

Formulation of orally disintegrating tablets from cauliflower powder (*Brassica oleracea var. botrytis* L.) with variations of tapai juice concentration as disintegrant

Formulasi *orally disintegrating tablet* dari serbuk kembang kol (*Brassica oleracea var. botrytis* L.) dengan variasi konsentrasi sari tapai sebagai *disintegrant*

Sri Indah Lestari ^a, Gabena Indrayani Dalimunthe ^{a*}, Minda Sari Lubis ^a, Haris Munandar Nasution ^a

^a Universitas Muslim Nusantara Al-Washliyah, Kota Medan, Sumatera Utara, Indonesia.

*Corresponding Authors: gabenaindrayani03@gmail.com

Abstract

Cauliflower (*Brassica oleracea var. botrytis* L.) has a nutritional content consisting of calcium, magnesium, potassium, phosphorus, and low saturated fat. It has vitamin C, which helps increase body immunity. Orally Disintegrating Tablet preparations can dissolve quickly when placed on the tongue, formulated for ease of use of drugs for patients who have difficulty swallowing. Therefore, disintegrants are very important in ODT preparations. Tapai extract has a sweet, slightly sour taste and disintegrates immediately when placed on the tongue. This research aimed to determine whether cauliflower powder with tapai extract disintegrants can be formulated into ODT preparations and which formulation is the best. This research included characterization of simplicia, making pre-formulation by mixing all ingredients, evaluating pre-formulation, and tablet printing by direct compression method. Then, the tablet evaluation was carried out. The disintegrant was tapai extract with 5%, 7.5%, and 10% concentrations. Data were analyzed using the One Way ANOVA method. The results of the formulation evaluation, the flow time test obtained <10 seconds, which is easy to flow; the angle of repose test obtained 26°, the category is very good; and the compressibility test obtained 18-20%, which is quite good. The results of the tablet evaluation in the organoleptic test obtained round tablets, sweet taste, brownish-white color, and distinctive odor. The weight uniformity test on all formulas did not have any deviating weights; the size uniformity test met the requirements, the hardness test obtained 1-3 kg, the friability test obtained 0.4-0.7%, the petri dish disintegration time test obtained 44.07-52.48 seconds, and the mouth disintegration time test obtained 53.07-57.78 seconds and the wetting time test obtained 53.21-54.87 seconds. The best formula is formula 3, with a 10% tapai extract concentration.

Keywords: Cauliflower, organ disintegrating Tablets, Tapai Extract.

Abstrak

Kembang kol (*Brassica oleracea var. botrytis* L.) memiliki kandungan zat gizi yang terdiri dari kalsium, magnesium, kalium, fosfor, lemak jenuh yang rendah. dan memiliki vitamin C yang membantu meningkatkan imunitas tubuh. Sediaan *Orally Disintegrating Tablet* dapat cepat larut jika diletakkan diatas lidah, diformulasikan untuk kemudahan penggunaan obat bagi pasien yang kesulitan menelan. Oleh karena itu, bahan penghancur sangat penting pada sediaan ODT. Sari tapai memiliki rasa manis, sedikit asam dan segera hancur bila diletakkan di lidah. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui apakah serbuk kembang kol dengan penghancur sari tapai dapat diformulasikan menjadi sediaan ODT dan formulasi manakah yang terbaik. Penelitian ini meliputi karakterisasi simplisia, pembuatan preformulasi dengan pencampuran semua bahan, evaluasi preformulasi, pencetakan tablet dengan metode kempa langsung. Kemudian dilakukan evaluasi tablet. Bahan penghancur yang digunakan yaitu sari tapai dengan konsentrasi 5%, 7,5% dan 10%. Data dianalisis dengan metode One Way ANOVA. Hasil evaluasi preformulasi, uji waktu alir yang diperoleh <10 detik yaitu mudah mengalir, uji sudut diam diperoleh 26° kategori sangat baik, dan uji kompresibilitas

diperoleh 18-20% kategori cukup baik. Hasil evaluasi tablet pada uji organoleptis diperoleh tablet berbentuk bulat, rasa manis, warna putih kecoklatan dan bau khas. Uji keseragaman bobot pada semua formula tidak ada bobot yang menyimpang, uji keseragaman ukuran telah memenuhi syarat, uji kekerasan yang diperoleh 1-3 kg, uji kerapuhan diperoleh 0,4-0,7%, uji waktu hancur cawan petri diperoleh 44,07-52,48 detik, uji waktu hancur mulut diperoleh 53,07-57,78 detik dan uji waktu pembasahan diperoleh 53,21-54,87 detik. Formula terbaik adalah formula dengan konsentrasi sari tapai 10%.

Kata Kunci: Kembang kol, Orally Disintegrating Tablet, Sari tapai.



Copyright © 2020 The author(s). You are free to : **Share** (copy and redistribute the material in any medium or format) and **Adapt** (remix, transform, and build upon the material) under the following terms: **Attribution** – You must give appropriate credit, provide a link to the license, and indicate if changes were made. You may do so in any reasonable manner, but not in any way that suggests the licensor endorses you or your use; **NonCommercial** – You may not use the material for commercial purposes; **ShareAlike** – If you remix, transform, or build upon the material, you must distribute your contributions under the same license as the original. Content from this work may be used under the terms of the a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International \(CC BY-NC-SA 4.0\) License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Article History:

Received: 20/11/2024,
Revised: 02/02/2024
Accepted: 20/02/2025
Available Online: 20/02/2025

QR access this Article



<https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v8i1.v8i1.773>

Pendahuluan

Vitamin dan mineral yang terdapat dalam sayur-sayuran sangat diperlukan agar terpenuhinya asupan vitamin dan mineral dalam tubuh. Salah satu sayuran yang memiliki kandungan zat gizi adalah kembang kol (*Brassica oleracea var. botrytis* L.). Kembang kol memiliki kandungan zat gizi yang terdiri dari kalsium, magnesium, kalium, fosfor, lemak jenuh yang sangat rendah dan senyawa lainnya yang berkhasiat bagi tubuh [1], serta memiliki senyawa aktif seperti indol, sulforafan, dan antioksidan [2].

Kembang kol adalah sayuran yang dikonsumsi pada bagian krop bunga (curd). Setiap 100 gram curd kembang kol mengandung 245 kalori, 88 air, 4 protein, 0,3 lemak, 6 karbohidrat, 1,5 serat, 150 kalsium, 325 kalium, 800 karotin, 100 vitamin C [3]. Kembang kol mempunyai peranan penting dalam kesehatan manusia, karena dapat mengurangi resiko stroke, kanker, mengurangi racun dalam darah dan hati menjaga tingkat kolesterol, memiliki vitamin C dan selenium membantu meningkatkan imunitas tubuh [3].

Salah satu permasalahannya adalah tidak semua masyarakat suka mengonsumsi sayur-sayuran terutama anak-anak, sementara itu perlu untuk memenuhi kecukupan nutrisinya. Untuk mengatasi masalah tersebut, peneliti ingin memformulasikan kedalam sediaan tablet. Namun, masih banyak pasien yang mengalami kesulitan menelan sediaan tablet secara utuh [4]. Kemudian dilakukan pengembangan dari suatu tablet yang dapat cepat hancur didalam mulut yaitu dikenal dengan *Orally Disintegrating Tablet* [5]. Sediaan ODT dapat cepat larut saat diletakkan didalam mulut dalam kurun waktu kurang dari 60 detik dan tidak diperlukan air untuk mengonsumsinya [6]. Sediaan ODT mempunyai rasa yang enak dimulut, dapat membantu mengubah persepsi sebagian orang yang beranggapan bahwa obat itu pahit terutama bagi kalangan pediatri dan memberikan kemudahan dalam penggunaan obat bagi pasien yang kesulitan menelan seperti pada pasien pediatri dan geriatric serta untuk orang yang memiliki banyak aktivitas hingga tidak dapat minum cairan [7].

Salah satu bahan tambahan yang penting dalam proses pembuatan ODT yaitu bahan penghancur [8]. Bahan penghancur yang digunakan pada pembuatan sediaan ini adalah sari tapai. Sari tapai mempunyai rasa manis, sedikit asam dan berpotensi sebagai bahan tambahan alami karena larut bila diletakkan di lidah [9]. Metode yang digunakan dalam pembuatan sediaan ODT ini adalah metode kempa langsung. Keuntungan dari metode ini yaitu praktis karena tahapan metodenya yang sedikit, tenaga dan mesin yang dipergunakan juga lebih sedikit [10] bahan obat yang sensitive terhadap lembab dan panas dapat menggunakan metode kempa ini [11].

Penelitian terdahulu mengenai kembang kol yaitu pada penelitian Soedradjat *et al*, (2022) perbandingan aktivitas antibakteri ekstrak etanol kembang kol dan bunga brokoli terhadap *propionibacterium acnes* [12]. Pada penelitian Aswad & Irma, (2022) ekstrak kembang kol diketahui mempunyai efek sitotoksik terhadap pertumbuhan kanker kolon [13], menurut penelitian Rahmawati (2019) bahwa ekstrak kembang kol memiliki aktivitas antioksidan dan tidak toksik [14]. Pada penelitian Simanjuntak & Silalahi (2013) sari tape padat dapat digunakan sebagai bahan penghancur dalam sediaan ODT metoklopramida [15].

Kembang kol (*Brassica oleracea var. botrytis* L.) berpotensi sebagai bahan aktif dalam obat, namun tantangan utama dalam formulasi farmasi adalah meningkatkan kemudahan konsumsi, terutama bagi pasien dengan kesulitan menelan. Orally Disintegrating Tablet (ODT) menjadi solusi inovatif karena dapat larut cepat di dalam mulut tanpa air. Penelitian ini penting karena eksplorasi sari tape sebagai disintegrant dalam ODT masih jarang dilakukan. Kandungan senyawanya berpotensi mempercepat disintegrasi tablet, meningkatkan pelepasan zat aktif, dan efektivitas terapi. Dengan demikian, penelitian ini berkontribusi dalam pengembangan sediaan farmasi yang lebih praktis, efektif, dan berbasis bahan alami.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji potensi serbuk kembang kol (*Brassica oleracea var. botrytis* L.) sebagai bahan aktif dalam formulasi *Orally Disintegrating Tablet* (ODT) dengan variasi konsentrasi sari tape sebagai disintegrant, serta mengevaluasi apakah formulasi ODT yang mengandung serbuk kembang kol dan berbagai konsentrasi sari tape dapat memenuhi syarat evaluasi preformulasi dan evaluasi tablet. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengidentifikasi formulasi terbaik berdasarkan kinerja disintegrasi dan kualitas fisik yang dihasilkan. Evaluasi tersebut mencakup beberapa parameter, seperti waktu disintegrasi, kekuatan mekanik tablet, serta kesesuaian bentuk dan ukuran tablet pada setiap variasi konsentrasi sari tape.

Metode Penelitian

Rancangan penelitian ini adalah penelitian dengan metode eksperimental yang dilakukan di laboratorium yang meliputi pengambilan sampel, sortasi basah, pencucian, perajangan, pengeringan, sortasi kering, penghalusan simplisia hingga serbuk, pembuatan sediaan Orally Disintegrating Tablet (ODT), evaluasi massa serbuk dan evaluasi sediaan ODT.

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Farmasi Terpadu, Laboratorium Botani, Laboratorium Teknologi Formulasi Sediaan Padat Universitas Muslim Nusantara Al Washliyah Medan, Laboratorium Penelitian Farmasi Universitas Sumatera Utara Medan. Proses penelitian berlangsung antara bulan Februari 2024 sampai Juni 2024.

Bahan dan peralatan penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain : Kembang kol (*Brassica oleracea var. botrytis* L.), sari tape, magnesium stearate (*Eur Phar*), aerosil (*Pharma*), talcum (*Avantor Performance Materials*), PVP K-30 (*Green PharmChem*), avicel PH 102 (*DFE Pharma*), SSG (*Gujarat Overseas INC*), manitol (*Shijazhuang Huaxu Pharmaceutical*), kertas saring, kertas perkamen aquades, Asam klorida (p) kloroform dan etanol 96%. Sedangkan alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain : Timbangan analitik (Shidmazu), blender (Phillips), friability tester (CS-II), hardness tester (YD-I), alat cetak tablet (*single punch*), oven (B-ONE), tanur, desikator, hot plate, wadah, pisau, mortir, stamper, krus porselin, waterbath, sudip, penggaris, dan alat-alat gelas.

Sample Tumbuhan

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kembang kol yang diambil dari Pasar Simpang Limun Medan. Pengumpulan sampel dilakukan secara purposive yaitu tanpa membandingkan sampel yang diambil dari tempat yang berbeda dengan sampel yang sama.

Determinasi Sampel Tumbuhan

Sampel kembang kol yang digunakan dalam penelitian ini di determinasi oleh Herbarium Medanense (MEDA) Universitas Sumatera Utara, yang bertujuan untuk memastikan keakuratan spesies yang digunakan.

Pembuatan Serbuk Kembang Kol

Kembang kol terlebih dahulu dipisahkan dari bagian yang tidak diperlukan, lalu dicuci dengan air mengalir, ditiriskan kemudian dipotong-potong untuk memperkecil ukuran agar mempermudah pengeringan. Kemudian dikeringkan dibawah sinar matahari hingga kering. Setelah pengeringan, dilakukan sortasi kering. simplisia diblender dan diayak hingga didapatkan massa berupa serbuk.

Pembuatan Sari Tapai

Proses pembuatannya dilakukan dengan cara beras ketan direndam dengan menggunakan air didalam wadah dengan suhu ruangan. Kemudian dilakukan pengukusan menggunakan dandang dilakukan sebanyak 2 kali pengukusan lalu diangkat, jika sudah dingin tambahkan ragi instan yang telah dihaluskan. Disimpan atau dibiarkan selama 5-7 hari. Selanjutnya tapai ketan yang dihasilkan diperas hingga diperoleh sari tapai kemudian dilakukan pemasakan hingga air tapai mengental, dilakukan pengadukan agar mempermudah masuknya udara ke dalam adonan sehingga cepat mengering dan memadat. Tahap terakhir dilakukan proses pencetakan dan penjemuran [16].

Pemeriksaan Makroskopik, Mikroskopik Simplisia

Identifikasi makroskopik dapat dilihat dari habitus tumbuhan, yang dapat menunjukkan bahwa suatu tumbuhan termasuk semak, pohon, berkayu atau tidak. Pengamatan dilakukan pada bagian-bagian tumbuhan seperti bentuk batang, daun, akar, tata letak daun, sifat bunga, buah dan bijinya. Pengamatan ini pada umumnya tidak memerlukan alat khusus, tetapi jika ingin mengetahui secara seksama dapat dilakukan dengan lup sebagai alat bantu [17].

Identifikasi mikroskopik dilakukan untuk melihat struktur dalam dari bagian-bagian tumbuhan, dan kemungkinan lokasi dari zat-zat yang berkhasiat dalam tubuh tumbuhan yang dapat dikenali dengan karena ada warna atau bentuk sel-sel yang berbeda dengan sel-sel sekitarnya, serta adanya benda-benda ergastic dalam tubuh tumbuhan. Pengamatan mikroskopik dapat mengenali bentuk butir amilum, kristal kalsium oksalat, kalsium karbonat, di samping keberadaan sel minyak, kelenjar-kelenjar tertentu, komponen-komponen dinding sel, serta komponen lain [17].

Formulasi Sediaan ODT Serbuk Kembang Kol

Tablet ODT dibuat menggunakan metode kempa langsung dengan bobot tablet 200 mg, diameter 9 mm. Beberapa formula tablet ODT dapat dilihat pada tabel 3.1 sebagai berikut :

Tabel 1. Formulasi Sediaan ODT Serbuk Kembang Kol

No.	Bahan	Formula(mg)				Fungsi
		F0	F1	FRI	FIII	
1.	Serbuk kembang kol	20	20	20	20	Zak aktif
2.	SSG	10	-	-	-	Penghancur
3.	Sari tapai	-	10	15	20	Penghancur
4.	Magnesium stearate	2	2	2	2	Lubrikan
5.	Aerosil	1	1	1	1	Glidan
6.	Talkum	2	2	2	2	Pelicin
7.	PVP K-30	2	2	2	2	Pengikat
8.	Avicel PH 102	50	50	50	50	Pengisi
9.	Manitol	113	113	118	103	Pemanis

Keterangan :

F0 : Bahan penghancur SSG dengan konsentrasi 5% (sebagai pembanding)

F1 : Bahan penghancur sari tapai dengan konsentrasi 5%

F2 : Bahan penghancur sari tapai dengan konsentrasi 7,5%

F3 : Bahan penghancur sari tapai dengan konsentrasi 10%

Pembuatan sediaan ODT Serbuk Kembang Kol

Pada proses formulasi diawali dengan menimbang seluruh bahan pada formula. Serbuk kembang kol, manitol, avicel PH 102, sari tapai, PVP K-30, magnesium stearate, talcum dan aerosil dicampur hingga

homogen. Setelah didapatkan massa serbuk, sebagian massa serbuk dilakukan evaluasi fisik. Setelah itu massa serbuk dicetak menjadi tablet kemudian dilakukan evaluasi tablet.

Uji Waktu Alir dan Sudut Diam

Pengujian waktu alir dilakukan menggunakan metode corong. Sebanyak 100 gram granul dimasukkan ke dalam corong dengan ukuran tertentu dalam kondisi bagian bawah tertutup. Setelah stopwatch disiapkan, penutup corong dibuka, dan waktu yang diperlukan hingga seluruh granul melewati corong dicatat. Waktu alir yang optimal adalah sekitar atau tidak lebih dari 10 detik. Persyaratan terkait waktu alir tercantum dalam Tabel 3 [11]. Selanjutnya dilakukan pengukuran tinggi kerucut dan jari-jari kerucut yang terbentuk dengan menggunakan penggaris. Semakin kecil sudut diam maka alir granul lebih baik. Persyaratan sudut diam dapat dilihat pada Tabel 4 [18].

$$\text{Rumus sudut diam : } \tan \alpha = \frac{h}{r}$$

Keterangan :

α = Sudut

h = Tinggi bukit

r = jari-jari alas bukit

Tabel 2. Syarat Waktu Alir [11].

Nilai	Gambaran Alir
>10	Mengalir bebas
4-10	Mudah mengalir
1,6-4	Kohesif
<1,6	Sangat kohesif

Tabel 3. Syarat Sudut Diam [19]

Sudut	Keterangan
25-30	Sangat baik
31-35	Baik
36-40	Cukup
< 41-45	Sukar

Uji Indeks Kompresibilitas

Menurut Farmakope Indonesia Edisi VI (2020), uji ini dilakukan dengan cara massa serbuk dimasukkan ke dalam gelas ukur. Kemudian dilakukan pengetapan sebanyak 300 kali lalu amati perubahan volume sebelum pengetapan (V_0) dan volume setelah pengetukan konstan (V_f). Kemudian hitung persen kompresibilitasnya [20]. Dengan rumus :

$$\text{Indeks kompresibilitas} = \frac{V_0 - V_f}{V_0} \times 100 \%$$

Persyaratan kompresibilitas dapat dilihat pada tabel 4 sebagai berikut :

Uji Organoleptis

Pengujian organoleptis dilakukan dengan mengamati berbagai karakteristik fisik tablet yang dihasilkan, termasuk bau, rasa, warna, serta tekstur permukaannya. Evaluasi ini bertujuan untuk menilai kesesuaian produk dengan standar kualitas yang telah ditetapkan, memastikan bahwa tablet memiliki karakteristik yang diinginkan dan tidak menunjukkan adanya perubahan atau cacat yang dapat memengaruhi penerimaan pengguna [11].

Tabel 4. Syarat Kompresibilitas [11]

% Kompresibilitas	Kriteria Aliran
5-12	Baik sekali
12-16	Baik
18-21	Cukup
23-35	Buruk
35-38	Sangat buruk
>40	Sangat-sangat buruk

Uji Keseragaman Bobot

Pengujian keseragaman tablet dilakukan dengan memilih dua puluh tablet secara acak, kemudian masing-masing tablet ditimbang menggunakan timbangan elektrik. Setelah diperoleh data berat tiap tablet, dihitung bobot rata-rata serta persen penyimpangan bobotnya. Hasil pengujian ini kemudian dibandingkan dengan standar yang tercantum dalam Farmakope Indonesia Edisi III. Berdasarkan ketentuan, tidak diperbolehkan lebih dari dua tablet yang memiliki penyimpangan bobot melebihi 7,5% dari bobot rata-rata, dan tidak boleh ada satu pun tablet dengan penyimpangan bobot lebih dari 15% dari bobot rata-rata.[11]. Penyimpangan bobot dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Standar Penyimpangan Bobot Rata-Rata Tablet

Bobot rata-rata	Penyimpangan bobot rata-rata (%)	
	A	B
25 mg atau kurang	15	30
26 mg sampai dengan 150 mg	10	20
151 mg sampai dengan 300 mg	7,5	15
Lebih dari 300 mg	5	10

Uji Keseragaman Ukuran

Uji keseragaman tablet dilakukan dengan mengambil dua puluh tablet, kemudian mengukur diameternya menggunakan jangka sorong. Hasil pengukuran tersebut dibandingkan dengan persyaratan dalam Farmakope Indonesia Edisi III, yang menetapkan diameter tablet tidak lebih dari tiga kali dan tidak kurang dari satu setengah kali tebal tablet [11].

Uji Kekerasan

Uji kekerasan dilakukan dengan memberikan tekanan pada tablet hingga tablet tidak pecah. Kekuatan minimum untuk tablet konvensional adalah 4 kg, sementara untuk tablet terdisintegrasi cepat berkisar antara 1-3 kg. Alat yang digunakan dalam uji ini adalah hardness tester [11].

Uji Waktu Hancur Menggunakan Cawan Petri

Metode ini menggunakan cawan petri yang di isi dengan air. Tablet diletakkan secara perlahan pada bagian tengah cawan petri, kemudian dicatat waktu yang diperlukan untuk terdisintegrasinya seluruh tablet.

Uji Waktu Hancur Dalam Rongga Mulut

Metode uji waktu hancur dalam mulut menggunakan sukarelawan. Sebelum memulai uji, sukarelawan diharuskan kumur-kumur terlebih dahulu. Satu tablet ODT diletakkan diatas lidah dan dibiarkan tablet hingga hancur sempurna. Dicatat waktu yang dibutuhkan tablet untuk hancur sempurna di mulut [21]

Uji Kerapuhan

Uji kerapuhan, yang juga dikenal sebagai uji kerenyahan, dilakukan dengan menimbang dua puluh tablet yang telah dibersihkan dari debu menggunakan kuas kecil, kemudian dimasukkan ke dalam friability tester. Mesin friability tester dijalankan selama 4 menit dengan kecepatan 25 putaran per menit. Setelah itu, tablet dikeluarkan, dibebaskan, dan ditimbang kembali. Persentase kehilangan bobot menunjukkan tingkat kerapuhan tablet. Kerapuhan tablet dianggap cukup baik jika nilainya kurang dari 1%. Perhitungan % F dihitung dengan rumus :

$$\%F = (\text{Bobot awal} - \text{Bobot setelah uji}) / (\text{Bobot awal}) \times 100\% \text{ [11].}$$

Uji Waktu Pembasahan

Pengujian waktu pembasahan tablet dapat dilakukan dengan prosedur yang sederhana. Tablet ODT diletakkan pada permukaan kertas saring yang berada di atas cawan petri. Sebanyak 10 ml larutan erodin atau metilen blue ditambahkan ke dalam cawan petri. Waktu dihitung sejak tablet pertama kali diletakkan pada cawan petri hingga seluruh permukaan tablet terbasahi [22].

Analisa Data

Data hasil pengamatan dikumpulkan dalam bentuk tabel, kemudian data dianalisis dengan uji ANOVA *one way* menggunakan software SPSS versi 22. Uji ANOVA (*Analysis of variance*) adalah uji yang memberikan gambaran hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat yang mempunyai tingkat kepercayaan 95%. Uji homogenitas dan normalitas merupakan syarat yang harus dipenuhi pada uji ANOVA dengan nilai signifikan ($p > 0,05$). Uji ini bertujuan untuk membandingkan lebih dari dua kelompok data sampel independen yang diamati [23]. Jika syarat homogenitas dan normalitas tidak terpenuhi maka pengujian menggunakan statistik non parametrik yaitu uji Kruskal Wallis. Jika hasil uji Kruskal Wallis memiliki nilai signifikansi $< 0,05$, maka dilanjutkan dengan *Post hoc test* Mann Whitney.

Hasil Dan Pembahasan

Hasil Identifikasi Sampel

Hasil identifikasi tumbuhan dilakukan di Herbarium Medanense (MEDA) Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara Medan, diketahui bahwa tumbuhan yang diteliti menunjukkan bahwa tumbuhan tersebut adalah bunga kembang kol (*Brassica oleracea var. botrytis* L.), Kingdom (Plantae), Divisi (Spermatophyta), Kelas (Dicotyledoneae), Ordo (Brassicales), Famili (Brassicaceae), Genus (Brassica), Spesies (*Brassica oleracea var. botrytis* L.) dan nama local bunga kembang kol. Identifikasi ini bertujuan untuk memastikan kebenaran dari tumbuhan yang akan digunakan sebagai sampel penelitian.

Hasil Pengolahan Sampel

Hasil pengolahan sampel pada kembang kol menjadi serbuk simplisia kembang kol didapatkan berat kembang kol segar yaitu 7800 gram, kemudian diperoleh hasil berat serbuk simplisia 640 gram. Hasil rendemen yang didapatkan yaitu 8,2%.

Hasil Karakterisasi Simplisia Bunga Kembang Kol

Hasil Makroskopik Kembang Kol

Pemeriksaan makroskopik simplisia kembang kol untuk mendeskripsikan bentuk, ukuran, warna, bau dan rasa dari simplisia kembang kol yang digunakan sebagai sampel penelitian. Hasil pengamatan makroskopik kembang kol dapat dilihat pada Tabel 6, ebagai berikut :

Hasil Mikroskopik Kembang Kol

Uji mikroskopik bertujuan untuk mengetahui fragmen pengenal yang terdapat dalam simplisia kembang kol. Hasil uji mikroskopik pada serbuk simplisia bunga kembang kol didapatkan adanya berkas pembuluh dan idioblas berupa sel minyak dapat dilihat pada lampiran 17. Hasil ini sesuai dengan Materia Medika Indonesia Edisi V. Hasil karakterisasi simplisia bunga kembang kol dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 6. Hasil Pengamatan Makroskopik Kembang Kol

No.	Parameter Organoleptis	Keterangan
1.	Bentuk	Setengah lingkaran
2.	Ukuran	Panjang 8 cm dan lebar 6,5 cm
3.	Warna	Putih kekuningan
4.	Bau	Khas
5.	Rasa	Sedikit pahit

Tabel 7. Hasil Karakterisasi Simplisia Bunga Kembang Kol

No.	Parameter	Rata-rata	Persyaratan (MMI Edisi V)	Keterangan
1.	Kadar air	4%	<10%	Memenuhi Syarat
2.	Kadar abu total	13,9%	<18%	Memenuhi Syarat
3.	Kadar abu tidak larut asam	2,5%	<5%	Memenuhi Syarat
4.	Kadar sari larut dalam air	48,9%	>40%	Memenuhi Syarat
5.	Kadar sari larut dalam etanol	22,2%	>9%	Memenuhi Syarat

Hasil Uji Kadar Air

Penetapan kadar air serbuk simplisia kembang kol diperoleh sebesar 4%. Kadar air yang diperoleh telah memenuhi syarat sesuai dengan persyaratan pada FHI, yaitu tidak lebih dari 10%. Penetapan kadar air dilakukan bertujuan untuk mengetahui jumlah kandungan air yang terdapat pada serbuk simplisia tersebut. Apabila kadar air simplisia yang diperoleh tinggi, maka dapat mempengaruhi stabilitas simplisia yang akan mudah ditumbuhi jamur atau kapang pada saat penyimpanan [24].

Hasil Uji Kadar Abu Total

Pada pengujian kadar abu total serbuk simplisia kembang kol diperoleh dengan rata-rata 13,9% dan telah memenuhi persyaratan sesuai MMI edisi V dengan syarat <18%. Penetapan kadar abu total bertujuan untuk memberikan gambaran kandungan mineral internal (abu fisiologis) dan eksternal (abu non-fisiologis). Kadar abu yang tinggi menunjukkan bahwa banyak cemaran dari bahan anorganik [25].

Hasil Uji Kadar Abu Tidak Larut Asam

Pada pengujian kadar abu tidak larut asam diperoleh dengan rata-rata 2,5 % dan telah memenuhi persyaratan sesuai MMI edisi V dengan syarat <5%. Penetapan kadar abu tidak larut asam bertujuan untuk mengetahui adanya kontaminasi mineral atau logam yang tidak larut dalam larutan asam. Semakin tinggi kadar yang diperoleh menunjukkan adanya silikat yang berasal dari pasir ataupun tanah serta unsur logam [25].

Hasil Uji Kadar Sari Larut Air

Pengujian kadar sari larut dalam air pada serbuk simplisia kembang kol menunjukkan hasil rata-rata sebesar 48,9%, yang memenuhi persyaratan sesuai dengan MMI edisi V, yang menetapkan batas minimal >40%. Penetapan kadar sari larut dalam air bertujuan untuk menentukan kandungan senyawa yang bersifat polar atau larut dalam air [26].

Hasil Uji Kadar Sari Larut Etanol

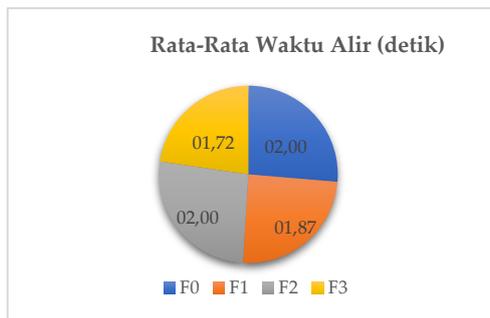
Penetapan kadar sari larut dalam etanol diperoleh dengan rata-rata 22,2% dan telah memenuhi persyaratan sesuai MMI edisi V dengan syarat >9%. Penetapan kadar sari larut dalam etanol bertujuan untuk mengetahui jumlah senyawa yang bersifat nonpolar yang larut oleh etanol sebagai zat pelarut [26].

Hasil Uji Waktu Alir dan Sudut Diam

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui bahwa massa tablet yang digunakan memiliki massa alir yang baik. Sifat alir massa tablet akan sangat berpengaruh pada daya alir saat proses pengempaan (Lachman *et al.*, 1994). Hasil pengujian waktu alir dapat dilihat pada Tabel 8 sebagai berikut :

Tabel 8. Hasil Pengujian Waktu Alir

Formula	Rata-rata \pm SD
F0	02,00 \pm 0,120
F1	01,87 \pm 0,070
F2	02,00 \pm 0,080
F3	01,72 \pm 0,110



Gambar 1. Diagram Hasil Uji Waktu Alir

Berdasarkan Tabel 8 dan Gambar 6, dapat dilihat semua formula sudah memenuhi syarat, dimana massa serbuk mudah mengalir apabila waktu alir < 10 detik. pada penelitian [15] diperoleh waktu alir 3,76 detik yaitu < 10 detik, sehingga diharapkan dapat dicetak dan menghasilkan tablet dengan keseragaman bobot yang baik. Pada penelitian ini formula 3 memiliki laju alir terbaik dari keempat formula, dikarenakan adanya jumlah penggunaan bahan *disintegrant* sehingga mempengaruhi bentuk akhir massa serbuk atau kadar kelembapan massa serbuk pada saat proses pengujian waktu alir [6].

Data hasil uji waktu alir dilanjutkan dengan analisis normalitas dan homogenitas, apabila menghasilkan nilai signifikansi $> 0,05$, maka pengujian dilanjutkan dengan uji ANOVA

Tabel 9. Hasil *One Way ANOVA* Waktu Alir Massa Serbuk ODT

ANOVA					
Waktu alir	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,160	3	,053	5,584	,023
Within Groups	,077	8	,010		
Total	,237	11			

Hasil uji *One Way ANOVA* terhadap waktu alir massa serbuk pada keempat formula menunjukkan nilai signifikan sebesar 0,023 ($< 0,05$), yang mengindikasikan adanya perbedaan yang bermakna antar formula. Selanjutnya, analisis dilanjutkan dengan uji Duncan sebagai *post hoc test*.

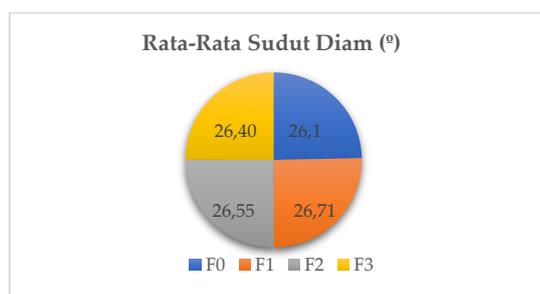
Berdasarkan Tabel 10, hasil uji Duncan menunjukkan adanya dua subset yang mengindikasikan perbedaan signifikan terkait variasi konsentrasi sari tapai sebagai bahan penghancur yang berpengaruh pada waktu alir. Sudut diam adalah sudut maksimum yang terbentuk antara permukaan serbuk dan permukaan horizontal selama pengujian. Waktu alir yang cepat akan menghasilkan sudut diam yang lebih kecil. Hasil pengujian sudut diam dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 10. Hasil Uji Duncan Waktu Alir Massa Serbuk ODT

Duncan		Subset for alpha = 0.05	
Formula	N	1	2
Formula 3	3	1,7233	
Formula 1	3	1,8700	1,8700
Formula 0	3		2,0033
Formula 2	3		2,0033
Sig.		,104	,148

Tabel 11. Hasil Pengujian Sudut Diam

Formula	Rata-rata ± SD
F0	26,1 ± 0,460
F1	26,71 ± 0,953
F2	26,55 ± 1,205
F3	26,40 ± 0,702

**Gambar 2.** Diagram Hasil Uji Sudut Diam

Berdasarkan Tabel 11. dan Gambar 2, dapat dilihat semua formula memenuhi syarat dan memiliki kriteria sudut diam sangat baik yaitu $< 30^\circ$. Semakin cepat waktu yang dibutuhkan serbuk untuk mengalir maka semakin kecil pula sudut diam serbuk yang terbentuk [6]. Data hasil uji sudut diam dilanjutkan dengan analisis normalitas dan homogenitas, apabila menghasilkan nilai signifikansi $> 0,05$, maka pengujian dilanjutkan dengan uji ANOVA

Tabel 12. Hasil *One Way ANOVA* Sudut Diam Massa Serbuk ODT

ANOVA					
Sudut diam					
	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,607	3	,202	,264	,001
Within Groups	6,137	8	,767		
Total	6,744	11			

Hasil uji *One Way ANOVA* sudut diam massa serbuk keempat formula memiliki nilai signifikan 0,001 ($< 0,05$) yang menandakan adanya perbedaan yang bermakna pada masing-masing formula dan dilanjutkan dengan post host test uji Duncan.

Tabel 13. Hasil Uji Duncan Sudut Diam Massa Serbuk ODT

Duncan		
Formula	N	Subset for alpha = 0.05
		1
Formula 0	3	26,1000
Formula 3	3	26,4067
Formula 2	3	26,5533
Formula 1	3	26,7100
Sig.		,444

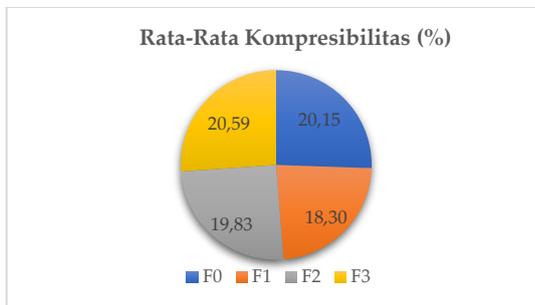
Berdasarkan Tabel 13. hasil Duncan terdapat 1 subset yang menunjukkan bahwa adanya perbedaan yang signifikan dari variasi konsentrasi sari tapai sebagai bahan penghancur berpengaruh pada sudut diam.

Hasil Uji Kompresibilitas

Kerapatan granul dapat mempengaruhi kompresibilitas, porositas tablet, kelarutan dan sifat-sifat lainnya [11]. Hasil pengujian kompresibilitas dapat dilihat pada tabel 14 sebagai berikut :

Tabel 14. Hasil Pengujian Kompresibilitas

Formula	Rata-rata ± SD
F0	20,15 ± 1,345
F1	18,30 ± 0,635
F2	19,83 ± 1,068
F3	20,59 ± 2,063

**Gambar 3.** Diagram Hasil Uji Kompresibilitas

Berdasarkan Tabel 14 dan Gambar 3, dapat dilihat bahwa semua formula sudah memenuhi syarat dan memiliki kriteria kompresibilitas yang cukup baik. Sifat fisik massa tablet yang baik jika memiliki harga penetapan lebih kecil dari 20% (Lachman *et al.*, 1994). Pada penelitian [15] kompresibilitas yang diperoleh kurang dari 20%. Hasil indeks kompresibilitas dipengaruhi oleh bentuk, kerapatan dan ukuran granul.

Data hasil uji kompresibilitas dilanjutkan dengan analisis normalitas dan homogenitas, apabila menghasilkan nilai signifikansi > 0,05 maka pengujian dilanjutkan dengan uji ANOVA. Hasil uji *One Way ANOVA* kompresibilitas keempat formula memiliki nilai signifikan 0,027 (< 0,05) yang menandakan adanya perbedaan yang bermaknanya pada masing-masing formula, dan dilanjutkan dengan post hoc test uji Duncan.

Tabel 15. Hasil *One Way ANOVA* Kompresibilitas Massa Serbuk ODT

ANOVA					
Kompresibilitas	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	8,865	3	2,955	1,553	,027
Within Groups	15,224	8	1,903		
Total	24,089	11			

Tabel 16. Hasil Uji Duncan Kompresibilitas Massa Serbuk ODT

Duncan		
Formula	N	Subset for alpha = 0.05
		1
Formula 1	3	18,3067
Formula 2	3	19,8333
Formula 0	3	20,1533
Formula 3	3	20,5900
Sig.		,093

Berdasarkan Tabel 16. hasil Duncan terdapat 1 subset yang menunjukkan bahwa adanya perbedaan yang signifikan dari variasi konsentrasi sari tapai sebagai bahan penghancur berpengaruh pada kompresibilitas.

Evaluasi Sediaan ODT Serbuk Kembang Kol

Setelah melewati proses pencetakan, dilakukan uji terhadap sediaan tablet sebagai berikut :

Hasil Uji Organoleptis

Dilakukan pengamatan penampilan bertujuan untuk mengetahui bau, rasa, warna dan bentuk tablet yang dihasilkan. Hasil pengujian organoleptis dapat dilihat pada tabel 17 sebagai berikut :

Tabel 17. Hasil Pengujian Organoleptis

Formula	Bau	Warna	Bentuk	Rasa
F0	Khas	Putih	Bulat	Manis
F1	Khas	Putih kecoklatan	Bulat	Manis
F2	Khas	Putih kecoklatan	Bulat	Manis
F3	Khas	Putih kecoklatan	Bulat	Manis

Berdasarkan tabel diatas, dapat dilihat hasil uji organoleptis untuk bentuk tablet semua formula berbentuk bulat, berbau khas dimana bau yang dimiliki berasal dari serbuk kembang kol, rasa manis dan warna untuk tablet formula 0 berwarna putih sedangkan formula 1 hingga formula 3 memiliki warna putih kecoklatan, karna penambahan dari sari tapai.

Hasil Uji Keseragaman Bobot

Suatu tablet harus dilakukan uji keseragaman bobot, karena bobot yang dihasilkan diharapkan sama dengan dosis yang masuk ke dalam tubuh. Keseragaman bobot yang sesuai dipengaruhi oleh sifat alir, sudut diam dan indeks kompresibilitas yang baik dari massa serbuk [11]. Hasil pengujian keseragaman bobot dapat dilihat pada Tabel 18.

Berdasarkan tabel diatas, dapat dilihat bahwa tidak lebih dari dua tablet yang bobotnya lebih dari 7,5% dan tidak ada satu tablet pun yang bobotnya lebih dari 15%, maka dapat disimpulkan semua formula memenuhi persyaratan. Terdapat perbedaan pada bobot rata-rata antar formula. Perbedaan ini disebabkan oleh variasi ukuran dan distribusi ukuran granul, variasi sifat alir, pencampuran dan letak *punch* [6].

Tabel 18. Hasil Pengujian Keseragaman Bobot

Formula	Bobot total tablet (mg)	Rata-rata \pm SD	Kolom A (7,5%)	Kolom B (15%)
F0	4070	203,5 \pm 4,894	218,7	234,0
F1	4060	203 \pm 4,702	218,2	233,4
F2	4070	203,5 \pm 4,894	218,7	234,0
F3	4050	202,5 \pm 4,443	217,6	232,8

Data hasil uji keseragaman bobot dilanjutkan dengan analisis normalitas dan homogenitas, apabila menghasilkan nilai signifikansi $> 0,05$ maka pengujian dilanjutkan dengan uji ANOVA.

Tabel 19. Hasil One Way Anova Keseragaman Bobot ODT

ANOVA					
Keseragaman bobot	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	13,750	3	4,583	,204	,003
Within Groups	1705,000	76	22,434		
Total	1718,750	79			

Hasil uji *One Way ANOVA* keseragaman bobot keempat formula memiliki nilai signifikan 0,003 ($< 0,05$) yang menandakan adanya perbedaan yang bermaknapada masing-masing formula, dan dilanjutkan dengan post host test uji Duncan.

Tabel 20. Hasil Uji Duncan Keseragaman Bobot ODT

Duncan		
Formula	N	Subset for alpha = 0.05
		1
Formula 3	20	202,50
Formula 1	20	203,00
Formula 0	20	203,50
Formula 2	20	203,50
Sig.		,550

Berdasarkan Tabel 20 hasil Duncan terdapat 1 subset yang menunjukkan bahwa adanya perbedaan yang signifikan dari variasi konsentrasi sari tapai sebagai bahan penghancur berpengaruh pada keseragaman bobot.

Hasil Uji Keseragaman Ukuran

Pengujian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui ketebalan dan diameter tablet. Alat yang digunakan pada uji ini adalah jangka sorong. Hasil pengujian keseragaman ukuran dapat dilihat pada Tabel 16 .

Berdasarkan Tabel 21 dapat dilihat bahwa semua formula memenuhi syarat yaitu diameter tablet tidak lebih dari 3 kali dan tidak kurang dari 1 1/3 kali tebal tablet [11].

Tabel 21. Hasil Pengujian Keseragaman Ukuran

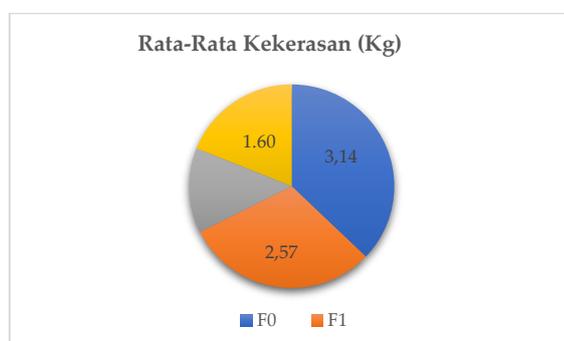
Formula	Rata- rata \pm SD	Rata-rata \pm SD	Penyimpangan dengan ketebalan tablet (mm)	
			Tidak kurang dari 1 1/3	Tidak lebih dari 3 kali
F0	7,03 \pm 0,058	2,93 \pm 0,065	3,90	8,79
F1	7,04 \pm 0,068	2,94 \pm 0,068	3,92	8,82
F2	7,04 \pm 0,068	2,93 \pm 0,074	3,90	8,79
F3	7,03 \pm 0,058	2,76 \pm 0,079	3,68	8,28

Hasil Uji Kekerasan

Pengujian ini bertujuan untuk menilai ketahanan tablet agar dapat bertahan pada guncangan mekanik pada saat pembuatan, pengemasan dan pendistribusian (Lachman *et al.*, 1994). Pada tablet ODT kekerasan juga mempengaruhi waktu disintegrasi. Hasil pengujian kekerasan tablet dapat dilihat pada Tabel 22 sebagai berikut :

Tabel 22. Hasil Pengujian Kekerasan

Formula	Rata-rata \pm SD
F0	3,14 \pm 0,045
F1	2,57 \pm 0,425
F2	1,14 \pm 0,025
F3	1,60 \pm 0,015

**Gambar 4** Diagram Hasil Uji Kekerasan

Berdasarkan Tabel 22 dan Gambar 4, dapat dilihat bahwa semua formula memenuhi syarat uji kekerasan yaitu 1-3 kg. Syarat kekerasan pada tablet konvensional adalah 4-10 kg, sedangkan untuk tablet terdisintegrasi cepat memiliki syarat 1-3 kg [4].

Data hasil uji kekerasan dilanjutkan dengan analisis normalitas dan homogenitas, apabila menghasilkan nilai signifikansi $> 0,05$ maka pengujian dilanjutkan dengan uji ANOVA. Hasil uji *One Way ANOVA* kekerasan keempat formula memiliki nilai signifikan 0,001 ($< 0,05$) yang menandakan adanya perbedaan yang bermaknanya pada masing-masing formula, dan dilanjutkan dengan post hoc test uji Duncan.

Berdasarkan Tabel 24 hasil Duncan terdapat 4 subset yang menunjukkan bahwa adanya perbedaan yang signifikan dari variasi konsentrasi sari tapai sebagai bahan penghancur berpengaruh pada kekerasan ODT.

Hasil Uji Kerapuhan

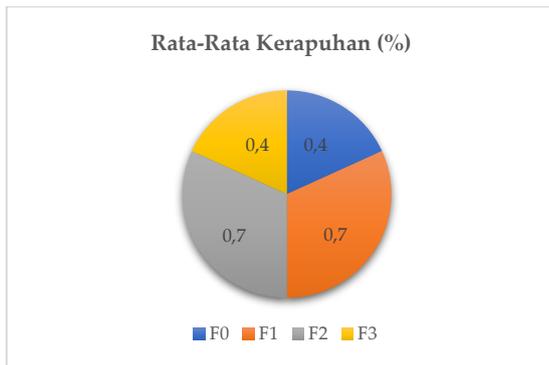
Uji ini merupakan parameter lain untuk menilai ketahanan permukaan tablet terhadap gesekan yang terjadi sewaktu pengemasan dan pengiriman. Hasil pengujian kerapuhan dapat dilihat pada tabel 25.

Tabel 24 Hasil Uji Duncan Kekerasan ODT

Duncan		Subset for alpha = 0.05			
Formula	N	1	2	3	4
Formula 2	3	1,1467			
Formula 3	3		1,6033		
Formula 1	3			2,5700	
Formula 0	3				3,1400
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Tabel 25. Hasil Pengujian Kerapuhan

Formula	Rata-rata ± SD
F0	0,4 ± 0,173
F1	0,7 ± 0,173
F2	0,7 ± 0,173
F3	0,4 ± 0,173



Gambar 5 Diagram Hasil Uji Kerapuhan

Berdasarkan Tabel 25 dan Gambar 5 diatas, dapat dilihat bahwa dari semua formula telah memenuhi syarat uji kerapuhan yaitu < 1%. Kerapuhan yang rendah dipengaruhi oleh kompaktilitas massa tablet, tekanan kompresi, dan efisiensi dari filler binder yang dipakai. Konsentrasi dari bahan pengikat juga berpengaruh terhadap kerapuhan tablet [27].

Data hasil uji kerapuhan dilanjutkan dengan analisis normalitas dan homogenitas, apabila menghasilkan nilai signifikansi > 0,05 maka pengujian dilanjutkan dengan uji ANOVA.

Tabel 26 Hasil One Way ANOVA Kerapuhan ODT

ANOVA					
Kerapuhan tablet					
	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,030	3	,010	,333	,002
Within Groups	,240	8	,030		
Total	,270	11			

Hasil uji *One Way ANOVA* kerapuhan keempat formula memiliki nilai signifikan 0,002 ($< 0,05$) yang menandakan adanya perbedaan yang bermakna pada masing-masing formula, dan dilanjutkan dengan post host test uji Duncan.

Tabel 27 Hasil Uji Duncan Kerapuhan ODT

Duncan		
Formula	N	Subset for alpha = 0.05
		1
Formula 0	3	,500
Formula 2	3	,500
Formula 1	3	,600
Formula 3	3	,600
Sig.		,523

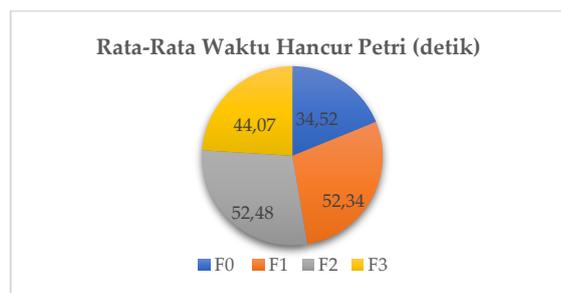
Berdasarkan Tabel 27 hasil Duncan terdapat 1 subset yang menunjukkan bahwa adanya perbedaan yang signifikan dari variasi konsentrasi sari tapai sebagai bahan penghancur berpengaruh pada kerapuhan ODT.

Hasil Uji Waktu Hancur menggunakan Cawan Petri

Pengujian waktu hancur adalah parameter penting pada tablet terdisintegrasi cepat, waktu hancur merupakan waktu yang diperlukan tablet untuk hancur menjadi partikel atau granul [22]. Hasil pengujian waktu hancur dapat dilihat pada tabel 28.

Tabel 28. Hasil Uji Waktu Hancur Menggunakan Cawan Petri

Formula	Rata-rata \pm SD
F0	34,52 \pm 2,977
F1	52,34 \pm 1,300
F2	52,48 \pm 2,161
F3	44,07 \pm 1,497



Gambar 6. Diagram Hasil Uji Waktu Hancur Menggunakan Cawan Petri

Berdasarkan Tabel 28 dan Gambar 6, dapat dilihat waktu hancur dari semua formula telah memenuhi syarat yaitu < 60 detik. Pada formula 0 dan formula 3 memiliki waktu yang lebih cepat dibandingkan formula 2 dan formula 3. Hal ini karena konsentrasi bahan penghancur paling tinggi sehingga kerja disintegrasi menjadi lebih maksimal. Data hasil uji waktu hancur menggunakan cawan petri dilanjutkan dengan analisis normalitas dan homogenitas, apabila menghasilkan nilai signifikansi $> 0,05$ maka pengujian dilanjutkan dengan uji ANOVA.

Tabel 29. Hasil *One Way ANOVA* Waktu Hancur Menggunakan Cawan Petri ODT

ANOVA					
Waktu hancur cawan petri					
	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	652,881	3	217,627	49,833	,002
Within Groups	34,937	8	4,367		
Total	687,818	11			

Hasil uji *One Way ANOVA* waktu hancur menggunakan cawan petri keempat formula memiliki nilai signifikan 0,002 ($< 0,05$) yang menandakan adanya perbedaan yang bermakna pada masing-masing formula, dan dilanjutkan dengan post hoc test uji Duncan.

Tabel 30. Hasil Uji Duncan Waktu Hancur Menggunakan Cawan Petri ODT

Duncan				
Formula	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
Formula 0	3	34,5233		
Formula 3	3		44,0700	
Formula 1	3			52,3400
Formula 2	3			52,4867
Sig.		1,000	1,000	,934

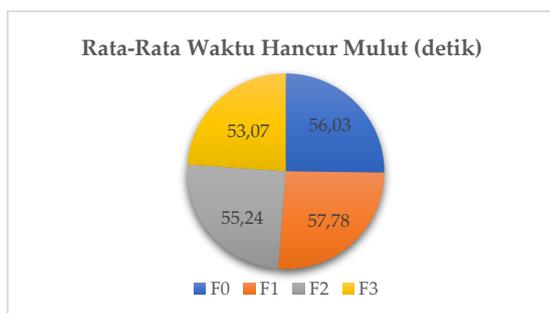
Berdasarkan Tabel 30 hasil Duncan terdapat 3 subset yang menunjukkan bahwa adanya perbedaan yang signifikan dari variasi konsentrasi sari tapai sebagai bahan penghancur berpengaruh pada waktu hancur menggunakan cawan petri ODT.

Hasil Uji Waktu Hancur Dalam Rongga Mulut

Uji waktu hancur sediaan ODT dalam rongga mulut diperlukan waktu < 60 detik untuk tablet seluruhnya hancur. Hasil uji dapat dilihat pada Tabel 31.

Tabel 31. Hasil Uji Waktu Hancur Dalam Rongga Mulut

Formula	Rata-rata \pm SD
F0	56,03 \pm 0,955
F1	57,78 \pm 0,725
F2	55,24 \pm 1,170
F3	53,07 \pm 2,072

**Gambar 7.** Diagram Hasil uji waktu hancur dalam rongga mulut

Berdasarkan Tabel 31 dan Gambar 7 dapat dilihat bahwa rata-rata waktu hancur dalam rongga mulut diperoleh dibawah < 1 menit dan telah memenuhi syarat. Pada formula 3 memiliki waktu hancur lebih cepat diantara formula yang lain. Hal ini dikarenakan konsentrasi bahan penghancur lebih tinggi sehingga kerja disintegrasi lebih maksimal. Pada penelitian [15] diperoleh waktu hancur mulut rata-rata 41,00 detik. Hal ini menunjukkan bahwa tablet akan hancur ketika kontak dengan air liur, air liur yang rendah di dalam mulut menyebabkan waktu hancur dimulut lebih lama jika dibandingkan dengan pembasahan.

Waktu hancur dimulut lebih lama dibandingkan waktu pembasahan dikarenakan jumlah air liur lebih sedikit (sekitar 2 ml) didalam mulut. Perbedaan waktu yang dihasilkan dapat berbeda dikarenakan kondisi rongga mulut dari responden juga berbeda. Jumlah air liur dalam rongga mulut juga akan mempengaruhi cepat atau lambatnya waktu hancur didalam rongga mulut [15].

Data hasil uji waktu hancur dalam rongga mulut dilanjutkan dengan analisis normalitas dan homogenitas, apabila menghasilkan nilai signifikansi > 0,05 maka pengujian dilanjutkan dengan uji ANOVA.

Tabel 32. Hasil One Way ANOVA Waktu Hancur Dalam Rongga Mulut ODT

ANOVA					
waktuhancur	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	39.000	3	13.000	7.429	.011
Within Groups	14.000	8	1.750		
Total	53.000	11			

Hasil uji *One Way ANOVA* waktu hancur dalam rongga mulut keempat formula memiliki nilai signifikan 0,011 (< 0,05) yang menandakan adanya perbedaan yang bermakna pada masing-masing formula, dan dilanjutkan dengan post hoc test uji Duncan.

Tabel 33 Hasil Uji Duncan Waktu Hancur Dalam Rongga Mulut

Duncan ^a				
formula	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
formula 3	3	53.0000		
formula 2	3	55.0000	55.0000	
formula 0	3		56.0000	56.0000
formula 1	3			58.0000
Sig.		.101	.382	.101

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

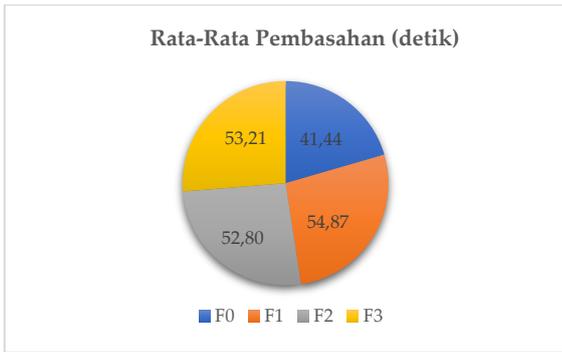
Berdasarkan Tabel 33 hasil Duncan terdapat 3 subset yang menunjukkan bahwa adanya perbedaan yang signifikan dari variasi konsentrasi sari tapai sebagai bahan penghancur berpengaruh pada waktu hancur dalam rongga mulut ODT.

Hasil Uji Waktu Pembasahan

Waktu pembasahan salah satu parameter penting yang harus di uji bertujuan mengetahui karakteristik terdisintegrasinya suatu tablet. Semakin cepat tablet terbasahi mengindikasikan bahwa tablet tersebut mudah hancur [22]. Hasil pengujian waktu pembasahan dapat dilihat pada tabel 34.

Tabel 34. Hasil Pengujian Waktu Pembasahan

Formula	Rata-rata ± SD
F0	41,44 ± 1,524
F1	54,87 ± 1,300
F2	52,80 ± 2,161
F3	53,21 ± 1,497



Gambar 8. Diagram hasil uji pembasahan

Berdasarkan Tabel 34 dan Gambar 8, dapat dilihat bahwa semua formula memenuhi syarat waktu pembasahan yaitu < 1 detik. waktu pembasahan paling cepat yaitu dalam kurun waktu 52 sampai 53 detik. Ketika konsentrasi ditingkatkan kemampuan menyerap air dipastikan lebih kuat dan waktu pembasahan pun semakin cepat [23]. Data hasil uji waktu pembasahan dilanjutkan dengan analisis normalitas dan homogenitas, apabila menghasilkan nilai signifikansi > 0,05 maka pengujian dilanjutkan dengan uji ANOVA.

Tabel 35. Hasil One Way ANOVA Waktu Pembasahan ODT

ANOVA					
Waktu pembasahan	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	290,258	3	96,753	35,414	,002
Within Groups	21,856	8	2,732		
Total	312,114	11			

Hasil uji *One Way ANOVA* waktu pembasahan keempat formula memiliki nilai signifikan 0,002 (< 0,05) yang menandakan adanya perbedaan yang bermaknapada masing-masing formula, dan dilanjutkan dengan post host test uji Duncan.

Tabel 36. Hasil Uji Duncan Waktu Pembasahan ODT

Duncan			
Formula	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
Formula 0	3	41,4400	
Formula 3	3	44,0700	
Formula 1	3		52,3400
Formula 2	3		52,4867
Sig.		,087	,916

Berdasarkan Tabel 36 hasil Duncan terdapat 2 subset yang menunjukkan bahwa adanya perbedaan yang signifikan dari variasi konsentrasi sari tapai sebagai bahan penghancur berpengaruh pada waktu pembasahan ODT.

Hasil Uji ANOVA

Hasil uji menggunakan analisis varian satu arah (*One Way Anova*) dengan SPSS 29.0. Tahap awal yang dilakukan adalah memastikan data terdistribusi normal melalui Test of Normality dengan hasil p value > 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa data pada penelitian ini terdistribusi normal. Selanjutnya dilakukan uji Test Homogeneity of Variances diperoleh hasil p > 0,05. Hasil uji statistic dengan analisis ANOVA diperoleh nilai sebesar 0,011 dengan nilai p value < 0,05. Hal ini berarti bahwa adanya pengaruh sari tapai terhadap evaluasi dari sediaan ODT. Kemudian dilakukan uji lanjut untuk melihat perbedaan secara signifikan, hasil uji Duncan pada penelitian ini menunjukkan bahwa semua formula memiliki perbedaan yang signifikan.

Maka dapat disimpulkan bahwa semua formula mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap evaluasi mutu fisik *orally disintegrating tablet*.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa serbuk kembang kol dapat diformulasikan menjadi sediaan Orally Disintegrating Tablet (ODT) dengan berbagai konsentrasi sari tapai, yaitu 5%, 7,5%, dan 10%. Formulasi ODT yang mengandung serbuk kembang kol dan konsentrasi sari tapai 5%, 7,5%, serta 10% telah memenuhi persyaratan pada evaluasi preformulasi dan evaluasi tablet. Dari hasil evaluasi, formula terbaik dalam penelitian ini adalah formula 3 dengan konsentrasi sari tapai 10%, yang menunjukkan kinerja terbaik dalam hal waktu disintegrasi dan kualitas fisik tablet.

Conflict of Interest

Penulis menyatakan bahwa penelitian ini bebas dari konflik kepentingan, dilaksanakan secara independen tanpa campur tangan pihak luar, dan tidak dipengaruhi oleh kepentingan pribadi, finansial, atau profesional.

Acknowledgment

Peneliti mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah mendukung pelaksanaan penelitian ini, khususnya kepada Universitas Muslim Nusantara Al-Washliyah Medan.

Supplementary Materials

Referensi

- [1] Putu L, Wadhani P, Ratnaningsih N, Lastariwati B. Kandungan Gizi, Aktivitas Antioksidan dan Uji Organoleptik Puding Berbasis Kembang Kol (*Brassica oleracea* var. *Botrytis*) dan Strawberry (*Fragaria x ananassa*) Nutrient content, antioxidant activity and Organoleptic test of Pudding Based on Cauliflower (Bra. *J Apl Teknol Pangan* 2021;10:2021.
- [2] Sudirman, Nurdalila, Sumiahadi A. Pengaruh Pemberian Berbagai Pupuk Organik Padat Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kembang Kol (*Brassica oleracea* var. *botrytis* L.). *J Pertan Presisi (Journal Precis Agric* 2022;6:161–74. <https://doi.org/10.35760/jpp.2022.v6i2.7232>.
- [3] Salma S, Haniarti H, Nurhaeda N. Peningkatan Berat Badan Balita Gizi Kurang Dengan Pemberian Makanan Nutrisi Tinggi Berbahan Baku Tempe Dan Kembang Kol Di Wilayah Kerja Puskesmas Kabere. *J Surya Muda* 2021;3:55–64. <https://doi.org/10.38102/jsm.v3i1.79>.
- [4] Sa'adah H, S BY, Sandra AA. Formulasi Orally Disintegrating Tablet (ODT) Asetosal Dengan Variasi Kombinasi Avicel PH 102 dan Manitol Sebagai Bahan Pengisi. *J Ilm Ibnu Sina* 2019;4:31–9.
- [5] Faizatun, Saputra AA, Nafisa S. Pengaruh Pengisi Hasil Spray Drying terhadap Karakteristik Orally Disintegrating Tablet (OTD) Famotidin. 2019.
- [6] Ayuningtyas ND, Febrianto Y, Lutfi T. Orally Disintegration Tablet (ODT) Formulation of Candesartan Cilexetil With Croscarmellose Sodium and Crospovidone as Superdisintegrant. *J Farm Sains Indones* 2021;4:21–8. <https://doi.org/10.52216/jfsi.v4i1.64>.
- [7] Sulistriyani K, Nawangsari D, Kurniasih KI. Pengaruh Variasi Konsentrasi Chitosan Sebagai Bahan Penghancur Terhadap Sifat Fisik Sediaan Orally Disintegrating Tablet (ODT) Paracetamol. *J Sehat Mandiri* 2022;17:34–45. <https://doi.org/10.33761/jsm.v17i2.811>.
- [8] Hidayah IN, Anam K, Ekawati N. Pengaruh penggunaan pati ganyong sebagai bahan penghancur terhadap sifat fisik tablet ibuprofen 2023;3:112–9.
- [9] Ari Kadi DC, Fauzi RUA, Riziq KA, Pamungkas A, Rossanto SAR. Inovasi Strategi Pemasaran Sentra

Industri Brem Madiun Dalam Menghadapi Persaingan di Masa Pandemi Covid 19. *Indones Berdaya* 2021;2:87–95. <https://doi.org/10.47679/ib.202161>.

- [10] Hasyim MF, Megawati, Henriani. Karakteristik metode kerja kempa langsung menggunakan pengisi avicel pH 102 konsentrasi 6%, 5% dan 4% pada pembuatan tablet CTM n.d.;5:43–6.
- [11] Murtini, G dan Yetri E. *Teknologi Sediaan Solid*. 2018.
- [12] Soedradjat S, Syafnir L, Topik Maulana I. Perbandingan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Bunga Brokoli (*Brassica oleracea* var. *italica* Plenck) dan Kembang Kol (*Brassica oleracea* var. *botrytis* DC.) terhadap *Propionibacterium acnes*. *Bandung Conf Ser Pharm* 2022;2. <https://doi.org/10.29313/bcsp.v2i2.4686>.
- [13] Aswad H, Irma A. Uji Sitotoksik Ekstrak Kembang Kol (*Brassica oleracea* Var. *Botrytis*) Terhadap Viabilitas Kanker Kolon WiDr. *J Ilm Indones* 2022;7:19556–67.
- [14] Fri Rahmawati, Antonio A. I. Tjiarwana MB. Aktivitas Antioksidan dan Toksisitas Ekstrak Kembang Kol (*Brassica oleracea* var. *Botrytis*). *Maj Kedokt UKI* 2019;Vol XXXV N.
- [15] Simanjuntak MT, Silalahi J. Optimasi Tablet Hancur di Mulut Metoklopramida Menggunakan Sari Tape Padat dan Pati Jagung (Optimization of Metochlopramide-Orally Disintegrating Tablet Using Solid Tape Extract and Corn Starch) 2013;11:21–7.
- [16] Utami FA, Indowati M, Suciati S. Profil Analisis Pengetahuan Ilmiah Pembuatan Brem Wonogiri sebagai Kearifan Lokal dan Potensinya terhadap Pemberdayaan Kreativitas Peserta Didik. *Biol Edukasi J Ilm Pendidik Biol* 2023;15:79–84. <https://doi.org/10.24815/jbe.v15i1.32366>.
- [17] Murwani EKA, Iswarin SJ. *Botani Farmasi.pdf*. 2017.
- [18] Saputri YL, Nawangsari D, Samodra G. Formulasi dan Evaluasi Tablet Hisap Ekstrak Kulit Pisang Raja (*Musa X paradisiaca* L.) Menggunakan Polivinil Pirolidon (PVP). *J Mandala Pharmacon Indones* 2022;8:262–74. <https://doi.org/10.35311/jmpi.v8i2.249>.
- [19] Nurdianti, Dewi H, Rezaldi F. Formulasi Sediaan Tablet Dari Pati Ubi Jalar Putih (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) Sebagai Bahan Penghancur Tablet Allopurinol dengan Menggunakan Metode Granulasi Basah. *Trop J Biopharm* 2022;5:108–18.
- [20] Depkes RI. *Farmakope Indonesia edisi VI*. 2020.
- [21] Puspitasary K, Novitasari M. Formulasi Orally Disintegrating Tablet (Odt) Isolat Sinamaldehyd Sebagai Antidiabetes. *Avicenna J Heal Res* 2022;5:130–40. <https://doi.org/10.36419/avicenna.v5i2.693>.
- [22] Parfati N, Rani KC. *Buku Ajar Sediaan Tablet Orodispersibel*. 2018.
- [23] Palupi R, Prasetya AE. Pengaruh Implementasi Content Management System Terhadap Kecepatan Kinerja Menggunakan One Way Anova. *J Ilm Inform* 2022;10:74–9. <https://doi.org/10.33884/jif.v10i01.4445>.
- [24] Wandira A, Cindiansya, Rosmayati J, Anandari RF, Naurah SA, Fikayuniar L. Menganalisis Pengujian Kadar Air Dari Berbagai Simplisia Bahan Alam Menggunakan Metode Gravimetri. *J Ilm Wahana Pendidik* 2023;9:190–3.
- [25] Utami YP. Pengukuran Parameter Simplisia Dan Ekstrak Etanol Daun Patikala (*Etlingera elatior* (Jack) R.M. Sm) Asal Kabupaten Enrekang Sulawesi Selatan. *Maj Farm Dan Farmakol* 2020;24:6–10. <https://doi.org/10.20956/mff.v24i1.9831>.
- [26] Wijaya A, Rissa MM. Penetapan Kadar Air , Kadar Sari Larut Air Dan Kadar Sari Larut Etanol Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia* Steen .) 2024;04:481–7.
- [27] Syukri Y. *Teknologi sediaan obat dalam solida*. vol. 13. 2018.