

PREFORMULASI: KONSENTRASI AMILUM BUAH PISANG SINGALI-NGALI (*Musa Acuminata Lady Finger*) SEBAGAI BAHAN PENGIKAT TERHADAP TABLET PARACETAMOL METODE GRANULASI BASAH YANG MEMENUHI PERSYARATAN FARMAKOPE

Alex Handani Sinaga¹, Novycha Auliafendri², Fitri Sabina³
^{1,2,3} Universitas Imelda Medan, Indonesia

Article Info

Article history:

Received Mar 03, 2025
Revised Mar 05, 2025
Accepted Mar 26, 2025

Keywords:

Paracetamol
Banana Binder
Wet Granulation

ABSTRACT

Currently, bananas can be processed and used to produce starch. Research results show that bananas have a lot of nutrients per 100 grams. There is 99 kcal of energy, 1.2 grams of protein, 0.2 grams of fat, 93% carbohydrates, 2.93% water (Shekhara Naik R et al., 2023). Because of their carbohydrate content, bananas can be made into starch. These bananas will be used as the main ingredient to make banana starch. This starch can be used in the pharmaceutical industry as an additional ingredient for making tablets because of its properties as a binder, disintegrant and filler. The aim of this research was to determine the effect of the concentration of Singali-Ngali banana starch (*Musa Acuminata Colla*) as a binding agent in granule evaluation tests that meet the requirements of the VI edition of the Pharmacopoeia. This research method is included in quantitative experimental research, which is carried out in the laboratory. The stages of this research started from sample preparation, making banana starch, characteristics test, carbohydrate test, pre-formulation, granule evaluation test and paracetamol tablet evaluation test from singali ngali banana binder. The results obtained from the Singali Ngali banana binder can have a positive influence with the p value 0,05 at a CL value of 95%. From the conclusion, all formulas meet the requirements as binders.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



Corresponding Author:

Alex Handani Sinaga,
Program Studi S1 Farmasi,
Universitas Imelda Medan,
Jl. Bilal No. 52 Kelurahan Pulo Brayan Darat I Kecamatan Medan Timur, Medan - Sumatera Utara.
Email: alex.sinaga25@gmail.com

1. INTRODUCTION

Indonesia memiliki kekayaan flora yang luar biasa. Di antara banyak jenis tanaman yang ada, pisang menjadi salah satu yang menonjol. Pisang (*Musa paradisiaca*) adalah tanaman yang dibudidayakan dengan kapasitas produksi buah yang sangat besar, karena kemampuannya untuk berproduksi tanpa terpengaruh oleh musim. Tanaman ini dapat dianggap sebagai tanaman yang

multifungsi, di mana semua bagiannya, mulai dari akar, bonggol, daun, bunga, buah, hingga kulit, dapat dimanfaatkan (Firdausi, Hayati and Rahayu, 2015). Buah pisang sangat digemari oleh banyak orang karena memiliki berbagai kandungan gizi yang bermanfaat, seperti vitamin, gula, udara, protein, lemak, serat, dan sebagai sumber energi. Oleh karena itu, seiring dengan meningkatnya konsumsi buah pisang, jumlah limbah kulit pisang yang dihasilkan juga mengalami peningkatan (Firdausi, Hayati and Rahayu, 2015). Pada masa kini, pisang dapat diolah dan dimanfaatkan untuk menghasilkan amilum. Penelitian menunjukkan bahwa dalam 100 gram buah pisang terdapat berbagai nutrisi. Terdapat energi 99 kkal, protein 1,2 gram, lemak 0,2 gram, karbohidrat sebanyak 93%, serta kandungan air 2,93% (Shekhara Naik R et al., 2023). Dengan kandungan karbohidrat yang signifikan, buah pisang dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan amilum. Amilum yang dihasilkan dari buah pisang ini akan menjadi bahan utama dalam proses pembuatan amilum pisang. Dalam industri farmasi, amilum ini digunakan sebagai bahan tambahan dalam pembuatan tablet, karena kemampuannya sebagai pengikat, penghancur, dan pengisi

Manfaat amilum buah pisang di atas menunjukkan bahwa amilum dapat digunakan sebagai bahan tambahan ketika membuat tablet. Obat yang paling umum digunakan di masyarakat adalah tablet. Sediaan padat berbentuk tablet mengandung bahan aktif obat (zat aktif) dengan atau tanpa pengisi (Demuth, 2015). Tablet, jika dibandingkan dengan bentuk sediaan lain, memiliki sejumlah keuntungan, termasuk ukuran yang lebih padat, biaya yang lebih rendah, dosis yang lebih presisi, serta kemudahan dalam proses pengemasan (Putri and Husni, 2018). Ada beberapa kerugian dari tablet, seperti kesulitan menelan, terutama bagi anak-anak dan orang tua. Persediaan obat tablet tidak bekerja dengan cepat jika dibandingkan dengan sediaan parenteral, larutan oral, dan kapsul (Mutmainnah, Sinala and Dewi, 2022).

Bahan pengikat merupakan komponen tambahan tablet yang berfungsi sebagai perekat untuk mengikat serbuk komponen tablet menjadi granul. Bahan pengikat juga membantu mengikat granul menjadi tablet selama proses pengempaan dengan membentuk ikatan antar partikel agar tablet terbentuk dengan baik dan memenuhi persyaratan. Tablet menjadi keras dan hancur dalam waktu yang lama jika bahan ditambahkan dalam konsentrasi tinggi. Oleh karena itu, bahan pengikat menentukan ukuran, kekerasan, dan kemampuan granul yang dihasilkan untuk dikempa menjadi tablet (Putri and Husni, 2018).

Amilum adalah salah satu bahan pengikat yang paling umum digunakan saat ini karena bersifat inert dan dapat dicampur dengan hampir semua obat tanpa menimbulkan reaksi. Amilum biasanya digunakan sebagai perekat dalam bentuk mucilago basah dengan konsentrasi 5–25% (Rustiani, Andini and Musnawati, 2019).

Bahan aktif yang digunakan dalam penelitian ini adalah paracetamol. Paracetamol digunakan sebagai bahan aktif karena sifat hidrofobik dan tahan panas. Paracetamol mempunyai sifat alir dan kompresibilitas yang buruk. Akibat sifat alir dan kompresibilitasnya yang buruk, maka paracetamol perlu menggunakan metode granulasi basah. Metode granulasi basah adalah metode yang digunakan untuk memperbaiki sifat alir karena zat tersebut tidak tahan panas dan lembab (Rustiani, Andini and Musnawati, 2019).

Berdasarkan data percobaan, rata-rata waktu alir untuk formula I tercatat 4,07 detik, formula II 4,13 detik, dan formula III 4,00 detik, yang semuanya memenuhi syarat yang ditentukan. Syarat waktu alir yang baik, menurut Farmakope Edisi VI, adalah di bawah 10 detik. Analisis grafik menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi amilum bonggol pisang singgali-ngali yang digunakan sebagai pengikat, semakin baik waktu alir yang dihasilkan. Formula I, II, dan III dengan konsentrasi 5%, 6%, 12,5%, dan 7% menunjukkan waktu alir di bawah 10 detik, yang disebabkan oleh ukuran granul yang dihasilkan yang cukup baik, sehingga mempengaruhi waktu alir tersebut (Sinaga and Fendri, 2023).

Gozalil et al. (2021) melakukan penelitian mengenai potensi buah pisang Ranggap (*Musa Paradisiaca* var. *Troglodytarum*) sebagai eksipien alternatif dalam pembuatan tablet oral. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi, mendeskripsikan, dan merumuskan pati dari buah pisang dalam bentuk tablet. Metode formulasi tablet diterapkan dengan konsentrasi 2%, 3%, dan 5% untuk mengisi, mengikat, dan menghancurkan pati yang telah diisolasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tablet yang dihasilkan dengan kandungan tepung pisang 3%, 5%, dan 10% tepung maizena memenuhi kriteria evaluasi tablet yang telah ditentukan (Sinaga and Manalu, 2021).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Lee Yinglang (2015), penggunaan pati dari buah pisang ambon (*Musa paradisiaca* var. *sapientum* L.) sebagai pengikat baru dalam formulasi tablet telah dieksplorasi, dengan fokus pada pemanfaatan bahan alami sebagai pengganti bahan sintetis. Pati pisang ambon merupakan salah satu bahan alami yang mudah diperoleh. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah granulasi basah untuk mengkompresi tablet paracetamol, di mana pati pisang ambon mucilago ditambahkan sebagai pengikat. Formula I menggunakan 15% pati, Formula II 17,5%, dan Formula III 20%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua formula memenuhi syarat untuk uji granul.

2. RESEARCH METHOD

Metode penelitian ini termasuk dalam kategori eksperimen kuantitatif. Penelitian eksperimen bertujuan untuk menyelidiki hubungan sebab-akibat. Pendekatan yang umum digunakan dalam penelitian ini adalah positivisme-kuantitatif, di mana data dianalisis dengan metode kuantitatif. Penelitian ini bertujuan untuk memahami karakteristik fisik amilum dari buah pisang singali-ngali sebagai bahan pengikat dalam menentukan waktu hancur tablet paracetamol, yang dilakukan di Laboratorium Teknologi Solid Universitas Imelda Medan. Sampel yang digunakan diperoleh langsung dari pasar dengan jumlah yang memadai, di mana sebagian diolah menjadi amilum kering sebagai bahan pengikat, sedangkan sisanya digunakan untuk analisis di Universitas Sumatera Utara. Hasil penelitian kemudian diuji melalui Uji Karakteristik Amilum Buah Pisang, Uji Karbohidrat Amilum Buah Pisang, Uji Evaluasi Granul, dan Uji Evaluasi Tablet. Analisis data dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak SPSS (*Statistical Product and Service Solution*) versi 21.0 untuk Windows.

3. RESULTS AND ANALYSIS

Karakteristik Buah Pisang Singali Ngali

Tabel 1 menunjukkan bahwa pembuatan amilum kering dari buah pisang singali-ngali dilakukan melalui proses perajangan pada buah pisang yang telah dibersihkan. Setelah perajangan, buah pisang dikeringkan di bawah sinar matahari selama empat hari, dengan penutup kain hitam. Penggunaan kain hitam bertujuan untuk melindungi senyawa aktif dalam buah pisang dari kerusakan yang mungkin disebabkan oleh paparan sinar matahari langsung selama proses pengeringan. Pisang singali ngali memiliki ciri-ciri buah kecil, berwarna kuning keemasan, dan rasanya manis. Pisang singali ngali kaya akan nutrisi seperti vitamin C, vitamin B6, kalium, dan serat seperti pisang emas (Safitri *et al.*, 2023).

Tabel 1. Uji Organoleptik

No	Uji Amilum	Keterangan
1	Bentuk	Serbuk halus
2	Warna	Putih
3	Bau	Aroma khas pisang dan tidak menyengat

Uji Karbohidrat

Tabel 2 menyajikan informasi yang menunjukkan bahwa hasil percobaan menunjukkan bahwa amilum memiliki konfigurasi molekul yang memungkinkan terbentuknya struktur heliks. Struktur heliks ini dapat menampung molekul iodium, yang menyebabkan terbentuknya kompleks amilum-iodium dengan warna biru tua. Penelitian oleh Eka Puspita, G. Ebtavanny, dan A. Fortunata (2022) menjelaskan bahwa keberadaan bentuk heliks pada amilum adalah kunci dalam pembentukan kompleks berwarna dengan iodium.

Tabel 2. Uji IOD

No	Sampel	Perubahan warna		Keterangan
		Sesudah	Sebelum	
1	Amilum	Putih keruh	Biru	-

Uji Evaluasi Granul : Waktu Alir

Dalam Tabel 3, terlihat bahwa pengujian waktu alir yang telah dilakukan menghasilkan variasi pada tiga formula, dengan rata-rata waktu alir mencapai 4,19 detik. Temuan ini menunjukkan bahwa evaluasi uji waktu alir telah memenuhi standar yang ditetapkan. Granul yang memiliki sifat alir yang baik sangat penting dalam proses pembuatan tablet. Waktu alir yang baik ditandai dengan waktu alir ≤ 10 detik atau kecepatan alir 10 g/detik dan Formulal II memiliki Waktu air yang lebih baik dengan waktu alir sebesar 4.10 detik (Eka Puspita, G. Ebtavanny dan A. Fortunata, 2022). Penelitian yang dilakukan oleh Cheiya, Rusli, dan Fitriani (2023) mengungkapkan bahwa uji waktu alir pada granul dengan bahan pengikat dari buah pisang groho menunjukkan hasil <10 detik pada kelima formulasi, yang berarti semuanya memenuhi kriteria yang ditetapkan.

Tabel 3. Uji Waktu Alir

Replikasi	Hasil Uji Waktu Alir (Detik)		
	F I	F II	F III
1	4.22	4.10	4.23
2	4.37	3.42	3.55
3	4.51	4.38	4.15
Rata-rata	4.36	4.10	4.11

Rata-rata ketiga formula = 4.19

Uji Evaluasi Granul : Sudut Diam

Dari hasil pengujian sudut diam granul yang tercantum dalam Tabel 4, diperoleh bahwa formula I, II, dan III memiliki rata-rata sudut diam sebesar $25,33^{\circ}$, yang memenuhi standar yang ditetapkan. Dan formula II memiliki sudut diam yang lebih baik karena granul formula II dapat dikategorikan memiliki sudut diam yang baik dikarenakan 100 gram granul dapat mengalir dengan lancar dalam rentang sudut diam antara 25° hingga 45° (Eka Puspita, G. Ebtavanny, dan A. Fortunata, 2022). Penelitian yang dilakukan oleh Cheiya, Rusli, dan Fitriani (2023) menunjukkan bahwa sudut diam granul pada bahan pengikat dari buah pisang groho mencapai nilai yang lebih tinggi, yaitu 29° dan 26° . Variasi sudut yang terbentuk dipengaruhi oleh ukuran partikel.

Tabel 4. Uji Sudut Diam

Replikasi	Hasil Uji Sudut Diam (Derajat)		
	F I	F II	F III
1	31	27	25
2	23	22	26
3	30	23	21
Rata-rata	28	24	24

Rata-rata dari ketiga formula = 25,33

Uji Evaluasi Granul: Indeks Penetapan

Hasil dari uji kompresibilitas yang telah dilakukan pada granul, seperti yang ditunjukkan dalam tabel 5, mengindikasikan bahwa formula I, II, dan III memiliki rata-rata kompresibilitas sebesar 24,25%, yang memenuhi kriteria yang ditentukan. Indeks kompresibilitas yang paing yang paling baik sebesar 24.28 % pada formula II menunjukkan bahwa sifat aliran dari granul tersebut baik. Secara khusus, tidak ada nilai kompresibilitas yang melebihi 38% menunjukkan aliran yang sangat buruk (Eka Puspita, G. Ebtavanny dan A. Fortunata, 2022). Selain itu, hasil analisis ANOVA satu arah menunjukkan p-value pada kolom sig untuk formula I, II, dan III adalah 0,630, yang lebih besar dari 0,05 pada tingkat signifikansi (α). Ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara formula yang satu dengan yang lainnya, sebagaimana ditunjukkan dalam tabel 5.

Tabel 5. Indeks Pengetapan

Replikasi	Hasil Uji Kompresibilitas (%)		
	F I	F II	F III
1	24,2	24,12	24,12
2	24,16	24,2	24,8
3	24,24	24,28	24,16
Rata-rata	24,2	24,2	24,36
Rata-rata ketiga formula =24,25			

Uji Evaluasi Tablet: Keseragaman Ukuran

Tabel 6 Dari data yang diperoleh tablet memenuhi syarat dimana keseragaman ukuran kecuali dinyatakan lain, jika diameter tablet tidak lebih dari 3 kali dan tidak kurang dari $\frac{1}{3}$ tebal tablet (Eka Puspita, G. Ebtavanny and A. Fortunata, 2022).

Tabel 6. Keseragaman Ukuran

Formula	Diameter	Tebal	Persyaratan
F I	1.4	0.4	Diameter tablet tidak lebih dari 3x dan tidak kurang dari $\frac{1}{3}$ tebal tablet
F II	1.5	0.4	
F III	1.4	0.4	

Uji Evaluasi Tablet: Keseragaman Bobot

Tabel 7 menunjukkan Hasil dari uji evaluasi keseragaman bobot tablet paracetamol dengan pengikat amilum buah pisang singali-ngali dimana keseragaman bobot nya antara (557.1mg) – (702.35 mg) dan formula I, II dan III memenuhi persyaratan farmakope dan formula II memiliki keseragaman ukuran yang lebih baik dengan diameter 1.5 cm, dan tidak terdapat 2 tablet yang menyimpang dari bobot pada kolom A (5%) dan tidak boleh satu tablet yang bobotnya menyimpang dari kolom B (10%). Keseragaman bobot ditentukan oleh granul yang baik (Eka Puspita, G. Ebtavanny and A. Fortunata, 2022). Berdasarkan hasil data statistic anova one way didapatkan nilai p-value pada kolom sig pada formula I, II, dan III yaitu $0,992 > 0,05$ level of signifikan (α), hal ini menunjukkan bahwa adanya perbedaan yang signifikan antara satu formula dengan formula lainnya.

Tabel 7. Keseragaman Bobot

No	F I			F II			F III		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Rata-rata	619.5	619	620	638.5	638	639	629.5	629	630
Kolom A (5%)	588.53	588.05	589	606.50	606.1	607.05	598.03	597.55	598.5
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	650.47	694.95	651	670.42	669.9	670.9	660.97	660.45	661.5
Kolom B (10%)	557.55	557.1	558	574.65	574.2	575.1	566.55	566.1	567
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	681.45	680.9	682	702.35	701.8	702.9	692.45	692.45	693
Kesimpulan	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Uji Eavaluasi Tablet: Waktu Hancur

Tabel 8 menggambarkan waktu hancur tablet, yang merupakan durasi yang diperlukan agar tablet dapat hancur sepenuhnya dalam medium yang sesuai, sehingga tidak ada sisa tablet yang tertinggal di atas kasa alat pengujian. Beberapa faktor yang mempengaruhi waktu hancur tablet meliputi sifat fisika-kimia granul serta kekerasan tablet itu sendiri. Dari analisis data yang ditampilkan dalam diagram batang, terlihat bahwa waktu hancur terlama terjadi pada Formulasi III, yaitu 12,34 menit. Penelitian yang saya lakukan menunjukkan bahwa peningkatan jumlah bahan pengikat berakibat pada perpanjangan waktu hancur tablet. Dengan adanya bahan pengikat, tablet

akan mengalami proses penghancuran secara bertahap. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Formulasi I, II, dan III memenuhi kriteria yang ditetapkan, di mana tablet tidak bersalut harus memiliki waktu hancur tidak lebih dari 15 menit (Eka Puspita, G. Ebtavanny dan A. Fortunata, 2022). Analisis statistik menggunakan ANOVA satu arah menunjukkan nilai p-value pada kolom sig untuk formula I, II, dan III adalah $0,00 < 0,05$ pada tingkat signifikansi (α), yang mengindikasikan tidak adanya perbedaan signifikan antara satu formula dengan yang lainnya.

Tabel 8. Waktu Hancur

Replikasi	Hasil Uji Waktu Hancur (Menit)		
	F I	F II	F III
1	10.43	11.46	12.20
2	10.85	11.32	12.50
3	10.37	11.18	12.32
Rata-rata	10.55	11.32	12.34
Kesimpulan	+	+	+

4. CONCLUSION

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut: Berdasarkan hasil penelitian yang telah saya dapatkan bahwa evaluasi granul yang meliputi uji waktu alir, sudut diam, dan kompresibilitas dari formula I (5%), formula II (7%), dan formula III (9%) telah memenuhi syarat menurut Farmakope Indonesia Edisi VI. Akan tetapi Formula I dengan konsentrasi amilum buah pisang singali-ngali sebagai bahan pengikat sebanyak 5% akan menghasilkan sifat fisik granul yang lebih optimal. Dan Formula II (7%) memiliki evaluasi granul yang lebih memenuhi persyaratan farmakope. Berdasarkan hasil penelitian yang telah saya dapatkan bahwa evaluasi sifat fisik pada tablet dari formula I (5%), formula II (7%), dan formula III (9%) telah memenuhi syarat menurut Farmakope Indonesia Edisi VI. Akan tetapi Formula I dengan konsentrasi amilum buah pisang singali-ngali sebagai bahan pengikat sebanyak 5% akan menghasilkan sifat fisik granul yang lebih optimal. Hal ini terbukti pada hasil evaluasi yang telah dilampirkan bahwa dengan penambahan konsentrasi amilum buah pisang singali-ngali sebagai bahan pengikat sangat berpengaruh terhadap uji sifat fisik tablet paracetamol. Dan Formula II (7%) memiliki evaluasi tablet yang lebih memenuhi persyaratan farmakope.

REFERENCES

- Demuth, T. (2015) 'No TitleÉ?__', *Ekp*, 13(3), pp. 1576–1580.
- Eka Puspita, O., G. Ebtavanny, T. and A. Fortunata, F. (2022) 'Studi Pengaruh Jenis Bahan Pengikat Sediaan Tablet Dispersi Solid Kunyit Terhadap Profil Disolusi Ekstrak Kunyit (*Curcuma domestica*)', *Pharmaceutical Journal of Indonesia*, 8(1), pp. 95–102. Available at: <https://doi.org/10.21776/ub.pji.2022.008.01.10>.
- Firdausi, N., Hayati, A. and Rahayu, T. (2015) 'Studi Etnobotani dan Keragaman Pisang Buah (Musaceae) Pada Masyarakat Tradisional Pandalungan Desa Krai Kecamatan Yosowilangun Kabupaten Lumajang', *Biosaintropis*, 1(1), pp. 26–34.
- Mutmainnah, I., Sinala, S. and Dewi, S.T. (2022) 'The Use of Ambon Banana Starch (*Musa paradisiaca* var. *sapientum* L.) as a New Binder in Tablet Formulation', *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy) (e-Journal)*, 9(9), pp. 1–9. Available at: <https://doi.org/10.22487/j24428744..v.i.15917>.
- Putri, Y.K. and Husni, P. (2018) 'Pengaruh Bahan Pengikat Terhadap Fisik Tablet', *Farmaka*, 16(1), pp. 33–34.
- Rustiani, E., Andini, S. and Musnawati, M. (2019) 'Formulasi Fast Desintegrating Tablet (FDT) Sari Buah Jambu Biji Merah dengan Perbedaan Konsentrasi Ac-Disol', *Pharmaceutical and Biomedical Sciences Journal (PBSJ)*, 1(1), pp. 13–20. Available at: <https://doi.org/10.15408/pbsj.v1i1.12573>.
- Safitri, S.D. et al. (2023) 'Karakteristik Buah Pisang Mas Kirana Pada Berbagai Umur Panen dan Teknik Penyimpanan', *Jurnal Teknologi Pangan*, 17(2). Available at:

<http://ejournal.upnjatim.ac.id/index.php/teknologi-pangan/article/view/3903> (Accessed: 24 March 2025).

- Shekhara Naik R *et al.* (2023) ‘A review on banana flower: Nutritional composition, processed products and health benefits’, *IP Journal of Nutrition, Metabolism and Health Science*, 6(3), pp. 110–115. Available at: <https://doi.org/10.18231/j.ijnmhs.2023.019>.
- Sinaga, A. and Manalu, A.I. (2021) ‘Pengaruh variasi konsentrasi amilum jantung pisang batu sebagai bahan pengikat terhadap sifat fisik tablet asam asetil salisilat’, *JIFI (Jurnal Ilmiah Farmasi Imelda)*, 4(2), pp. 28–36.
- Sinaga, A.H. and Fendri, N.A. (2023) ‘Addition Of Various Concentrations Of Gadung Tuber Starch Which Is Determined As A Binder To The Physical Properties Of Mefanamic Acid Tablets By Wet Granulation’, *Jurnal Kesehatan, Rekam Medis dan Farmasi (JUK-Medifa)*, 2(01), pp. 25–31.

