

# ABSTRAK DAN EXECUTIVE SUMMARY

PENELITIAN HIBAH BERSAING

(BOPTN)



## PENGEMBANGAN BAHAN FARMASI UNGGUL BERBASIS PATI SINGKONG DENGAN APLIKASI ULTRASONIK

TIM PENGUSUL

Yudi Wicaksono, S.Si., M.Si., Apt. NIDN : 0024077603

Nuri, S.Si., M.Si., Apt. NIDN : 0012046905

Budipratiwi Wisudyaningsih, S.Farm., M.Sc., Apt. NIDN : 0027128101

UNIVERSITAS JEMBER

DESEMBER, 2014

---

Didanai DIPA Universitas Jember Tahun Anggaran 2014 nomor : DIPA-023.04.2.414995/2014 tanggal 27 Januari 2014

## PENGEMBANGAN BAHAN FARMASI UNGGUL BERBASIS PATI SINGKONG DENGAN APLIKASI ULTRASONIK

Peneliti : Yudi Wicaksono<sup>1</sup>, Nuri<sup>1</sup>, Budipratiwi Wisudyaningsih<sup>1</sup>  
Mahasiswa Terlibat : -  
Sumber Dana : BOPTN Universitas Jember 2014  
<sup>1</sup>Fakultas Farmasi Universitas Jember

Yudi Wicaksono, Nuri, Budipratiwi Wisudyaningsih  
Fakultas Farmasi Universitas Jember

### ABSTRAK

Pati singkong digunakan untuk bahan pengikat, bahan pengisi dan penghancur tablet. Namun, penggunaan pati singkong tersebut mengalami kendala yaitu tablet yang dihasilkan tidak keras dan tidak dapat secara cetak langsung. Tujuan penelitian adalah melakukan modifikasi pati singkong menjadi bahan farmasi unggul khususnya tablet, yaitu unggul dalam pengikatan dan sifat alirnya. Bentuk modifikasi yang dilakukan adalah mendegradasi dengan gelombang ultrasonik dan dilanjutkan dengan interaksi secara molekuler/subpartikel dengan polivinilpirolidon (PVP). Hasil dari penelitian ini adalah (1) rancangan teknologi aplikasi ultrasonik untuk modifikasi pati singkong menjadi bahan farmasi unggul dan (2) prototipe beserta karakterisasi bahan farmasi unggul berbasis pati singkong tersebut. Pada tahun I penelitian dimulai dengan modifikasi pati singkong, yaitu mendegradasi pati singkong secara ultrasonik selanjutnya interaksi secara molekuler/subpartikel dengan PVP. Pati termodifikasi yang dihasilkan kemudian dievaluasi sifat fisik, mekanik-farmasetiknya. Evaluasi tersebut meliputi pemeriksaan mikroskopis, pH, kelarutan dan daya mengembang, kandungan lembab, viskositas, sudut diam-sifat alir, Indeks Carr / prosen kompresibilitas, analisis difraksi X-Ray dan sifat kompresi. Penelitian pada tahun I didapatkan dua prototipe pati singkong termodifikasi dengan karakteristik/spesifikasi terbaik yaitu Prototipe I (tanpa perlakuan ultrasonik) pH 11,74 ; persen kelarutan 0,77 % (b/v); daya mengembang 3,5 kali; susut pengeringan 11,0 %, viskositas 2,95 mPas, sudut diam 30<sup>0</sup> ; kecepatan alir 13,9 g/dtk; indeks carr 12,73 dan kompresibilitasnya baik. Sedangkan Prototipe II (dengan perlakuan ultrasonik) karakteristik/ spesifikasinya pH 11,65; persen kelarutan 0,71 (b/v); daya mengembang 3,9kali; susut pengeringan 11,5 %; viskositas 2,95 mPas; sudut diam 29<sup>0</sup>; kecepatan alir 13,8 g/dtk; indeks carr 11,54; dan kompresibilitas baik. Pada tahun II dilakukan pengujian pati singkong termodifikasi sebagai bahan pengisi tablet cetak langsung dengan model obat parasetamol. Penelitian tahun II mendapatkan hasil pati singkong termodifikasi dapat digunakan sebagai bahan pengisi tablet cetak langsung. Perlakuan ultrasonik pada preparasi pati singkong termodifikasi maka akan menurunkan mutu fisik dan disolusi tablet yang dihasilkan. Hasil evaluasi tablet parasetamol yang dibuat secara cetak langsung dengan pati singkong termodifikasi sebagai bahan pengisi berturut-turut tanpa dan dengan perlakuan gelombang ultrasonik adalah kekerasan  $4,0 \pm 0,35$  dan  $3,70 \pm 0,27$ , kerapuhan  $0,64 \pm 0,42$  dan  $1,21 \pm 0,40$ , kadar parasetamol  $96,14 \pm 6,33$  dan  $76,17 \pm 10,55$ , disolusi  $78,40 \pm 11,33$  dan  $67,95 \pm 9,72$ .

Kata kunci : Pati Singkong Termodifikasi, bahan farmasi, ultrasonik

## EXECUTIVE SUMMARY

### PENGEMBANGAN BAHAN FARMASI UNGGUL BERBASIS PATI SINGKONG DENGAN APLIKASI ULTRASONIK

Peneliti : Yudi Wicaksono<sup>1</sup>, Nuri<sup>1</sup>, Budipratiwi Wisudyaningsih<sup>1</sup>

Mahasiswa Terlibat : -

Sumber Dana : BOPTN Universitas Jember 2014

Kontak Email : wicaksonoyd@yahoo.com

Diseminasi : belum ada

<sup>1</sup>Fakultas Farmasi Universitas Jember

#### **Latar Belakang dan Tujuan**

Pati singkong digunakan untuk bahan pengikat, bahan pengisi dan penghancur tablet. Namun, penggunaan pati singkong tersebut mengalami kendala yaitu tablet yang dihasilkan tidak keras dan tidak dapat secara cetak langsung. Teknik yang dapat dilakukan untuk memperbaiki kekurangan sifat mekanik-fisik dan farmasetika dari pati singkong adalah dengan melakukan modifikasi.

Ultrasonik adalah gelombang suara dengan frekuensi yang sangat tinggi yaitu lebih besar dari 20 kHz. Energi ultrasonik dalam media gas, cair atau padat dapat menginduksi untuk terjadinya gerakan partikel sehingga memungkinkan untuk terjadinya perubahan terhadap struktur dan sifat kimia dari suatu bahan. Teknologi ultrasonik saat ini telah digunakan dalam berbagai industri, antara lain adalah teknologi farmasi, kimia, bioteknologi dan teknik lingkungan. Contoh bidang penelitian tentang aplikasi gelombang ultrasonik dalam pengembangan bahan farmasi antara lain adalah teknologi ekstraksi, kristalisasi dan degradasi polimer.

Tujuan umum dari penelitian ini adalah meningkatkan daya saing industri berbasis singkong melalui pengembangan teknologi produk turunan berbasis pati singkong. Sedangkan tujuan khusus dari penelitian ini adalah merancang teknologi aplikasi ultrasonik untuk modifikasi pati singkong menjadi bahan farmasi unggul.

## Metode Penelitian

### Modifikasi pati singkong

Pati singkong disuspensi dalam air suling dengan konsentrasi 3 % (b/v) diberi perlakuan ultrasonik selama 30 menit dengan amplitudo 50%, pada kekuatan ultrasonik 400 W, 20 kHz. Sampel diberi perlakuan ultrasonik pada variasi suhu dan pH masing-masing 25, 45, 65 °C dan pH 4, 7, 12. Kemudian ditambahkan larutan PVP 3 % (b/v) dan diaduk dengan kecepatan 100 rpm selama 15 menit. Suspensi pati singkong-PVP kemudian diendapkan dan endapan selanjutnya dikeringkan dengan lemari pengering selama 30 menit pada suhu 60 °C. Kemudian dilakukan reduksi ukuran dengan pengayak ukuran 18 mesh dan hasilnya dikeringkan dengan *fluidized bed dryer* pada suhu 45 °C, kecepatan 50 rpm selama 15 menit. Hasil granul pati termodifikasi selanjutnya disimpan dalam desikator sampai dilakukan karakterisasi. Susunan formula dan perlakuan untuk modifikasi yang digunakan tampak pada tabel 1.

Tabel 1. Susunan formula dan perlakuan untuk modifikasi pati singkong

Bahan	1b	2b	3b	4b	5b	6b	7b	8b	9b
Suspensi PS	10 %	10 %	10 %	10 %	10 %	10 %	10 %	10 %	10 %
Larutan PVP	3 %	3 %	3 %	3 %	3 %	3 %	3 %	3 %	3 %
Suhu	25 °C	25 °C	25 °C	45°C	45°C	45°C	65°C	65°C	65°C
pH	4	7	12	4	7	12	4	7	12

### Karakterisasi pati singkong termodifikasi

Karakterisasi dan pengujian yang dilakukan pada pati singkong hasil modifikasi adalah pemeriksaan mikroskopis, pH, kelarutan dan daya mengembang, susut pengeringan, viskositas, sudut diam dan kecepatan alir, indeks Carr, sifat tabletasi

### Pengujian pati singkong termodifikasi sebagai bahan pengisi tablet cetak langsung

Pada pembuatan tablet secara cetak langsung dengan bahan pengisi pati singkong termodifikasi digunakan susunan formula tablet pada tabel 2.

Tabel 2. Formula tablet cetak langsung dengan bahan pengisi pati singkong termodifikasi

Nama bahan	Fungsi	Jumlah tiap tablet (mg)			Jumlah 50 tablet (mg) + 10 %		
		I	II	III	I	II	III
Parasetamol	Bahan Aktif	100	150	200	5.500	8.250	11.000
Pati Singkong Modifikasi	Bahan Pengisi	200	150	100	11.000	8.250	5.500
Jumlah		300	300	300	16.500	16.500	16.500

Prosedur pembuatan tablet adalah sebagai berikut : parasetamol dan bahan pengisi dicampur selama 10 menit. Hasil pencampuran selanjutnya dicetak dengan mesin pencetak tablet Mini Tab 100. Tablet hasil pencetakan disimpan selama 24 jam dalam desikator kemudian dilakukan evaluasi mutu. Evaluasi mutu tablet meliputi kekerasan, kerapuhan, kadar bahan aktif, dan disolusi tablet.

### Hasil dan Pembahasan

Hasil Pati Singkong termodifikasi secara fisik untuk keseluruhan formula mempunyai tampilan yang sama sebagaimana tampak pada gambar 1. Pati Singkong termodifikasi secara umum berupa butiran granul dengan bentuk tidak beraturan. yang mempunyai ukuran lolos ayakan nomor mesh 60.



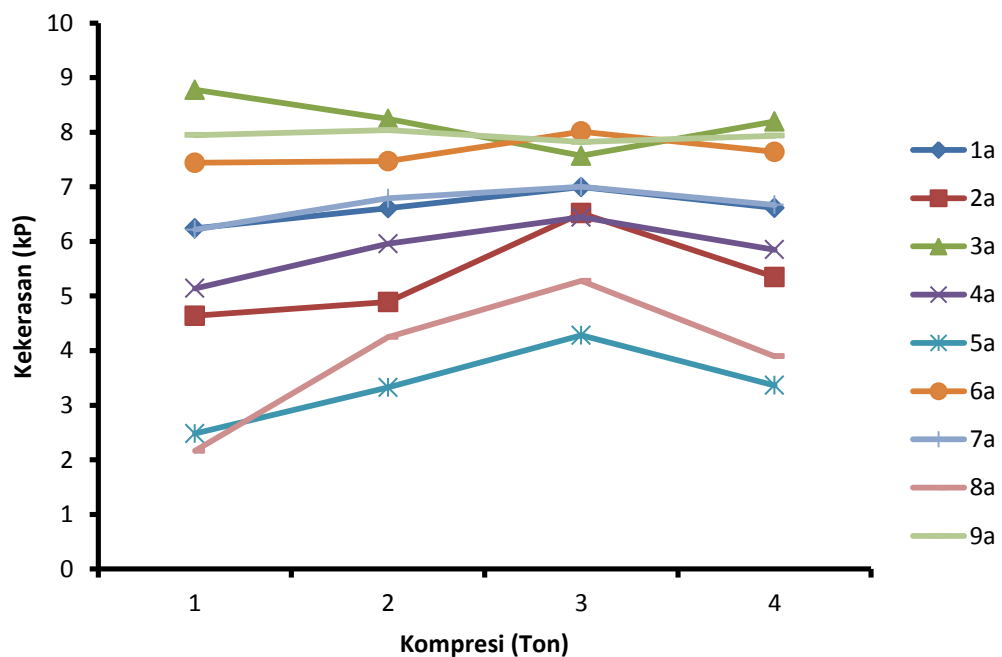
Gambar 1. Hasil Pati Singkong termodifikasi

Dari hasil pengamatan dengan SEM tersebut dengan tampak bahwa granul pati singkong termodifikasi mempunyai bentuk tidak beraturan yang merupakan gabungan dari partikel pati. Perlakuan selama modifikasi tidak mengubah bentuk butiran partikel pati singkong. Hasil pengujian pH menunjukkan bahwa pati singkong termodifikasi mempunyai pH yang hampir sama dengan media modifikasi yang digunakan. Sedangkan perlakuan ultrasonik tidak mempengaruhi pH pati termodifikasi yang dihasilkan sehingga relatif tidak ada perbedaan pH.

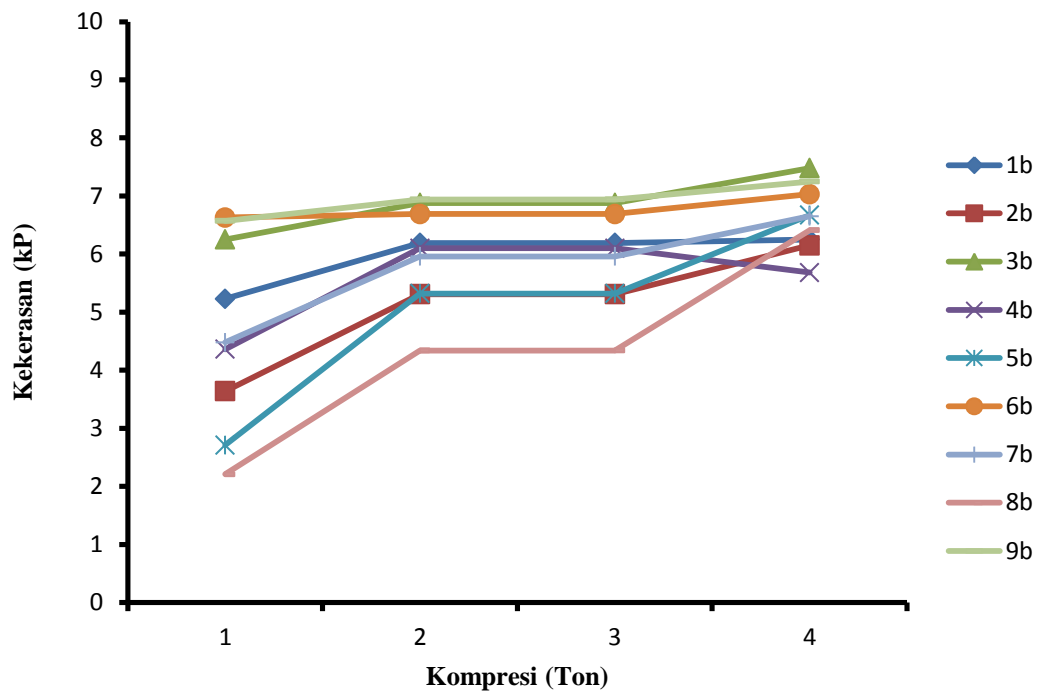
Hasil pengujian kelarutan menunjukkan bahwa persen kelarutan dari pati termodifikasi dipengaruhi oleh pH media modifikasi. Persen kelarutan terkecil dimiliki oleh pati singkong termodifikasi yang menggunakan media modifikasi dapar pH 12,0. Sedangkan perlakuan ultrasonik secara umum dapat menurunkan persen kelarutan dari pati singkong termodifikasi.

Hasil penentuan susut pengeringan pati singkong termodifikasi menunjuk kan bahwa secara umum perlakuan selama modifikasi tidak mempengaruhi susut pengeringan pati singkong termodifikasi. Sedangkan hasil penentuan viskositas pati singkong termodifikasi menunjukkan bahwa secara umum perlakuan selama modifikasi tidak mempengaruhi viskositas pati singkong termodifikasi.

Hasil pengujian sifat kompresi pati singkong termodifikasi tampak pada gambar 2a dan 2b.



Gambar 2a. Hasil pengujian sifat kompresi pati singkong termodifikasi formula 1a-9a



Gambar 2b. Hasil pengujian sifat kompresi pati singkong termodifikasi formula 1b-9b

Dari hasil tersebut tampak bahwa media modifikasi dengan pH 4 dan pH 12 dapat menghasilkan pati singkong termodifikasi dengan sifat kompresi yang lebih baik jika dibandingkan media modifikasi dengan pH 7. Sedangkan peningkatan suhu dapat menurunkan sifat kompresi pati singkong termodifikasi yang dihasilkan. Perlakuan ultrasonik secara umum justru dapat menurunkan sifat kompresi pati singkong termodifikasi. Dari keseluruhan hasil dapat disimpulkan bahwa pati singkong termodifikasi dengan sifat kompresi paling baik dihasilkan dari formula dengan perlakuan suhu 25 °C dan pH 12.

Hasil pencetakan tablet parasetamol dengan bahan tambahan pati singkong termodifikasi tampak pada gambar 3.



Gambar 3. Tablet dengan bahan pengisi pati singkong termodifikasi

Hasil evaluasi mutu tablet yaitu meliputi uji kekerasan dan kerapuhan yang dibuat secara cetak langsung dengan bahan tambahan pati singkong termodifikasi tampak pada tabel 3 dan 4. Tablet dibuat dengan bahan aktif parasetamol. Perbandingan jumlah pati singkong termodifikasi (PST) dan parasetamol dibuat bervariasi.

Tabel 3. Hasil uji kekerasan dan kerapuhan tablet parasetamol dengan bahan pengisi pati singkong termodifikasi tanpa ultrasonik

PST : Parasetamol	Berat Tablet (mg)	Kompresi (KN)	Rata-rata Kekerasan $\pm$ SD (kg)	Berat rata-rata $\pm$ SD (mg)	Kerapuhan (%)
1:0	300	9	5,0 $\pm$ 0,00	311,48 $\pm$ 17,31	0,06 $\pm$ 0,05
1:1	300	10,5	3,9 $\pm$ 0,22	312,46 $\pm$ 2,96	6,85 $\pm$ 1,77
1:2	300	10,5	Sangat rapuh	-	-
2:1	300	9	4,0 $\pm$ 0,35	305,42 $\pm$ 3,47	0,64 $\pm$ 0,42

Dari hasil pengujian tersebut tampak bahwa pada formula 3a peningkatan jumlah parasetamol maka akan menyebabkan penurunan tingkat kekerasan tablet yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan kompresibilitas parasetamol bersifat elastis sehingga semakin besar jumlahnya dalam tablet maka akan menurunkan tingkat kompresibilitas dari campuran PST dan parasetamol tersebut. Perbandingan PST : parasetamol (2:1) masih dapat menghasilkan tablet dengan kekerasan cukup baik yaitu 4,0 $\pm$ 0,35 kg. Sedangkan dari pengujian kerapuhan tablet didapatkan hasil yaitu peningkatan jumlah parasetamol maka akan menyebabkan peningkatan tingkat kerapuhan tablet. Perbandingan PST : parasetamol (2:1) masih dapat menghasilkan tablet dengan kerapuhan cukup baik yaitu < 0,64  $\pm$  0,42.

Hasil uji kekerasan dan kerapuhan tablet dari formula 3b yaitu pada preparasi PST dengan perlakuan ultrasonik dapat menurunkan tingkat kekerasan dan meningkatkan kerapuhan tablet parasetamol. Tablet dengan perbandingan PST : Parasetamol (2:1) menghasilkan tablet dengan tingkat kekerasan dan kerapuhan yang tidak memenuhi persyaratan fisik tablet.



Tabel 4. Hasil uji kekerasan dan kerapuhan tablet parasetamol dengan bahan pengisi pati singkong termodifikasi dengan ultrasonik

PST : Parasetamol	Berat Tablet (mg)	Kompresi (KN)	Rata-rata Kekerasan $\pm$ SD (kg)	Berat rata-rata $\pm$ SD (mg)	Kerapuhan (%)
1:0	300	9	5,20 $\pm$ 0,27	291,84 $\pm$ 5,57	0,35 $\pm$ 0,01
1:1	300	10,5	3,10 $\pm$ 0,22	300,86 $\pm$ 7,18	3,62 $\pm$ 0,06
1:2	300	10,5	-	-	-
2:1	300	9	3,70 $\pm$ 0,27	296,40 $\pm$ 5,57	1,21 $\pm$ 0,40

Penentuan kadar parasetamol dilakukan pada tablet dengan perbandingan PST – parasetamol (2:1), yaitu pada perbandingan yang menghasilkan tablet dengan kekerasan dan kerapuhan cukup baik. Hasil penentuan kadar parasetamol tersebut tampak bahwa PST formula tanpa ultrasonik dapat menghasilkan tablet dengan kadar parasetamol 89-108 %, dengan nilai rata-rata 96,14 dan CV 6,58. Sedangkan PST formula dengan ultrasonik menghasilkan tablet dengan kadar parasetamol 53-87 %, dengan nilai rata-rata 76,17 dan CV 13,86. Dari hasil tersebut tampak bahwa formula 3b yaitu dengan preparasi PST dengan perlakuan ultrasonik akan menurunkan tingkat keseragaman kandungan parasetamol dalam tablet. Hal ini mungkin dipengaruhi oleh distribusi ukuran dan sifat alir dari PST hasil preparasi tersebut. Sehingga hal tersebut dapat mempengaruhi homogenitas granul saat pencetakan tablet.

Penentuan disolusi parasetamol dilakukan pada tablet dengan perbandingan PST – parasetamol (2:1), yaitu pada perbandingan yang menghasilkan tablet dengan kekerasan dan kerapuhan cukup baik. Hasil uji disolusi disolusi dari tablet dengan bahan tambahan PST dengan preparasi tanpa perlakuan ultrasonik menunjukkan jumlah parasetamol yang terdisolusi dari 6 tablet dalam waktu 30 menit masing-masing adalah dalam rentang 65,43 – 95,74 dengan rata-rata 78,40 dan SD 11,33. Sedangkan pada hasil uji disolusi tablet dengan bahan tambahan PST dengan preparasi perlakuan ultrasonik menunjukkan jumlah parasetamol yang terdisolusi dari 6 tablet dalam waktu 30 menit masing-masing adalah dalam rentang 64,76 – 80,79 dengan rata-rata 67,95 dan SD 9,72. Dari hasil tersebut tampak bahwa perlakuan ultrasonik pada preparasi pati singkong termodifikasi akan menurunkan kecepatan disolusi parasetamol dari tablet yang dihasilkan.

## Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat diperoleh beberapa kesimpulan yaitu :

1. Pati Singkong Termodifikasi dapat digunakan sebagai bahan tambahan/ pengisi untuk tablet cetak langsung
2. Perlakuan ultrasonik pada saat preparasi Pati Singkong Termodifikasi maka pada saat digunakan sebagai bahan tambahan/ pengisi untuk tablet cetak langsung akan menurunkan mutu fisik dan disolusi tablet yang dihasilkan.
3. Tablet Parasetamol yang dibuat secara cetak langsung dengan Pati Singkong Termodifikasi sebagai bahan tambahan/pengisi mempunyai mutu sebagai berikut :

Hasil pengujian	Tablet Parasetamol dengan PST tanpa perlakuan ultrasonik	Tablet Parasetamol dengan PST dengan perlakuan ultrasonik
Kekerasan	4,0 ± 0,35	3,70 ± 0,27
Kerapuhan	0,64 ± 0,42	1,21 ± 0,40
Kadar Parasetamol	96,14 ± 6,33	76,17 ± 10,55
Disolusi	78,40 ± 11,33	67,95±9,72

## Daftar Pustaka

- Adejumo, A. L., Aderibigbe, A. F., and Layokun, S. K., 2011. Cassava Starch : Production, Physicochemical Properties and Hydrolysatation – A Review., *Adv. in Food and Energy Security*, Vol.2, 8-17
- Subdirektorat Indikator Statistik, 2012. *Statistik Indonesia 2012*, Badan Pusat Statistik Indonesia, Jakarta.
- Chitedze, J., Monjerezi, M., Saka, J.D.K., Steenkamp, J., 2012. Binding Effect of Cassava Starches on the Compression and Mechanical Properties of Ibuprofen Tablets, *J. of App. Pharm Sci*, 02 (04), pp. 31-37.
- Florence E Eichie, F.E., Okor, R.S., 2002. Effect of acid treatment on the consolidation andplasto-elasticity of tapioca powder, *Trop. J. of Pharm. Resc*, 1 (1) pp.45-49
- Gohel , M. C., A review of co-processed directly compressible excipients, 2005. *J. Pharm Pharmaceut Sci*, Vol 8 (1), pp.76-93
- Manchun, S., Piriyaarasarth, S., Patomchaiwiwat, V., 2012. Effect of Physical Aging on Physical Properties of Pregelatinized Tapioca Starch, *Adv. Materials Resc*, Vol. 506 pp 35-38

- Manchun, S., Nunthanid, J., Limmatvapirat, S., Sriamornsak, P., 2012. Effect of Ultrasonic Treatment on Physical Properties of Tapioca Starch, *Adv. Materials Resc.* Vol. 506, pp 294-297
- Majhi, P.R., Moulik, S. P., Burke, S.E., Rodgers, M, Palepu, R., 2001. Physicochemical Investigations on the Interaction of Surfactants and Salts with Polyvinylpyrrolidone in Aqueous Medium, *J. of Colloid and Interface Sci*, No. 235, pp.227–234
- Mazzocoli, J.P., 2010, *Ultrasonication of polysaccharide materials*, Dissertation, Case Western Reserve University.
- Neelam, K., Vijay, S., Lalit, S., 2012. Various Techniques for the modification of starch and the application of its derivatives, *Intert resch J. of pharm*, Vol 3 no. 5.
- Rowe, R.C., Sheskey, P. J., Quinn, M., 2009. *Handbook of Pharmaceutical Excipients*, Pharmaceutical Press, London.
- Selvakumar, M., Bhat, D.K., Renganathan, N. G.,2008. Molecular interaction of polyvinylpyrrolidone and cellulose acetate butyrate in dimethylformamide, *Indian Jl of Chem*, Vol 47 A pp. 1014 – 1019
- Vijayalakshmi, S.P., Madras,G., 2006. Effect of pH, Concentration and Solvents, *J of Appl Polymer Sci*, Vol. 100 (6), pp. 4888–4892.
- Wicaksono, Y., Syifa, N., 2008, Pengembangan co-process excipient pati singkong - Avicel PH 101 untuk bahan pengisi co-process tablet cetak langsung, *Majalah Farmasi Indonesia*, Vol XVI No 4
- Wicaksono, Y., dkk, 2010. Isolasi dan karakterisasi pati singkong varietas kaspro dari kabupaten Jember untuk eksipien farmasi, *J. P & PT*, Vol. VIII, No. 1.
- Wicaksono, Y., Witono, Y., Herlina., Nuri., 2010. Preparasi dan evaluasi eksipien ko-proses pati singkong-kitosan yang dibuat secara spray drying, *J. Farmasi Indonesia* Vol.5 No.2