



Artikel Penelitian

OPTIMASI FORMULASI TABLET IBUPROFEN DENGAN KOMBINASI CMC – Na & SORBITOL SEBAGAI PENGIKAT DAN AMILUM SOLANI SEBAGAI DISINTEGRAN TERHADAP WAKTU HANCUR TABLET**Yani Ambari¹, Iif Hanifa Nurrosyidah², Sukarno Tejo Kusumo³**^{1,2,3}STIKES RS Anwar Medika

Email: yaniambari87@gmail.com

ABSTRAK

Tablet merupakan sediaan yang biasanya umum digunakan dalam pengobatan karena harganya relatif murah. Ibuprofen merupakan bahan obat yang memiliki sifat alir yang buruk, *bulk density* rendah, dan mengalami deformasi elastis saat proses pengempaan. Penelitian kali ini bertujuan untuk membuktikan perbedaan konsentrasi pengikat sorbitol dan pengancur amilum solani apakah mempengaruhi waktu hancur dari suatu tablet ibuprofen. Kombinasi pengikat bertujuan untuk meningkatkan viskositas dari sorbitol. Metode granulasi yang digunakan pada penelitian ini yaitu granulasi basah karena metode ini merupakan metode yang cocok untuk bahan ibuprofen yang memiliki *bulk density* yang rendah. Selain itu, Metode granulasi basah dapat meningkatkan karakteristik dan sifat-sifat fisik granulasi yang baik karena sifat kohesif pengikat cair dapat menghasilkan ikatan dengan bahan tambahan yang minimal. Uji waktu hancur tablet bertujuan untuk mengetahui berapa waktu yang dibutuhkan untuk mula kerja obat. Hasil dari penelitian ini telah membuktikan bahwa semakin rendah konsentrasi bahan pengikat dan semakin tinggi konsentrasi bahan penghancur akan mempercepat waktu hancur obat. Waktu yang telah dihasilkan dari masing-masing formulasi untuk tablet yaitu pada formula 1 sebesar 15 menit, formula 2 sebesar 23 menit, dan formula 3 sebesar 25 menit. Formulasi 1 telah membuktikan bahwa sorbitol dan amilum solani berpengaruh terhadap waktu hancur tablet, sedangkan formulasi 2 dan 3 tidak lolos uji waktu hancur karena konsentrasi pengikat semakin tinggi dan penghancur semakin rendah.

Kata kunci : Sorbitol, Amilum solani, Granulasi basah, Waktu Hancur, Ibuprofen**ABSTRACT**

Tablets are preparations that are commonly used in medicine because the price is relatively cheap. Ibuprofen is a drug that has poor flow properties, bulk density low, and undergoes elastic deformation during compression. The present study aims to prove the differences in the concentration of the sorbitol binder and the amyllum solani crusher whether it affects the disintegration time of an ibuprofen tablet. The combination of binders aims to increase the viscosity of sorbitol. The granulation method used in this study is wet granulation because this method is a suitable method for ibuprofen which has bulk density a low. Besides, the wet granulation method can improve the characteristics and physical properties of good granulation because the cohesive properties of the liquid binder can produce bonds with minimal additives. The tablet disintegration test aims to find out how much time it takes to start working on the drug. The results of this study have proven that the lower the concentration of the binder and the higher the concentration of the destroyer will accelerate the time of disintegration of the drug. The time that has been produced from each formulation for tablets is in formula 1 of 15 minutes, formula 2 of 23 minutes, and formula 3 of 25 minutes. Formulation 1 has proven that sorbitol and starch solani affect the disintegration time of tablets, while formulations 2 and 3 do not pass the disintegration time test because the binder concentration is higher and the crusher is lower.

Key Words : Sorbitol, Amilum solani, wet granulation, disintegration time, Ibuprofen

PENDAHULUAN

Menurut Farmakope Indonesia III tablet adalah sediaan padat kompak, dibuat secara kempa cetak, dalam bentuk tabung pipih atau sirkuler, kedua permukaannya rata atau cembung, mengandung satu jenis obat atau lebih dengan atau tanpa zat tambahan. Tablet merupakan bentuk sediaan yang menguntungkan, karena masanya dapat dibuat secara masinel dan harganya murah. Tablet takarannya tepat, dikemas secara baik, praktis dalam penyimpanan dan pengangkutan serta stabilitas obatnya terjaga dalam sediaannya dan mudah ditelan¹.

Dalam formulasi tablet ibuprofen memerlukan bahan tambahan yang berguna untuk membawa ibuprofen sampai kepada tujuan yang diinginkan yaitu sebagai analgesik. Bahan tambahan yang terdapat dalam pembuatan tablet dan harus ada dalam tablet yaitu bahan pengisi (dilucent), bahan pengikat (binder), bahan penghancur (disintegran), dan bahan pelicin². Ibuprofen merupakan bahan aktif yang memiliki titik leleh rendah yaitu 75-78°C³. Selain mempunyai titik leleh yang rendah, ibuprofen juga mempunyai sifat alir yang buruk, *bulk density* rendah, dan mengalami deformasi elastis pada saat pengempaan. Sifat-sifat ibuprofen ini sebenarnya tidak memenuhi syarat untuk dicetak langsung karena tidak memiliki sifat alir dan kompaktilitas yang baik, sehingga digunakan metode granulasi basah. Metode granulasi basah dipilih untuk proses pencetakan tablet karena dapat meningkatkan karakteristik dan sifat-sifat fisik granulasi yang baik dan memiliki banyak keuntungan karena pada metode granulasi basah ini sifat kohesif pengikat cair yang disiapkan biasanya cukup untuk menghasilkan ikatan dengan zat tambahan yang minimal⁴.

Dalam formulasi tablet ibuprofen ini menggunakan kombinasi CMC – Na dengan sorbitol sebagai bahan pengikat. Suatu jurnal menjelaskan bahwa sorbitol dapat digunakan sebagai bahan pengikat dengan metode kempa langsung dapat memperbaiki proses ulang tablet bila diperlukan⁵. Penelitian kali ini menggunakan sorbitol tetapi dengan metode granulasi basah apakah sorbitol dapat digunakan sebagai bahan pengikat dengan persentase yang berbeda tiap formulanya untuk dapat juga mengetahui berapa persentase sorbitol yang optimum sebagai bahan pengikat. Sorbitol dapat digunakan sebagai bahan pengikat dalam konsentrasi 25 – 90%⁶. CMC – Na digunakan untuk membantu viskositas dari pengikat sorbitol.

Formulasi tablet menggunakan amilum solani sebagai bahan penghancur tablet. Amilum solani digunakan sebagai bahan penghancur tablet untuk mengetahui berapa konsentrasi yang optimum amilum solani sebagai zat penghancur tablet. Amilum solani dapat digunakan sebagai bahan penghancur dengan konsentrasi lazimnya 1-20%⁴. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh kombinasi pengikat CMC – Na dengan sorbitol dan disintegran amilum solani terhadap waktu hancur tablet ibuprofen dan mengetahui konsentrasi formulasi yang optimum ibuprofen dengan bahan pengikat sorbitol dan disintegran amilum solani.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium Teknologi Farmasi STIKES Rumah Sakit Anwar Medika yang terletak di Jl. Raya By Pass Krian KM 33 Sidoarjo. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret – April 2019.

Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah mesin pencetak tablet, *Disintegration Tester*, mortir, stamper, beaker glass, gelas ukur, cawan porselen, neraca analitik dan corong. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ibuprofen, avicel pH 102, CMC – Na, sorbitol, amilum solani, Magnesium stearat, talk, dan aquadest.

Cara Pembuatan Granulasi Basah

Menyiapkan bahan dengan menimbang bahan yang akan dibuat granul yaitu ibuprofen, avicel pH 102, CMC – Na, sorbitol dan aquadest. Prosedur yang pertama menyiapkan zat pengikat dengan cara mengembangkan CMC – Na terlebih kemudian digerus CMC – Na dan ditambahkan sorbitol lalu diaduk sampai homogen dalam mortir 1. Setelah itu mencampurkan ibuprofen dengan avicel pH 102 sampai homogen dalam mortir 2. Campuran dalam mortir satu ditambahkan sedikit demi sedikit sambil digerus sampai homogen dan membentuk massa yang bisa dikepal. Massa yang dapat dikepal selanjutnya diayak menggunakan ayakan no. 14 mesh untuk membentuk granul setelah itu dikeringkan dalam suhu 60° C selama 5 jam. Setelah kering granul tersebut diayak menggunakan ayakan no. 40 mesh dan granul siap dievaluasi.

Evaluasi Granul

1. Sudut diam

Penentuan sudut diam dilakukan dengan menggunakan corong. 100 gram granul dimasukkan kedalam corong, permukaan atas corong diratakan, kemudian penutup bawah corong dibuka dan biarkan granul mengalir melalui corong dan ditentukan besar sudut diamnya dengan rumus:

$$Tg \Theta = 2h / D$$

Keterangan Θ = sudut diam

H = tinggi kerucut (cm)

D = diameter (cm)

Syarat Sudut Diam: $20^\circ < \Theta < 40^\circ$

2. Waktu alir

Penentuan waktu alir dilakukan dengan memasukkan 100 gram serbuk ke dalam corong dimana ujung corong ditutup dengan jari, kemudian permukaan corong diratakan. Penutup bawah corong dibuka dan bersamaan dengan stopwatch dinyalakan.

Artikel Penelitian

Jika granul yang mengalir melalui corong sudah habis maka stopwatch dimatikan dan dicatat waktu alirnya. **Syarat:** Waktu alir (t) < 10 detik ⁷.

3. Indeks taps

Granul dimasukkan ke dalam gelas ukur 50 mL dan diukur volume awalnya (V1) kemudian dihentakkan sehingga diperoleh volume akhirnya (V2) yang konstan.

Indeks taps dapat dihitung dengan rumus:

$$I = V1 - V2 / V1 \times 100\%$$

Keterangan	I	= Indeks taps
	V1	= volume sebelum hentakan
	V2	= volume sesudah hentakan

Syarat Indeks Taps : $I \leq 20\%$ ⁷.

Cara Pembuatan Tablet

Setelah granul memenuhi persyaratan evaluasi granul, selanjutnya akan dilakukan proses pencetakan tablet dengan bobot tablet 200 mg. Tablet dilakukan evaluasi sediaan tablet setelah dilakukan proses pencetakan.

Evaluasi Tablet

1. Uji Keseragaman Bobot Tablet

Percobaan dilakukan pada 20 tablet yang sudah dicetak, kemudian ditimbang masing-masing tabletnya dan dihitung nilai rata-ratanya. Setelah diperoleh nilai rata-rata ditentukan penyimpangan kolom A dan B⁸.

2. Uji Keseragaman Ukuran

Percobaan ini dilakukan pada 10 tablet, kemudian diukur masing – masing tablet diameter dan tebalnya menggunakan jangka sorong.

3. Uji Waktu Hancur Tablet

Uji waktu hancur tablet dilakukan dengan alat *Disintegration Tester* yang bekerja secara otomatis penuh. Alat ini terdiri dari 6 tabung gelas yang atasnya terbuka dengan panjang 6 inchi tiap gelasnya , sedangkan bagian bawah keranjang ada saringan ukuran 10 mesh. Untuk melakukan pengujian, tiap tabung tersebut diisi satu tablet, kemudian keranjang diletakkan dalam beaker yang telah diisi air sebanyak 1 liter yang merupakan air cairan lambung buatan pada suhu 37°C. Keranjang akan bergerak naik turun, sedangkan tablet harus berada pada 2,5 cm diatas permukaan cairan dan 2,5 cm dari dasar beaker. Pergerakan keranjang tablet, naik turunnya diatur oleh sebuah motor yang bergerak sepanjang 5 sampai 6 cm dan sebuah lempeng yang dilubangi dan diletakkan diatas tablet yang dapat menyebabkan gaya abrasi pada tablet. Lempengan ini sangat berguna bagi tablet yang mengapung.

HASIL PENELITIAN

Pengamatan Evaluasi Granul

Artikel Penelitian

Hasil dari pengujian evaluasi granul yang terdiri dari waktu alir, sudut diam dan indeks taps dengan perbedaan konsentrasi dapat dilihat pada tabel 2 di bawah ini.

Pengamatan Keseragaman Bobot Tablet Ibuprofen

Evaluasi keseragaman bobot tablet merupakan cara yang sederhana untuk mengetahui keberhasilan dari proses produksi. Adanya perbedaan bobot tablet dipengaruhi oleh sifat alir granul yang tidak sempurna. Oleh karena itu, semakin baik sifat alir dari suatu tablet maka keseragaman bobot tablet semakin rata. Hasil evaluasi keseragaman bobot tablet dapat dilihat pada tabel 3.

Pengamatan Keseragaman Ukuran Tablet Ibuprofen

Evaluasi keseragaman ukuran tablet merupakan hal yang perlu dilakukan karena berhubungan dengan penerimaan pasien terhadap obat yang diberikan. Keseragaman ukuran memiliki nilai estetika bagi pasien karena bila tablet tersebut memiliki perbedaan ukuran tablet lebih besar atau tidak rata biasanya tablet susah diterima oleh pasien. Hasil evaluasi keseragaman ukuran dapat dilihat pada tabel 4.

Pengamatan Waktu Hancur Tablet Ibuprofen

Evaluasi waktu hancur tablet sangat penting dilakukan karena berhubungan dengan penyerapan obat oleh tubuh ketika tablet hancur menjadi partikel – partikel penyusunnya. Uji waktu hancur berhubungan dengan cepat tidaknya tablet hancur dalam suatu cairan. Hasil evaluasi waktu hancur dapat dilihat pada tabel 5.

PEMBAHASAN

Pada penelitian kali ini tablet ibuprofen menggunakan bahan tambahan sorbitol untuk membuktikan sorbitol dapat atau tidak diproses menggunakan granulasi basah karena dalam penelitian sebelumnya menggunakan teknik kempa langsung. Oleh karena itu dalam penelitian kali ini proses granulasinya menggunakan granulasi basah apakah dapat digunakan sebagai pengikat. Adapun CMC – Na digunakan sebagai bahan kombinasi untuk sorbitol guna meningkatkan kekentalan sorbitol karena setelah dilakukan optimasi menggunakan sorbitol saja sebagai pengikat dengan metode granulasi basah tidak sempurna untuk pembuatan granul pada tahap proses pengepakan massa granul. Pemilihan amilum solani sebagai bahan penghancur bertujuan untuk mengetahui berapa presentase amilum solani yang optimum. Suatu buku menjelaskan bahwa rentang amilum yang digunakan sebagai penghancur tablet dalam rentang 1 – 20%⁴ tetapi belum diketahui berapa rentang optimum amilum solani sebagai penghancur tablet.

Penelitian ini menggunakan metode granulasi basah selain membuktikan sorbitol apakah dapat digunakan dalam metode ini alasan lainnya yaitu metode ini dapat meningkatkan karakteristik dan sifat – sifat fisik granulasi yang baik dan memiliki banyak keuntungan karena sifat kohesif pengikat cair yang disiapkan biasanya cukup untuk menghasilkan ikatan dengan zat tambahan yang minimal⁴. Metode ini juga berkaitan dengan bahan aktif yang dipilih dimana ibuprofen memiliki *bulk density* yang

Artikel Penelitian

rendah sehingga pemilihan metode granulasi basah cocok digunakan pada bahan ibuprofen.

Uji evaluasi granul dilakukan dengan cara menguji sifat – sifat granul yang bertujuan untuk mengetahui apakah granul tersebut layak untuk dicetak tablet. Uji evaluasi granul yang dilakukan dalam penelitian ini adalah uji waktu alir granul, uji indeks taps, dan uji sudut diam granul. Dari seluruh uji yang dilakukan terhadap granul semua lolos uji granul yang diantaranya yaitu uji waktu alir, sudut diam, dan indeks taps. Uji waktu alir granul keberhasilan ujinya dapat dipengaruhi oleh ukuran granul, bentuk granul, dan gaya yang berperan pada waktu uji waktu alir granul⁹. Waktu alir granul juga dapat dipengaruhi oleh bahan pelicin seperti Magnesium stearat yang partikelnya akan dipecah oleh ibuprofen menjadi agregat magnesium stearat itu sendiri yang akan tersebar secara individual. Adanya gaya perlekatan mengakibatkan partikel dari magnesium stearat akan menempel pada granul tersebut.

Uji sudut diam keberhasilan ujinya dipengaruhi oleh bahan pelicin. Kelicinan granul dipengaruhi oleh proses pencampuran pelicin ke granul yang telah dibuat apakah sudah merata dan menempel pada permukaan granul. Semakin granul tersebut licin semakin kecil juga sudut yang dihasilkan dan semakin mudah granul tersebut mengalir. Penelitian kali ini menggunakan pelicin magnesium stearat dengan konsentrasi kecil karena bila konsentrasi magnesium stearat semakin besar maka dapat mempengaruhi waktu hancur tablet. Uji indeks taps granul keberhasilan ujinya biasanya dipengaruhi oleh beberapa hal yaitu, ukuran dan distribusi ukuran granulnya, bentuk granul dan porositas granulnya¹⁰.

Uji sifat fisik tablet yang dilakukan dalam penelitian kali ini yaitu dengan menguji keseragaman bobot, keseragaman ukuran dan waktu hancur dari tablet ibuprofen. Uji sifat fisik tablet dilakukan untuk mengetahui kualitas tablet yang telah diformulasikan. Granul telah lolos dalam tahap uji granul tetapi belum tentu kualitas granul tersebut baik setelah dicetak menjadi tablet. Uji sifat fisik tablet yang pertama yaitu uji keseragaman bobot tablet yang bertujuan untuk membuktikan apakah bobot tablet yang satu sama dengan yang lain (tidak berbeda jauh) agar tidak terjadi kesalahan dalam pengaturan dosis obat ketika obat sampai kepada pasien. Persyaratan bobot tablet pada kolom A tidak boleh lebih dari 2 tablet yang menyimpang, sedangkan pada kolom B tidak boleh ada satu tablet yang menyimpang⁸. Hasil uji keseragaman bobot dapat dilihat pada **tabel 3**. Dari hasil uji keseragaman bobot formulasi 1, 2, dan 3 telah memenuhi persyaratan uji keseragaman bobot. Meskipun lolos uji keseragaman bobot tetapi bobot setiap tabletnya berbeda hal ini dipengaruhi oleh variasi ukuran dan distribusi granul, variasi sifat alir, pencampuran, dan tata letak *punch*¹¹.

Uji sifat fisik tablet yang kedua yaitu uji keseragaman ukuran yang bertujuan agar mendapat nilai estetika dari pasien karena jika ukuran tabletnya berbeda pasien tidak mau menerima obat tersebut. Dari data tabel diatas untuk diameter tablet termasuk dalam rentang yang sudah dipersyaratkan sehingga dari formulasi F1, F2, dan

Artikel Penelitian

F3 memenuhi persyaratan yang sudah dihitung. Dari data **tabel 4** terlihat perbedaan tebal tablet berbeda – beda sehingga tablet mungkin lolos uji tetapi ukuran tabletnya berbeda tiap 1 tabletnya sehingga untuk penerimaan sediaan ke pasien mungkin akan menimbulkan masalah. Selain itu, hal yang mempengaruhi keseragaman ukuran tablet adalah proses distribusi bahan obat saat pencampuran atau proses granulasi.

Selanjutnya dilakukan uji waktu hancur terhadap ke 3 formulasi untuk mengetahui berapa lama waktu yang dibutuhkan tablet tersebut pecah apakah tidak memenuhi persyaratan yang telah ditentukan yaitu kurang dari 15 menit. Hasil dari pengujian waktu hancur didapatkan bertujuan untuk mengetahui kapan tablet akan pecah dan hancur dalam cairan lambung. Hasil dari uji waktu hancur tablet dapat dilihat pada **tabel 5** dari semua formulasi hanya F1 saja yang masih dalam batas persyaratan waktu hancur tablet sedangkan F2 & F3 tidak sesuai persyaratan waktu hancur yaitu ≤ 15 menit⁸. Hal yang mempengaruhi waktu hancur pada F2 dan F3 dapat dilihat dari konsentrasi dari pengikat yang digunakan dan disintegran yang digunakan⁴.

Perbedaan konsentrasi dari pengikat dan disintegran sorbitol dan amilum solani sangat mempengaruhi uji waktu hancur dari tablet tersebut yang dapat dilihat pada **tabel 5**. Sorbitol merupakan bahan yang bersifat higroskopis pada kelembaban diatas 65%. Sifat higroskopis dari sorbitol ini yang dapat mempengaruhi lama waktu hancur dari obat tersebut. Dari hasil uji waktu hancur semakin meningkatnya konsentrasi sorbitol sebagai pengikat maka waktu hancur yang dibutuhkan semakin lama. Amilum solani memiliki mekanisme daya tarik yang besar terhadap air melalui kapiler yang mengalami pemuatan. Semakin besar konsentrasi amilum solani maka semakin cepat tablet akan hancur. Akan tetapi apabila konsentrasi amilum solani terlalu tinggi dapat menyebabkan hilangnya ikatan kohesi dan kekerasan dalam tablet tersebut. Oleh karena itu, persentase amilum solani sebagai agen penghancur tablet yaitu 1 – 20% saja⁴. Dari hasil uji waktu hancur semakin menurun konsentrasi amilum solani sebagai disintegran maka semakin lama tablet tersebut hancur.

Kombinasi bahan sorbitol dengan CMC – Na dengan sorbitol dapat meningkatkan sifat higroskopis dari tablet ibuprofen, hal ini dikarenakan CMC – Na memiliki sifat higroskopis bila dikembangkan menggunakan aquadest. CMC – Na juga memiliki kelembaban sebesar 80% dan memiliki viskositas 5 – 13000 mPas sehingga kombinasi pengikat ini juga mempengaruhi waktu hancur tablet ibuprofen, dengan perbedaan penggunaan kombinasi sorbitol dan amilum tersebut pada masing-masing formula menghasilkan waktu hancur yang paling cepat yaitu pada formula 1 dengan konsentrasi sorbitol sebanyak 40% (4 mL) dan amilum solani sebanyak 20% (2 gram). Dari waktu hancur tersebut sangat membantu dalam pelepasan obat Ibuprofen dari sediaan sehingga meningkatkan bioavailabilitas dalam tubuh. Ibuprofen sebagai obat analgesik dan antipiretik dibutuhkan mula kerja yang cepat¹².

KESIMPULAN DAN SARAN

Artikel Penelitian

Berdasarkan hasil yang didapatkan, maka dapat disimpulkan bahwa formulasi tablet ibuprofen yang telah dibuat dengan menggunakan pengikat kombinasi yaitu CMC – Na dengan sorbitol dan menggunakan disintegran amilum solani memenuhi persyaratan seluruh uji hanya terdapat pada F1 saja selain itu F2 dan F3 tidak memenuhi persyaratan karena tidak lolos pada uji waktu hancur tablet. Pada uji waktu hancur tablet untuk formulasi F2 dan F3 tidak memenuhi persyaratan uji yaitu lebih dari 15 menit waktu hancur F2 sebesar 23 menit dan F3 sebesar 25 menit. Hal yang menyebabkan ketidaklolosan uji adalah adanya perbedaan konsentrasi pengikat dan penghancur, sehingga apabila konsentrasi pengikat lebih tinggi sedangkan konsentrasi penghancur lebih rendah maka tablet menjadi susah untuk hancur dan sebaliknya. Konsentrasi yang optimum dari seluruh formula terdapat pada F1 dengan konsentrasi kombinasi pengikat CMC – Na 1% dengan sorbitol 40%, dan bahan penghancur amilum solani 20%. Pada penelitian selanjutnya sebaiknya peneliti mengurangi konsentrasi pengikat sorbitol agar tablet mudah hancur dan peneliti melanjutkan uji sifat fisik tablet yang lainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang terkait dengan penelitian ini. Ucapan terimakasih juga kami sampaikan kepada pihak STIKES Rumah Sakit Anwar Medika Sidoarjo yang memberikan fasilitas untuk menunjang pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Voight, R. 1994. *Buku Pelajaran Teknologi Formulasi Edisi kelima*. Penerjemah. S. Noerono. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada
2. Soekami, R.A Tanuwijaya, J. Aminah F. dan Usman, S. 1897. *Tablet*. Medan: PT. Mayang Kencana.
3. Laund, W. 1994. *The Pharmaceutical Codex Ed 12th*. London: Pharmaceutical Press
4. Siregar, C.J.P. dan S. Wikarsa. 2010. *Teknologi Farmasi Sediaan Tablet: Dasar-dasar Praktis*. Jakarta: EGC.
5. Rojas, S., S. Guisao, dan V. Ruge. 2012. Functional Assessment of Four Type of Disintegrants and Their Effect on the Spironolactone release Properties. *AAPS PharmSciTech*. 13(4) : 1054 - 1062
6. Rowe, R.C., P.J. Sheskey, dan P.J. Weller. 2003. *Handbook of Pharmaceutical Excipients. Edisi IV*. London: Publisher Science and Practice Royal Pharmaceutical Society of Great Britain.
7. Cartensen, J.T. 1977. *Pharmaceutical of Solid Dosage Forms*. New York: A Wiley Interscience Publication John Wiley and Son.
8. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1979. *Farmakope Indonesia (Edisi III)*. Jakarta: Direktorat Jenderal

Artikel Penelitian

9. Banker, G.S., and N.R. Anderson. 1986. *Tablets*. Philadelphia: Lea and Febier.
10. Cartensen, J.T. 1980. *Tableting and Compression, in Solid Pharmaceutical : Mechanical and properties & Rate Phenomenom*. USA: Academic Press, Inc Ltd.
11. Gonsel, W.C., and J.L. Kanig. 1976. *Tablet* in Lachman, L., Lieberman, H.A., & Kanig, J.L., (Editors) *The Teory And Practice Of Industrial Pharmacy Ed 2nd*. Philadelpia : Lea and Febiger.
12. Katzung, B.G., S.B. Masters, dan A.J. Trevor. 2014. *Pharmacology Examination & Board Review*. New York: Mc- Graw Hill.

LAMPIRAN

Formulasi Tablet Ibuprofen

Tabel 1. Rancangan Formula Tablet Ibuprofen

Bahan	Fungsi	F1	F2	F3
Ibuprofen	Zat aktif	100 mg	100 mg	100 mg
Avicel pH 102	Pengisi	36%	36%	36%
CMC – Na	Pengikat	1%	1%	1%
Sorbitol	Pengikat	40%	45%	55%
Amilum solani	Disintegran	20%	15%	10%
Mg stearat	Pelicin	1%	1%	1%
Talk	Pelicin	2%	2%	2%
Aquadest	Pengembang	6 mL	6 mL	6 mL

Tabel 2. Hasil Uji Evaluasi Granul

Formulasi	Waktu Alir Granul	Sudut Diam	Indeks Taps
F1	1,5 detik	23,26°	14,71%
F2	1,7 detik	31,79°	16,67%
F3	1,6 detik	24,70°	17,14%
Syarat	<10 detik	20° - 40°	≤ 20%

Tabel 3. Hasil Uji Keseragaman Bobot Tablet Ibuprofen

Formulasi	Rata-rata Bobot Tablet	Penyimpangan Kolom A		Penyimpangan Kolom B	
		Batas Maksimum	Batas Minimum	Batas Maksimum	Batas Minimum
F1	237,19 mg	254,97 mg	219,41 mg	272,75 mg	201,63 mg
F2	245,33 mg	263,72 mg	226,94 mg	282,11 mg	208,55 mg
F3	267,59 mg	287,66 mg	247,52 mg	307,73 mg	227,45 mg

Tabel 4. Hasil Uji Keseragaman Ukuran Tablet

No	F1		F2		F3	
	Diameter	Tebal	Diameter	Tebal	Diameter	Tebal
1	0,815 cm	0,540 cm	0,815 cm	0,565 cm	0,810 cm	0,515 cm
2	0,815 cm	0,430 cm	0,815 cm	0,565 cm	0,810 cm	0,515 cm
3	0,815 cm	0,490 cm	0,815 cm	0,565 cm	0,810 cm	0,515 cm
4	0,815 cm	0,565 cm	0,815 cm	0,590 cm	0,810 cm	0,515 cm
5	0,815 cm	0,565 cm	0,815 cm	0,560 cm	0,810 cm	0,515 cm
6	0,815 cm	0,565 cm	0,815 cm	0,590 cm	0,810 cm	0,515 cm

Artikel Penelitian

7	0,815 cm	0,565 cm	0,815 cm	0,590 cm	0,810 cm	0,515 cm
8	0,815 cm	0,565 cm	0,815 cm	0,600 cm	0,810 cm	0,515 cm
9	0,815 cm	0,565 cm	0,815 cm	0,590 cm	0,810 cm	0,515 cm
10	0,815 cm	0,565 cm	0,815 cm	0,585 cm	0,810 cm	0,515 cm
Rata – rata	0,815 cm	0,542 cm	0,815 cm	0,580 cm	0,810 cm	0,515 cm
Syarat	0,721 < D < 1,626 cm		0,771 < D < 1,740 cm		0,684 < D < 1,545 cm	

Tabel 4. Hasil Uji Keseragaman Ukuran Tablet

No	F1		F2		F3	
	Diameter	Tebal	Diameter	Tebal	Diameter	Tebal
1	0,815 cm	0,540 cm	0,815 cm	0,565 cm	0,810 cm	0,515 cm
2	0,815 cm	0,430 cm	0,815 cm	0,565 cm	0,810 cm	0,515 cm
3	0,815 cm	0,490 cm	0,815 cm	0,565 cm	0,810 cm	0,515 cm
4	0,815 cm	0,565 cm	0,815 cm	0,590 cm	0,810 cm	0,515 cm
5	0,815 cm	0,565 cm	0,815 cm	0,560 cm	0,810 cm	0,515 cm
6	0,815 cm	0,565 cm	0,815 cm	0,590 cm	0,810 cm	0,515 cm
7	0,815 cm	0,565 cm	0,815 cm	0,590 cm	0,810 cm	0,515 cm
8	0,815 cm	0,565 cm	0,815 cm	0,600 cm	0,810 cm	0,515 cm
9	0,815 cm	0,565 cm	0,815 cm	0,590 cm	0,810 cm	0,515 cm
10	0,815 cm	0,565 cm	0,815 cm	0,585 cm	0,810 cm	0,515 cm
Rata – rata	0,815 cm	0,542 cm	0,815 cm	0,580 cm	0,810 cm	0,515 cm
Syarat	0,721 < D < 1,626 cm		0,771 < D < 1,740 cm		0,684 < D < 1,545 cm	

Tabel 5. Hasil Uji Waktu Hancur Tablet

Formulasi	Waktu Hancur
F1	15 menit
F2	23 menit
F3	25 menit
Syarat	≤15 menit