

**SIFAT AMILOGRAFI PASTA PATI SUKUN TERMODIFIKASI MENGGUNAKAN SODIUM TRIPOLIFOSFAT**  
(Pasting Properties of Breadfruit Starch Modified Through Phosphorylation Using Sodium Tripolyfosfat)

Medikasari<sup>1)</sup>, Siti Nurdjanah<sup>1)</sup>, Neti Yuliana<sup>1)</sup>, Naomi Lintang C S<sup>2)</sup>

- <sup>1)</sup> Dosen Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung Jalan Soemantri Brojonegoro No 1, Bandar Lampung 35145 e\_mail:nurdjanah\_thp@unila.ac.id  
<sup>2)</sup> Mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

**ABSTRACT**

Breadfruit (*Artocarpus communis*) could be used as food substitute which currently is quite popular. Breadfruit is generally consumed as snack food in the form of boiled or fried chips. One effort to widen utilization of breadfruit as a source of food, it can be processed into natural starch as well as modified starch. The objective of this research was to observe the pasting properties of the modified breadfruit starch treated with different concentration of sodium tripolyphosphate. The experiment consisted of four levels of STPP concentrations: control, 1%, 3% and 5% starch (db). All samples were replicated three times.

Keywords: breadfruit, sodium tripolyphosphate, pasting properties.

**PENDAHULUAN**

Buah sukun (*Artocarpus communis*) merupakan bahan pangan alternatif yang kini mulai cukup populer dan dikembangkan diberbagai daerah. Buah sukun umumnya dikonsumsi setelah digoreng seperti talas dan adakalanya direbus atau dibuat kripik. Secara umum buah sukun mempunyai komposisi gizi yang relatif tinggi. Selain karbohidrat, protein, dan lemak, buah sukun juga mengandung vitamin B1, B2, dan vitamin C, mineral kalsium, fosfor, dan zat besi (Ragone, dan Cavaletto, 2006.). Buah sukun yang telah dimasak cukup bagus sebagai sumber vitamin A dan B kompleks tetapi miskin akan vitamin C. Kandungan mineral Ca dan P buah sukun lebih baik daripada kentang dan kira-kira sama dengan yang ada dalam ubi jalar (Koswara, 2006). Salah satu upaya untuk meningkatkan daya guna sukun dan nilai ekonominya dapat dilakukan dengan menganeekaragamkan jenis produk olahan sukun. Dengan kadar karbohidrat yang cukup tinggi buah sukun berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai pati. Untuk itu perlu

dikembangkan cara pengolahan lain seperti pembuatan tepung sukun dan pati sukun.

Namun demikian sebagaimana dengan pati alami lainnya, pati sukun juga memiliki beberapa kelemahan diantaranya adalah mudah mengembang, memiliki viskositas *break down* yang rendah pada saat dipanaskan pada suhu 95°C, dan diaduk secara mekanik (Loos *et al.*, 1981). Untuk mengatasi hal tersebut, maka perlu dilakukan modifikasi pati sehingga diperoleh sifat-sifat yang cocok untuk aplikasi tertentu. Beberapa metode yang dapat digunakan untuk memodifikasi pati antara lain rekayasa genetika, konversi dengan hidrolisis secara enzimatis dan asam, *cross-linking*, derivatisasi secara kimia, dan fisik. Dalam penelitian ini pati sukun dimodifikasi secara substitusi menggunakan berbagai konsentrasi STPP.

**BAHAN DAN METODE**

**Bahan dan Alat**

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah sukun. Bahan kimia digunakan antara lain: sodium

tripolyfosfat, sodium sulfat, buffer fosfat 0,1 M, enzim alfa-amilase, NaOH, HCL, etanol, aseton, dietil eter, enzim protease, enzim amyloglukosidase, metanol, zinc asetat, asam nitrat, amonium vanadat, dan amonium molybdat.

Alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain : pengaduk magnetik, pH meter, furnace, micro pipet, sentrifius, *shaker waterbath*, desikator, , *whiteness meter*, dan viskoamilograf merek Brabender.

### **Pelaksanaan Penelitian Pembuatan Pati Sukun**

Metode yang digunakan adalah dengan menggunakan metode pembuatan pati secara umum. Pertama-tama kulit dikupas, kemudian daging buah sukun dipotong kecil-kecil. Potongan buah sukun kemudian dihaluskan. Setelah itu buah sukun yang telah dihaluskan direndam dalam air secukupnya selama 15 menit, kemudian disaring dengan menggunakan kain saring. Pati hasil penyaringan kemudian diendapkan selama 24 jam, dan endapan dikeringkan didalam oven.

### **Pembuatan Pati Modifikasi**

Pembuatan pati modifikasi substitusi dilakukan berdasarkan prosedur yang dimodifikasi dari Lim dan Seib (1993). Sodium tripolyfosfat masing-masing sebanyak 1,5 gr; 4,5 gr; dan 7,5 gr dilarutkan kedalam aquades 150 ml yang telah mengandung 7,5 gr sodium sulfat. Lalu pH ditetapkan 11 dengan penambahan NaOH 10%. Setelah itu 150 gr pati sukun disuspensikan kedalam larutan. Lalu pH suspensi pati ditetapkan kembali dengan menambahkan NaOH 5%. Setelah itu suspensi diaduk selama 1 jam pada suhu ruang dan dikeringkan didalam oven pada suhu 40°C selama 20 jam. Untuk efek fosforilasi, setelah dingin, pati dihaluskan

lalu dioven kembali pada suhu 130°C selama 2 jam, kemudian didinginkan kembali pada suhu ruang. Setelah itu pati disuspensikan kedalam aquades sebanyak 475 ml dan pH dicatat. Lalu pH suspensi dinetralkan sampai pH 6,5 dengan penambahan HCL 5%, kemudian suspensi pati disentrifius. Setelah itu suspensi pati dicuci sebanyak 3x (kali) dengan menggunakan aquades, lalu dioven pada suhu 40°C hingga kering.

### **Pengamatan**

Pengamatan terhadap pasting properties atau karakteristik pasta dilakukan dengan menggunakan Brabender Viscograf tipe D -4100 Duisburg 1. Suspensi pati (7.5%) dimasukkan kedalam mangkuk amylograf, kemudian diputar dengan putaran 75 putaran per menit sambil dinaikkan suhunya dari 30 °C sampai 95°C dengan laju kenaikan suhu 1,5°C per menit. Setelah itu suhu dipertahankan pada 95°C selama 20 menit, lalu diturunkan sampai 50°C dengan laju 1,5°C permenit. Perubahan viskositas pasta akan tercatat secara kontinyu oleh alat brabender viscograf pada kertas grafik. Pengamatan dilakukan terhadap suhu gelatinisasi (SG), viscositas maksimum (VM), stabilitas pasta (SP), dan viskositas balik (VB) (Shin et al., 2007).

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Karakteristik Pasta**

Hasil pengamatan terhadap karakteristik pasta atau pasting properties yang meliputi suhu gelatinisasi. Viskositas maksimum atau viskositas puncak, ketidak stabilan pasta dan veiskositas balik, menggunakan Brabender Viscomicrograph disajikan pada Tabel 1 dan Gambar 1.

### Suhu Awal Gelatinisasi

Suhu gelatinisasi merupakan kisaran suhu yang mengakibatkan hampir seluruh pati mencapai pembengkakan maksimal (BeMiller dan Huber, 2007). Hasil pengujian menggunakan Brabender visco-micro amilograph menunjukkan bahwa pati dengan penambahan STPP mempunyai suhu gelatinisasi yang lebih rendah dibandingkan pati alami. Hasil ini

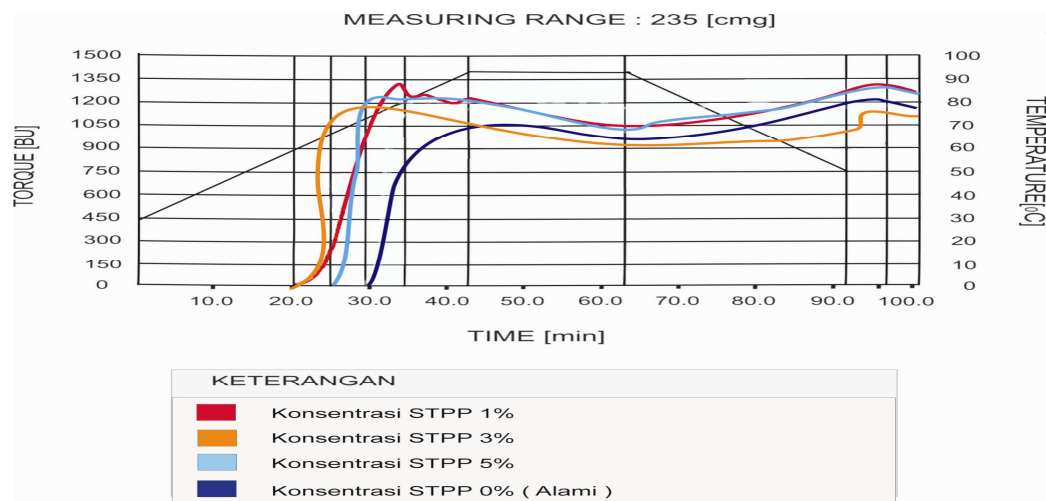
sesuai dengan Deetae et al. (2007) yang menyatakan bahwa fosforilasi pada pati termodifikasi menyebabkan penurunan suhu gelatinisasi. Lim dan Seib (1993) juga telah mengemukakan bahwa fosforilasi akan menurunkan stabilitas struktur dari pati dengan menghambat ikatan double heliks seperti ikatan hidrogen sehingga akan menurunkan perpindahan energi panas pada saat gelatinisasi.

Tabel 1. Hasil pengukuran sifat-sifat amilografi pada masing-masing konsentrasi STPP.

Konsentrasi STPP (%)	SG ( $^{\circ}$ C)	SVT ( $^{\circ}$ C)	VM (BU)	VawP (BU)	VaKP (BU)	KP (BU)	VR (BU)	VB (BU)
Kontrol	74,9	93,1	1053	938	1208	115	1208	216
1	69,7	80,4	1247	1003	1290	244	1253	286
3	65,8	77,9	1178	884	1102	294	1086	218
5	58,2	76,7	1314	1042	1316	272	1282	272

Keterangan:

- SG : Suhu gelatinisasi
- SVT : Suhu saat tercapai viskositas maksimum
- VM : Viskositas maksimum
- Vaw : Viskositas awal pendinginan (setelah pemanasan pada suhu konstant 95 $^{\circ}$ C selama 20 menit)
- VaKP : Viskositas akhir pendinginan (saat suhu tercapai 50 $^{\circ}$ C)
- KP : Ketidak stabilan pasta
- VR : Viskositas retrogradasi (viskositas setelah pendinginan pada suhu konstan 50 $^{\circ}$ C selama 20 menit.
- VB : Viskositas balik (selisih antara VM dan Vaw)



Gambar 1. Amilograf pasta pati sukun dengan penambahan STPP

### Viskositas Maksimum

Viskositas maksimum menggambarkan fragilitas dari granula pati yang mengembang, yaitu pada saat pertama kali mengembang sampai pecah karena adanya proses pengadukan. Viskositas maksimum dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain kadar amilosa, kadar protein, kadar lemak, dan ukuran granula (Deetae et al., 2008). Hasil pengujian menunjukkan viskositas maksimum dari tiap perlakuan berkisar antara 1053-1314 BU. Secara umum dapat dilihat bahwa dengan penambahan konsentrasi STPP maka akan meningkatkan nilai viskositas maksimum bila dibandingkan dengan pati alami. Dari hasil penelitian Lim dan Seib (1993), pada pati jagung dan gandum ketika pH meningkat menjadi 11 maka viskositas juga meningkat pada amilograf yang mengindikasikan adanya ikatan silang pada pati. Peningkatan viskositas ini disebabkan karena ketika suspensi pati dipanaskan mencapai suhu 95°C, ikatan hidrogen antara molekul pati yang dimodifikasi secara fosforilasi akan rusak sehingga menyebabkan absorbs air kedalam granula pati sehingga menyebabkan pembengkakan granula yang pada akhirnya akan menyebabkan kenaikan viskositas maksimum.

### Ketidakstabilan Pasta

Ketidakstabilan pasta merupakan selisih antara viskositas maksimum dan awal pendinginan pasta. Ketidakstabilan pasta menunjukkan kestabilan pasta pati terhadap pemanasan selama proses pemasakan. Hasil pengujian menggunakan Brabender Visco amilograf menunjukkan ketidakstabilan pasta pati dengan penambahan konsentrasi STPP 3% mempunyai kestabilan pasta yang paling tinggi dibandingkan dengan pati modifikasi

dengan perlakuan lainnya yaitu 294 BU. Hal ini menandakan bahwa dengan penambahan konsentrasi STPP 3% tidak stabil selama pemanasan. Sedangkan ketidakstabilan pasta yang baik terdapat pada perlakuan 1% yaitu 244 BU. Semakin rendah nilai ketidakstabilan pasta maka pasta pati akan relatif lebih stabil terhadap panas.

### Viskositas Balik

Viskositas balik merupakan selisih antara viskositas pada akhir pendinginan dan viskositas maksimum pasta. Viskositas balik pasta pati berkisar antara 216-286 BU. Viskositas balik pasta terendah terdapat pada pati sukun pada perlakuan pati kontrol yaitu 216 BU, sedangkan untuk viskositas balik pasta tertinggi terdapat pada perlakuan dengan konsentrasi 1% yaitu sebesar 286 BU. Secara umum nilai viskositas balik menunjukkan kecenderungan retrogradasi. Menurut Bemiller dan Huber (2007), selama proses pemanasan terjadi pemecahan granula sehingga jumlah amilosa yang keluar dari granula semakin banyak sehingga kecenderungan untuk terjadinya retrogradasi meningkat selama pendinginan.

### KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa penambahan sodium tripolyfosfat berpengaruh terhadap penurunan suhu gelatinisasi, kenaikan viskositas, peningkatan kestabilan pasta, dan kecenderungan retrogradasi. Suhu awal gelatinisasi tertinggi terdapat pada perlakuan pati kontrol yaitu 74,9°C. Viskositas maksimum tertinggi terdapat pada perlakuan dengan konsentrasi 5% dengan nilai viskositas maksimum 1314 BU. Kestabilan pasta tertinggi terdapat

pada pati dengan perlakuan 3% yaitu sebesar 294 BU. Sedangkan viskositas balik pasta tertinggi terdapat pada perlakuan dengan konsentrasi 1% yaitu sebesar 286 BU.

Moon, W.T. 2007. "Formation, characterization, and glucose response in mice to rice starch with low digestibility produced by citric acid treatment". *Journal of Cereal Science* 45: 24-33.

#### DAFTAR PUSTAKA

- BeMiller, J.N. and Huber.K.C. 2007. Carbohydrates. In Fennema's Food Chemistry. Fourth Edition. Edited by Srinivasan, D., K. L, Parkin and O.R. Fennema.CRC Press. Boca Raton, FL.
- Deetae, P. , Shobsngob, S. , Varayanond, W. , Chinachoti, P., Naivikul , O., Varavinit, S. 2008. Preparation, pasting properties and freeze-thaw stability of dual modified crosslink-phosphorylated rice starch. *Carbohydrate Polymers* 73 : 351-358
- Koswara, S. 2006. Sukun Sebagai Cadangan Pangan Alternatif. [http://www. Ebookpangan.com](http://www.Ebookpangan.com). Diakses tanggal 15 Desember 2008.
- Lim, S. and Seib, P.A. 1993. Preparation and Pasting Properties Of Wheat and Corn Starch Phospates. *Cereal Chem* 70(2) : 137-144.
- Loos, P. J., Hood, L.F., and Graham, H.D. 1981. Isolation and Characteristic of Starch from Breadfruits. *Cereal Chem* 58(4) : 282-286.
- Ragone, D., Cavaletto, C.G., 2006. Sensory evaluation of fruit quality and nutritional composition of 20 breadfruit (*Artocarpus*, *Moraceae*) cultivars. *Economic Botany* 60, 335-346.
- Shin, I.S., Lee, J.C, Kim, D., Lee, A.H., Cheong, J., Chung, M.K., Baik, M., Park, S.C., Kim, H.C., and