

# PENGARUH PENGGUNAAN PATI GANYONG SEBAGAI BAHAN PENGHANCUR TERHADAP SIFAT FISIK TABLET IBUPROFEN

*The Effects of Using Ganyong Starch as a Disintegrating Agent on the Physical Properties of Ibuprofen Tablets*

Intan Nur Hidayah<sup>1</sup>, Khairul Anam<sup>1</sup>, Nuraini Ekawati<sup>1\*</sup>  
<sup>1</sup>Program Studi Farmasi, Universitas Diponegoro Semarang  
\*Corresponding author : apt.nurainiekawati@gmail.com

## ABSTRAK

Bahan penghancur merupakan salah satu jenis bahan tambahan yang memiliki peranan penting dalam proses pembuatan tablet yaitu dapat memecah tablet menjadi partikel yang lebih kecil. Pati ganyong dapat dimanfaatkan sebagai bahan penghancur dikarenakan kandungan amilopektinnya yang cukup tinggi. Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui pengaruh pati ganyong yang digunakan sebagai bahan penghancur terhadap sifat fisik tablet ibuprofen. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pembuatan empat formula tablet ibuprofen dengan variasi kadar penambahan pati ganyong sebagai bahan penghancur antara lain: Formula I 5%; Formula II 7,5%; Formula III 10%; dan Formula IV 12,5%. Metode pembuatan tablet ibuprofen yaitu dengan metode granulasi basah. Granul yang sudah melalui proses pengeringan diuji waktu alir, sudut diam dan pengetapan, serta untuk tablet diuji sifat fisiknya meliputi keseragaman bobot, kekerasan, waktu hancur dan kerapuhan tablet. Hasil uji sifat fisik granul dan tablet dianalisis secara statistik menggunakan uji ANOVA satu arah dan uji *Kruskal-Wallis* didapatkan hasil bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan terhadap karakteristik fisik tablet ibuprofen dengan menggunakan bahan penghancur pati ganyong. Penggunaan pati ganyong sebagai bahan penghancur dapat mempengaruhi sifat fisik tablet ibuprofen.

**Kata Kunci:** amilopektin, granulasi basah, granul, uji *Kruskal Wallis*

## ABSTRACT

Disintegrating agent is one type of additive that has an important role in the tablet making process, which can break the tablet into smaller particles. Ganyong starch can be utilized as a disintegrating agent due to its high amylopectin content. This study aimed to determine the effect of ganyong starch as a disintegrating agent on the physical properties of ibuprofen tablets. In this study, four different ibuprofen tablet formulas was made with different amount of ganyong starch addition, as follows Formula I 5%; Formula II 7,5%; Formula III 10%; and Formula IV 12,5%. The ibuprofen tablets was made with wet granulation method. Granules that have gone through the drying process are tested for flow time, angle of repose and densities, and for tablets tested for physical properties including weight uniformity, hardness, disintegration time, and tablet fragility. The results of the physical properties test of granules and tablets were statistically analyzed using one-way ANOVA test and *Kruskal-Wallis* test, and it was found that there was no significant difference in the physical characteristics of ibuprofen tablets using ganyong starch as a disintegrating agent. The use of ganyong starch as a disintegrating agent may affect the physical properties of ibuprofen tablets.

**Keywords:** amylopectin, wet granulation, granules, *Kruskal Wallis* test

## PENDAHULUAN

Bentuk sediaan farmasi dengan frekuensi penggunaan paling banyak dan umum saat ini ialah tablet. Tablet merupakan bentuk sediaan padat yang memiliki satu atau lebih kandungan bahan (zat) aktif dan dapat ditambahkan dengan eksipien atau bahan tambahan. Salah satu jenis tablet yang sering ditemui dan dijual bebas dipasaran adalah tablet ibuprofen. Ibuprofen berasal dari obat kelompok propionat dan merupakan kelompok NSAID pertama yang paling banyak digunakan sebagai analgesik, antipiretik dan antiinflamasi dengan efek samping yang relatif ringan (Febrianti and Wahyuningsih, 2013; Jaimini and Saurabh, 2013; Tan and Kirana, 2015; Lazuardi, 2019).

Ibuprofen mempunyai sifat alir yang buruk dengan *bulk density* yang cukup rendah, serta pada saat pengempaan dapat terjadi deformasi elastis. Sifat-sifat yang dimiliki ibuprofen bisa dibilang tidak memenuhi persyaratan untuk bisa dilakukan pencetakan langsung, hal ini karena ibuprofen sendiri memiliki sifat alir dan kompaktilitas yang tidak baik. Oleh karena itu perlu adanya penambahan bahan-bahan lain yang ditambahkan ke dalam formulasi tablet ibuprofen yang mana bahan tersebut diharapkan memiliki sifat alir dan kompaktilitas yang bagus sehingga nantinya dapat menghasilkan tablet ibuprofen yang sesuai dengan syarat-syarat yang ditentukan dengan metode pembuatan cetak langsung (Hadisoewignyo *et al.*, 2011).

Beberapa bahan tambahan yang sering digunakan dalam formulasi pembuatan tablet yaitu bahan pengisi, pengembang, pengikat, penghancur dan bahan pelicin. Salah satu bahan tambahan yang memiliki peranan penting dalam proses pembuatan tablet yaitu bahan penghancur dimana dapat membantu zat aktif dalam obat lepas dari bentuk sediaannya dengan cara memecah bentuk sediaan

menjadi partikel yang lebih kecil (Fatmawaty, Nisa and Radhia, 2015; Lazuardi, 2019).

Salah satu contoh bahan penghancur yang biasanya digunakan adalah amilum atau pati. Amilum atau pati merupakan jenis bahan penghancur alami dalam bentuk karbohidrat yang mengandung amilosa dan amilopektin, biasanya banyak ditemui pada umbi, daun batang ataupun biji-bijian. Saat ini sedang mulai diteliti pemanfaatan pati ganyong sebagai alternatif bahan penghancur. Pati umbi ganyong dilaporkan memiliki kadar amilosa yang cukup tinggi (Winarno, 1997; Poedjiadi and Supriyanti, 2009; Fatmawaty, Nisa and Radhia, 2015).

Berdasarkan uraian di atas mendorong penulis untuk meneliti bagaimana pengaruh penggunaan pati ganyong sebagai bahan penghancur dalam proses pembuatan tablet ibuprofen.

## METODE PENELITIAN

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu neraca analitik, alat uji waktu alir granul, alat uji pengetapan granul, *hardness tester*, *friability tester*, *disintegrant tester*, ayakan mesh no. 90, ayakan mesh no. 18, ayakan mesh no. 16, oven, *stopwatch*, alat pencetak tablet, termometer, serta alat-alat gelas dan alat pendukung lainnya. Bahan-bahan yang digunakan adalah umbi ganyong (*Canna edulis*, Ker.), ibuprofen, laktosa, gelatin, magnesium stearat, talkum, aquadest, etanol 95%, larutan iodin.

### Determinasi Tanaman

Penelitian diawali oleh determinasi tanaman yang bertujuan agar dapat menjamin kebenaran dan kesesuaian tanaman atau bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu umbi ganyong.

Tabel 1. Formulasi Tablet Ibuprofen dengan Pati Ganyong sebagai Bahan Penghancur (Maghfiroh, Ermawati and Rohmani, 2018)

Bahan	Formula (mg)			
	F1	F2	F3	F4
Ibuprofen	200	200	200	200
Gelatin	10	10	10	10
Pati Ganyong	25 (5%)	37,5 (7,5%)	50 (10%)	62,5 (12,5%)
Mg Stearat	5	5	5	5
Talkum	10	10	10	10
Laktosa	Ad 500	Ad 500	Ad 500	Ad 500
Total	500	500	500	500

### Pembuatan Pati Ganyong

Umbi ganyong segar disortasi basah, dikupas kulitnya, dicuci, kemudian di timbang untuk dapat memperhitungkan berapa hasil pati yang akan dihasilkan nantinya. Umbi ganyong yang sudah dalam keadaan bersih setelah proses pencucian kemudian diparut atau digiling. Hasil parutan atau gilingan umbi ganyong selanjutnya disaring dengan menggunakan kain penyaring sehingga dihasilkan filtrat hasil penyaringan parutan umbi ganyong. Filtrat tersebut selanjutnya diendapkan 6 - 12 jam dan untuk ampasnya dibuang. Endapan pati yang terbentuk dari filtrat yang sudah diendapkan tersebut diambil dengan cara disaring agar lapisan airnya terpisah dengan endapan pati. Pati yang basah kemudian dikeringkan dalam oven 50°C selama 6 jam hingga kering kemudian diayak menggunakan ayakan nomor 90 (Maghfiroh, Ermawati and Rohmani, 2018).

### Pemeriksaan Kualitatif Pati Ganyong

Uji organoleptis yang dilakukan adalah mengamati bentuk, warna, bau serta rasa pati ganyong. Uji kelarutan satu gram pati ganyong dilarutkan dalam 50 mL air dingin, 50 mL etanol 96% dan 50 mL air panas. Uji identifikasi 1 g pati ganyong dalam 50 mL air, dididihkan selama 1 menit terbentuk larutan pati, ambil 1 mL pati, campur dengan larutan 0,05 mL iodium 0,005 M dan diamati

yang terjadi (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2014).

### Uji Sifat Fisik Granul.

#### Uji Waktu Alir

Uji waktu alir granul digunakan 100 gram granul yang kemudian dimasukkan ke dalam corong, selanjutnya penutup corong dibuka lalu dicatat waktu yang dibutuhkan granul tersebut untuk mengalir menggunakan *stopwatch* (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1979).

#### Uji Sudut Diam

Seratus gram granul diukur diameter dan tingginya yang membentuk kerucut dengan cara mengalirkan granul melalui corong kemudian dilakukan pengukuran jari-jari serta tinggi granul untuk melanjutkan perhitungan besar sudut diam granul tersebut (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1979).

#### Uji Penetapan Granul

Granul dengan volume 100 mL dimasukkan ke dalam gelas ukur, lalu diletakkan di atas alat uji penetapan. Saat alat dijalankan gelas ukur akan bergerak dengan kecepatan tertentu ke atas dan ke bawah. Volume granul yang berkurang akibat penetapan ditulis dan hasilnya dinyatakan sebagai harga Tap T (%) (Voigt, 1995).

Tabel 2. Hasil Uji Kualitatif Pati Ganyong

Uji	Hasil Percobaan
<i>Organoleptis</i>	
1. Bentuk	Hablur
2. Warna	Putih kekuningan
3. Bau	Tidak berbau
4. Rasa	Tidak berasa
<i>Kelarutan</i>	
1. Air dingin	Tidak larut
2. Etanol 96%	Tidak larut
3. Air panas	Larutan menjadi sedikit kental
<i>Identifikasi</i>	
1 mL larutan pati ganyong + 0,05 mL iodium 0,0005 M	Larutan berubah menjadi berwarna biru tua

Tabel 3. Hasil Uji Sifat Fisik Granul

Formula	Waktu Alir* (detik) ± SD	Sudut Diam** (°) ± SD	Pengetapan** (%) ± SD
Formula I	3,28 ± 0,36	31,77 ± 1,82	3,50 ± 0,58
Formula II	3,58 ± 0,11	30,65 ± 2,06	3,75 ± 1,50
Formula III	3,81 ± 0,15	34,18 ± 2,17	2,50 ± 0,58
Formula IV	3,46 ± 0,10	31,63 ± 1,69	4,75 ± 1,71

Keterangan:

\*Data terdistribusi normal, dengan nilai sig > 0,05

\*\* Data terdistribusi tidak normal, dengan nilai sig < 0,05

### Uji Sifat Fisik Tablet Ibuprofen

#### Uji Keseragaman Bobot

Tablet berjumlah 20 butir dilakukan penimbangan satu per satu. Kemudian dihitung rata-rata bobot tablet dan hitung berapa persen penyimpangan pada bobot tablet, dengan syarat tidak boleh lebih dari dua tablet yang masing-masing bobotnya menyimpang dari bobot rata-ratanya dan lebih besar dari harga yang ditetapkan pada kolom A serta tidak boleh ada satu tablet pun yang bobotnya menyimpang dari bobot rata-rata yang telah ditetapkan dari kolom A dan kolom B (Voigt, 1995).

#### Uji Kekerasan Tablet

Uji kekerasan tablet menggunakan alat *hardness tester* dengan cara tablet diletakkan tegak

lurus antara *anvil* dan *punch*, kemudian tablet dijepit dengan cara memutar sekrup pengatur sampai tanda lampu stop menyala. Selanjutnya knop ditekan sampai tablet pecah. Angka yang ditunjukkan jarum penunjuk pada alat skala dibaca. Persyaratan untuk uji kekerasan tablet yaitu 4 - 8 kg (Ansel, Allen and Popovich, 2013).

#### Uji Waktu Hancur Tablet

Sebanyak 6 tablet dimasukkan ke dalam keranjang yang ada dalam *disintegration tester*, kemudian keranjang dinaik-turunkan secara berkala dengan suhu  $37 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ . Persyaratan untuk tablet yang tidak bersalut yaitu memenuhi persyaratan jika waktu hancurnya kurang dari 15 menit (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2014).

Tabel 4. Hasil Uji Sifat Fisik Tablet Ibuprofen

Formula	Keseragaman Bobot* (mg) ± SD	Kekerasan* (kg) ± SD	Waktu Hancur* (menit) ± SD	Kerapuhan* (%) ± SD
Formula I	495,83 ± 1,53	2,76 ± 0,21	3,73 ± 1,49	22,47 ± 2,75
Formula II	493,83 ± 0,76	3,72 ± 0,44	3,25 ± 1,22	6,92 ± 0,82
Formula III	489,83 ± 3,25	2,74 ± 0,18	3,69 ± 0,97	11,65 ± 1,67
Formula IV	490,83 ± 2,08	3,50 ± 0,61	3,03 ± 1,57	12,06 ± 0,05

Keterangan:

\*Data terdistribusi normal, dengan nilai sig > 0,05

\*\* Data terdistribusi tidak normal, dengan nilai sig < 0,05

### Uji Kerapuhan Tablet

Sebanyak 20 tablet dibersihkan dari debu-debu yang menempel, dilakukan penimbangan, selanjutnya dimasukkan ke dalam alat uji kerapuhan (*friabilator*). Alat uji kemudian dinyalakan sehingga berputar dengan kecepatan 25 rpm selama 4 menit. Setelah itu, semua tablet dikeluarkan dari alat uji, dibersihkan dari debu kemudian dilakukan penimbangan kembali. Terakhir, dilakukan perhitungan bobot yang hilang dan dinyatakan dalam persentase. Syarat uji kerapuhan yaitu < 1% (Lachman, Lieberman and Kanig, 2008).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Uji Kualitatif Pati Ganyong

Berdasarkan Tabel 2, hasil uji organoleptis pati ganyong menunjukkan bahwa pati ganyong berbentuk hablur, berwarna putih kekuningan, tidak berbau serta tidak berasa, tidak larut dalam air dingin dan etanol 96%, dan sedikit larut dalam air panas. Uji identifikasi pati ganyong dengan larutan iodium menunjukkan perubahan warna larutan menjadi berwarna biru tua yang menandakan di dalam larutan pati ganyong mengandung amilum (Kurniawan, 2011; Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2014).

### Uji Sifat Fisik Granul

Uji sifat fisik granul yang dilakukan dalam penelitian ini antara lain uji waktu alir granul, uji sudut diam dan uji pengetapan. Berdasarkan Tabel 3, hasil uji waktu alir yang didapat menunjukkan bahwa keempat formula memenuhi persyaratan waktu alir yang baik yaitu kurang dari 10 detik. Hasil yang berbeda-beda pada setiap formula dapat dipengaruhi oleh ukuran partikel, bentuk partikel, kondisi permukaan partikel, dan kelembaban. Selain itu, dapat juga dikarenakan pengayakan yang tidak sempurna, sehingga homogenitas ukuran granul kurang. Semakin kecil ukuran partikel akan memperbesar daya kohesinya dan memperlambat aliran granul pada corong (Sulaiman, 2007; Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2014).

Hasil uji sudut diam yang didapat menunjukkan bahwa keempat formula memenuhi persyaratan sifat alir yang baik dikarenakan sudut diamnya berkisar antara 25° - 45°. Sudut diam dapat dipengaruhi oleh adanya penambahan zat atau bahan pelicin. Penambahan zat pelicin ini dapat mempercepat aliran granul untuk melewati corong sehingga dapat memperbaiki sifat alir granul sehingga sifatnya menjadi *free flowing* (mudah mengalir) (Kusumawati, 2012).

Hasil uji pengetapan granul yang didapat menunjukkan bahwa keempat formula memenuhi persyaratan dimana nilai pengetapan kurang dari 20%. Hal ini menunjukkan bahwa semakin kecil indeks pengetapan (%) maka semakin baik sifat alirnya begitu juga dengan kompresibilitas pada saat pencetakan menjadi tablet. Tujuan dari uji kompresibilitas yaitu untuk melihat kemampuan granul agar tetap kompak dengan adanya kompresi, kompresibilitas juga dapat digunakan untuk melihat karakteristik aliran granul (Lachman, 1994; Gad, 2008).

### Uji Sifat Fisik Tablet Ibuprofen

Uji sifat fisik tablet ibuprofen yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi uji keseragaman bobot tablet, uji kekerasan, uji waktu hancur dan uji kerapuhan tablet.

Hasil uji keseragaman bobot tablet yang didapat menunjukkan bahwa keempat formula memenuhi persyaratan tablet dinyatakan seragam dengan syarat tidak lebih dari 2 tablet yang menyimpang lebih dari 5% dan tidak ada satupun tablet yang bobotnya menyimpang lebih dari 10% dari bobot rata-rata. Keseragaman bobot yang dimiliki tablet dapat dipengaruhi oleh sifat alir granul. Sifat alir granul yang baik dapat mempengaruhi pengisian pada ruang kompresi oleh *hopper* dengan volume yang konstan sehingga memiliki bobot yang seragam. Semakin mudah mengalir suatu granul, maka semakin baik keseragaman bobotnya (Kusumawati, 2012; Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2014).

Hasil uji kekerasan tablet yang didapat menunjukkan bahwa keempat formula tidak memenuhi persyaratan tablet yang baik, dimana nilai kekerasan tablet yang baik yaitu

berkisar antara 4 sampai 10 kg. Khaidiri (2015) menyatakan bahwa kekerasan tablet berkaitan dengan waktu hancur dan kerapuhan tablet. Semakin tinggi kekerasan tablet maka semakin rendah kerapuhan tablet dan semakin lama waktu yang dibutuhkan tablet untuk hancur. Sebaliknya, semakin rendah kekerasan tablet maka kerapuhan tablet makin tinggi dan waktu yang dibutuhkan tablet untuk hancur semakin cepat (Khaidiri, Murrukmihadi and Kusuma, 2015).

Hasil uji waktu hancur tablet yang didapat menunjukkan bahwa keempat formula memenuhi persyaratan tablet yang baik, dimana syarat tablet yang baik memiliki waktu hancur kurang dari 15 menit. Waktu hancur tablet ini dipengaruhi oleh tingkat kekerasan tablet, secara teori semakin tinggi tingkat kekerasan yang dimiliki oleh suatu tablet, maka waktu hancurnya semakin kecil. Berdasarkan hasil tersebut, maka rata-rata dengan nilai waktu hancur paling cepat adalah Formula IV. Hal ini dikarenakan, Formula IV memiliki penambahan pati ganyong yang paling besar yaitu sebanyak 12%, sehingga memiliki nilai kelembaban yang tinggi karena kandungan amilopektinnya yang lebih tinggi dibandingkan yang lainnya. Amilopektin ini berfungsi sebagai bahan yang meningkatkan nilai kerapuhan tablet ibuprofen karena sifatnya yang akan mengembang bila terkena cairan (Kusumawati, 2012; Hadisoewignyo and Fudholi, 2013; Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2014).

Hasil uji kerapuhan tablet yang didapat menunjukkan bahwa keempat formula tidak memenuhi persyaratan tablet yang baik, dimana syarat tablet yang baik tingkat kerapuhannya kurang dari 1%. Tingginya kerapuhan tablet sehingga tidak memenuhi

persyaratan yang ditentukan mungkin disebabkan oleh fisik tablet yang tidak terkempa dengan baik yang mana dapat menyebabkan terjadinya rongga pada tablet dan menyebabkan tablet menjadi rapuh. Selain itu, bahan pengikat juga berperan dalam menghasilkan tablet yang memiliki kekerasan yang baik, jika jumlah bahan pengikat yang ditambahkan dalam formula terlalu sedikit hal ini akan dapat menghasilkan tablet yang rapuh dan jika penambahan bahan pengikat terlalu banyak akan menghasilkan tablet yang sangat keras (Ayuningtyas, 2010; Kurniati, Ardana and Rusli, 2017; Edy and Karlah, 2020).

## SIMPULAN

Perbedaan konsentrasi pati ganyong sebagai bahan penghancur pada tablet ibuprofen dapat mempengaruhi sifat fisik tablet ibuprofen dibuktikan dengan hasil uji yang sudah didapatkan pada uji sifat fisik tablet ibuprofen meliputi uji keseragaman bobot, uji kekerasan tablet, uji waktu hancur tablet serta uji kerapuhan tablet.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ansel, H. ., Allen, L. . and Popovich, N. . (2013) *Bentuk Sediaan Farmasetis dan Sistem Penghantar Obat*. 9th Ed. Jakarta: EGC.
- Ayuningtyas, I. (2010) *Pengaruh Penggunaan Bahan Penghancur Amprotab terhadap Sifat Fisik Tablet Ekstrak Daun Alpukat (Persea americana Mill.) secara Granulasi Basah*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia (1979) *Farmakope Indonesia*. 3rd Ed. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia (2014) *Farmakope Indonesia*. 5th Ed. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Edy, H. and Karlah, L. (2020) *Teknologi dan Formulasi Sediaan Padat*. Boyolali: Lakeisha.
- Fatmawaty, A., Nisa, M. and Radhia, R. (2015) *Teknologi Sediaan Farmasi*. Yogyakarta: Deepublish.
- Febrianti, R. and Wahyuningsih, I. (2013) 'EFEK ULCEROGENIC DISPERSI PADAT IBUPROFEN-POLIVINILPIROLIDON (PVP) PADA TIKUS PUTIH JANTAN', *Pharmaciana*, 3(2), pp. 29–36. doi: 10.12928/pharmaciana.v3i2.428.
- Gad, S. C. (2008) *Pharmaceutical Manufacturing Handbook Production And Processes*. New Jersey: A John Wiley & Sons Inc Hoboken.
- Hadisoewignyo, L. et al. (2011) 'Pengaruh Bahan Pengisi pada Tablet Ibuprofen dengan Metode Cetak Langsung', *Majalah Farmasi Indonesia*, 22(4), pp. 279–85.
- Hadisoewignyo, L. and Fudholi, A. (2013) *Sediaan Solid*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Jaimini, M. and Saurabh, R. (2013) 'A Review on Immediate Release Drug Delivery System', *RJPBCS*, 4(2), pp. 1721–30.
- Khaidiri, S., Murrukmihadi, M. and Kusuma, A. P. (2015) 'Formulasi tablet ekstrak kangkung air (Ipomoea aquatica F.) dengan Variasi Kadar Amilum Manihot sebagai Bahan

- Penghancur', *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 11(1), pp. 1–8. doi: 10.20885/jif.vol11.iss1.art1.
- Kurniati, D., Ardana, M. and Rusli, R. (2017) 'Formulasi Sediaan Tablet Parasetamol dengan Pati Buah Sukun (*Artocarpus communis*) sebagai Pengisi', in *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, pp. 88–99.
- Kurniawan, S. (2011) *Penggunaan Amilum Pregelatin Biji Nangka (*Artocarpus integra Merr.(Thumb.)*) Sebagai Bahan Pengisi-Pengikat Tablet Kempa Langsung Acetosal*. Universitas Sanata Dharma.
- Kusumawati, W. (2012) *Perbandingan Lama Pengeringan Granul Terhadap Kadar dan Sifat Fisis Tablet Parasetamol*. Universitas Sebelas Maret.
- Lachman (1994) *Teori dan Praktik Farmasi Industri*. 2nd Ed. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Lachman, L., Lieberman, H. . and Kanig, J. . (2008) *Teori dan Praktek Farmasi Industri*. 3rd Ed. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Lazuardi, M. (2019) *Bagian Khusus Ilmu Farmasi Veteriner*. 1st Ed. Surabaya: Airlangga University Press.
- Maghfiroh, N., Ermawati, D. and Rohmani, S. (2018) 'Optimasi Kombinasi Pati Umbi Gambili (*Dioscorea esculenta* (Lour.) Burk) dan Pati Umbi Ganyong (*Canna edulis* Ker.) Sebagai Bahan Pengisi Tablet Ibuprofen dengan Metode Simplex Lattice Design', *J Pharm Sci Clin Res*, 3(2), p. 104. doi: 10.20961/jpscr.v3i2.22304.
- Poedjiadi, A. and Supriyanti, F. M. . (2009) *Dasar-dasar Biokimia*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Sulaiman, T. N. . (2007) *Teknologi & Formulasi Sediaan Tablet, Pustaka Laboratorium Teknologi Farmasi*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Tan, H. and Kirana, R. (2015) *Obat-obat Penting*. Edisi Ketu. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Voigt, R. (1995) *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. 5th Ed. Yogyakarta: UGM Press.
- Winarno (1997) *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka.