



Optimasi Dan Formulasi Minuman Instan Granul Bunga Kecombrang (*Etlingera Elatior* (Jack) R.M.Sm) Dengan Kombinasi Xylitol, Madu Dan Sukrosa

Fizrya Zulhij¹, Minda Sari Lubis¹, Rafita Yuniarti¹, Zulmai Rani¹ 

¹Fakultas Farmasi, Universitas Muslim Nusantara Al Washliyah, Medan, 20147, Indonesia

*Corresponding Author: mindasari lubis@umnaw.ac.id

ARTICLE INFO

Article history:

Received 30 August 2024

Revised 25 November 2024

Accepted 26 November 2024

Available online 23 December 2024

E-ISSN: [2620-3731](#)

P-ISSN: [2615-6199](#)

How to cite:

Zulhij, F., Lubis, M. S., Yuniarti, R., & Rani, Z. (2024). Optimasi dan formulasi minuman instan granul bunga kecombrang (*Etlingera elatior* (Jack) R.M. Sm.) dengan kombinasi xylitol, madu dan sukrosa. *Indonesian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 07(02), 024–030.

ABSTRACT

Kecombrang is a plant from the Zingiberaceae family, growing in many places in Indonesia. The purpose of this study was to determine the optimum formula results of instant granule of kecombrang flower powder (*Etlingera elatior*) with a combination of Xylitol, Honey and Sucrose from *Simplex Lattice Design*, to determine the results of instant granule preparations seen from the requirements as instant granules. The method used was experimental. Instant granules are processed using *simplex lattice design* through the *Design Expert*[®] version 13 application, then run the formula obtained from the application and test its physical characteristics. The data obtained were then inputted into the application and obtained the optimum formula prediction from the application, then the optimum formula prediction was formulated and then compared between the prediction of *Design Expert*[®] version 13 software using *one sample t-test* on *SPSS*[®] software. The results showed that granules with a combination of Xylitol, Honey and Sucrose in instant granules of kecombrang flower powder (*Etlingera elatior*) obtained optimal formula results using the *simplex lattice design* method with a concentration of Xylitol (9.6%), Honey (6%) and Sucrose (5.4%). Kecombrang flower powder granule preparation does not meet the requirements as an instant granule which in the flow time test results in $t > 4-10$ gr/second, $MC > 4\%$ granule moisture.

Keyword: Kecombrang, Simplex Lattice Design, Instant Granule

ABSTRAK

Kecombrang merupakan tumbuhan dari keluarga Zingiberaceae, tumbuh di banyak tempat di Indonesia. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil formula optimum granul instan serbuk bunga kecombrang (*Etlingera elatior*) dengan kombinasi Xylitol, Madu dan Sukrosa dari *Simplex Lattice Design*, untuk mengetahui hasil sediaan granul instan yang dilihat dari persyaratan sebagai granul instan. Metode yang digunakan adalah eksperimental. Granul instan diolah menggunakan *simplex lattice design* melalui aplikasi *Design Expert*[®] versi 13, selanjutnya run formula yang didapat dari aplikasi dan diuji karakteristik fisiknya. Data yang diperoleh kemudian di input kedalam aplikasi dan di dapatkan prediksi formula optimum dari aplikasi, selanjutnya prediksi formula optimum di formulasi lalu dibandingkan antara prediksi software *Design Expert*[®] versi 13 dengan menggunakan *Uji-t one sample* pada software *SPSS*[®]. Hasil penelitian menunjukkan granul dengan kombinasi Xylitol, Madu dan Sukrosa pada granul instan serbuk bunga kecombrang (*Etlingera elatior*) mendapatkan hasil formula yang optimum menggunakan metode *simplex lattice design* dengan konsentrasi Xylitol (9.6%), Madu (6%) dan Sukrosa (5.4%). Sediaan granul serbuk bunga kecombrang tidak memenuhi persyaratan sebagai granul instan yang dimana pada uji waktu alir mendapatkan hasil $t > 4-10$ gr/detik, kelembaban granul $MC > 4\%$.

Kata Kunci: Kecombrang, Simplex Lattice Design, Granul Instan



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International.
<http://doi.org/10.32734/idjpcr.v7i2.18034>

1. Pendahuluan

Dari 40.000 jenis flora yang ada di dunia, 30.000 tumbuh di Indonesia, 26% telah dibudidayakan, dan sekitar 74% masih hidup liar di hutan-hutan [1]. Tanaman obat tradisional yang juga disebut apotek hidup adalah penggunaan bagian tanah untuk menanam tanaman obat yang digunakan setiap hari. Semua orang tahu bahwa banyak obat tradisional digunakan untuk mengobati berbagai penyakit [2].

Kecombrang merupakan tumbuhan dari keluarga Zingiberaceae, tumbuh di banyak tempat di Indonesia. Bunga Kecombrang ini biasanya sering digunakan sebagai penambah rasa dalam bumbu masakan, Namun ada juga yang menggunakan bunga kecombrang sebagai bahan sabun, sampo dan parfum. Kandungan senyawa metabolit sekunder yang dimiliki bunga kecombrang antara lain, flavonoid, terpenoid, saponin dan tanin. Kaemferol dan kuersetin adalah nama flavonoid yang ditemukan dalam bunga kecombrang. Bunga kecombrang juga menunjukkan sifat antibakteri terhadap *Escherichia coli* dan *Bacillus subtilis*, sebagai perwakilan bakteri gram negatif dan gram positif. [3], [4].

Granul instan dapat mengandung bahan herbal ini adalah bentuk sediaan suplemen makanan yang praktis dan menarik untuk dikonsumsi. Serbuk bunga kecombrang pada penelitian ini digunakan sebagai zat aktif, dikarenakan bunga kecombrang yang mengandung antioksidan yang tinggi dan juga dapat menghambat aktivitas bakteri. Sediaan granul instan agar dapat diterima dengan baik oleh masyarakat, harus memiliki rasa yang enak. [5] Maka dari itu pada penelitian dilakukan kombinasi 3 pemanis alami yaitu xylitol yang merupakan gula yang baik bagi gigi, madu yang memiliki khasiat yang baik bagi tubuh dan sukrosa yang dapat menguatkan rasa manis pada sediaan granul instan serbuk bunga kecombrang.

Optimasi dapat didefinisikan sebagai pendekatan untuk mendapatkan kombinasi terbaik dari suatu produk atau karakteristik proses di bawah kondisi tertentu atau juga dapat didefinisikan sebagai memilih elemen atau bahan terbaik dari beberapa pilihan yang tersedia. Optimasi juga dapat dilakukan pada proses formulasi sediaan untuk menentukan formula terbaik dengan menggunakan data dari evaluasi sediaan yang telah dibuat [6].

Metode *Simplex Lattice Design* (SLD) dapat digunakan untuk mengoptimalkan formula pada berbagai jumlah komposisi bahan. Ini menghasilkan formula yang ideal yang memiliki sifat-sifat fisik yang diharapkan. Metode ini praktis dan cepat karena menghindari penentuan formula secara coba-coba. Dengan menggunakan metode *simplex lattice design*, optimalisasi bertujuan untuk menemukan konsentrasi bahan yang paling sesuai untuk formula yang memiliki sifat fisik dan respons yang paling ideal [7].

2. Metode

2.1 Formulasi Minuman Instan Granul Bunga Kecombrang

Dilakukan penentuan formulasi granul instan dengan menggunakan zat aktif bunga kecombrang kemudian ditambah dengan bahan pemanis dengan konsentrasi berbeda, bahan pengaroma, bahan penghancur seperti yang tertera pada tabel 1.

Tabel 1. Formulasi Minuman Instan Granul

Bahan	Formula (% b/b)	Fungsi
Serbuk Bunga Kecombrang	12,5	Zat Aktif
Xylitol	9,6-10	Pemanis
Madu	5,6-6	Pemanis
Sukrosa	5-5,4	Pemanis
Mucilago Amily 30%	10	Pengikat
SSG	4	Penghancur
Vanili	1	Pengaroma
Laktosa ad	100 gr	Pengisi

2.2 Pembuatan Minuman Instan Granul Bunga Kecombrang

Pembuatan granul instan dilakukan dengan cara metode granulasi basah. Persiapkan alat dan bahan yang akan digunakan, kemudian gerus *Xylitol*, Sukrosa dan Vanili didalam lumpang hingga halus. Kemudian masukkan serbuk simplisia bunga kecombrang, *Sodium Starch Glycolate* (SSG) dan Laktosa gerus hingga homogen. Lalu masukkan Mucilago amily dan Madu gerus hingga membentuk masa liat. Kemudian ayak menggunakan *mesh* 14 dan dikeringkan dilemari pengering selama 2-3 hari, Setelah granul kering di ayak kembali menggunakan *mesh* 16.

2.3 Laju Alir

Waktu alir ditentukan dengan menggunakan “stopwatch” dihitung pada saat granul mulai mengalir hingga granul berhenti mengalir [8].

2.4 Sudut Diam

Granul yang telah kering, kemudian dimasukkan ke dalam corong yang lubang bawahnya ditutup, kemudian diratakan permukaannya. Pada bagian corong diberi alas, tutup bawah corong dibuka sehingga granul dapat mengalir ke atas meja yang telah dilapisi kertas grafik. Diukur tinggi dan garis tengah dasar timbangan granul yang terbentuk sudut diam dihitung dengan rumus: $\tan \alpha = \frac{2h}{d}$

Diketahui:

α = sudut diam

h = tinggi timbunan

d = diameter timbangan granul [8].

2.5 Indeks Tap

Granul dimasukkan kedalam gelas ukur 100 ml / 50 ml dan dicatat volumenya (V_0) kemudian dilakukan pengetukan dengan alat dan dicatat volume ketukan ke 20 dengan interval waktu 2 detik. Ukur volume granul setelah dimampatkan dan dihitung bobot jenis granul [8].

2.6 Optimasi Formulasi Menggunakan Simplex Lattice Design

Optimasi formula granul instan dilakukan dengan menggunakan software *Design Expert*® versi 13 dimana nilai *lower* dan *upper limit* dari Xylitol, Madu dan Sukrosa dimasukkan kedalam software sehingga diperoleh sebanyak 6 run formula. formula dibuat sesuai variasi yang ditentukan oleh software dan kemudian formula yang didapat dibuat secara konvensional.

2.7 Moisture Content

Pengujian kelembaban granul dilakukan dengan menggunakan alat *moisture analyzer*. Terlebih dahulu dinyalakan alat *moisture analyzer* ditimbang 1g granul kemudian dimasukan granul kedalam alat *moisture analyzer* ditunggu hingga alat berbunyi dan lampu dari alat mati yang menunjukkan proses telah selesai, Diulangi pengujian sebanyak tiga kali. Catat hasil dari pengujian kelembaban granul [9], [10].

2.8 Mikromeritik

Masukkan 25 g granul instan kedalam nomor ayakan paling kecil dan tutup. Goyang pengayak dengan arah putaran horizontal dan ketukkan secara vertikal pada permukaan yang keras selama tidak kurang dari 20 menit menggunakan alat *shieve shaker*. Timbang saksama jumlah yang tertinggal pada pengayak dan dalam wadah penampung [11].

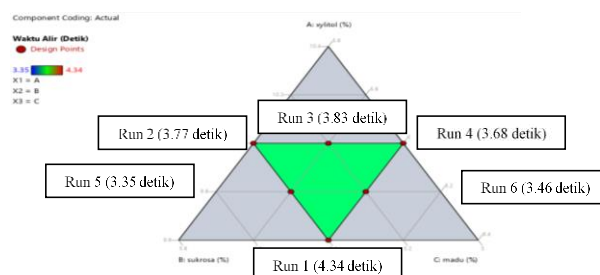
2.9 Uji pH

Ditimbang granul sebanyak 5 gram dan dilarutkan menggunakan 100 mL air, kemudian diukur pH menggunakan alat pH meter dan dicatat nilai pH yang didapatkan. Nilai pH yang dipersyaratkan pada larutan atau minuman yaitu 6-7 [12].

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil Pengujian Laju Alir

Granul instan dari berbagai run kemudian di uji waktu alir terhadap granul yang telah dikeringkan, yang bertujuan untuk mengetahui apakah granul instan tersebut memenuhi persyaratan untuk menghasilkan granul yang diharapkan.



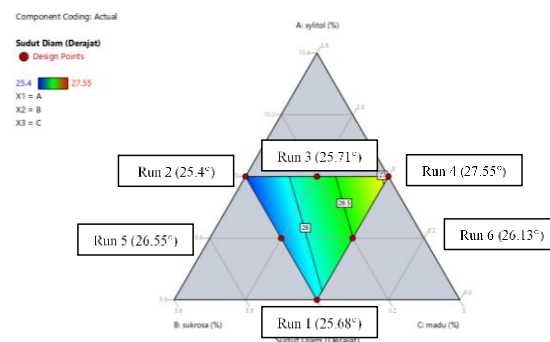
Gambar 1. Countour Plot Laju Alir Granul Instan

Pada gambar 1 didapati grafik yang tidak terdeteksi oleh *Design Expert*[®], dikarenakan pada Run 5 mendapatkan hasil waktu alir 3.35 detik yang tidak sesuai dengan prediksi pada aplikasi *Design Expert*[®]. Dari semua rata-rata waktu alir tidak memenuhi persyaratan dan termasuk dalam waktu alir yang kurang baik. Waktu alir dikatakan baik apabila 10 gram granul memerlukan waktu mengalir dari corong tidak lebih dari 1 detik atau laju alir yang baik adalah 4-10 gram/detik [9].

3.2 Hasil Pengujian Sudut Diam

Granul instan dari berbagai run kemudian di uji sudut diam terhadap granul yang telah dikeringkan. Uji sudut diam adalah cara penting untuk mengetahui sifat alir granul. Karena serbuk membentuk kerucut, semakin datar kerucut itu, semakin kecil sudut diamnya [13].

Nilai sudut diam yang dapat diterima berkisar antara 20-40°, jarang di bawah 20°, dan nilai sampai 40° derajat menunjukkan potensi aliran yang baik. Jika nilainya lebih dari 50°, serbuk akan sangat sulit mengalir, meskipun mungkin [14].



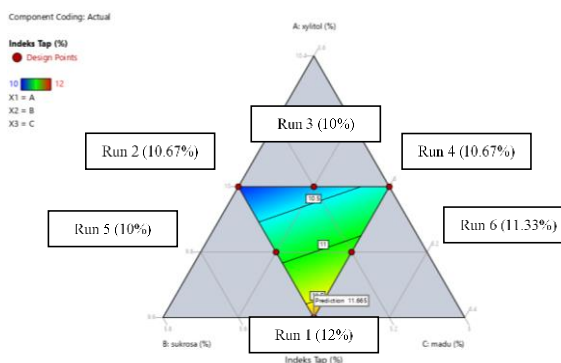
Gambar 2. Countour Plot Sudut Diam Granul Instan

Pada gambar 2 menunjukkan bahwa kombinasi xylitol, sukrosa dan madu dapat mempengaruhi sudut diam. Pada Run 2 mendapatkan hasil yang paling rendah yaitu 25,40° dimana semakin tinggi konsentrasi xylitol dan sukrosa dapat membuat nilai sudut diam menjadi kecil. Pada Run 4 mendapatkan hasil yang paling tinggi yaitu 27,55° dimana semakin tinggi konsentrasi madu membuat nilai sudut diam semakin besar.

3.3 Hasil Pengujian Indeks Tap

Granul instan dari berbagai run kemudian di uji indeks tap terhadap granul yang telah dikeringkan. Salah satu faktor penting yang menentukan kemampuan serbuk atau granul untuk berbentuk lebih stabil di bawah tekanan adalah kompresibilitas [14].

Nilai indeks kompresibilitas di bawah 10% menunjukkan aliran yang sangat baik, sementara nilai lebih dari 38% menunjukkan aliran yang sangat buruk. Granul instan serbuk bunga mendapatkan nilai indeks kompresibilitas 10-12% yang termasuk dalam kategori bahan dengan sifat alir yang baik. Bahan dengan indeks kompresibilitas di bawah 15% akan mengalir bebas [15].



Gambar 3. Contour Plot Indeks Tap Granul Instan

3.4 Hasil Pengujian Moisture Content

Untuk serbuk minuman tradisional, persyaratan kadar air yang baik menurut SNI 01-4320-1996 adalah <3%, sehingga kadar air granul instan tidak ada yang memenuhi persyaratan SNI dan persyaratan kadar air

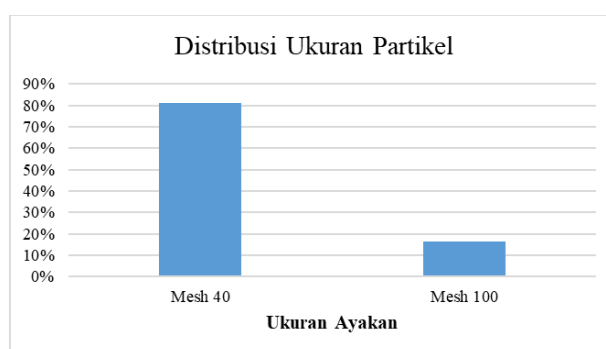
granul adalah 2-4%. Kadar air pada granul memengaruhi stabilitas sediaan; kadar air yang tinggi dapat menyebabkan pertumbuhan mikroorganisme, yang mengurangi stabilitas sediaan saat disimpan dan membuatnya tidak bertahan lama. [5], [16].

Tabel 2. Hasil Uji Moisture Content

Pengulangan	Hasil (%)
P1	8,68 %
P2	8,66 %
P3	6,05 %

Hal ini dikarenakan sebagian besar bahan pada pembuatan granul instan bersifat higroskopik. Salah satu yang mempengaruhi adalah madu memiliki sifat higroskopik dimana kelembabannya tergantung pada kelembaban lingkungan. [17]. Penambahan laktosa sebagai bahan pengisi dapat mempengaruhi kelembaban granul instan, hal ini didukung oleh penelitian [18] yang mengalami peningkatan kelembaban pada sediaan granul instan.

3.5 Hasil Pengujian Mikromeritik



Gambar 4. Grafik Mikromeritik

Berdasarkan gambar 4 terlihat bahwa pada ayakan mesh 40 memiliki hasil yang paling banyak yaitu 81,29% sedangkan pada ayakan mesh 10 terdapat 16,35% serbuk. Hal ini dapat dinyatakan bahwa sebagian besar sediaan granul instan adalah berbentuk granul.

3.6 Hasil Pengujian pH

Pengujian pH bertujuan untuk mengetahui pH sediaan yang akan menentukan keamanan apabila dikonsumsi tidak mengiritasi lambung serta menentukan kualitas dari sediaan granul instan. Hasil uji pH dapat dilihat pada tabel 3.

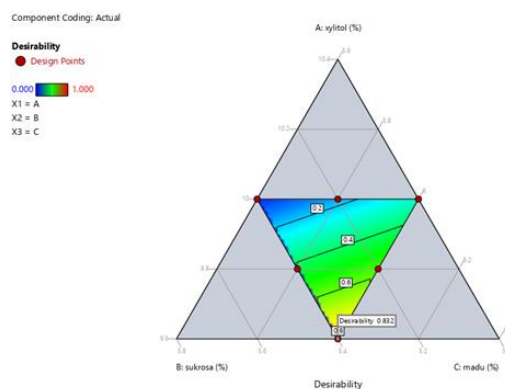
Tabel 3. Hasil Uji pH

Pengulangan	Nilai pH
1	6,13
2	6,47
3	6,31

Uji pH dilakukan dengan 3 kali pengulangan secara berturut, dimana setiap pengulangan menunjukkan hasil yang memenuhi persyaratan pada pH granul yang baik yaitu 6-7 [19].

3.7 Penentuan Formula Optimum

Penentuan formula optimal pada penelitian ini dengan menggunakan pendekatan numerik. Uji evaluasi granul instan meliputi waktu alir, sudut diam dan indeks tap digunakan sebagai respon. Parameter yang digunakan adalah waktu alir dimana *goal* (target) dari waktu alir adalah *in range* pada rentang 0-10 detik. Pada Daya Sebar *goal* (target) dari sudut diam juga dengan *in range* pada rentang 20-40° Sementara indeks tap dimana *goal* (target) yang digunakan adalah *maximize*.



Gambar 5. Contour Plot Nilai Desirability

Hasil dari optimasi menggunakan metode *Simplex Lattice Design*, maka didapat formula optimum untuk xylitol, sukrosa dan madu berturut-turut adalah 9,6%; 5,4% dan 6% dengan nilai desirability yang diperoleh adalah 0,836. Solusi dan prediksi formula optimum granul instan yang diperoleh dari metode *Simplex Lattice Design* disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Solusi dan Prediksi Formula Granul Instan

No.	Xylitol	Sukrosa	Madu	Indeks tap	Waktu alir	Sudut diam	Desirability
1.	9.600	5.400	6.000	11.672	3.738	25.914	0.836

Prediksi yang diperoleh dari software *Design Expert*® versi 13 Kemudian dibandingkan dengan respon yang di peroleh dari pengujian dengan menggunakan Uji-t one sample pada software *SPSS Statistic*®. Hasil Verifikasi Formula optimal dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Verifikasi Formula Granul Instan

Parameter	Prediksi	Aktual	P Value	Keterangan
Sudut diam	25.914	26.04	0.926	Tidak Berbeda Signifikan
Waktu alir	3.738	03.81	0.762	Tidak Berbeda Signifikan
Indeks tap	11.672	10	0.286	Tidak Berbeda Signifikan

Berdasarkan verifikasi yang dilakukan, tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara prediksi dari software dengan respon dari pengujian yang dilakukan ($p > 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa metode *Simplex Lattice Design* dapat digunakan untuk optimasi dan memprediksi sifat fisik dari sediaan. Sifat fisik sediaan granul instan dalam penelitian ini adalah waktu alir, sudut diam dan indeks tap. Perbedaan yang tidak signifikan ini juga menunjukkan bahwa metode *Simplex Lattice Design* tersebut valid atau dapat dipercaya untuk melakukan sebuah optimasi.

References

- [1] H. D. Syahrani, K. Manalu, and E. P. S. Tambunan, 'Uji Efektivitas Antimikroba Ekstrak Bunga Kecombrang (*Etlingera elatior*) Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans* Dan *Candida albicans*', vol. 4, no. 2, pp. 367–373, 2021.
- [2] G. D. Kumontoy, D. Deeng, and T. Mulianti, 'PEMANFAATAN TANAMAN HERBAL SEBAGAI OBAT TRADISIONAL UNTUK KESEHATAN MASYARAKAT DI DESA GUAAN KECAMATAN MOOAT KABUPATEN BOLAANG MONGONDOW TIMUR', *Jurnal Holistik*, vol. 16, no. 3, pp. 1–20, 2023.
- [3] S. Farida and A. Maruzy, 'KECOMBRANG (*Etlingera elatior*): SEBUAH TINJAUAN PENGGUNAAN SECARA TRADISIONAL, FITOKIMIA DAN AKTIVITAS FARMAKOLOGINYA', *Jurnal Tumbuhan Obat Indonesia*, vol. 9, no. 1, pp. 19–28, 2016, doi: 10.22435/toi.v9i1.6389.19-28.

- [4] V. E. Kaban, N. Nasri, H. D. Syahputra, M. F. Lubis, and D. Satria, 'Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Karenda (*Carissa carandas* Linn.) Terhadap Bakteri *Propionibacterium acne* dan *Staphylococcus epidermidis*', *Journal of Pharmaceutical and Health Research*, vol. 4, no. 1, pp. 91–96, 2023.
- [5] E. Rustiani and N. Hidayat, 'Pengembangan Granul Instan Herbal Kombinasi Ekstrak Brokoli dan Herba Pegagan dengan Variasi Jenis Pemanis', *Prosiding Seminar Nasional Sains Dan Terapan*, vol. 1, no. November, pp. 56–65, 2023.
- [6] I. R. Hidayat, A. Zuhrotun, and I. Sopyan, 'Design-expert Software sebagai Alat Optimasi Formulasi Sediaan Farmasi', *Majalah Farmasetika*, vol. 6, no. 1, pp. 99–120, 2021.
- [7] Suryani, A. Nafisah, and S. Mana'an, 'Optimasi Formula Gel Antioksidan Ekstrak Etanol Buah Bligo (*Benincasa hispida*) dengan Metode Simplex Lattice Design (SLD)', *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy) (e-Journal)*, vol. 3, no. 2, pp. 150–156, 2017, doi: 10.22487/j24428744.0.v0.i0.8815.
- [8] R. T. Tungadi, R., & Apt, *Teknologi sediaan solida*. 2018.
- [9] I. V. Cheiya, R. Rusli, and N. Fitriani, 'Pemanfaatan Limbah Pati Kulit Pisang (*Musa paradisiaca*) sebagai Bahan Pengikat Granul Parasetamol dengan Metode Granulasi Basah', *Jurnal Sains dan Kesehatan*, vol. 5, no. 1, pp. 44–49, 2023, doi: 10.25026/jsk.v5i1.1606.
- [10] R. Fitri, J. Reveny, U. Harahap, and H. Dharmawan, 'Anti-Acne Activity From Biocellulose Mask Formula Containing (*Aloe Vera* (L.) Burm. F) Essence Combined With Vitamin E', *Indonesian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, vol. 4, no. 1, pp. 1–7, 2021.
- [11] Depkes RI, *Farmakope Indonesia*, Edisi VI. Jakarta, 2020.
- [12] R. Pratama, M. R. Pahlevi, R. Santoso, and T. M. Rafli, 'Formulasi dan Evaluasi Granul Instan Ekstrak Etanol Daun Kenikir (*Cosmos caudatus*) sebagai Antioksidan', vol. 9, no. 3, pp. 276–292, 2024.
- [13] R. Voight, *Buku Pengantar Teknologi Farmasi*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada Press, 1994.
- [14] H. A. Lieberman, L. Lachman, and J. B. Schwartz, *Pharmaceutical Dosage Forms : Tablets Volume 3*. New York, 1990.
- [15] P. Husni, M. L. Fadhiilah, and U. Hasanah, 'FORMULASI DAN UJI STABILITAS FISIK GRANUL INSTAN SERBUK KERING TANGKAI GENJER (*Limnocharis flava* (L.) Buchenau.) SEBAGAI SUPLEMEN PENAMBAH SERAT', *Jurnal Ilmiah Farmasi Farmasyifa*, vol. 3, no. 1, pp. 1–8, 2020, doi: 10.29313/jiff.v3i1.5163.
- [16] R. Fitri, H. D. Syahputra, N. Nasri, V. E. Kaban, and Z. Rani, 'Formulation of a biocellulose mask containing the essence of *Aloe vera* (L.) Burm. f combination with vitamin E as anti-aging', *ScienceRise: Pharmaceutical Science*, no. 6 (40), pp. 36–42, 2022.
- [17] D. Adityarini, S. W. A. Suedy, and S. Darmanti, 'Kualitas Madu Lokal Berdasarkan Kadar Air, Gula Total dan Keasaman dari Kabupaten Magelang', *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, vol. 5, no. 1, pp. 18–24, 2020.
- [18] Azizzah Dwi Rahmawati, S. Luliana, and Isnindar, 'Formulasi Granul Instan Ekstrak Meniran, Kunyit, Dan Daun Kelor Dengan Pengisi Maltodekstrin Dan Laktosa', *Medical Sains : Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, vol. 7, no. 3, pp. 621–634, 2022, doi: 10.37874/ms.v7i3.429.
- [19] R. I. Kemenkes, *Farmakope Herbal Indonesia Edisi II*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI, 2017. doi: 10.2307/jj.2430657.12.