



Penggunaan Pati Biji Mangga Harum Manis (*Mangifera Indica* L.) Sebagai Bahan Penghancur Terhadap Sifat Fisik Tablet Parasetamol Dengan Menggunakan Metode Granulasi Basah

Wulan Sri Rahayu Ningsih

Program Studi Sarjana Terapan Farmasi, Jurusan Farmasi, Poltekkes Kemenkes Makassar

Santi Sinala

Program Studi Sarjana Terapan Farmasi, Jurusan Farmasi, Poltekkes Kemenkes Makassar

St. Ratnah

Program Studi Sarjana Terapan Farmasi, Jurusan Farmasi, Poltekkes Kemenkes Makassar

Korespondensi penulis: wulansrn23@gmail.com

Abstract. *A research has been carried out on the Use of Sweet Fragrant Mango (*Mangifera indica* L.) Seed Starch as a Disintegrating Material on the Physical Properties of Paracetamol Tablets by Wet Granulation. The purpose of this study was to determine whether sweet-smelling mango seed patin could be used as a disintegrating agent in tablets using various concentrations. In this study, the experimental method was used. The formulations of paracetamol tablets with varying concentrations of sweet-smelling manganese seed starch he used were FormulanI (5% concentration), FormulanII (7.5% concentration) and FormulanIII (20% concentration). The results of the study indicated that formulas I, II, III had met the requirements for granule testing. In the tablet test, the results obtained were hardness, size uniformity, weight uniformity, friability that met the requirements for all formulas. However, in the disintegration time test, formula I did not meet the requirements with a value of 21.75 minutes, while formulas II and III met the requirements.*

Keywords: Pati Starch, Sweet Fragrant Mango Seeds, Tablet Formula, Disintegrating Ingredients.

Abstrak. Telah dilakukan penelitian tentang Penggunaan Pati Biji Mangga Harum Manis (*Mangifera indica* L.) Sebagai Bahan Penghancur Terhadap Sifat Fisik Tablet Parasetamol Secara Granulasi Basah. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pati biji mangga harum manis dapat dijadikan sebagai bahan penghancur pada tablet dengan menggunakan berbagai konsentrasi. Pada penelitian ini digunakan metode eksperimen. Formulasi tablet parasetamol dengan variasi konsentrasi pati biji mangga harum manis yang digunakan yaitu Formula I (konsentrasi 5%), Formula II (konsentrasi 7,5%) dan Formula III (konsentrasi 20%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa formula I, II, III telah memenuhi persyaratan pengujian granul. Pada pengujian tablet diperoleh hasil kekerasan, keseragaman ukuran, keseragaman bobot, kerapuhan yang memenuhi syarat untuk semua formula. Namun

pada uji waktu hancur formula I tidak memenuhi syarat dengan nilai 21,75 menit, sementara formula II dan III telah memenuhi syarat.

Kata kunci: Pati, Biji Mangga Harum Manis, Formula Tablet, Bahan Penghancur.

LATAR BELAKANG

Indonesia memiliki beragam hasil buah-buahan tropis yang dapat diolah menjadi barang dagangan yang paling tepat dan seimbang untuk meningkatkan daya saing melalui teknologi. Hal inilah yang mendorong para peneliti di bidang farmasi untuk melakukan penelitian modern, misalnya melalui pembuatan produk yang dapat digunakan sebagai bahan tambahan dalam pembuatan obat-obatan yang dihasilkan oleh buah, termasuk limbah Buah Mangga (*Mangifera indica L.*). Dimana mangga memiliki biaya produksi terbaik dari areal perkebunan di Indonesia (Kusmiyati M, dkk, 2019). Saat ini jenis mangga yang memenuhi kebutuhan pasar di Indonesia baik lokal maupun ekspor adalah mangga harum manis (Rebin dkk., 2016).

Proses produksi yang melibatkan buah mangga hanya memanfaatkan 40-60% dari keseluruhan komponen mangga, sedangkan sisanya akan dibuang sebagai limbah. Limbah mangga terdiri dari 12-15% kulit dan 15-20% diantaranya adalah biji mangga. Keping biji mangga kaya akan karbohidrat, lemak, protein, dan mineral. Zat yang paling banyak terkandung dari keping biji mangga adalah pati yaitu rata-rata 58% b/b (Garg dan Tandon, 1997 dalam kaur, dkk., 2004). Pati merupakan polisakarida yang mengandung amilosa dan amilopektin yang dapat digunakan sebagai pengisi, pengikat, dan penghancur tablet (disintegran). Kemampuan pati sebagai penghancur timbul karena amilosa yang bersifat polar dapat membentuk ikatan hidrogen dengan air, sehingga dapat menyerap air dari lingkungan (saluran cerna, lambung) dan mengembangkan tablet menjadi lebih besar sehingga tablet akan pecah dan bahan aktif obat terlepas dari matriks tablet. Pati biji mangga memiliki kadar pati yang tinggi yaitu 58%.

Pati tersedia secara luas dan berguna dalam proses pembuatan tablet dikarenakan sifatnya yang sangat inert, dan murah (Adetunji, et al., 2006). Tablet merupakan sediaan padat yang mengandung bahan obat dengan atau tanpa bahan pengisi. Beberapa keuntungan dari sediaan tablet di antaranya sediaan lebih kompak, biaya pembuatannya lebih ekonomis, dosisnya tepat, pengemasannya mudah, sehingga penggunaannya lebih praktis jika dibandingkan dengan sediaan lain (Lachman et al, 1994).

Tablet memiliki bahan tambahan yang memiliki fungsi yang berbeda diantaranya

adalah sebagai bahan pengisi, penghancur (*disintegan*), pengikat (*binder*), pembasah dan pelicin (*lubricant*) (Lachman dkk.,1994). Bahan tambahan yang digunakan dalam pembuatan sediaan tablet agar memudahkan hancurnya atau pecahnya tablet ketika berada di dalam cairan saluran pencernaan adalah bahan penghancur (Surya Ningsi & Dwi, 2016).

Zat aktif yang digunakan untuk diformulasikan sebagai bentuk sediaan tablet yaitu parasetamol. Parasetamol memiliki sifat kompaktilitas dan fluiditas yang kurang baik, sehingga akan menimbulkan kesulitan pada saat pengempaan. Obat yang memiliki sifat kompaktilitas yang kurang baik dalam dosis besar paling tepat jika menggunakan metode granulasi basah, karena dengan metode ini tidak memerlukan banyak bahan tambahan yang dapat menyebabkan bobot terlalu besar (Mycek, 2001).

METODE PENELITIAN

Rancangan Penelitian

Penelitian ini bersifat eksperimental untuk mengetahui sifat dan mutu fisik biji mangga harum manis (*Mangifera Indica L.*) sebagai bahan penghancur terhadap sifat fisik tablet parasetamol secara granulasi basah.

Alat dan Bahan

Batang Pengaduk, Beaker Glass, Blender, Corong Gelas, Disintegration Tester (Uji Waktu Hancur), Friability Tester (Uji Keregasan), Hardness Tester (Uji Kekerasan), Jangka Sorong, Kertas Grafik, Lemari Pengering (Incubator), Mesin Pencetak Tablet (Single Punch Compressor), Mortir & Stamper, Neraca Analitik, Piknometer dan Statif.

aquades, laktosa, magnesium stearat, parasetamol, NaCMC 2%, talk, dan pati biji mangga harum manis.

Prosedur Pembuatan Pati Biji Mangga Harum Manis

Dikupas kulit buah mangga, kemudian dipisahkan antara daging mangga dan bijinya. Diambil biji mangga dan dibersihkan. Setelah dibersihkan, iris-iris kecillalu dimasukkan ke dalam blender dan ditambahkan dengan aquadest. Setelah di blender, campuran tersebut disaring menggunakan kain lalu didiamkan selama 2x24 jam (sampai pati mengendap). Selanjutnya patinya diambil. Pati yang dihasilkan kemudian dikeringkan pada suhu 50°C selama 24 jam lalu diayak dengan ayakan mesh 40. Setelah itu dimasukkan ke dalam wadah plastik dan disimpan di tempat yang kering dan terlindungi dari cahaya matahari.

Prosedur Pembuatan Larutan Pengikat

Sebanyak 1,3 gram NaCMC 2% dilarutkan dengan aquadest sebanyak 10 ml, kemudian larutan tadi dipanaskan di atas hot plate kemudian diaduk hingga membentuk larutan koloidal. Dilakukan cara ini di setiap formula.

Prosedur Pembuatan Tablet Parasetamol

Serbuk paracetamol dicampur dengan laktosum dan pati biji mangga harum manis sebagai penghancur dan digerus hingga halus dan homogen, lalu dimasukkan dengan larutan pengikat hingga terbentuk massa yang bisa dikepal, lalu diayak dengan ayakan mesh 20. Granul yang terbentuk kemudian dikeringkan pada suhu 45°C selama 18 jam. Granul yang sudah kering kemudian ditimbang, lalu dilakukan pengujian evaluasi granul. Granul yang telah dievaluasi kemudian ditambahkan magnesium stearat, dan talkum lalu diaduk hingga homogen kemudian dikempa menjadi tablet.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Evaluasi Mutu Fisik Sediaan

a. Hasil Uji Evaluasi Granul

Tabel II. Hasil Evaluasi Granul

No.	Jenis Evaluasi	Formula			Syarat
		I	II	III	
1.	<i>MoistureContent</i> (%)	0,0746	0,0984	0,0978	< 5% (Lachman,2008)
2.	<i>Loss on Drying</i> (%)	0,0694	0,0895	0,0890	< 10% (Voight,1994)
3.	SudutDiam (°)	28,60	24,44	23,96	< 30° (Lachman,2008)
4.	BJ Sejati	0,74	0,81	0,93	< 1 g/ml (Lachman,2008)
5.	BJNyata(g/ml)	0,41	0,46	0,39	-
6.	BJMampat(g/ml)	0,50	0,53	0,48	-
7.	RasioHausner	1,21	1,16	1,24	< 1,25 (USP,2007)
8.	Pemadatan(%)	0,17	0,14	0,19	< 10% (Lachman,2008)
9a.	Porositas (%)	67,74	66,05	52,48	10-90% (Robert Tungadi,2018)
10.	Kecepatan Alir <i>gram/detik</i>	8,11	7,69	7,22	10 g/detik (bebas mengalir),4-10 g/detik (mudah mengalir) (Aulton,1998).

(Data Primer, 2023)

b. Hasil Uji Evaluasi Tablet

Tabel II. Hasil Evaluasi Tablet

No	Uji Fisik Tablet	Formula	Syarat	Kesimpulan
----	---------------------	---------	--------	------------

Penggunaan Pati Biji Mangga Harum Manis (*Mangifera Indica L.*) Sebagai Bahan Penghancur Terhadap Sifat Fisik Tablet Parasetamol Dengan Menggunakan Metode Granulasi Basah

		I	II	III		
1.	Bobot rata-rata (g)	573,5	552,5	573,5	Tidak boleh lebih dari 2 tablet yang menyimpang lebih dari 5% dan tidak satupun tablet yang bobotnya menyimpang lebih dari 10% dari bobot rata-ratanya. (Depkes RI 1979)	Memenuhi
2.	Keseragaman Ukuran					
	a. Diameter (cm)	2,71	2,71	2,71	Diameter tablet tidak boleh kurang dari 1 1/3 tebal tablet dan tidak boleh lebih dari 3x tebal tablet. (Farmakope Indonesia Edisi III)	Memenuhi
	b. Ketebalan (cm)	1,41	1,41	1,41	Diameter tablet tidak boleh kurang dari 1 1/3 tebal tablet dan tidak boleh lebih dari 3x tebal tablet. (Farmakope Indonesia Edisi III)	Memenuhi
3.	Kekerasan (kg/cm^2)	4	6	8	Kekerasan tablet yang ideal yakni 4-8 kg/cm^3 . (Ansel, 2008)	Memenuhi
4.	Kerapuhan (%)	0,0602	0,1193	0,0426	Nilai kerapuhan yang baik adalah tidak lebih dari 1%. (Parrot, 1971)	Memenuhi
5.	Waktu hancur (menit)	21,75	14,23	12,88	Waktu yang diperlukan untuk menghancurkan tablet tidak bersalut adalah tidak lebih dari 15 menit. (Depkes, 1979)	Tidak memenuhi pada Formula I, dikarenakan kurangnya bahan penghancur yang digunakan

(Data Primer, 2023)

Pada pengujian *Moisture Content*, dilakukan untuk mengetahui kandungan air berdasarkan bobot kering, yang menunjukkan kadar air yang terkandung dalam suatu granulat. Diperoleh hasil dari masing-masing formula memenuhi standar karena nilainya $<5\%$ yang mana tergolong stabil dan baik (Rowe, et al, 2009). Sedangkan pada pengujian *Loss on Drying* dilakukan untuk mengukur jumlah air dan zat mudah menguap dalam sampel ketika sampel dikeringkan dengan kondisi tertentu. Diperoleh hasil untuk masing-masing formula memenuhi standar, dimana granul dapat dikategorikan baik apabila persen susut pengering dibawah 10% (Depkes, 2000).

Pengujian daya alir dilakukan untuk mengetahui konsistensi granul sebelum digunakan dalam proses pembuatan tablet. Beberapa parameter yang digunakan untuk mengetahui apakah granul yang dibuat memenuhi persyaratan atau tidak adalah uji sudut diam (*Angle of Repose*), uji bobot jenis sebenarnya, uji bobot jenis nyata, uji porositas dan uji kecepatan alir. Pada uji sudut diam, dilakukan pengukuran diameter lingkaran serbuk yang terbentuk, tinggi puncak serbuk dan sudut diamnya. Sudut diam dari masing-masing formula secara berurutan dari formula I hingga formula III adalah $28,60^\circ$; $24,44^\circ$ dan $23,96^\circ$. Bila sudut istirahatnya lebih kecil dari atau sama dengan 30° menunjukkan bahwa sifat alir granul baik dan granul mengalir bebas (Lachman, 2008).

Pengujian bobot jenis sejati atau BJ sebenarnya merupakan pengujian yang dilakukan untuk mengetahui apakah granul mengapung, melayang atau tenggelam dalam air. Granul yang tenggelam menandakan bahwa tablet yang dihasilkan mudah terbasahkan dan terdesintegrasi didalam lambung dibanding tablet yang mengapung karena akan sulit untuk terbasahkan. Hasil yang didapatkan untuk masing-masing formula adalah $0,74\text{g/ml}$; $0,81\text{g/ml}$ dan $0,93\text{g/ml}$ di mana ini menunjukkan bahwa ketiga variasi granul yang telah dibuat tidak tenggelam di dalam air karena bobot jenis sejati air lebih tinggi daripada bobot jenis sejatinya itu sendiri.

Rasio *Hausner* merupakan parameter untuk mengindikasikan mudah atau tidaknya granul mengalir. Rasio *Hausner* mempengaruhi sifat alir dari granul dimana jika nilai rasio *Hausner* tinggi maka granul susah mengalir. Adapun hasil yang diperoleh untuk masing-masing granul adalah 1,21; 1,16 dan 1,24. Hasil ini menunjukkan bahwa ketiga variasi granul yang telah dibuat memiliki aliran yang baik di mana jika nilai yang didapatkan $<1,25$ maka alirannya baik.

Uji kepadatan atau kompresibilitas dapat mempengaruhi sifat alir granul. Dalam hal ini, hasil yang didapatkan untuk masing-masing formula adalah $0,17\%$; $0,14\%$ dan $0,19\%$. Nilai tersebut menunjukkan kualitas kompresibilitas untuk ketiga variasi granul termasuk

kedalam parameter yang baik. Nilai indeks kompresibilitas kurang dari 10% menunjukkan aliran yang sangat baik sedangkan nilai indeks kompresibilitas lebih dari 38% menunjukkan aliran yang sangat buruk (Shahetal,2008). Bahan yang memiliki nilai indeks kompresibilitas di bawah 15% akan memiliki sifat untuk mengalir bebas (*freeflowing*) (Bacheret al, 2008).

Porositas merupakan ruang kosong antar partikel pada granul, karena cairan pencernaan dapat masuk sehingga granul mengembang dan akhirnya hancur. Porositas atau keadaan yang berongga-rongga ini dapat digunakan untuk menjelaskan tingkat kekuatan suatu serbuk. Hasil yang diperoleh untuk masing-masing formula adalah 67,74%; 66,05% dan 52,48% dimana menunjukkan bahwa ketiganya masuk dalam rentang pada umumnya yakni 10-90% (RobertTungadi,2018).

Pengujian kecepatan alir (*Rate of Flow Factor*) dilakukan untuk melihat perbedaan waktu yang dibutuhkan granul untuk mengalir sebelum dan setelah ditambahkan pelicin dan pelincir. Pada formula I, waktu yang dibutuhkan setelah ditambahkan pelicin dan pelincir adalah 8,11 g/detik. Pada formula II, waktu yang dibutuhkan setelah ditambahkan pelicin dan pelincir adalah 7,69 g/detik. Pada formula III, waktu yang dibutuhkan setelah ditambahkan pelicin dan pelincir adalah 7,22 g/detik. Dari hasil yang diperoleh, dapat dilihat bahwa ketiga variasi granul dikategorikan mudah mengalir karena batas kecepatan alirnya memenuhi syarat. Laju alir yang baik adalah >10 g/detik (bebas mengalir) dan 4-10 g/detik (mudah mengalir) (Aulton, 1988).

Pengujian keseragaman bobot dilakukan untuk menjamin keseragaman kandungan zat aktif. Keseragaman bobot dipengaruhi oleh sifat alir granul di mana sifat alir granul yang baik akan mempengaruhi pengisian pada ruang kompresi oleh *hopper* dengan volume konstan sehingga diperoleh tablet yang bobotnya seragam. Berdasarkan hasil perhitungan keseragaman bobot tablet yang dibandingkan dengan bobot rata-rata per 20 tablet, maka semua formula I, II dan III telah memenuhi persyaratan uji keseragaman bobot sesuai dengan ketentuan keseragaman bobot pada Depkes RI, 1979 : 7 dimana dijelaskan bahwa tidak boleh lebih dari 2 tablet yang menyimpang lebih dari 5% dan tidak ada satupun tablet yang bobotnya menyimpang lebih dari 10% dari bobot rata-ratanya(Depkes RI, 1979).

Keseragaman ukuran dilakukan dengan mengukur diameter dan ketebalan tablet. Pengujian ini berguna untuk menjamin keseragaman ukuran tiap tablet yang telah dicetak. Dari hasil yang diperoleh setelah pengujian, semua formula I, II dan III memenuhi persyaratan uji keseragaman ukuran sesuai yang tercantum di Farmakope

Indonesia Edisi III bahwa diameter tablet tidak boleh kurang dari $1 \frac{1}{3}$ tebal tablet dan tidak boleh lebih dari 3 x tebal tablet (DepkesRI, 1979).

Kekerasan tablet merupakan parameter yang menggambarkan ketahanan tablet dalam melawan tekanan mekanik seperti guncangan, tekanan dan kemungkinan terjadinya keretakan tablet pada saat pengepakan, pengangkutan dan penyimpanan. Faktor yang mempengaruhi kekerasan tablet diantaranya adalah metode granulasi, tekanan kompresi, kekerasan granul serta macam dan jumlah bahan pengikat yang digunakan. Hasil kekerasan tablet yang didapatkan sebesar 4 kg/cm^2 untuk formulasi I; 6 kg/cm^2 untuk formulasi II dan 8 kg/cm^2 untuk formulasi III. Dari hasil yang diperoleh, telah memenuhi persyaratan kekerasan tablet yang ideal yakni $4-8 \text{ kg/cm}^3$ (Ansel, 2008).

Kerapuhan juga merupakan salah satu cara untuk mengukur kekuatan tablet. Adapun hasil dari semua formula I, II dan III secara berturut-turut yaitu 0,0602%, 0,1193%, dan 0,0426%. Dari hasil yang diperoleh, semua formula I, II dan III memenuhi persyaratan uji keregasan tablet dimana nilai kerapuhan yang baik adalah tidak lebih dari 1% (Parrott, 1971).

Waktu hancur yaitu waktu yang diperlukan tablet untuk hancur di dalam media yang sesuai. Faktor yang mempengaruhi waktu hancur tablet antara lain sifat fisik granul, porositas dan kekerasan tablet di mana semakin besar kekerasan tablet maka semakin lama pula waktu hancurnya. Setelah dilakukan pengujian, adapun hasil yang diperoleh dari semua formula I, II dan III (21,75; 14,23 dan 12,88). Persyaratan waktu hancur tablet sesuai yang tercantum pada Farmakope Indonesia Edisi VI yakni waktu yang diperlukan untuk menghancurkan tablet tidak bersalut adalah tidak lebih dari 15 menit. Dari data yang didapatkan dapat disimpulkan bahwa pada formula I tidak memenuhi persyaratan, karena waktu hancur yang didapatkan lebih dari 15 menit, dari data kita juga dapat melihat bahwa tablet yang menggunakan kadar bahan penghancur yang lebih banyak memiliki waktu hancur yang lebih baik daripada tablet yang menggunakan bahan penghancur dengan kadar yang lebih rendah. Namun dengan begitu pati biji mangga harumanis berpotensi sebagai bahan penghancur dalam sediaan tablet, karena ada 2 formula yang memenuhi persyaratan yakni formula II dan formula III.

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil dari penelitian ini meliputi pengujian granul tablet dan pengujian tablet.

Semua formula dengan variasi konsentrasi pati biji mangga harum manis (*Mangifera indica var. arum manis L.*) yang berbeda-beda yakni 5%, 7,5%, dan 10% telah

memenuhi persyaratan pada pengujian granul tablet. Namun, pada pengujian tablet hanya Formula II dan III yang telah memenuhi seluruh persyaratan pengujian. Formula I tidak memenuhi persyaratan pada uji waktu hancur, tetapi telah memenuhi persyaratan pada pengujian tablet lainnya

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan kesehatan jasmani serta rohani, beserta rahmat dan hidayah-Nya hingga peneliti bisa menyelesaikan penyusunan jurnal ini. Ucapan terimakasih kepada pihak POLTEKKES KEMENKES MAKASSAR yang telah mewadahi penulis sehingga dapat menyelesaikan penelitian ini. Terimakasih kepada semua pihak yang sudah turut membantu dalam menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR REFERENSI

- Anniesah., Insan. (2018). Isolasi, Karakterisasi Sifat Fisikokimia, Dan Aplikasi Pati Jagung Dalam Bidang Farmasetik. *Jurnal Farmasi*. Universitas Padjadjaran.
- Anonim. (2014). *Farmakope Indonesia Edisi V*. Departemen Kesehatan RI. Jakarta.
- Bewley J., dkk. (2013). *Seed. Physiology of Development, Germination and Dormancy* 3 rd Edition. New York Springer.
- Cornelia, M., dkk. (2013). Pemanfaatan Biji Durian (*Durio Zibenthinus Murr.*) Dan Pati Sagu (*Metroxylon Sp.*) Dalam Pembuatan Bioplastik. *Jurnal Kimia Kemasan*. 35(1): 20-29.
- Elmitra, & Ramadani, S. (2019). Pembuatan Sabun padat Transparan Menggunakan Minyak Kelapa (VCO) Dengan Penambahan Sari Beras Merah (*Oryza sativa.L.*). *Jurnal Ilmiah Farmacy*, 6(1), 1–5.
- Fakriah, Kurniasih, E., . A., & . R. (2019). Sosialisasi Bahaya Radikal Bebas Dan Fungsi Antioksidan Alami Bagi Kesehatan. *Jurnal Vokasi*, 3(1), 1. <https://doi.org/10.30811/vokasi.v3i1.960>.
- Gunsel WC, Swartz, Kanig (1970). Tablets. In : Lachman L, Lieberman HA and Kanig JL, ed. *The Theory and Practice of Industrial Pharmacy*. Philadelphia: Lea and Febiger.
- Ikhwatun, (2022). Penggunaan Pati Pisang Ambon (*Musa paradisiaca var. sapientum L.*) Sebagai Bahan Pengikat Terhadap Sifat Fisik Tablet Parasetamol Secara Granulasi Basah. [Skripsi]. Politeknik Kesehatan Kemenkes Makassar.
- Kittiphoom, S. (2012). Utilization Of Mango Seed. *International Food Research Journal*, 19(4), pp. 1312-1335.
- Lachman L., dkk. (1994). *Teori dan Praktek Farmasi Industri*, diterjemahkan oleh Suyatni S. Edisi II, UI Press. Jakarta.

- Nur Fadhillah & Saryani Dwi. (2019). Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Tablet Ekstrak Buah Pare (*Momordica charantia L.*) Secara Granulasi Basah. *Smart Medical Journal*. Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional Surakarta.
- Orno, B. (2007). *Rawan Pangan Tidak Melanda Wilayah-Wilayah Terselatan Mtb, Maluku*, diakses pada tanggal 10 September 2022 dari <http://www.kapanlagi.com/2007>.
- Pracaya, 1991. *Hama Dan Penyakit Tanaman*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Quane, D. (2002). *Pedoman Produksi Dan Pasca Panen : Mangga, Agribusiness Development Project (online)*. <http://www.confec.com/ift/98> diakses pada 10 September 2022.
- Rahmalia, S. (2013). Studi Penetapan Kadar Kandungan Vitamin C Pada Beberapa Macam Buah Mangga (*Mangifera Indica L.*) yang beredar di kota Medan secara volumetric dengan 2,6-diklorofenol indofenol. [*Skripsi*]. Fakultas Farmasi. Universitas Sumatera Utara.
- Setyadjit, Widaningrum & Sulusi, P. (2005). Agroindustri puree mangga : mengatasi panen berlimpah. *Warta Penelitian Dan Pengembangan Pertanian* 27(5): 4-5.
- Sri Saptuti & Siwi Hastuti. (2017). Evaluasi Mutu Fisik Tablet Antalgin Dengan Bahan Penghancur Amilum Kulit Pisang (*Musa Paradisiacal*) Metode Granulasi Basah. *Jurnal Farmasi Indonesi* 125-132. ISSN: 1693-8615 EISSN: 2302-429. Poltekkes Bhakti Mulia Sukoharjo.
- Surya Ningsi & Dwi Wahyuni. (2016). Studi Kemampuan Pati Biji Alpukat (*Persea Americana Mill*) Pregelatinasi Sebagai Bahan Penghancur Pada Tablet Parasetamol Kempa Langsung. [*Studi Literature*]. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Voigt, R., 1994, *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Edisi kelima, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.