secang Sebagai Minuman Fungsional. *Jurnal Agroteknologi*, 09(02).
30. Setiana, I. H., & Kusuma, A. S. W. (2018). Review Jurnal: Formulasi Granul Effervescent Dari Berbagai Tumbuhan. *Farmaka*, 16(3), 100–105.
31. Setiawan, A., & Pujimulyani, D. (2018). Pengaruh Penambahan Ekstrak Jahe Terhadap Aktifitas Antioksidan dan Tingkat Kesukaan Minuman Kunir Putih (*Curcuma mangga* Val.). Seminar Nasional Inovasi Pangan Lokal Untuk Mendukung Ketahanan Pangan, April, 1–7.
32. Sidoretno, W. M., Rosaini, H., Makmur, I., & Kharisma, F. D. (2022). Formulasi dan Evaluasi Granul Effervescent Kombinasi Ekstrak Kering Rimpang Jahe Merah, Temulawak dan Kayu Manis. *JOPS (Journal Of Pharmacy and Science)*, 5(1), 21–35.
33. Sifaiya, L., Hasan, R., & Kholidah, N. D. (2023). Formulasi dan Evaluasi Fisik Serbuk Effervescent Ekstrak Etanol 96 % Daun Kelor (*Moringa oleifera*). *Jurnal Farmasi Tinctura*, 5(1), 10–18.
34. Sihombing, C., & Diana, V. E. (2016). Effervescent Powder Formulation of Guava Fruit Extract (*Psidium guajava*). *Jurnal Dunia Farmasi*, 1(1), 7–14.
35. Suen, N. M. D. S., Suradnyana, I. G. M., & Juanita, R. A. (2021). Formulasi dan Uji Aktivitas Antioksidan Granul Effervescent dari Kombinasi Ekstrak Kunyit Putih (*Curcuma zedoaria*) dan Kunyit Kuning (*Curcuma longa* L.). *Jurnal Ilmiah Medicamento*, 7(1), 32–40.
36. Sugiyanto, S., Wibowo, W., & Prayogo, D. (2022). Perbandingan Uji Sifat Fisik Serbuk Effervescent Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria Ternatea* L.). *Malahayati Nursing Journal*, 4(11), 2913–2924. <https://doi.org/10.33024/mnj.v4i11.7214>

37. Sulastri, L., Fariz, R. M., & Rizikiyan, Y. (2017). Formulasi Granul Effervescent Ekstrak Etanol Daun Jambu Biji (*Psidium Guajava* L). *Medical Sains Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 2(1), 25–33.
38. Syaputri, F. N., Saila, S. Z., Tugon, T. D. A., R, A. P., & Lestari, D. (2023). Formulasi dan Uji Karakteristik Fisik Sediaan Granul Effervescent Ekstrak Etanol Daun Sirih Merah (*Piper crocatum ruiz & pav.*) Sebagai Antidiabetes. *Lambung Farmasi*, 4(1), 191–198.
39. Tanjung, Y. P., & Puspitasari, I. (2019). Formulasi dan Evaluasi Fisik Tablet Effervescent Ekstrak Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.). *Jurnal Unpad Farmaka*, 17(1), 1–14.
40. Utami, S. M., Ismaya, N. A., Ratnaningtyas, T. O., & Yunarto, N. (2022). Formulasi Sediaan Minuman Serbuk Fungsional Kombinasi Biji Jagung (*Zea mays* L.) dan Madu. *Jurnal Kefarmasian Indonesia (JKI)*, 12(2), 109–117.
41. Wijayati, M., Saptarini, N. M., Herawati, I. E., & Suherman, S. E. (2014). Formulasi Granul Effervescent Sari Kering Lidah Buaya sebagai Makanan Tambahan. *IJPST (Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology)*, 1(1).
42. Yameela, & Suprpto. (2016). Pengaruh penggunaan polivinil pirolidon (PVP) sebagai bahan pengikat terhadap sifat fisik dalam formulasi sediaan granul effervescent ekstrak buah asam gelugur (*Garcinia atroviridis* Griff. et Anders.). *Farmasi, Fakultas Surakarta, Universitas Muhammadiyah*, 72–80.
43. Yulia, M., & Wulandari, Y. (2022). Formulasi Serbuk Effervescent Sari Buah Kundur (*Benincasa Hispida* (Thunb) Cogn.) Dengan Variasi Natrium Bikarbonat. *SITAWA: Jurnal Farmasi Sains Dan Obat Tradisional*, 1(2), 41–49. <https://doi.org/10.62018/sitawa.v1i2.6>