

Formulation and Evaluation of Tablets with Corn Cob (*Zea mays* L.) Additive as a Substitute for HPMC Used for Anti-Diabetes.

Formulasi dan Evaluasi Tablet dengan Bahan Tambahan Tongkol Jagung (*Zea mays* L.) sebagai pengganti HPMC yang digunakan untuk Anti Diabetes

Christica Ilsanna Surbakti ^{a*}, Monica Suryani ^b, Nerdy ^c,

^a Universitas Sari Mutiara Indonesia, Kota Medan, Sumatera Utara, Indonesia.

^b Universitas Sumatera Utara, Kota Medan, Sumatera Utara, Indonesia.

^c Universitas Tjut Nyak Dhien, Kota Medan, Sumatera Utara, Indonesia.

*Corresponding Authors : Christicailsannas@gmail.com

Abstract

Corn (*Zea mays* L) is a food crop that is known and cultivated in developing countries. So far, corn cobs have not been widely used as a value-added product. Corn cobs have 35.5% crude fiber, 2.5% protein, 0.12% calcium, 0.04% phosphorus and the remaining 38.16% of other substances. Corn cobs, which are biomass, contain phenolic phytochemicals which are very likely to be used as active antioxidant ingredients. The choice of method for making tablets is adjusted to the characteristics of the active substance used. In this research, the method used in making metformin HCl tablets was wet granulation. Wet granulation is the process of adding liquid to a powder or powder mixture in a container equipped with stirring which will produce agglomeration or granules. The evaluation results of corn cob additive granules as a substitute for HPMC showed the results of the flow time test (F1 1.5 seconds, F2 1.4 seconds F3 1.63 seconds), F1 angle of repose test (34.96 o, F2 41, 43 o, F3 41.92 o), humidity test (F1 1.794 %, F2 1.999 %, F3 2.331 %) and compressibility test (F1 11 %, F2 15%, F3 8%). The results of the evaluation of antalgic tablets using corn cobs as a substitute for HPMC showed visual test results where the tablets were round and white in color, the weight uniformity test showed results (F1 A (5%) 708.7-783.3 and column B (10%) 671.4-820.6, F2 A (5%) 562.775– 705.75 and column B (10%) 571.05-698.6, F3 688.75– 761.25 and column B (10%) 625.5-797.5), size uniformity test shows results (F1 diameter 1.3545 and thickness 0.4705, F2 diameter 1.359 and thickness 0.468, F3 diameter 1.36 and thickness 0.471), fragility test shows results (F1 0.06978367 %, F2 0.53272451 %, F3 0.06978367 %) and tablet hardness showed results (F1 6.764, F2 4.984, F3 7.89) and disintegration time test showed results (F1 2 minutes, F2 2 minutes, F3 2 minute).

Keywords: Corn, Corn Cob, Tablet.

Abstrak

Jagung (*Zea mays* L) adalah tanaman pangan yang telah dikenal dan dibudidayakan pada negara-negara berkembang. Tongkol jagung sejauh ini masih belum banyak dimanfaatkan sebagai produk yang mempunyai nilai tambah. Tongkol jagung mempunyai serat kasar 35.5%, protein 2.5%, kalsium 0.12%, fosfor 0.04% dan zat-zat lain sisanya 38.16%. Tongkol jagung yang termasuk biomassa mengandung fitokimia fenolik yang sangat dimungkinkan untuk dimanfaatkan sebagai bahan aktif antioksidan. Pemilihan metode untuk pembuatan tablet disesuaikan dengan karakteristik zat aktif yang digunakan. Dalam penelitian ini, metode yang digunakan dalam pembuatan tablet metformin HCl adalah granulasi basah. Granulasi basah adalah proses menambahkan cairan pada suatu serbuk atau campuran serbuk dalam suatu wadah yang dilengkapi dengan pengadukan yang akan menghasilkan aglomerasi atau granul. Hasil evaluasi granul bahan tambahan

tongkol jagung sebagai pengganti HPMC menunjukkan hasil uji waktu alir (F1 1,5 detik, F2 1,4 detik F3 1,63 detik), Uji sudut diam F1 (34,96 o , F2 41, 43 o , F3 41,92 o) , Uji kelembapan (F1 1,794 % , F2 1,999 % , F3 2,331 %) dan uji kompresibilitas (F1 11 % , F2 15% , F3 8 %). Hasil evaluasi tablet antalgin menggunakan bahan tambahan tongkol jagung sebagai pengganti HPMC menunjukkan hasil uji visual yang dimana tablet berbentuk bundar dan berwarna putih, uji keseragaman bobot menunjukkan hasil (F1 A (5%) 708,7-783,3 dan kolom B (10%) 671,4-820,6, F2 A (5%) 562,775– 705,75 dan kolom B (10%) 571,05-698,6, F3 688,75– 761,25 dan kolom B (10%) 625,5-797,5), uji keseragaman ukuran menunjukkan hasil (F1 diameter 1,3545 dan tebal 0,4705, F2 diameter 1,359 dan tebal 0,468, F3 diameter 1,36 dan tebal 0,471), uji kerapuhan menunjukkan hasil (F1 0,06978367 % , F2 0,53272451 % , F3 0,06978367 %) dan kekerasan tablet menunjukkan hasil (F1 6,764, F2 4,984, F3 7,89) dan uji waktu hancur menunjukkan hasil (F1 2 menit, F2 2 menit, F3 2 menit).

Kata Kunci: Jagung, Tongkol Jagung, Tablet.



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: 10/11/2024,
Revised: 31/012/2024
Accepted: 09/02/2025
Available Online: 11/02/2025

QR access this Article



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

Pendahuluan

Jagung (*Zea mays* L) adalah tanaman pangan yang telah dikenal dan dibudidayakan pada negara-negara berkembang. Pemanfaatan biji jagung menjadi asal pangan membentuk tongkol jagung yang dalam biasanya dibuang menjadi limbah. Tongkol jagung adalah bagian terbesar berdasarkan limbah jagung. Dari berat jagung tongkol diperkirakan 40-50% merupakan tongkol jagung, yang besarnya ditentukan dari varietas jagung nya. Oleh karena itu bisa di perkirakan buat produksi jagung 13 juta ton (jagung pilihan) akan terjadi limbah tongkol jagung kurang lebih 10,6 juta ton/tahun (Chemistry, 20019).

Tongkol jagung sejauh ini masih belum banyak dimanfaatkan sebagai produk yang mempunyai nilai tambah. Menurut Maynard dan Loosli (1993), tongkol jagung mempunyai serat kasar 35.5%, protein 2.5%, kalsium 0.12%, fosfor 0.04% dan zat-zat lain sisanya 38.16%. Tongkol jagung yang termasuk biomassa mengandung fitokimia fenolik yang sangat dimungkinkan untuk dimanfaatkan sebagai bahan aktif antioksidan. Berdasarkan hal tersebut perlu adanya perhatian dan penanganan untuk pemanfaatan limbah tongkol jagung sehingga bisa lebih berguna apabila ditinjau bahwa selama ini limbah tongkol jagung hanya dibuang, atau hanya dipakai menjadi bahan bakar dapur dan pengasapan untuk mengusir nyamuk. Tongkol jagung adalah simpanan kuliner buat pertumbuhan biji jagung selama ini dalam tongkol, karena itu tongkol jagung diduga mempunyai senyawa-senyawa aktif yang bisa berpotensi menjadi antioksidan dan tongkol jagung memiliki kandungan selulosa (Chemistry,2019).

Tablet adalah sediaan padat mengandung bahan obat dengan atau tanpa bahan pengisi. Berdasarkan metode pembuatan, dapat digolongkan sebagai tablet cetak dan tablet kempa. Sebagian besar tablet dibuat dengan cara pengempaan dan merupakan bentuk sediaan yang paling banyak digunakan. Tablet kempa dibuat dengan memberikan tekanan tinggi pada serbuk atau granul menggunakan cetakan baja. Tablet dapat dibuat dalam berbagai ukuran, bentuk dan penandaan permukaan tergantung pada desain cetakan (Teuku, dkk.2020).

Bahan aktif memegang peranan penting dalam sediaan tablet dan mempunyai efek farmakologis. Bahan aktif yang dipilih untuk penelitian ini adalah metformin HCl, yang merupakan zat antihiperqlikemik

oral golongan biguanida yang digunakan sebagai antidiabetes dan pilihan pertama untuk penyakit diabetes tipe 2 dari golongan biguanida. Metformin HCl bekerja terutama dengan jalan mengurangi pengeluaran glukosa hati, sebagian besar dengan menghambat glukoneogenesis. Absorpsi metformin HCl melalui saluran cerna sangat baik. Volume distribusi obat bervariasi antara 1 sampai 4 L/kg. Konsentrasi puncak obat dalam plasma 0,59-1,3µg tercapai 2 jam setelah pemberian obat, dengan waktu paruh eliminasi 1,5-4 jam. Metformin HCl mudah diabsorpsi peroral, tidak terikat dengan protein serum dan tidak di metabolisme, serta diekskresi melalui urin. Efek samping ataupun efek toksik metformin HCl yang biasa terjadi adalah pada saluran cerna (anoreksia, mual, muntah, keluhan abdominal, diare) (Katzung, 2019).

Pemilihan metode untuk pembuatan tablet disesuaikan dengan karakteristik zat aktif yang digunakan. Dalam penelitian ini, metode yang digunakan dalam pembuatan tablet metformin HCl adalah granulasi basah. Granulasi basah adalah proses menambahkan cairan pada suatu serbuk atau campuran serbuk dalam suatu wadah yang dilengkapi dengan pengadukan yang akan menghasilkan aglomerasi atau granul. Alasan memilih menggunakan metode granulasi basah karena dapat meningkatkan fluiditas dan kompaktilitas, hal tersebut sesuai untuk tablet dosis tinggi dengan sifat aliran/kompaktilitas buruk. Sistem granulasi basah dapat mencegah segregasi komponen penyusun tablet yang telah homogen selama proses pencampuran sehingga tidak terjadi pemisahan komponen campuran selama proses produksi berlangsung dan menghasilkan distribusi yang baik (Siregar, 2020).

Berdasarkan penelitian Eriningsih dkk (2021) juga melakukan penelitian pembuatan CMC dari limbah tongkol jagung yang digunakan sebagai bahan pengental pada proses pengecapan tekstil. Tongkol jagung merupakan sumber selulosa mikrokristal yang cukup banyak, dalam bidang farmasetik digunakan sebagai bahan pengisi tablet yang dianggap sebagai pengikat kering karena mampu meningkatkan kekompakan tablet, selain itu selulosa mikrokristal juga mampu meningkatkan sifat alir masa tablet. Hasil penelitian Nisa dkk., (2021) selulosa dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan CMC yang dapat digunakan sebagai penstabil emulsi, pengental, dan bahan pengikat. Bahan pengikat berfungsi memberi daya adhesi pada massa serbuk selama proses granulasi dan kempa langsung. Bahan pengikat digunakan dalam formula tablet dengan tujuan membentuk ikatan antarpartikel supaya terbentuk tablet yang baik yang memenuhi persyaratan bobot tablet, kekerasan tablet, dan kerapuhan tablet (Hadisoewignyo dan Fudholi, 2019). Saat ini akan dilakukan penelitian adanya kandungan amilum pada tongkol jagung yang diharapkan mempunyai kemampuan sebagai bahan pengikat pada pembuatan tablet metformin HCl serta membandingkan kadar metformin dengan tablet Metformin dengan bahan HPMC.

Metode Penelitian

Metologi penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental. Penelitian eksperimental dimaksudkan untuk mengetahui formulasi sediaan, pemeriksaat mutu fisik sediaan meliputi keseragaman bobot, keseragaman ukuran, waktu hancur, kekerasan tablet. Penelitian ini dilakukan dengan tahap penimbangan bahan, pencampuran awal, granulasi basah, pengayakan granul basah, pengeringan granul, pengayakan granul kering, pencampuran akhir, pencetakan table dan dilakukan analisis dengan menggunakan SPSS.

Bahan dan peralatan penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain : tongkol jagung, metformin, magnesium stearate (*Eur Phar*), aerosil (*Pharma*), talcum (*Avantor Performance Materials*), PVP K-30 (*Green PharcemChem*), 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%. 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.

Uji Waktu Alir dan Sudut Diam

Pengujian waktu alir dilakukan dengan menggunakan metode corong. Sebanyak 100 gram granul dimasukkan ke dalam corong yang memiliki ukuran tertentu dan bagian bawahnya tertutup. Setelah menyiapkan stopwatch, penutup corong dibuka, dan waktu yang diperlukan untuk seluruh granul melewati corong dicatat. Waktu alir yang dianggap baik adalah jika waktu yang tercatat kurang dari atau sama dengan 10 deti [3].

Uji Indeks Kompresibilitas

Menurut Farmakope Indonesia Edisi VI (2020), pengujian ini dilakukan dengan cara memasukkan massa serbuk ke dalam gelas ukur. Selanjutnya, dilakukan pengetukan sebanyak 300 kali, dan perubahan volume dicatat, yaitu volume sebelum pengetukan (V_0) dan volume setelah pengetukan mencapai keadaan konstan (V_f). Setelah itu, persentase kompresibilitas dihitung berdasarkan data yang diperoleh [6].

Uji Organoleptis

Dilakukan pengamatan terhadap penampilan tablet yang dihasilkan, meliputi aspek bau, rasa, warna, dan tekstur permukaan [3].

Uji Keseragaman Bobot

Dalam pengujian keseragaman tablet, dua puluh tablet dipilih dan ditimbang satu per satu menggunakan timbangan elektrik. Selanjutnya, bobot rata-rata setiap tablet dihitung bersama dengan persentase penyimpangan bobot. Hasil pengukuran ini kemudian dibandingkan dengan kriteria yang ditetapkan dalam Farmakope Indonesia Edisi III. Kriteria tersebut menyatakan bahwa tidak boleh ada lebih dari dua tablet yang bobotnya menyimpang lebih dari 7,5% dari bobot rata-rata, dan tidak ada satu tablet pun yang bobotnya menyimpang lebih dari 15% dari bobot rata-rata [3].

Uji Keseragaman Ukuran

Dalam pengujian keseragaman tablet, dua puluh tablet diambil dan diukur diameternya menggunakan jangka sorong. Hasil pengukuran tersebut kemudian dibandingkan dengan kriteria yang ditetapkan dalam Farmakope Indonesia Edisi III, yang menyatakan bahwa diameter tablet tidak boleh melebihi tiga kali dan tidak kurang dari satu setengah kali ketebalan tablet [3].

Uji Kekerasan

Dalam pengujian kekerasan, tablet diberikan tekanan hingga tidak mengalami kerusakan. Kekuatan minimum yang diperlukan untuk tablet konvensional adalah 4 kg, sedangkan untuk tablet yang terdisintegrasi cepat, kekuatan yang dibutuhkan berkisar antara 1 hingga 3 kg. Alat yang digunakan untuk melakukan pengujian ini adalah *hardness tester*[3].

Uji Waktu Hancur Dalam Rongga Mulut

Pengujian waktu hancur tablet ODT dilakukan dengan melibatkan sukarelawan. Sebelum memulai uji, sukarelawan diminta untuk berkumur terlebih dahulu. Satu tablet ODT kemudian diletakkan di atas lidah dan dibiarkan hingga tablet tersebut hancur sepenuhnya. Waktu yang diperlukan untuk tablet hancur sempurna di mulut dicatat selama proses tersebut [7]

Uji Kerapuhan

Sering juga disebut dengan uji kerenyahan. Pertama, dua puluh tablet yang telah dibersihkan dari debu menggunakan kuas kecil ditimbang dan dimasukkan ke dalam alat penguji kerapuhan (*friability tester*). Alat tersebut dioperasikan selama 4 menit dengan kecepatan 25 putaran per menit. Setelah itu, tablet dikeluarkan, dibersihkan dari debu, dan ditimbang kembali. Persentase kehilangan berat yang diperoleh akan menunjukkan tingkat kerapuhan tablet. Tablet dianggap memiliki kerapuhan yang baik jika nilai persentase kehilangan bobotnya kurang dari 1%.

Uji Waktu Pembasahan

Pengujian waktu pembasahan tablet dapat dilakukan dengan metode yang sederhana. Untuk sediaan tablet ODT, prosedur ini dilakukan dengan menempatkan tablet di atas permukaan kertas saring yang diletakkan di dalam cawan petri. Selanjutnya, 10 ml larutan erosi atau metilen biru ditambahkan ke dalam cawan petri. Waktu dihitung mulai dari saat tablet diletakkan di cawan petri hingga seluruh permukaan tablet terbasahi [8].

Hasil Dan Pembahasan

Hasil skrining dan fitokimia Tongkol Jagung

Table1. Hasil skrining dan fitokimia tongkol jagung.

Kandungan Kimia	Pereaksi	Hasil	Keterangan
Saponin	HCl 2 N	Buih	+
Flavonoid	Mg HCl	Kuning	+

Hasil Uji Waktu Alir

Dalam penelitian ini, dilakukan pengujian waktu alir menggunakan 100 gram granul sebagai sampel, dengan persyaratan bahwa waktu alir harus kurang dari 10 detik. Pengujian ini penting karena laju alir yang baik berpengaruh signifikan terhadap proses produksi dan kualitas tablet akhir. Laju alir yang optimal memungkinkan granul mengalir dengan lancar selama proses pengisian, pencetakan, dan pengemasan, yang berdampak pada efisiensi produksi serta konsistensi dosis dan homogenitas campuran. Granul dengan waktu alir yang lebih cepat menunjukkan sifat aliran yang lebih baik, sehingga mengurangi risiko penggumpalan atau penyumbatan dalam proses produksi. Oleh karena itu, pengujian waktu alir harus dilakukan secara rutin untuk memastikan granul memenuhi standar yang ditetapkan, sehingga mendukung pengembangan formulasi yang lebih baik dan peningkatan proses produksi di industri farmasi.

Tabel 2 Uji Waktu Alir

Replikasi	F1 (detik)	F2 (detik)	F3 (detik)
1	1,5	1,8	1,65
2	1,5	1,7	1,62
3	1,5	1,7	1,62
Mean	1,5	1,4	1,63

Keterangan:

Formula I = 1,5 detik

Formula II = 1,4 detik

Formula III = 1,63 detik

Berdasarkan hasil keterangan formula diatas memiliki sifat yang sangat baik, karena pada uji waktu alir, granul yang baik kurang dari 10 detik.

Uji Sudut Diam

Pengujian sudut diam mengukur sudut maksimum yang dibentuk oleh permukaan serbuk terhadap permukaan horizontal selama pengujian. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk menilai sifat aliran granul. Berikut adalah klasifikasi aliran berdasarkan nilai sudut diam granul:

1. 25° - 29°: Sangat mudah mengalir
2. 30° - 39°: Mudah mengalir
3. 40° - 45°: Mengalir
4. 45°: Kurang mengalir

Tabel 3. Uji Sudut Diam

Replikasi	F1 (derajat)	F2 (derajat)	F3 (derajat)
1	30,46 °	40,59 °	41,42 °
2	39,47 °	42,27 °	42,43 °
Mean	34,96 °	41,43 °	41,92 °

Berdasarkan keterangan diatas bahwa F1 memiliki nilai 34,96 ° dan uji sudut diam F1 mudah mengalir. Sedangkan F2 memiliki nilai 41,43 ° dan uji sudut diam F2 mengalir. F3 memiliki nilai 41,92 ° dan uji sudut diam F3 mengalir.

Uji Kelembapan

Pengujian kelembapan bertujuan untuk menentukan kadar air yang terdapat dalam granul. Pengujian ini penting untuk memastikan bahwa tablet memiliki sifat fisik yang optimal. Kadar air yang diizinkan dalam granul harus berada dalam rentang 1-5%.

Tabel 4. Uji Kelembapan

Bobot Granul	F1 (%)	F2 (%)	F3 (%)
5 g	1,794 %	1,999 %	2,331 %

Keterangan :

F1 = 1,794 %

F2 = 1,999 %

F3 = 2,331 %

Berdasarkan hasil uji kelembapan granul diatas bahwa F1 memiliki nilai kelembapan 1,794 % , F2 memiliki nilai kelembapan 1,999 % dan F3 2,331 % maka ketiga granul tersebut memenuhi syarat uji kelembapan.

Uji Kompresibilitas

Tujuan dari pengujian indeks kompresibilitas untuk mengetahui sifat alir dan kerapatan dari granul serta penurunan setiap volume akibat hentakan.

Syarat :

5-15 % = Baik sekali

Tabel 5. Uji Kompresibilitas

F1 (%)	F2 (%)	F3(%)
11 %	15 %	8 %

Keterangan :

F1= 11 % memenuhi syarat

F2 = 15 % memenuhi syarat

F3 = 8 % memenuhi syarat

Berdasarkan hasil formula table diatas maka di dapatkan hasil formula I= 11%, formula II=15% dan formula III= 8 %, maka ketiga formula tersebut memenuhi syarat uji kompresibilitas

Uji Visual

Uji visual adalah untuk mengetahui tampilan dari tablet berdasarkan warna dan bentuknya.

Tabel 6. Hasil Uji Visual

Formula	Warna	Bentuk
F I	Putih ke Abu-Abu	Bundar
F II	Putih ke Abu-Abu	Bundar
F III	Putih ke Abu-Abu	Bundar

Keterangan :

F1 = Berwarna putih dan berbentuk bundar

F2 = Berwarna putih dan berbentuk bundar

F3 = Berwarna putih dan berbentuk bundar

Berdasarkan hasil cetak tablet metformin yang di peroleh dari ketiga formula diatas maka warna tablet yaitu putih dan berbentuk bundar.

Uji keseragaman bobot

Keseragaman bobot dilakukan untuk menjamin keseragaman kandungan zat aktif. Semakin mudah mengalir suatu bahan akan semakin baik keseragaman bobotnya.

Tabel 7. Hasil Keseragaman Bobot

Replikasi	Keseragaman Bobot (mg)		
	F I	F II	F III
1	770	680	720
2	730	580	690
3	720	630	770
4	750	580	770
5	780	620	710
6	710	660	740
7	770	650	740
8	770	660	750
9	710	660	740
10	730	650	720
11	750	630	770
12	740	640	710
13	760	610	670
14	770	590	680
15	770	660	770
16	730	610	720
17	720	650	690
18	740	630	680
19	750	650	770
20	750	650	690
Rata-Rata	746	634,5	725
Kolom A (5%)	708,7 - 783,3	562,775 - 705,75	688,75 - 761,25
Kolom B (10%)	671,4 - 820,6	571,05 - 698	625,5 - 797,5

Berdasarkan table diatas, tablet yang memenuhi kriteria pada kolom A adalah yang memiliki bobot antara 708,7 hingga 783,3 mg. Berdasarkan pengujian keseragaman bobot pada kolom A untuk formula I, hasilnya memenuhi syarat karena tidak lebih dari dua tablet yang menyimpang dari bobot rata-rata yang ditetapkan pada kolom A. Tablet yang memenuhi kriteria pada kolom B memiliki bobot antara 671,4 hingga 820,6 mg. Hasil keseragaman bobot pada kolom B untuk formula I juga memenuhi syarat, karena tidak ada tablet yang bobotnya menyimpang dari rata-rata kolom B. Untuk formula II, tablet yang memenuhi kriteria pada kolom A memiliki bobot antara 562,775 hingga 705,75 mg. Hasil keseragaman bobot pada kolom A menunjukkan kepatuhan terhadap syarat, dengan tidak lebih dari dua tablet yang menyimpang dari bobot

rata-rata. Tablet yang memenuhi kriteria pada kolom B memiliki bobot antara 571,05 hingga 698 mg, dan hasil keseragaman bobot pada kolom B juga memenuhi syarat karena tidak ada penyimpangan dari bobot rata-rata.

Pada formula III, tablet yang memenuhi kriteria pada kolom A memiliki bobot antara 688,75 hingga 761,25 mg. Hasil keseragaman bobot pada kolom A memenuhi syarat, dengan tidak lebih dari dua tablet yang menyimpang dari bobot rata-rata. Tablet yang memenuhi kriteria pada kolom B memiliki bobot antara 625,5 hingga 797,5 mg, dan hasil keseragaman bobot pada kolom B juga memenuhi syarat karena tidak ada penyimpangan dari bobot rata-rata.

Uji Keseragaman Ukuran

Keseragaman ukuran dilakukan dengan mengukur ketebalan dan diameter tablet. Pengujian ini berguna untuk mengetahui keseragaman ukuran tiap tablet yang telah dicetak.

Tabel 8. Keseragaman Ukuran

Replikasi	Keseragaman ukuran (cm)					
	Formula I		Formula II		Formula III	
	Diameter	Tebal	Diameter	Tebal	Diameter	Tebal
1	1,320	0,49	1,365	0,49	1,370	0,49
2	1,330	0,44	1,370	0,49	1,360	0,49
3	1,365	0,49	1,360	0,49	1,365	0,49
4	1,360	0,49	1,365	0,44	1,370	0,44
5	1,360	0,44	1,370	0,43	1,370	0,43
6	1,360	0,43	1,360	0,49	1,365	0,49
7	1,365	0,49	1,365	0,49	1,370	0,49
8	1,370	0,49	1,370	0,49	1,320	0,49
9	1,360	0,49	1,370	0,44	1,330	0,49
10	1,365	0,44	1,365	0,43	1,320	0,44
11	1,370	0,43	1,370	0,49	1,370	0,43
12	1,360	0,49	1,320	0,49	1,365	0,49
13	1,330	0,49	1,330	0,43	1,360	0,49
14	1,330	0,43	1,365	0,49	1,370	0,49
15	1,320	0,49	1,360	0,44	1,370	0,44
16	1,370	0,49	1,360	0,49	1,365	0,49
17	1,365	0,43	1,360	0,49	1,360	0,49
18	1,360	0,49	1,365	0,44	1,370	0,44
19	1,370	0,49	1,320	0,43	1,360	0,43
20	1,360	0,49	1,370	0,49	1,370	0,49
Rata-rata	1,3545	0,4705	1,359	0,468	1,36	0,471

Berdasarkan pengukuran diameter dan ketebalan tablet menggunakan jangka sorong pada formula I, hasilnya menunjukkan bahwa tablet tersebut memenuhi kriteria yang ditetapkan. Hal ini dikarenakan diameter tablet tidak melebihi tiga kali ketebalannya dan tidak kurang dari sepertiga kali ketebalannya, sesuai dengan standar yang ditetapkan dalam Farmakope Indonesia V.

Uji Kerapuhan

Kerapuhan tablet adalah parameter lain dari ketahanan tablet terhadap guncangan dan pengikisan selama proses produksi, pengepakan, pengiriman dan pada saat telah digunakan oleh konsumen. Kerapuhan juga menggambarkan kekuatan tablet yang berhubungan dengan kekuatan ikatan partikel pada bagian tepi atau permukaan tablet, Syarat: Kerapuhan tablet harus < 1%

Tabel 9. Uji Kerapuhan

Bobot	Formula 1	Formula 2	Formula 3
Awal	14,33	13,14	14,33
Akhir	14,32	13,07	14,32
Kerapuhan (%)	0,06978367 %	0,53272451 %	0,06978367 %

Hasil pengujian kerapuhan tablet pada formula I menunjukkan nilai sebesar 0,06978367%, yang memenuhi persyaratan karena kerapuhan tablet harus kurang dari 1% sesuai dengan USP 32 halaman 1216. Pada formula II, pengujian kerapuhan menghasilkan nilai 0,53272451%, yang juga dinyatakan memenuhi syarat yang sama. Sementara itu, formula III menunjukkan nilai kerapuhan sebesar 0,06978367%, dan dinyatakan sesuai dengan standar yang mengharuskan kerapuhan tablet di bawah 1% menurut USP 32 halaman 1216.

Uji Kekerasan tablet

Uji Kekerasan tablet merupakan parameter yang menggambarkan ketahanan tablet dalam melawan tekanan mekanik seperti guncangan, tekanan dan kemungkinan terjadinya keretakan tablet pada saat pengepakan, pengangkutan dan penyimpanan, Syarat : Persyaratan kekerasan tablet adalah 4 – 8Kg/cm

Tabel 10. Uji Kekerasan Tablet

Replikasi	Kekerasan tablet (Kg)		
	F I	F II	F III
1	5,71	5,22	4,67
2	6,59	5,22	10,28
3	6,52	4,67	9,51
4	8,51	3,64	11,12
5	6,65	6,40	6,40
6	7,39	5,58	11,12
7	6,52	3,64	9,51
8	6,65	5,22	5,22
9	7,39	5,58	6,40
10	5,71	4,67	4,67
Total	67,64	49,84	78,90
Rata-rata	6,764	4,984	7,89
Kesimpulan	Memenuhi syarat	Memenuhi syarat	Memenuhi syarat

Berdasarkan hasil dari pengujian kekerasan tablet dari ketiga formula diatas maka dinyatakan memenuhi syarat karna, persyaratan kekerasan tablet adalah 4 – 8Kg/cm.

Uji Waktu Hancur

Uji waktu hancur adalah uji untuk mengetahui waktu hancur tablet dalam tubuh manusia. Pada pengujian waktu hancur menggunakan alat desintegration tester. Syarat : Tablet harus hancur kurang dari 15 menit (Depkes,1995) .

Tabel 11. Uji Kekerasan Tablet

Tablet	Waktu Hancur (Menit)		
	I	II	III
1	2	2	2
2	2	2	2
3	2	2	2
4	2	2	2
5	2	2	2
6	2	2	2
Total	12	12	12
Rata-rata	2	2	2
Kesimpulan	Memenuhi syarat	Memenuhi syarat	Memenuhi syarat

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan pada formula I dan formula II dapat disimpulkan bahwa, semua tablet yang digunakan dalam pengujian ini telah memenuhi persyaratan uji waktu hancur yaitu kurang dari 15 menit seperti yang tertera pada Farmakope Indonesia Edisi V.

Hasil evaluasi granul bahan tambahan tongkol jagung sebagai pengganti HPMC menunjukkan hasil uji waktu alir (F1 1,5 detik, F2 1,4 detik F3 1,63 detik), Uji sudut diam F1 (34,96 °, F2 41, 43 °, F3 41,92 °), Uji kelembapan (F1 1,794 %, F2 1,999 %, F3 2,331 %) dan uji kompresibilitas (F1 11 %, F2 15% , F3 8 %). Hasil evaluasi tablet antalgin menggunakan bahan tambahan tongkol jagung sebagai pengganti HPMC menunjukkan hasil uji visual yang dimana tablet berbentuk bundar dan berwarna putih, uji keseragaman bobot menunjukkan hasil (F1 A (5%) 708,7-783,3 dan kolom B (10%) 671,4-820,6, F2 A (5%) 562,775– 705,75 dan kolom B (10%) 571,05-698,6, F3 688,75– 761,25 dan kolom B (10%) 625,5-797,5), uji keseragaman ukuran menunjukkan hasil (F1 diameter 1,3545 dan tebal 0,4705, F2 diameter 1,359 dan tebal 0,468, F3 diameter 1,36 dan tebal 0,471), uji kerapuhan menunjukkan hasil (F1 0,06978367 %, F2 0,53272451 %, F3 0,06978367 %) dan kekerasan tablet menunjukkan hasil (F1 6,764, F2 4,984, F3 7,89) dan uji waktu hancur menunjukkan hasil (F1 2 menit, F2 2 menit, F3 2 menit).

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian di atas, dapat disimpulkan bahwa Tongkol Jagung mengandung bahan pengikat yang dapat digunakan sebagai pengganti HPMC dalam formulasi pembuatan tablet. Hasil pengujian evaluasi granul dan tablet memenuhi syarat mutu yang tercantum dalam Farmakope V. Selain itu, hasil pengujian pada setiap konsentrasi granul dan tablet menunjukkan nilai yang berbeda, namun tetap sesuai dengan ketentuan yang terdapat dalam Farmakope V.

Conflict of Interest

Penulis menyatakan bahwa tidak ada konflik kepentingan dalam penelitian ini. Proses penelitian dan penulisan artikel dilakukan secara mandiri, tanpa pengaruh pihak luar, dan bebas dari kepentingan pribadi, finansial, atau profesional yang dapat memengaruhi objektivitas dan integritas penelitian.

Acknowledgment

Peneliti mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dalam pelaksanaan penelitian ini, khususnya kepada Universitas Sari Mutiara Indonesia.

Supplementary Materials

Referensi

- [1] Agoes G. Pengembangan sediaan farmasi. Bandung: Penerbit ITB; 2020. p. 192, 300-309, 286-287.
- [2] Anwar E. Eksipien dalam Sediaan Farmasi; Karakterisasi dan Aplikasi. Edisi I. Jakarta: Dian Rakyat; 2020. p. 196, 264-267.
- [3] Ardiansyah, et al. Optimasi Formula Tablet Parasetamol Dengan Metode Granulasi Basah (Wet Granulation). 2022.
- [4] Arif T, et al. Perbedaan Dua Dosis Ekstrak Lidah Buaya terhadap Glukosa Darah Tikus Diabetes Melitus. 2023;9-21.
- [5] Backer & Van den Brink. Flora of Java. Vol 1. Groningen: P. Noordhoff; 2019.
- [6] Cahyani NA, et al. Formulasi Tablet Parasetamol Dengan Kombinasi PVP Dan Amilium Umbi Porang (Morphopallus Onchopyllus) Sebagai Bahan Pengikat Terhadap Sifat Fisik Tablet. 2023;1-11.
- [7] Cut Masyithah Thaib, et al. Penuntun Praktikum Kosmetika dan Alat Kesehatan. Medan: Universitas Sari Mutiara Medan; 2023.
- [8] Darma W, et al. Analisis Jenis Dan Kadar Saponin Ekstrak Akar Kuning. 2020;51-59.
- [9] Elisabeth V. Formulasi Sediaan Granul Dengan Bahan Pengikat Pati Kulit Pisang Goroho (Musa Acuminata L.) Dan Pengaruhnya Pada Sifat Fisik Granul. Pharmacon J Ilm Farmasi – Unsrat, 2019.
- [10] Faida AN, et al. Kejadian Diabetes Millitus Tipe 1 pada Usia 10-30 Tahun. 2020;33-42.
- [11] Febriana E, et al. Analisis Polifenol Dan Antioksidan Yang Terdapat Pada Ekstrak Buah: Studi Kepustakaan. 2019;1-11.
- [12] Fitri EW, et al. Peranan Senyawa Flavonoid Dalam Meningkatkan Sistem Imun Di Masa Pandemi Covid-19. 2021;61-72.
- [13] Gunawan S, et al. Pemanfaatan Adsorben dari Tongkol Jagung sebagai Karbon Aktif untuk Mengurangi Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor. 2020;38-47.
- [14] Hasibuan SE, et al. Pembuatan Dan Karakterisasi Tablet Urea Dengan Metode Kempa Langsung. 2023;51-516.
- [15] Hasyim FM, et al. Karakteristik Metode Kerja Kempa Langsung Menggunakan Pengisi Avicel PH 102 Konsentrasi 6%, 5% Dan 4% Pada Pembuatan Tablet CTM. 2019;43-46.
- [16] Indriani D. Uji Daya Hasil Pendahuluan Jagung Lokal Dan Sintetik. 2021.
- [17] Jhon Kennedy, et al. Tim. Penuntun Praktikum Fitokimia dan Obat Tradisional. Medan: Universitas Sari Mutiara; 2023.
- [18] Katsung BG. Farmakologi Dasar dan Klinik. Surabaya: Salemba Medika; 2019.
- [19] Lestari, et al. Diabetes Millitus: Review Etiologi, Gejala, Penyebab, Cara Pemeriksaan, Cara Pengobatan, dan Cara Pencegahan. 2021;237-241.
- [20] Mariska SB, et al. Edukasi Pengetahuan Penyakit Diabetes Millitus Pada Para Ibu di RT 001 RW Kampung Cerewet Melalui Kegiatan Penyuluhan. 2023;41-47.
- [21] Marpaung SH, et al. Mengidentifikasi Masalah Dalam Diagnosa Keperawatan Pada Pasien Yang Menderita Diabetes Mellitus. 2019;1-5.
- [22] Melati Permata Hati, et al. Pengaruh Kombinasi Metriks Terhadap Karakter Tablet Metformin HCL Lepas Lambat Sistem Floating Effervescens. 2022;89-96.
- [23] Noval, et al. Evaluasi Pengaruh Variasi Konsentrasi Pati Biji Cempedak (Artocarpus Champeden) Sebagai Bahan Pengisi Pada Formulasi Tablet Paracetamol. 2021;111-118.
- [24] Nurjanah F, et al. Stabilitas Tablet Yang Mengandung Zat Aktif Bersifat Higroskopis. 2021;10-22.
- [25] Permata Hati, et al. Pengaruh Kombinasi Matriks terhadap Karakter Tablet Metformin HCl Lepas Lambat Sistem Floating Effervescent. Pharm J Indons. 2022.
- [26] Prasetyo A. Pelaksanaan Penyidikan Terhadap Pelaku Penyalahgunaan Obat-Obatan Keras Daftar G. 2023;1-64.
- [27] Anggraini R, et al. Identifikasi Gulma pada Lahan Budidaya Jagung (Zea mays L.) Varietas Pertiwi. 2019;12-19.
- [28] Rowe RC, et al. Handbook of Pharmaceutical Excipients. 6th ed. London: The Pharmaceutical Press; 2019.
- [29] Rusdiah, et al. Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Tablet Dari Ekstrak Etanol Daun Katuk (Sauropus Androgynus Merr.) Dengan Menggunakan Metode Granulasi Basah. 2021;45-65.

- [30] Shelawati. Implementasi Algoritma Skip Search Pada Sistem Pencarian Jenis Obat Berbasis Mobile. 2019;80-83.
- [31] Sosiati H, et al. Pemanfaatan Limbah Tongkol Jagung untuk Makanan Ternak Bernutrisi. 2021;656-661.
- [32] Sultana K, Hassan NU, Khan MS, Khan MA, Shahid K, Nadeem H, et al. Formulation of Ferrous Fumarate (Combination) Tablets by Using a Direct Compression Method. Indian J Sci Technol. 2020;3(9):996.
- [33] Stiyani DN, et al. Formulasi dan Evaluasi Sediaan Tablet Hisap Bunga Telang (*Clitoria Ternatea L.*) dengan Perbandingan Manito – Sukrosa. 2022;1-10.
- [34] Suryanigrat D, et al. Pandangan Al-Qur'an Terhadap Penggunaan Obat Dalam Pengobatan Penyakit. 2023;294-404.
- [35] Syahrul M. Analisis Karakteristik Briket dari Cangkang Kemiri dan Tongkol Jagung sebagai Bahan Bakar Alternatif. 2023;50-58.
- [36] Sulaiman T, Teuku SN. Eksipien Untuk Pembuatan Tablet Dengan Metode Kempa Langsung. 2020;64-76.
- [37] Utomo AA, et al. Faktor Resiko Diabetes Mellitus Tipe 2: A Systematic Review. 2020;44-52.
- [38] Voigt R. Buku Pelajaran Teknologi Farmasi. Yogyakarta: UGM Press; 2019.
- [39] Wadher KJ, Kakde RU, Umerkar MJ. Formulation of Sustained Release Metformin HCl Matrix Tablets: Influence of Hydrophilic Polymers on the Release Rate and In Vitro Evaluation. 2019.
- [40] Wardani KAG, et al. Efektivitas Ekstrak Tongkol Jagung (*Zea Mays L.*) Sebagai Diuretika Pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar (*Rattus Norvegicus*). 2019;70-75.
- [41] Wira Darma, et al. Fibrarea chloroleuca Miers Secara Gravimetri. 2020.
- [42] Yulianti AD, et al. Formulasi Tablet Effervescent Ekstrak Daun Katuk (*Sauropus Androgynous L. Merr.*) dengan Variasi Konsentrasi Asam dan Basa. 2021;34-40.
- [43] Yuniarsih N, et al. Evaluasi Dan Uji Karakteristik Fisik Tablet Ibuprofen pada Metode Granulasi Basah, Granulasi Kering Dan Metode Kempa Langsung. 2023;89-96.
- [44] Zaman NN, et al. Metode Pembuatan dan Kerusakan Fisik Sediaan Tablet. 2020;82-93.