

Pengaruh Konsentrasi Pati Jagung (*Zea Mays L.*) Sebagai Bahan Pengikat Pada Formulasi Sediaan Granul Effervescent

Dewi Yuniarni^{1*}, Wardatul Husna², Vivi Faradilla³

^{1,2,3} Program Studi Farmasi, Universitas Sains Cut Nyak Dhien, Langsa, Indonesia

*dewiyuniarni827@gmail.com

ARTICLE INFO

Article history:

Dikirim, Oktober 03, 2023

Direvisi, Oktober 20, 2023

Diterima, November 05, 2023

Dipublikasi, Februari 10, 2024

Kata Kunci:

Bahan pengikat, Granul effervescent, Pati jagung.

Keywords:

Binder, Granul effervescent, Corn starch,

ABSTRAK

Penggunaan pati jagung sebagai bahan pengikat memiliki keunggulan dibandingkan dengan bahan lainnya karena mudah didapat, harganya yang relatif murah dan inert. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi pati jagung (*Amylum maydis*) sebagai bahan pengikat pada formulasi sediaan granul effervescent serta mengetahui sifat fisik sediaan granul effervescent paling baik dengan pati jagung (*Amylum maydis*) sebagai bahan pengikat. pembuatan sediaan granul effervescent menggunakan metode granulasi basah dengan pati jagung (*Zea mays L.*) sebagai bahan pengikat, dilakukan dalam beberapa tahapan yaitu penyiapan sampel, pembuatan pati dari jagung dengan konsentrasi, pembuatan granul effervescent, dan evaluasi granul effervescent. Semua formula sediaan

granul effervescent yang telah diuji evaluasi fisik memenuhi persyaratan pada uji organoleptik. Dan penggunaan granul dengan konsentrasi 5%, 10% dan 15% memenuhi semua persyaratan evaluasi sifat fisik sediaan granul effervescent yaitu waktu alir menghasilkan diantara 4-7 detik, sudut diam diantara 24°-25°, indeks kompresibilitas menghasilkan hasil antara 5%-8%. Uji waktu larut menghasilkan hasil antara 2-3 menit, uji pH menghasilkan hasil antara 7-8 dan uji susut pengeringan diantara 7%-9%. Berdasarkan semua hasil evaluasi sifat fisik granul effervescent yang paling baik yaitu pada Formula III dengan konsentrasi 15%.

ABSTRACT

The use of corn starch as a binder because it has advantages over other materials because it is easy to obtain, the price is relatively cheap and inert. Seeing from the content of corn starch, in this study we wanted to innovate preparations from corn in the form of effervescent granules. the preparation of effervescent granules using the wet granulation method with corn starch (*Zea mays L.*) as a binder, was carried out in several stages, namely sample preparation, making starch from corn, making effervescent granules, evaluating effervescent granules. All effervescent granule formulations that have been tested for physical evaluation meet the requirements of the organoleptic test. And the use of granules with a concentration of 5%, 10% and 15% fulfills all the requirements for evaluating the physical properties of effervescent granules, namely the flow time is between 4-7 seconds, the angle of repose is between 24°-25°, the compressibility index produces results between 5% - 8%. The soluble time test produced results between 2-3 minutes, the pH test produced results between 7-8 and the drying shrinkage test between 7% - 9%. Based on all the results of the evaluation of the physical properties of the effervescent granule, the best is formula III with a concentration of 15%.

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki kekayaan alam yang melimpah sehingga berbagai macam tumbuh-tumbuhan dapat ditemukan di Indonesia (Putra dan Hasanah, 2017). *Zea mays L* (jagung) adalah salah satu tanaman yang banyak dibudidayakan di Indonesia dan pemanfaatan limbah dari jagung masih terbatas sebagai pakan ternak, sedangkan pemanfaatan kandungan komponen di dalamnya masih sangat terbatas (Kusriani dkk, 2017). Jagung manis adalah tumbuhan yang banyak dikenal oleh masyarakat luas

karena memiliki rasa yang nikmat dan aromanya yang khas. Disamping itu, jagung manis memiliki peran cukup besar yaitu menjadi sumber nutrisi bagi kesehatan untuk memenuhi kebutuhan gizi masyarakat (Novira dkk, 2015). Penggunaan pati jagung sebagai bahan pengikat karena memiliki keunggulan dibandingkan bahan lainnya karena mudah didapat, harganya yang relatif murah dan inert. *Granul effervescent* memiliki keunggulan lebih stabil secara fisik dan kimia serta tidak segera menggumpal atau mengeras dibandingkan dengan sediaan serbuk. Komponen utama dalam formula effervescent ini pada sumber asam dan sumber basa, yaitu campuran asam sitrat, asam tartarat dan natrium bikarbonat, dimana sumber tersebut yang akan menghasilkan efek gelembung seperti soda buih jika bercampur dengan air (Kusumawati, dkk 2017).

2. METODE

Penelitian ini merupakan experiment laboratory, pembuatan sediaan granul effervescent menggunakan metode granulasi basah dengan pati jagung (*Zea mays L.*) sebagai bahan pengikat, yang dilakukan dalam beberapa tahapantahapan yaitu penyiapan sampel, pembuatan pati dari jagung, pembuatan granul effervescent, evaluasi granul effervescent.

1. Pembuatan Pati Jagung Tahap awal pembuatan pati jagung dengan memilih jagung yang masih bagus, segar dan tidak busuk, kemudian mengupas jagung dari kulitnya, membersihkan dari serabut-serabut halus pada jagung dan cuci dengan air yang mengalir. Kemudian ditimbang jagung sebanyak 2000 gram dan mengiris biji jagung dari tongkolnya. Kemudian biji jagung dihaluskan menggunakan blender, dan jagung yang telah halus disaring dengan menggunakan kain tipis agar diperoleh air. Setelah itu dilakukan perendaman dengan air dengan perbandingan 1 : 1 dan dilakukan pengendapan selama 1 jam, setelah itu endapan akan memasuki proses pengeringan dengan oven selama 4 jam dengan suhu 50°C. Setelah pati kering dilakukan proses penghancuran dan pengayakan 60 mesh, sehingga didapatkan pati jagung. (Nur Kholifah, dkk 2018).
2. Pembuatan Sediaan Granul Effervescent Pembuatan granul effervescent ini dibuat dengan metode granulasi basah, metode ini menggunakan peroses granulasi terpisah antara komponen asam dan komponen basa. Cara kerja pembuatan granul dimulai dengan menyiapkan alat dan bahan terlebih dahulu dilanjutkan dengan menimbang masing-masing bahan yang diperlukan. Kemudian granulasi komponen asam dibuat dengan cara mencampur asam sitrat dan asam tartarat, campuran ini kemudian diayak dengan ayakan mesh 100 dan keringkan dalam oven pada suhu 40°C selama 1 jam. Selanjutnya granul yang sudah kering diayak lagi dengan ayakan mesh 16. Granulasi komponen basa dibuat dengan mencampur natrium bikarbonat, laktosa, dan aspartam kemudian masukkan campuran tersebut kedalam pati jagung yang sudah dilarutkan dengan aquadest sampai massa dapat dikepal kemudian diayak dengan ayakan mesh 100 dan dikeringkan dalam oven pada suhu 100°C selama 1 jam. Selanjutnya campuran yang sudah kering diayak lagi dengan ayakan mesh 16. Granul komponen asam dan komponen basa selanjutnya dicampur didalam botol kocok hingga homogen. Setelah itu, lakukan evaluasi sifat fisik granul effervescent (Noerwahid, 2016).
3. Evaluasi sifat fisik sediaan granul effervescent dilakukan bertujuan untuk mengetahui kualitas sediaan yang dibuat, evaluasi dilakukan sebagai berikut: uji organoleptis, uji waktu alir, uji sudut diam, indeks kompresibilitas, uji waktu larut granul, uji pH dan uji susut pengeringan.

a) Uji Organoleptis Uji organoleptis dilakukan dengan cara mengambil sampel granul kemudian mengamati dari bentuk, warna dan bau dari sediaan (Elisabet dkk, 2018).

b) Uji Waktu Alir Pengujian waktu alir granul sebanyak 100 gram granul effervescent, dimasukkan ke corong dan diratakan permukaannya. Setelah semua masa sudah dituangkan, buka penutup corong secara perlahan-lahan dan dihitung waktu yang dibutuhkan sampai masa dalam corong habis. Waktu alir yang baik mempunyai kecepatan alir tidak kurang dari 10 detik (Elisabeth, dkk 2018).

c) Uji Sudut Diam Ditimbang sejumlah granul sebanyak 10 gram dimasukkan ke dalam corong yang tertutup bagian bawahnya lewat tepi corong. Buka tutup corong secara perlahan-lahan dan biarkan granul mengalir keluar hingga membentuk kerucut. Diukur tinggi kerucut dan jari-jari kerucut yang berbentuk menggunakan penggaris

d) Uji Indeks Kompresibilitas Serbuk dimasukkan kedalam gelas ukur sebanyak 100 ml, dicatat volumenya. Gelas ukur berisi serbuk tersebut dihentakkan sebanyak 100 kali hentakan, dilihat volume setelah pengentapan dan kemudian dihitung nilai kompresibilitasnya (Noval dan Rosyifa, 2021). Granul atau serbuk yang mempunyai sifat alir yang baik mempunyai nilai indeks kompresibilitas

e) Waktu Melarut Granul Uji waktu larut adalah uji yang dilakukan untuk mengetahui apakah granul dapat larut dan seberapa lama granul dapat melarut, syarat waktu larut yang baik pada sediaan effervescent adalah kurang dari lima menit (Elfiyani dkk, 2014). Dilakukan dengan cara 7 gram granul effervescent dimasukkan ke dalam air 200 ml, kemudian tekan stopwach pada saat serbuk masuk ke dalam air. Matikan stopwach saat seluruh buih pada larutan hilang dan granul larut sempurna dalam air (Astuti dan Wijaya, 2016).

f) Uji pH Dilakukan untuk mengetahui tingkat keasaman sediaan granul effervescent untuk menjamin sediaan granul tidak menyebabkan iritasi pada lambung, tingkat keasaman diukur menggunakan alat pH meter pada larutan effervescent yang telah dilarutkan sebanyak 7 gram pada 200 ml, kemudian hasil dicatat (Astuti dan Wijaya, 2016).

g) Uji Susut Pengeringan Penetapan susut pengeringan dilakukan menggunakan oven dengan suhu 105°C sampai bobot konstan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Uji Organoleptis Granul Hasil pengamatan uji organoleptis dilakukan untuk melihat tampilan fisik sediaan. Komponen yang di evaluasi meliputi bentuk, warna dan bau sediaan granul (BPOM RI, 2019).

Tabel 1. Hasil Uji Organoleptik

Formula	bentuk	warna	bau
I	serbuk agak kasar	kuning kecoklatan	bau khas jagung
II	serbuk agak kasar	kuning kecoklatan	bau khas jagung
III	serbuk agak kasar	kuning kecoklatan	bau khas jagung

Tabel 1. Hasil Uji Organoleptis Granul Effervescent Formula Bentuk Warna Bau I serbuk agak kasar kuning kecoklatan bau khas jagung II serbuk agak kasar kuning kecoklatan bau khas jagung III serbuk agak kasar kuning kecoklatan bau khas jagung Berdasarkan 3able

di atas didapat hasil uji organoleptis serbuk pati jagung (*Zea mays L.*) dengan bentuk serbuk agak kasar, berwarna kuning kecoklatan, dan berbau khas jagung. Hasil penelitian sesuai dengan hasil teoritis, hal ini menunjukkan bahwa sampel yang digunakan adalah jagung (*Zea mays L.*).

Hasil Uji Waktu Alir Uji waktu alir bertujuan untuk mengetahui kecepatan aliran dari granul yang dihasilkan. Sifat aliran dipengaruhi oleh ukuran dan bentuk partikel yang lebih besar dan bulat menunjukkan aliran yang baik (Nina dkk, 2019). Granul yang baik memiliki sifat alir tidak lebih dari 10 detik (Husni dkk, 2020).

Table 2. Hasil Uji Waktu Alir

Replikasi	Waktu alir granul (detik)		
	Formula I	Formula II	Formula III
1	6,54	6,33	4,80
2	6,59	6,17	4,55
3	7,3	6,80	5,2
Total	20,43	19,3	14,5
Rata - rata	6,81	6,43	4,85

Dari tabel di atas menunjukkan bahwa Formula I menghasilkan rata-rata waktu alir sebesar 6,81 detik, Formula II sebesar 6,43 detik dan Formula III sebesar 4,85 detik dan dapat disimpulkan bahwa seluruh formula menunjukkan waktu alir yang memenuhi syarat uji waktu alir yaitu lebih dari 10 detik, sehingga granul yang dihasilkan mempunyai sifat alir yang baik. Hal ini disebabkan semua komponen dalam pembuatan granul mempunyai daya alir yang baik terutama bahan pengikat yaitu pati jagung. Waktu alir granul dipengaruhi oleh penggunaan jenis bahan pengikat, jika bahan mempunyai sifat alir yang baik maka granul yang dihasilkan memiliki sifat alir yang baik pula, selain itu juga dipengaruhi oleh besar konsentrasi bahan pengikat, semakin besar konsentrasi bahan pengikat yang digunakan akan memperbesar kerapatan granul sehingga waktu alirnya akan semakin singkat (Erni, 2019).

Uji sudut diam pada penelitian dilakukan untuk melihat waktu alir granul effervescent, granul dengan nilai sudut diam lebih besar menggambarkan kemampuan waktu alir granul yang lebih rendah sedangkan granul dengan nilai sudut diam lebih kecil mempunyai kemampuan waktu alir yang lebih baik dan besar kecilnya sudut diam dipengaruhi oleh bentuk dan ukuran granul. suatu granul memiliki sudut diam yang baik jika kurang dari 30° maka mengalir bebas, maka dapat dikatakan granul memiliki sifat alir yang baik (Putra, 2019).

Tabel 3. Hasil Uji Sudut Diam

replikasi	Sudut diam (°)		
	Formula I	Formula II	Formula III
1	24,5	23,9	24,6
2	24,9	23,9	23,6
3	25,3	24,5	23,8
Total	74,7	72,3	72
Rata - rata	24,9	24,1	24

Dari tabel di atas menunjukkan bahwa Formula I menghasilkan rata-rata sudut diam sebesar 24,9°, Formula II sebesar 24,1° dan Formula III sebesar 24°, sehingga dapat disimpulkan bahwa seluruh formula menunjukkan sudut diam yang memenuhi standar uji yaitu kurang dari 30°. Formula III menghasilkan nilai sudut diam lebih kecil dari Formula I

dan Formula II, hal ini disebabkan waktu alir yang dihasilkan pada Formula III lebih kecil dibandingkan Formula I dan Formula II, karena semakin sedikit waktu alir yang dihasilkan semakin kecil sudut diam yang terbentuk sehingga semakin baik sifat alir serbuk (United states pharmacopoeia, 2018). sudut diam sangat dipengaruhi oleh waktu alir, dimana apabila waktu alirnya cepat maka sudut diam yang dihasilkan kecil dan sebaliknya jika waktu alirnya lambat maka sudut diamnya akan besar. Besar kecilnya sudut diam juga dipengaruhi oleh ukuran partikel, diameter corong, cara penuangan dan pengaruh getaran (Utami dan tamrin 2018).

Hasil Uji Kompresibilitas Selanjutnya dilakukan uji kompresibilitas. Kompresibilitas granul yaitu kemampuan suatu granul untuk dimampatkan. Uji kompresibilitas bertujuan untuk mengetahui sifat alir dan kerapatan dari granul, karena kompresibilitas erat kaitannya dengan kemampuan serbuk atau granul untuk dikempa. Faktor-faktor yang berpengaruh adalah bentuk, kerapatan dan ukuran partikel granul (Murtini dan Elisa, 2018).

Tabel 4. Hasil Uji Kompresibilitas

replikasi	Indeks kompresibilitas (%)		
	Formula I	Formula II	Formula III
1	8	7	7
2	7	6	5
3	7	6	5
Total	22	19	17
Rata - rata	7,3	6,3	5,6

Dari tabel di atas menunjukkan bahwa Formula I menghasilkan rata-rata persen kompresibilitas sebesar 7,3%, Formula II sebesar 6,3% dan Formula III sebesar 5,6%, sehingga dapat disimpulkan bahwa seluruh formula dapat dikatakan baik karena memiliki nilai persen kompresibilitas yang memenuhi standar yaitu kurang dari 20%. ketiga formula memiliki hasil uji kompresibilitas yang baik, hal ini dikarenakan setiap formula memiliki rata-rata nilai persen kompresibilitas yang kecil karena semakin kecil nilai persen kompresibilitas maka semakin baik. Semakin besar bahan pengikat pati jagung, maka indeks kompresibilitas yang dihasilkan semakin kecil. Hal ini dikarenakan semakin besar bahan pengikat pati jagung menyebabkan granul semakin kompak, padat dan rapat sehingga indeks pengetapan granul semakin kecil. Indeks pengetapan akan menentukan sifat alir dari granul. Semakin kecil indeks pengetapan maka semakin baik sifat alirnya. Granul dengan indeks pengetapan kurang dari 20% mempunyai sifat alir yang baik (Murtini dan Elisa, 2018).

Hasil Uji Waktu Melarut Granul Effervescent Pengujian ini dilakukan dengan cara memasukkan 7 gram granul effervescent ke dalam beakerglass yang telah diisi dengan 200 ml air dan dihitung waktu larutnya dengan menggunakan stopwatch dimulai dari granul tercelup kedalam air sampai semua granul terlarut dan gelembung-gelembung di sekitar wadah mulai hilang.

Tabel 5. Hasil uji waktu alir

Waktu melarut (menit)		
Formula I	Formula II	Formula III
2,00	2,37	3,00

Berdasarkan tabel di atas hasil rata-rata waktu larut granul effervescent pada formula I waktu melarut sebesar 2,00 menit, formula II sebesar 2,37 menit dan formula III sebesar

3,00 menit. Sehingga dapat disimpulkan bahwa ketiga formula tersebut memenuhi uji waktu larut yaitu kurang dari 5 menit. Dari ketiga formula tersebut formula yang menghasilkan waktu larut paling besar yaitu formula III, hal ini dipengaruhi oleh penggunaan konsentrasi bahan pengikat yang besar. Semakin besar konsentrasi bahan pengikat, maka granul yang dihasilkan semakin kuat sehingga sukar melarut dalam air. Waktu yang diperlukan untuk mencapai kondisi jenuh dari penelitian berbeda-beda. Ketika suatu perlakuan mencapai kondisi jenuh dengan cepat, maka gelembung akan berhenti memproduksi buih, sehingga buih yang dihasilkan akan sedikit. Begitu pula sebaliknya jika waktu yang diperlukan untuk mencapai kondisi jenuh lambat, maka gelembung akan terus berakumulasi menjadi buih, sehingga buih yang dihasilkan sebanding dengan waktu larut (Ratna Ningsih,dkk 2016).

Hasil Uji pH Evaluasi pH perlu dilakukan pada granul effervescent, karena kondisi yang terlalu asam dapat mengiritasi lambung. Selain itu kondisi yang terlalu basa dapat menimbulkan rasa pahit dan tidak enak. Granul effervescent mengandung komponen asam dan basa, saat kedua komponen tersebut bereaksi akibat adanya air, maka ke dalam larutan terjadi pelepasan kedua senyawa tersebut. Muncul rasa asam ditandai dengan pH larutan yang rendah, pelepasan senyawa basa lemah dari natrium bikarbonat ditandai dengan keluarnya gelembung udara akibat reaksi antara komponen basa dengan asam.

Tabel 6. Hasil uji pH

pH		
Formula I	Formula II	Formula III
8	7	7

Berdasarkan dari hasil pengamatan pH menunjukkan bahwa pH ketiga granul effervescent tersebut adalah 8, 7 dan 7. Sehingga dapat dikatakan F II dan F III memiliki nilai pH yang memenuhi syarat sedangkan untuk F I tidak memenuhi syarat karena pH terlalu basa dan dapat menimbulkan rasa pahit berlebih apabila dikonsumsi (Susanti dan Juliantoro, 2021).

Hasil Pengukuran Uji Susut Pengeringan Parameter susut pengeringan merupakan pengukuran sisa zat setelah pengeringan pada temperatur 105°C selama 30 menit atau sampai berat konstan yang dinyatakan sebagai nilai persen. Dengan mengetahui susut pengeringan dapat memberikan batasan maksimal tentang besarnya senyawa yang hilang pada proses pengeringan (Lee, 2013).

Tabel 7. Hasil Pengukuran Uji Susut Pengeringan

Kadar (%)		
Formula I	Formula II	Formula III
9,8	8,9	7,9

Dari nilai susut pengeringan yang diperoleh adalah sebesar 8,8%. Hal ini menunjukkan besarnya kadar air dan senyawa-senyawa yang hilang pada proses pengeringan adalah 8,8%. persyaratan yang baik untuk susut pengeringan adalah kurang dari 10%, karena susut pengeringan juga mewakili kandungan air yang menguap (Saifudin dkk, 2011).

4. SIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan, bahwa formulasi sediaan granul effervescent pati jagung dapat mempengaruhi sifat fisik sediaan granul effervescent yaitu uji waktu alir, uji sudut diam, indeks kompresibilitas, waktu melarut granul, pH dan susut pengeringan. Berdasarkan semua hasil evaluasi sifat fisik granul effervescent yang paling baik yaitu pada Formula III dengan konsentrasi 15%.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, R. D., dan Wijaya, W. A. (2016). Formulasi Dan Uji Kestabilan Fisik Granul Effervescent Infusa Kulit Putih Semangka (*Citrullus vulgaris* S.) Dengan Kombinasi Sumber Asam. *JJP. Jurnal Kesehatan Poltekkes Palembang*, 11(1), 162-176.
- BPOM RI. (2019). Peraturan Badan Pengawas Obat Dan Makanan Nomor 32 Tahun 2019 Tentang Persyaratan Keamanan Dan Mutu Obat Tradisional. *In Bpom RI*, 11, 88.
- Erni R., Dwi I., Linda A. (2019). Formulasi Tablet Hisap Campuran Katekin Gambir Dan Jahe Dengan Jenis Pengikat PVP Dan Gom Arab. *Jurnal Farmasi*, 6(1), 334-339.
- Elisabeth, V., Yamlean, P. V. Y., dan Supriati, H. S. (2018). Formulasi Sediaan Granul dengan Bahan Pengikat Pati Kulit Pisang Goroho (*Musa acuminata* L.) dan Pengaruhnya pada Sifat Fisik Granul. *Jurnal Pharmacon Ilmiah Farmasi*, 7(4), 1-11.
- Husni, P., Fadhiilah, M. L., dan Hasanah, U. (2020). Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisik Granul Instan Serbuk Kering Tangkai Genjer (*Limnorcharis flava* L.) Buchenau). Sebagai Suplemen Penambah Serat. *Jurnal Ilmiah Farmasi*. 3(1), 1-8.
- Kusriani, H., L., Marliani dan E., Apriliani. (2017). Aktivitas Antioksidan dan Tabir Surya dari Tongkol dan Rambut Jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Sekolah Tinggi Farmasi Bandung*, 4(1).
- Kusumawati, Y., Rustiani, E., dan Almasyuhuri, A. (2017). Pengembangan Tablet Effervescent Kombinasi Brokoli Dan Pegagan Dengan Kombinasi Asam Dan Basa. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 4(2).
- Murtini, G., Yetri E. (2018). *Teknologi Sediaan Solid*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Nina Fitrianingrum., Amananti Wilda., Purgiyanti. (2019). Formulasi Dan Uji Sifat Fisik Tablet Effervescent Perasan Akar Pasak Bumi (*Eurycoma longifolia* J.) Dengan Variasi Asam Tatarat Sebagai Sumber Asam. *Skripsi. Politeknik Harapan Bersama*. Tegal. Indonesia.
- Noerwahid, Aziz. (2016). Formulasi Granul Effervescent Antioksidan Kombinasi Ekstrak kulit Manggis (*Garcinia mangostana* L) dan Buah Tomat (*Solanum lycopersicum*). *Skripsi. Universitas Muhamadiyah Surakarta*. Surakarta.
- Noval, N., dan Rosyifa, R. (2021). Dispersi Padat untuk Peningkatan Laju Disolusi Natrium Diklofenak dengan Variasi Konsentrasi Polivinil Prolidon K30. *Jurnal Surya Medika*, 6(2), 5.
- Novira, F., Husnayetti, dan S. Yoseva. (2015). Pemberian Pupuk Limbah Cair Biogas dan Urea, TSP, KCL Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt). *Jurnal Jom Faperta*, 2(1), 1-18.

- Nur Kholifah., Iffah Muflihati, dan Enny Purwati Nurlaili. (2018). Modifikasi Pati Jagung Melalui Reaksi Oksidasi Hidrogen Peroksida (H₂O₂) Dan Sinar Ultra Violet-C (UV-C). *Jurnal Teknologi Pangan*, 8(2), 93.
- Putra, D. J. S., Antari, N. W., Putri, N. P. R., Arisanti, C. I., Samirana, P. (2019). Penggunaan Polivinil Piroolidon (PVP) Sebagai Bahan Pengikat Pada Formulasi Tablet Ekstrak Daun Sirih (Piper betle L.). *Jurnal Farmasi Udayana*, 8(1), 14.
- Putra, P. P. G. A., dan A. N. Hasanah. (2017). Aktivitas Antioksidan pada Beberapa Ekstrak Tanaman di Wilayah Indonesia Dengan Metode DPPH. *Skripsi*. Universitas Padjadjaran. Sumedang.
- Ratna Ningsih, Dewi Astuti, Wahyu Ardi Wijaya (2016). Formulasi dan Uji Kestabilan Fisik Granul Effervescent Infusa Kulit Putih Semangka (Citullus vulgari S.) dengan Kombinasi Sumber Asam. *Skripsi*. Poltekkes Kemenkes Palembang. Palembang.
- Saifudin, A., Rahayu V., dan Teruna, H., Y (2011), *Standarisasi Bahan Obat Alam*. Buku Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Suarni dan Muh.Yasin. (2015). Jagung sebagai Sumber Pangan Fungsional. Balai Penelitian Tanaman dan Serealia. *Jurnal IPTEK Tanaman Pangan*, 6(1). 11 – 20.
- Susanti, M. M. dan Juliantoro, B. T. (2021). Analisa Karakteristik Mutu Sabun Padat Ekstrak Kulit Buah Manggis (Garcinia Mangostana L.) Berbahan Dasar Minyak Jelantah. *Jurnal Farmasi*, 10(2), 25-34.
- United States Pharmacopeia Convention. (2018). USP 41- National Formulary 36 (Second Supplement). Rockville : U. S. Pharmacopeial.
- Utami N dan Tamrin, A. N. (2018). Pengaruh Metode Granulasi Kering Dalam Pembuatan Granul Effervescent Bubuk Kopi Toraja (Coffea Arabica) Terhadap Sifat Fisikokimia dan Uji Organoleptik. *Jurnal Sains Dan Pangan*, 3(1), 1119-1128.

