

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, 2013

Didanai DIPA Universitas Jember Tahun Anggaran 2013 nomor : DIPA-023.04.2.414995/2013 tanggal 05 Desember 2012, Revisi ke-02 tanggal 1 Mei 2013

Pengaruh Perbedaan Suhu dan pH Terhadap Sifat Mekanik-Fisik Dan Kompresi Pada Proses modifikasi Pati Singkong

Peneliti : Yudi Wicaksono¹, Nuri¹, Budipratiwi Wisudyaningsih¹

Mahasiswa Terlibat : -

Sumber Dana : BOPTN Universitas Jember 2013

¹Fakultas Farmasi Universitas Jember

Abstrak

Pati singkong merupakan salah satu jenis pati yang dapat digunakan untuk bahan farmasi. Penggunaan pati singkong untuk keperluan tersebut mengalami beberapa kendala, antara lain yaitu dalam hal sifat mekanik fisik dan kompresibilitasnya. Tujuan dari penelitian ini adalah mengevaluasi pengaruh perbedaan suhu dan pH proses modifikasi terhadap sifat mekanik fisik dan kompresibilitas Pati Singkong termodifikasi. Pengaruh suhu diamati pada tiga suhu berbeda yaitu 25, 45 dan 65 °C. Sedangkan perbedaan perlakuan pH yang dilakukan adalah pH 4, 7 dan 12. Dari hasil yang didapatkan disimpulkan bahwa Dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa suhu dan pH proses modifikasi pati singkong tidak berpengaruh secara signifikan terhadap sifat mekanik-fisik pati singkong termodifikasi. Semua formula percobaan menghasilkan pati singkong termodifikasi dengan sifat mekanik-fisik sangat baik. Namun kondisi suhu dan pH proses modifikasi pati singkong berpengaruh secara signifikan terhadap sifat kompresi pati singkong termodifikasi yaitu semakin naik suhu maka sifat kompresi akan semakin turun, sedangkan pengaruh pH terhadap sifat kompresi pati termodifikasi yaitu pH 12,0 > pH 4,0 > pH 7,0.

Kata kunci : Pati Singkong, modifikasi, bahan farmasi

Pengaruh Perbedaan Suhu dan pH Terhadap Sifat Mekanik-Fisik Dan Kompresi Pada Proses modifikasi Pati Singkong

Peneliti : Yudi Wicaksono¹, Nuri¹, Budipratiwi Wisudyaningsih¹

Mahasiswa Terlibat : -

Sumber Dana : BOPTN Universitas Jember 2013

Kontak Email : wicaksonoyd@yahoo.com

Diseminasi : belum ada

¹Fakultas Farmasi Universitas Jember

Latar Belakang dan Tujuan

Di industri farmasi, pati singkong digunakan untuk berbagai keperluan, antara lain untuk bahan pengikat, bahan pengisi dan bahan penghancur tablet. Namun demikian penggunaan pati singkong untuk bahan farmasi tersebut banyak kendala karena pati singkong mempunyai sifat *plasto-elasticity* yang sangat tinggi (Eichie dan Okor, 2002). Kekurangan lain dari pati singkong adalah pada sifat disintegrasi dan sifat alirnya tidak baik (Wicaksono dkk., 2010).

Teknik yang dapat dilakukan untuk memperbaiki kekurangan tersebut adalah dengan melakukan modifikasi. Secara umum modifikasi pati untuk bahan farmasi khususnya bahan tablet adalah untuk menghasilkan partikel/granul pati dengan sifat deformasi plastis, mudah mengalir dan disintegrasinya cepat.

Pada modifikasi pati, kondisi yang digunakan selama proses modifikasi akan mempengaruhi hasil yang didapatkan. Kondisi tersebut antara lain adalah suhu dan pH modifikasi. Suhu dan pH modifikasi dapat mempengaruhi tingkat kelarutan, swelling dan kemampuan interaksi rantai polimer dari pati. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh perbedaan suhu dan pH terhadap sifat mekanik-fisik dan kompresi pada proses modifikasi Pati Singkong.

Metodologi Penelitian

Modifikasi pati singkong

Pati singkong disuspensikan dengan konsentrasi 10 % (b/v) dalam larutan dapar pada variasi suhu dan pH masing-masing 25, 45, 65 °C dan pH 4, 7, 12. Kemudian dilakukan pengadukan dengan pengaduk magnet selama 30 menit, 500 rpm. Berikutnya ditambahkan larutan PVP 3 % (b/v) dan diaduk dengan kecepatan 300 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 pengujian. Susunan formula dan perlakuan untuk modifikasi yang digunakan tampak pada tabel 1.

Tabel 1. Susunan formula dan perlakuan untuk modifikasi pati singkong-PVP K30

Bahan/Formula	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Pati Singkong (% b/v)	10	10	10	10	10	10	10	10	10
PVP K30 (% b/v)	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Suhu (°C)	25	25	25	45	45	45	65	65	65
pH	4	7	12	4	7	12	4	7	12

Karakterisasi pati singkong termodifikasi

Pemeriksaan Mikroskopis

Pemeriksaan mikroskopis ditujukan untuk mengetahui morfologi dan topografi granul partikel pati termodifikasi. Pemeriksaan dilakukan dengan *Scanning Electron Microscope* (Hitachi Tabletop Microscope TM3000) dengan pembesaran yang sesuai.

Sudut diam dan sifat alir

Penentuan sudut diam dilakukan dengan menggunakan metode corong. Satuan kecepatan alir dinyatakan dalam gram/detik. Tinggi dan jari-jari lingkaran kerucut granul yang terbentuk setelah pengaliran diukur. Sudut diam ditentukan dari nilai tangen yang diperoleh. Sifat alir ditentukan dari tabel hubungan sudut diam -sifat alir. Partikel pati mempunyai sifat alir yang baik jika kecepatannya > 10 gram/detik dan sudut diam < 30°.

Berat Jenis Nyata dan Berat Jenis Mampat

Berat jenis nyata dan berat jenis mampat ditentukan dengan alat Tap Density Tester. Sejumlah tertentu sampel yang diketahui beratnya dimasukkan dalam gelas ukur, kemudian dicatat volumenya. Kemudian alat dijalankan sejumlah 1500 ketukan dan dicatat volume akhir sampel yang dihasilkan. Berat jenis nyata dihitung dengan rumus berat dibagi dengan volume sampel awal, sedangkan berat jenis mampat dihitung dengan rumus berat dibagi dengan volume sampel setelah pengetukan.

Indeks Carr / prosen kompresibilitas.

Indeks Carr / prosen kompresibilitas ditentukan dengan cara menghitung perbedaan antara berat jenis nyata dan berat jenis mampat dibagi dengan berat jenis mampat dan dikalikan 100 %.

Sifat Kompresi

Granul Pati Singkong termodifikasi sejumlah 350 mg dikompresi dengan pencetak hidroulik pada kekuatan kompresi 1, 2, 3 dan 4 ton. Kemudian ditentukan kekerasannya dengan hardnes tester dan dibuat gravik antara kekuatan kompresi terhadap kekerasan.

Hasil dan Pembahasan

Pati Singkong termodifikasi

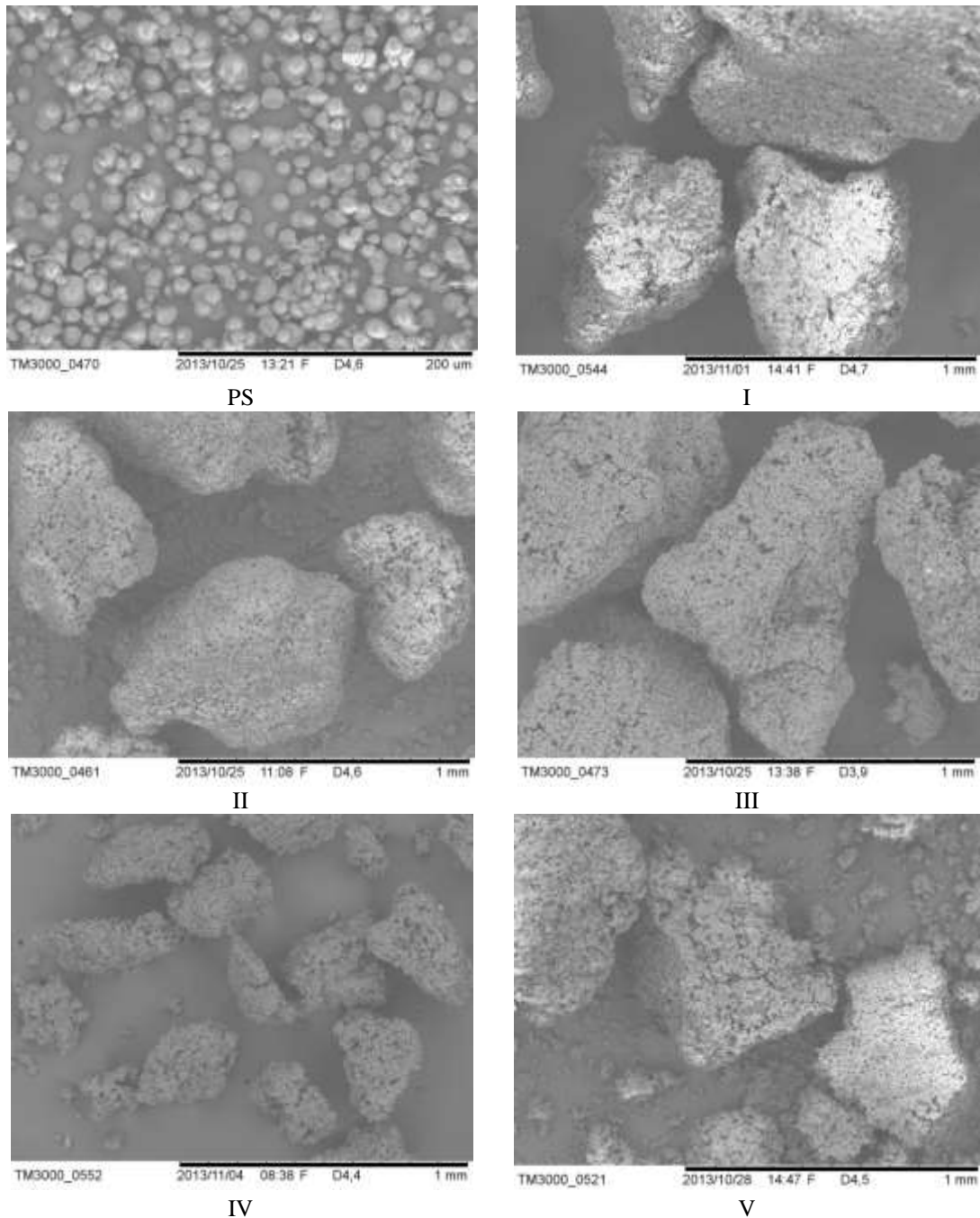
Granul pati singkong hasil modifikasi tampak pada gambar 1. Pati singkong hasil modifikasi berupa butiran-butiran granul yang mempunyai ukuran lolos ayakan 18 mesh. Ukuran tersebut merupakan ukuran granul untuk eksipien bahan farmasi misalnya untuk tablet cetak langsung.



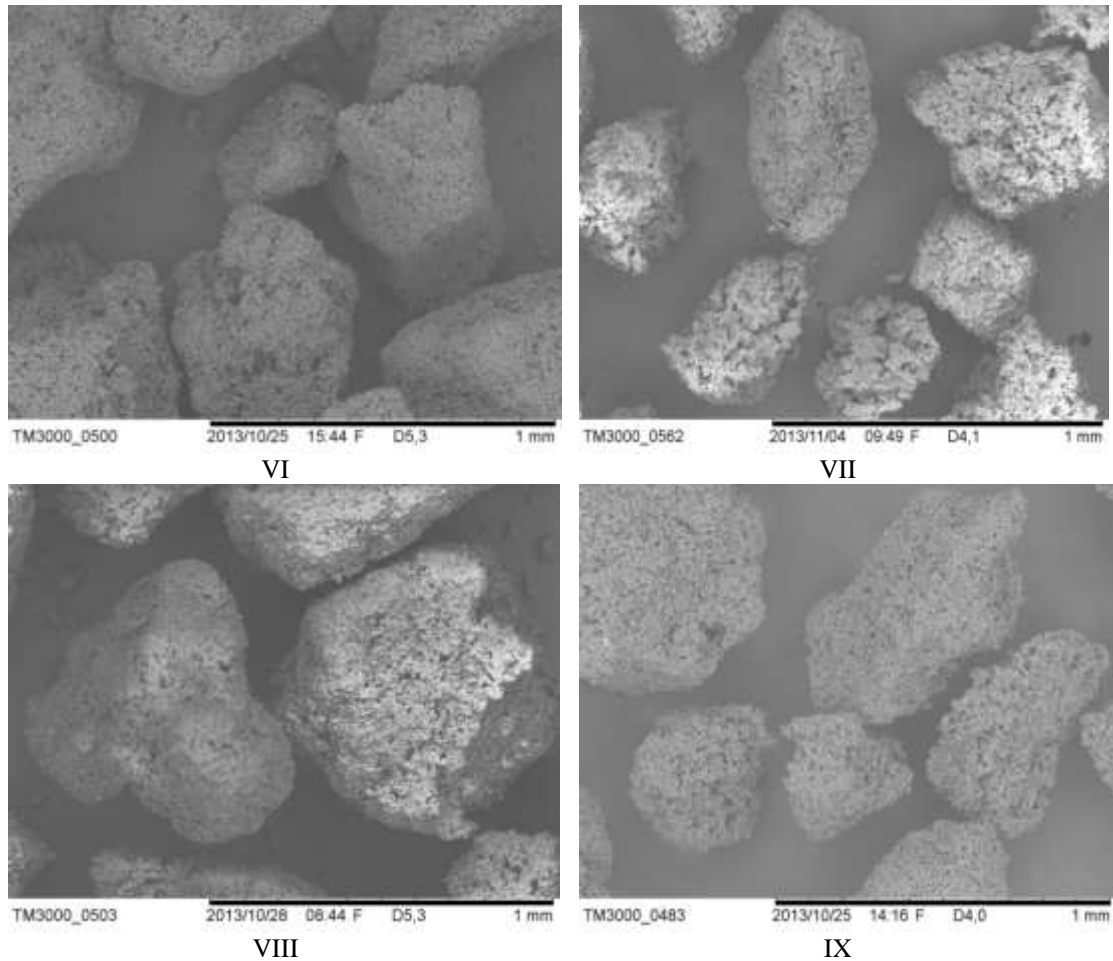
Gambar 1. Granul pati singkong termodifikasi

Mikroskopis

Hasil pengamatan mikroskopis granul pati singkong dan pati singkong-PVP K30 tampak pada gambar 2 dan 3. Dari gambar tersebut tampak bahwa granul merupakan penggabungan dari beberapa partikel pati yang mempunyai permukaan halus dan bentuk yang beraturan. Hal ini yang menyebabkan granul pati singkong termodifikasi mempunyai sifat alir yang sangat baik.



Gambar 2. Pengamatan dengan SEM granul pati singkong termodifikasi dengan pembesaran 100 x 5 Kv untuk pati singkong, F I, II, III, IV, dan V



Gambar 3. Pengamatan dengan SEM granul pati singkong termodifikasi dengan pembesaran 100 x 5 Kv untuk F VI, VII, VIII dan IX

Sudut diam dan kecepatan alir

Hasil pengujian sudut diam dan sifat alir tampak pada tabel 2. Dari hasil tersebut tampak bahwa pati singkong termodifikasi mempunyai sudut diam kecil dengan demikian berarti mempunyai sifat alir sangat baik. Sedangkan hasil pengujian kecepatan alir tampak pada tabel 3. Dari keseluruhan formula tampak bahwa kecepatan alir dari pati termodifikasi adalah lebih besar dari 10 g/detik. Dengan demikian keseluruhan pati termodifikasi mempunyai sifat alir yang baik.

Tabel 2. Hasil pengujian sudut diam

Formula	Tinggi kerucut (y)	Jari-jari kerucut (x)	Tangen (y/x)	Sudut ($^{\circ}$)	Sifat alir
PS	-	-	-	-	Tidak Mengalir
I	3,05	5,5	0,554	29	Sangat Baik
II	3,05	5,5	0,554	29	Sangat Baik
III	3,15	5,5	0,572	30	Sangat Baik
IV	2,90	6,0	0,483	26	Sangat Baik
V	3,10	5,5	0,564	30	Sangat Baik
VI	3,10	5,5	0,564	30	Sangat Baik
VII	2,90	6,0	0,483	26	Sangat Baik
VIII	2,90	6,0	0,483	26	Sangat Baik
IX	3,10	5,5	0,564	30	Sangat Baik

Tabel 3. Hasil pengujian kecepatan alir

Formula	Kecepatan alir (g/detik)	Sifat alir
PS	12,1	Baik
I	12,1	Baik
II	13,1	Baik
III	13,9	Baik
IV	13,8	Baik
V	12,8	Baik
VI	12,9	Baik
VII	12,2	Baik
VIII	12,0	Baik
IX	12,0	Baik

Berat Jenis Nyata, Berat Jenis Mampat dan Indeks Carr

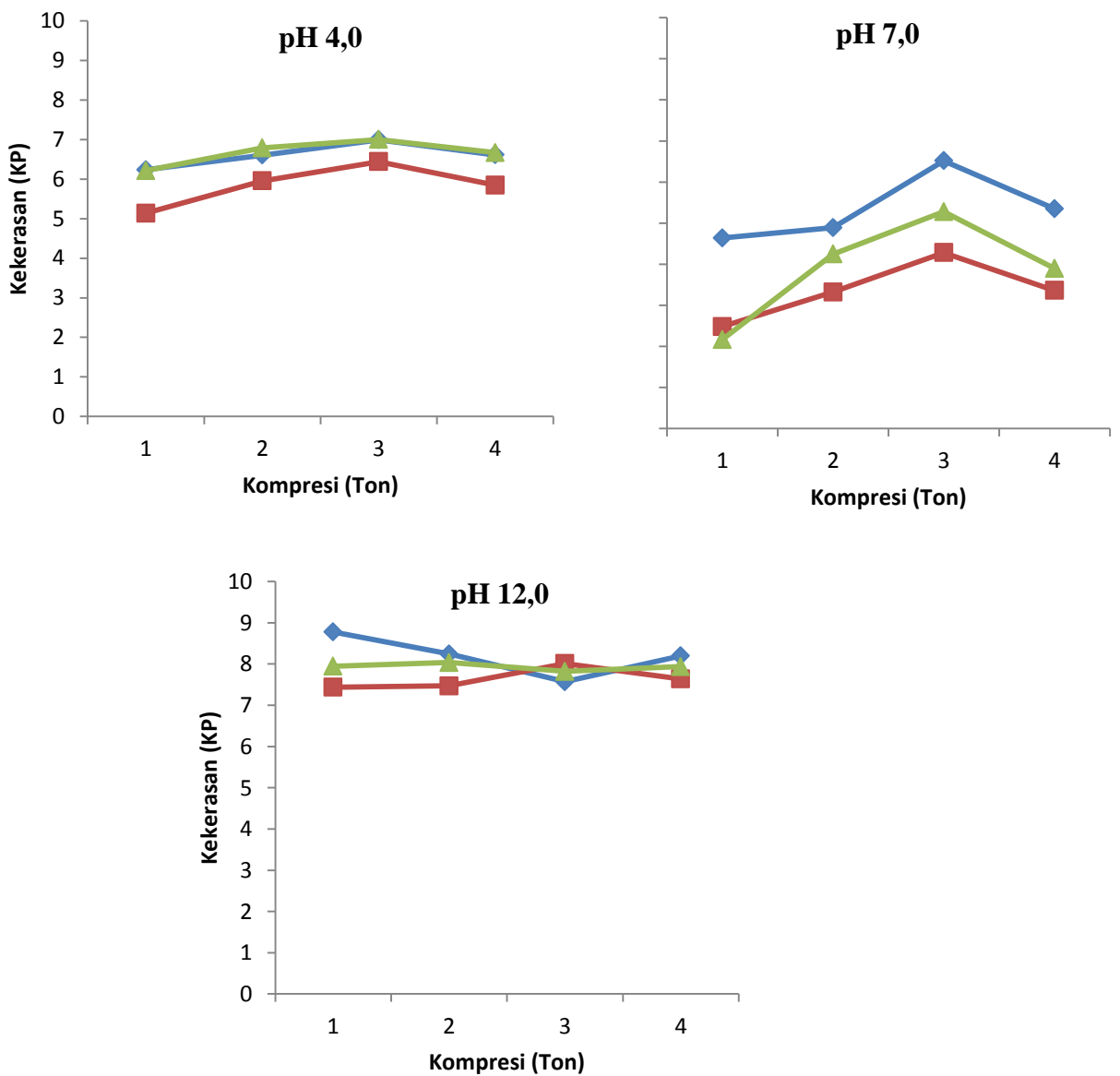
Hasil pengujian Berat Jenis Nyata, Berat Jenis Mampat dan Indeks Carr pada pati singkong termodifikasi tampak pada tabel 4. Dari hasil tersebut maka dapat dikatakan bahwa pati singkong termodifikasi mempunyai sifat alir sangat baik.

Pengaruh pH preparasi terhadap sifat kompresi pati singkong termodifikasi

Pengaruh pH preparasi terhadap sifat kompresi pati singkong termodifikasi pada berbagai suhu tampak pada gambar 4. Dari gambar tersebut tampak bahwa modifikasi pada kondisi basa dengan suhu 25 $^{\circ}$ C dapat menghasilkan pati termodifikasi dengan sifat tabletasi paling baik.

Tabel 4. Hasil pengujian Berat Jenis Nyata, Berat Jenis Mampat dan Indeks Carr

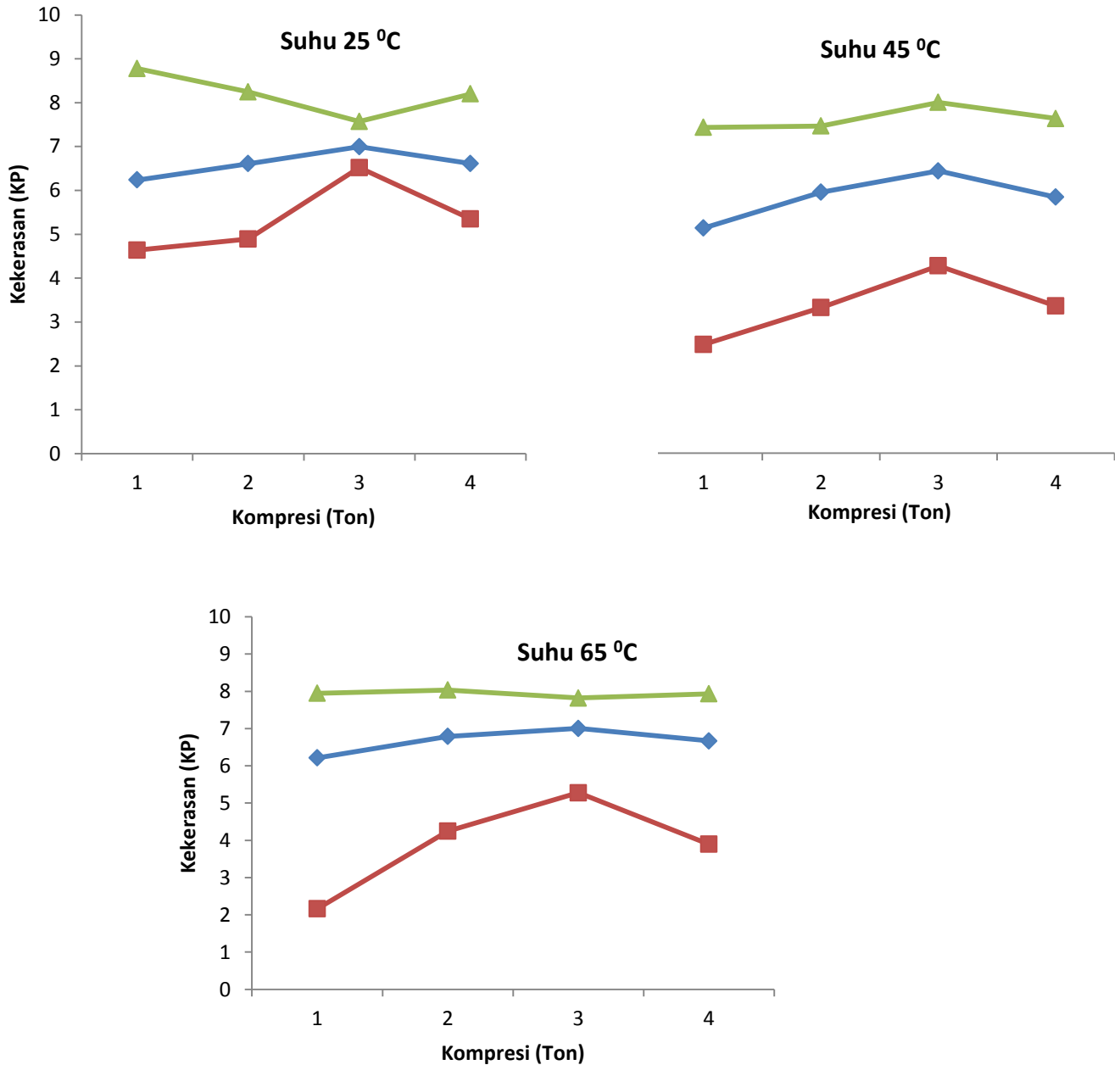
Formula	Bj nyata (g/ml)	Bj mampat (g/ml)	Indeks Carr
PS	0,46	0,52	11,54
I	0,46	0,53	13,21
II	0,44	0,55	20,00
III	0,48	0,55	12,73
IV	0,46	0,52	11,54
V	0,46	0,52	11,54
VI	0,46	0,53	13,21
VII	0,48	0,55	12,73
VIII	0,48	0,55	12,73
IX	0,46	0,53	13,21



Gambar 4. Kurva pengaruh pH pada berbagai suhu preparasi terhadap kekerasan tablet matrik pati singkong termodifikasi (◆ : 25 °C ; ■ 45 °C ; ▲ 65 °C)

Pengaruh suhu preparasi terhadap sifat kompresi pati singkong termodifikasi

Pengaruh pH preparasi terhadap sifat kompresi pati singkong termodifikasi pada berbagai suhu tampak pada gambar 5. Dari gambar tersebut tampak bahwa modifikasi pada kondisi suhu 25 °C dengan pH 12,0 dapat menghasilkan pati termodifikasi dengan sifat tabletasi paling baik.



Gambar 5. Kurva pengaruh suhu pada berbagai pH preparasi terhadap kekerasan tablet matrik pati singkong termodifikasi (◆ : pH 4 ; ■ : pH 7 ; ▲ : pH 12)

Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa suhu dan pH proses modifikasi pati singkong tidak berpengaruh secara signifikan terhadap sifat mekanik-fisik pati singkong termodifikasi. Semua formula percobaan menghasilkan pati singkong termodifikasi dengan sifat mekanik-fisik sangat baik. Namun kondisi suhu dan pH proses modifikasi pati singkong berpengaruh secara signifikan terhadap sifat tabletasi pati singkong termodifikasi yaitu semakin naik suhu maka sifat tabletasi akan semakin turun, sedangkan pengaruh pH terhadap sifat tabletasi pati termodifikasi yaitu $\text{pH } 12,0 > \text{pH } 4,0 > \text{pH } 7,0$.

Kata Kunci : Pati Singkong, modifikasi, bahan farmasi

Daftar Pustaka

- Adejumo, A. L., Aderibigbe, A. F., and Layokun, S. K., 2011. Cassava Starch : Production, Physicochemical Properties and Hydrolysis – A Review., *Adv. in Food and Energy Security*, Vol.2, 8-17
- 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
- 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
- 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.
- 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
- 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