



**PENGARUH LAMA PENGADUKAN DAN KONSENTRASI STPP TERHADAP
KARAKTERISTIK PATI SUWEG (*Amorphophallus campanulatus*) TERMODIFIKASI
IKATAN SILANG**

*EFFECTS OF STIRRING TIME AND STPP CONCENTRATION ON THE
CHARACTERISTICS OF SUWEG (*Amorphophallus campanulatus*) STARCH MODIFIED BY
CROSS LINKING METHOD*

Agus Setiyoko, Fety Andrianing Yuliani

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana Yogyakarta
email: agus_setiyoko@mercubuana-yogya.ac.id

Diserahkan [14 Juni 2021]; Diterima [21 September 2021]; Dipublikasi [4 Oktober 2021]

ABSTRACT

This study aimed to find out the effect of the combination of Sodium Tripolyphosphate (STPP) and stirring time on physical and chemical characteristics of the produced suweg starch. A factorial completely randomized design (CRD) was used in this study. The study was conducted using 2 treatment factors, namely the addition of Sodium Tripolyphosphate (STPP) concentrations in 1% and 2% level and stirring time for 30 minutes and 60 minutes. The research method use 2 factorial Randomized Block Design (RBD). The data obtained was performed by ANOVA statistical tests and if the result significantly different it would be followed by the Duncan Multiple Range Test at a 5% confidence level. The results showed the effect of the combination of Sodium Tripolyphosphate (STPP) and stirring time on the physical and chemical characteristics of the resulting suweg starch compared to the control suweg starch in the form of an increase in the value of brightness, amylopectin content and solubility, while the value of redness (a^), yellowness (b^*), water content, amylose content, and swelling power decreased*

Keywords: cross linking; stirring time: suweg starch; STPP

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi pemberian *Sodium Tripolyphosphate* (STPP) dan waktu pengadukan terhadap karakteristik fisik dan kimia dari pati suweg yang dihasilkan. Rancangan acak lengkap (RAL) faktorial digunakan dalam penelitian ini. Faktor perlakuan yang digunakan yaitu penambahan konsentrasi *Sodium Tripolyphosphate* (STPP) 1% dan 2% serta waktu pengadukan 30 menit dan 60 menit. Data diolah menggunakan ANOVA dan apabila hasil menunjukkan beda nyata, pengujian dilanjut menggunakan *Duncan Multiple Range Test* dengan tingkat kepercayaan α 5%. Hasil penelitian menunjukkan pengaruh kombinasi pemberian *Sodium Tripolyphosphate* (STPP) dan waktu pengadukan terhadap karakteristik fisik dan kimia dari pati suweg yang dihasilkan dibandingkan dengan pati suweg kontrol berupa peningkatan nilai kecerahan, kadar amilopektin serta kelarutan dan yellowness (b^*), sedangkan nilai redness (a^*), kadar air, kadar amilosa, dan swelling power mengalami penurunan

Kata Kunci : ikatan silang; lama pengadukan; pati suweg; STPP

Saran sitasi: Setiyoko, A. & Yuliani, F. A. 2021. Pengaruh Pengadukan dan Konsentrasi STPP terhadap Karakteristik Pati Suweg (*Amorphophallus campanulatus*) Termodifikasi Ikatan Silang. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 14(2), 108-116. <https://doi.org/10.20961/jthp.v14i2.51984>

PENDAHULUAN

Umbi suweg (*Amorphophallus campanulatus*) merupakan salah satu jenis dari sekian banyak umbi – umbian yang memiliki potensi besar dalam upaya diversifikasi produk pangan lokal namun belum dimanfaatkan dengan baik. Pemanfaatan suweg sampai saat ini hanya terbatas pada pembuatan keripik industri rumah tangga, namun belum mampu merambah ke industri besar sebagai bahan baku ataupun produk jadi yang dapat diperhitungkan.

Berdasarkan penelitian Lianah *et al.*, (2018), tanaman suweg memiliki kadar pati yang tinggi, dengan kadar amilopektin hingga 75,5%. Pati suweg alami memiliki banyak kekurangan jika langsung diterapkan pada pengolahan pangan, antara lain tidak tahan panas, mengalami kerusakan pada tekanan tinggi, tidak tahan terhadap perlakuan mekanis dan memiliki kemampuan mengentalkan yang rendah (Retnaningtyas & Putri, 2014). Atas dasar tersebut maka sangat diperlukan teknik modifikasi pada pati suweg alami agar dapat memperbaiki sifat – sifat fungsionalnya sehingga dapat diaplikasikan lebih luas dalam pengolahan pangan.

Salah satu langkah inovasi yang bisa dilakukan yaitu dengan memodifikasi suweg menggunakan teknik *cross linking*. Prinsip teknik *cross linking* adalah penggantian gugus OH- digantikan dengan gugus fungsi lain misalnya ester, fosfat, atau eter (Neelam *et al.*, 2012). Kelebihan teknik ikatan silang dibanding dengan modifikasi lainnya sejalan dengan penelitian Latifah, (2017) yang memaparkan bahwa teknik ikatan silang mampu menghasilkan karakteristik pati dengan daya tahan yang baik pada suhu tinggi, perlakuan pengadukan, pengasaman serta dapat digunakan sebagai bahan pengental. Penelitian Andriansyah, (2014) memodifikasi pati suweg menggunakan teknik HMT (*Heat Moisture Treatment*) yang menghasilkan rendemen pati suweg sebesar 2,64% (b/b). Penelitian tersebut mampu meningkatkan suhu awal gelatinisasi dan menurunkan viskositas puncak, sehingga pasta pati lebih tahan terhadap proses pemanasan

dan *shearing* akan tetapi kekurangannya adalah belum terbukti tahan pada perlakuan asam dan belum diketahui sifat *swelling power* serta solubilitasnya.

Retnaningtyas & Putri, (2014) melakukan penelitian mengenai modifikasi pati ubi jalar oranye dengan kombinasi faktor konsentrasi STPP 0,5% dan 1% dengan waktu pengadukan 1 jam dan 1,5 jam dapat meningkatkan karaktersitik fisik dan kimia pati. Selain itu, penelitian Widhaswari & Putri, (2014) pada modifikasi ubi jalar ungu memaparkan bahwa perlakuan terbaik didapat dengan lama perendaman 1 jam pada konsentrasi STPP 0,5%. Beberapa penelitian sebelumnya tentang lama waktu pengadukan yang dilakukan dalam kaitannya dengan produksi maupun modifikasi pati dari umbi-umbian meliputi pemurnian glukomanan pada umbi porang oleh Saputro *et al.*, (2014), dengan pengadukan selama 30 menit sebagai perlakuan terbaiknya. Penelitian Anindita *et al.*, (2014) yaitu ekstraksi glukomanan dari tepung biji salak dengan pengadukan selama 120 menit. Penelitian yang dilakukan Hartiati & Bambang Admadi Harsojuwono, (2019) mengenai karakteristik Glukomanan ubi Talas dengan lama pengadukan selama 90 menit sebagai perlakuan terbaik. Namun, konsentrasi STPP dan waktu pengadukan serta pengaruhnya terhadap sifat fisik dan kimia pati suweg belum diteliti secara luas. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh gambaran mengenai pengaruh penambahan *Sodium Tripolyphosphate* (STPP) dan waktu pengadukan terhadap sifat fisik dan kimia dari pati suweg yang dihasilkan

METODE PENELITIAN

Bahan

Umbi suweg varietas hortensis merupakan bahan utama pada penelitian ini yang diperoleh dari petani suweg yang di Desa Kupuk, Bungkal, Ponorogo, Jawa Timur. Bahan kimia untuk analisa meliputi : NaCl 1%, NaOH 1 M, Aquades, HCl 1 M, STPP (*Sodium tripolyphosphate*), HCL 25%, fenol 5%, NaOH 45%, glukosa anhidrat, etanol 95%, asam asetat 1 N dan larutan iod dengan merk Brataco.

Alat

Peralatan dalam penelitian ini meliputi blender merk National, pisau, ayakan ukuran 60 mesh, oven merk Memmert UN 5553 L, neraca digital ZSA 1000 G, kompor Rinnai, Stirrer MS – H280, Erlenmeyer merk Pyrex, cabinet dryer Memmert, pH meter, kain saring serta seperangkat alat gelas.

Tahapan Penelitian

Pembuatan pati suweg modifikasi meliputi pembuatan tepung suweg, pati suweg alami serta tahapan pembuatan pati suweg modifikasi. Pembuatan tepung umbi suweg diawali dengan pengupasan umbi, kemudian pengirisan dengan ketebalan 2 mm, perendaman dengan NaCl 1% selama 20 menit, pengeringan (T 50°C selama 24 jam), kemudian penghalusan serta pengayakan dengan ukuran 60 mesh.

Pembuatan pati suweg dilakukan dengan mengacu pada metode Andriansyah (2014) dengan cara sebagai berikut: ekstraksi pati suweg dilakukan dengan metode pengepresan menggunakan alat *hidrolic press*. Proses ekstraksi menggunakan air dengan perbandingan 1:2 sebanyak dua kali ulangan dengan tujuan agar seluruh pati suweg dapat diekstrak secara maksimal. Suspensi dari pati suweg selanjutnya disaring menggunakan kain saring kemudian diendapkan selama 12 jam. Pati yang sudah diendapkan selanjutnya dicuci menggunakan air bersih sehingga diperoleh endapan pati yang bersih (diketahui dari kondisi air yang jernih), dan selanjutnya dikeringkan menggunakan oven selama 12 jam pada suhu 40°C.

Pati suweg alami kemudian dimodifikasi dengan cara 40 g pati alami disuspensikan dengan 60 mL aquades. Selanjutnya STPP 1% dan 2% ditambahkan kedalam suspensi tersebut untuk mempercepat terbentuknya ikatan silang. Campuran dikondisikan pada pH 10 dengan penambahan NaOH 1 M kedalam gelas baker yang telah dipasang pH meter sambil dilakukan pengadukan. Selanjutnya campuran dipanaskan pada suhu 45°C serta dilakukan pengadukan 30 dan 60 menit. Pati yang telah berbentuk bubur kemudian dilakukan proses penetralan pH 7 menggunakan HCl 1 M. Langkah selanjutnya

suspensi diendapkan dengan waktu 24 jam untuk memperoleh pati yang terpisah dari air. Pati yang diperoleh dari proses pengendapan kemudian dicuci dengan aquades hingga diperoleh pH 7. Pati suweg dikeringkan menggunakan oven dengan lama waktu 24 jam pada suhu 40°C kemudian dihaluskan menggunakan mortar.

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap pola factorial. Faktor pertama konsentrasi STPP 1% dan 2%, faktor kedua waktu pengadukan 30 menit dan 60 menit. Penelitian dilakukan sebanyak 2 kali ulangan perlakuan dengan 3 kali ulangan analisa. Perlakuan kontrol juga digunakan dalam penelitian ini berupa pati suweg alami tanpa modifikasi. Analisa pati modifikasi meliputi sifat fisik yaitu warna (L, a* dan b*), sifat kimia meliputi kadar air, kadar amilum, kadar amilosa, kadar amilopektin, *swelling power*, dan solubilitas. Analisa data hasil penelitian menggunakan uji *Analysis of Variance* (ANOVA). Jika terdapat perbedaan nyata antar perlakuan, maka dilanjutkan menggunakan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) tingkat signifikansi 5% ($p \leq 0,05$).

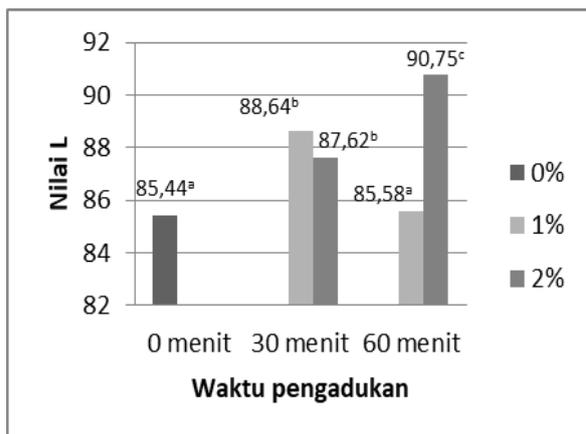
HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai Warna (L)

Pengaruh penambahan STPP dan waktu pengadukan terhadap parameter warna (L) disajikan pada **Gambar 1**. **Gambar 1** menggambarkan bahwa hasil pengujian nilai L pada pati suweg modifikasi berkisar antara 85,58 – 90,75, sedangkan pada pati suweg kontrol sebesar 85,44.

Jika dibandingkan dengan kontrol, peningkatan nilai kecerahan terjadi secara signifikan dengan penambahan konsentrasi STPP 2% dengan waktu pengadukan yang semakin lama. Peningkatan ini diakibatkan oleh adanya interaksi pengikatan gugus hidroksil dari fosfat STPP yang baru menjadi lebih optimal jika diiringi dengan faktor waktu pengadukan. Proses degradasi zat warna pada pati umbi suweg membutuhkan waktu untuk dapat mencerahkan warna pati modifikasi. STPP sebagai agen *cross linking*

mampu mendegradasi zat warna seperti antosianin pada pati (Widhaswari & Putri, 2014). Penambahan konsentrasi STPP dan lama waktu pengadukan memberikan nilai (L) yang lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol. Hasil pengukuran kecerahan pati suweg termodifikasi pada penelitian ini lebih tinggi (85,58% - 90,75%) apabila dibandingkan dengan penelitian Andriansyah (2014) yang dilakukan dengan metode *heat moisture treatment* dengan nilai kecerahan berkisar 49,55%-52,75%.



Gambar 1 Pengaruh penambahan konsentrasi STPP (0%, 1%, 2%) dan waktu pengadukan (0 menit, 30 menit, 60 menit) terhadap nilai warna (L).

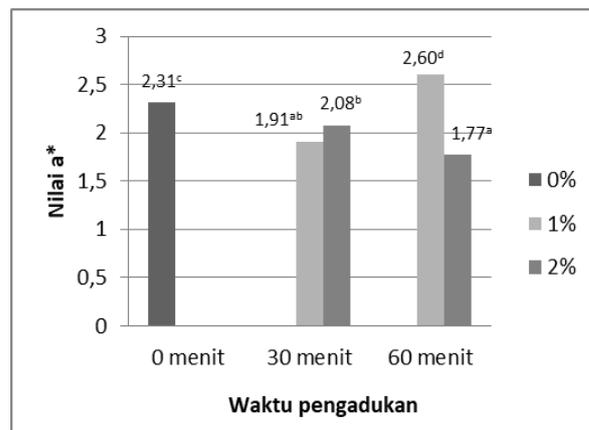
Penurunan nilai kecerahan oleh peningkatan konsentrasi STPP terlihat pada pengadukan 30 menit. Kecerahan yang menurun diakibatkan karena adanya reaksi pencoklatan yang disebut reaksi fosforilasi. Penambahan bahan pemodifikasi yang semakin tinggi menyebabkan semakin banyaknya gugus fosfat yang berikatan dengan pati. Sebagaimana penelitian Retnaningtyas & Putri (2014) yang menyebutkan bahwa reaksi fosforilasi mengakibatkan semakin gelapnya warna pati sehingga menurunkan nilai kecerahan.

1. Nilai warna a*

Pengaruh penambahan STPP dan waktu pengadukan terhadap parameter warna a* ditunjukkan pada **Gambar 2**.

Konsentrasi STPP dan lama waktu pengadukan memberikan dampak yang nyata ($p < 0,05$) terhadap parameter warna a* pati suweg termodifikasi. Menurut Ulyarti & Dewi Fortuna, (2016), nilai a* (negatif) yang semakin rendah menandakan semakin

pekatnya warna hijau, sementara nilai a* (positif) yang semakin tinggi menandakan semakin pekatnya warna merah.



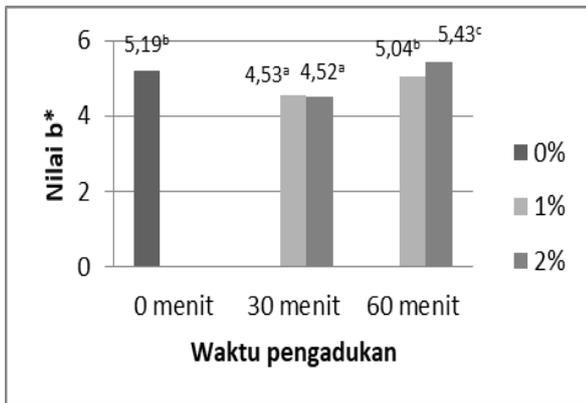
Gambar 2 Pengaruh penambahan konsentrasi STPP (0%, 1%, 2%) dan waktu pengadukan (0 menit, 30 menit, 60 menit) terhadap nilai warna a*

Peningkatan nilai a* akibat penambahan konsentrasi STPP terjadi pada pengadukan 30 menit, namun tidak terjadi pada pengadukan 60 menit. Warna kemerahan yang semakin meningkat dapat disebabkan oleh reaksi fosforilasi dengan semakin meningkatnya konsentrasi STPP maka semakin banyak gugus fosfat yang berikatan dengan molekul pati yang menghasilkan warna kecoklatan (Retnaningtyas & Putri, 2014).

Peningkatan waktu pengadukan menurunkan nilai a pada konsentrasi STPP 2%. Hasil ini sesuai dengan penelitian Widhaswari & Putri, (2014) yang memaparkan bahwa adanya penambahan STPP yang semakin besar didukung dengan waktu pengadukan yang lebih lama akan menyebabkan zat warna pati semakin mudah terdegradasi sehingga warna pati memudar dan cenderung putih, sehingga nilai a menurun.

2. Nilai warna b*

Pengaruh penambahan STPP dan waktu pengadukan terhadap nilai warna b* ditunjukkan pada **Gambar 3**.



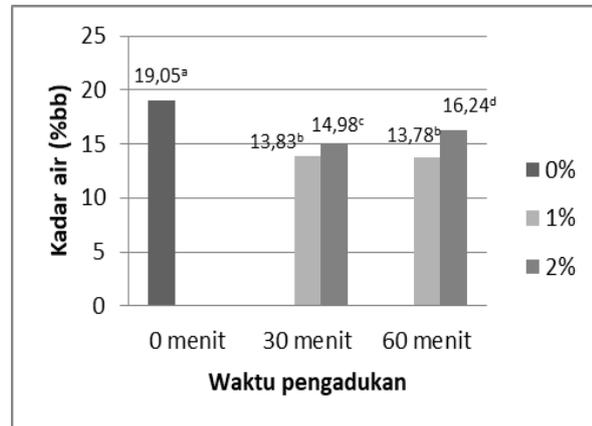
Gambar 3 Pengaruh penambahan STPP (0%, 1%, 2%) dan waktu pengadukan (0 menit, 30 menit, 60 menit) terhadap nilai warna b*.

Gambar 3 menyajikan data mengenai peningkatan konsentrasi STPP pada waktu pengadukan 30 menit menghasilkan nilai b* dengan nilai lebih rendah daripada perlakuan kontrol. Nilai warna b* pada pati kontrol cukup tinggi dikarenakan zat warna pati kontrol tidak bereaksi dengan STPP sebagai zat kimia tambahan yang dapat mendegradasi pigmen warna pada pati. Pada penelitian ini penambahan konsentrasi STPP dengan waktu pengadukan 30 menit tidak berpengaruh nyata terhadap warna kuning pati dikarenakan STPP tidak memiliki warna (bersifat netral) yang berdampak pada pemberian STPP tidak memberikan pengaruh terhadap nilai b* pada pati. Peningkatan warna kuning terjadi dengan semakin meningkatnya konsentrasi STPP dengan semakin lamanya waktu pengadukan yang disebabkan adanya reaksi fosforilasi. Penambahan bahan pemodifikasi yang semakin tinggi berdampak pada warna pati menjadi kuning-kecoklatan (Retnaningtyas & Putri, 2014). Peningkatan warna kuning juga terjadi seiring dengan waktu pengadukan yang semakin lama, hal ini disebabkan karena terjadi proses pencoklatan non enzimatis yaitu reaksi mailard pada pati suweg karena efek lama waktu pengadukan yang menyebabkan warna kuning-kecoklatan semakin meningkat (Ega & Lopulalan, 2015).

Sifat Kimia

1. Kadar Air

Hasil analisa kadar air pati suweg modifikasi berkisar di antara 13,78 (% bb) sampai dengan 16,24 (% bb). Pengaruh penambahan STPP dan waktu pengadukan terhadap kadar air ditunjukkan pada **Gambar 4**.



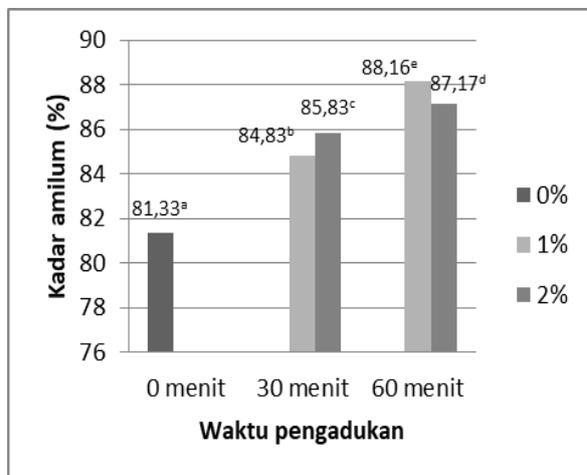
Gambar 4 Pengaruh penambahan STPP (0%, 1%, 2%) dan waktu pengadukan (0 menit, 30 menit, 60 menit) terhadap kadar air.

Pati kontrol memiliki kadar air yang tinggi dikarenakan hampir semua gugus OH belum berikatan dengan zat lain seperti STPP sehingga masih banyak mengandung H₂O. Selain itu, pati kontrol tidak mengalami waktu pengadukan yang berperan dalam pengikatan air. Semakin tinggi penambahan STPP dan waktu pengadukan yang semakin lama berpengaruh terhadap peningkatan kadar air pati suweg termodifikasi. Peningkatan kadar air ini disebabkan karena STPP memiliki gugus polar yang memiliki sifat hidrofilik yang menyebabkan fraksi fosfat dari STPP memiliki kemampuan untuk mengikat air yang lebih tinggi. Ketika molekul pati dan STPP saling bereaksi akan menghasilkan gugus fosfat yang bersifat ionik. Hal ini berdampak pada meningkatnya kemampuan pati dalam mengikat air. Pengadukan yang lama diduga mempercepat proses penyerapan air oleh granula pati sehingga kadar air pati suweg mengalami peningkatan. Kadar air yang diperoleh dalam penelitian ini lebih tinggi dibandingkan penelitian Andriansyah (2014) dengan metode modifikasi *heat moisture treatment*

dengan kadar air 16,02 (% bb) pada pati suweg termodifikasi

2. Kadar Amilum

Pengaruh penambahan STPP dan waktu pengadukan terhadap kadar amilum pati suweg ditunjukkan pada **Gambar 5**.



Gambar 5 Pengaruh penambahan STPP (0%, 1%, 2%) dan waktu pengadukan (0 menit, 30 menit, 60 menit) terhadap kadar amilum

Berdasarkan **Gambar 5**, dapat diketahui bahwa kadar amilum pati suweg termodifikasi rata-rata berada pada nilai 84,83% sampai 88,16%. Kadar amilum pati suweg kontrol sebesar 81,33%, lebih rendah daripada kadar amilum pati suweg modifikasi.

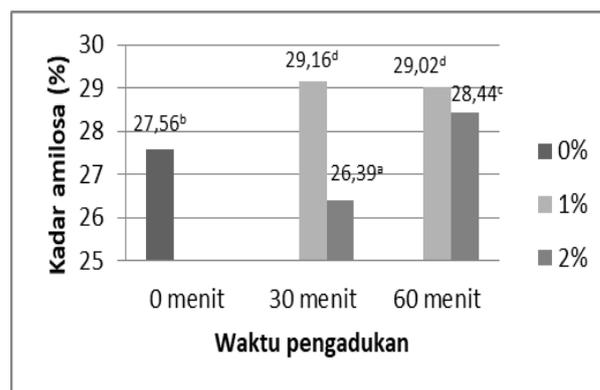
Kombinasi penambahan STPP dan lama waktu pengadukan mampu menghasilkan ikatan fosfat yang lebih besar sehingga kadar pati yang hilang cenderung lebih sedikit saat pencucian berlangsung. Proses ini terjadi karena ikatan kovalen antara gugus fosfat STPP yang terpenetrasi ke dalam granula bereaksi dengan molekul pati yang menyebabkan ukuran molekul pati menjadi lebih besar. Seiring bertambahnya waktu pengadukan, molekul hasil ikatan silang ini mengakibatkan semakin stabilnya struktur pati sehingga granula pati tidak mudah terdispersi dalam air.

Perbandingan dengan penelitian Novitasari *et al.*, (2016) pada konsentrasi STPP 1% kadar amilum pati sente modifikasi hanya sebesar 65,29%. Sementara pada Penelitian yang dilakukan oleh Retnaningtyas & Putri, (2014) menjelaskan bahwa kadar amilum pati ubi jalar oranye

termodifikasi yang tertinggi pada konsentrasi STPP 1% dan lama waktu pengadukan 1,5 jam sebesar 85,12%. Hal ini menunjukkan bahwa pati suweg modifikasi masih unggul karena kadar amilum yang dihasilkan lebih tinggi dibandingkan dengan literatur.

3. Kadar Amilosa

Pengaruh penambahan STPP dan lama waktu pengadukan terhadap kadar amilosa disajikan pada **Gambar 6**.



Gambar 6 Pengaruh penambahan STPP (0%, 1%, 2%) dan waktu pengadukan (0 menit, 30 menit, 60 menit) terhadap kadar amilosa

Berdasarkan **Gambar 6** dapat diketahui bahwa peningkatan konsentrasi STPP (sebanyak 2%) mengakibatkan terjadinya penurunan amilosa pada penerapan waktu pengadukan 30 menit. Kemampuan STPP dalam menghasilkan ikatan fosfat dalam pati modifikasi yang belum maksimal mengakibatkan pecahnya granula pati. Pecahnya granula pati berdampak pada luruhnya fraksi amilosa (*leaching*) dalam pati.

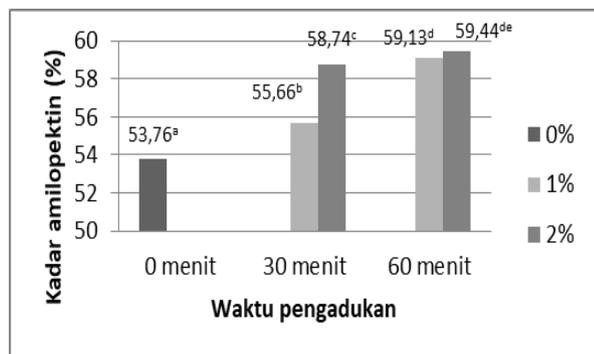
Kadar amilosa mengalami kenaikan dengan penambahan konsentrasi STPP 2% dan waktu pengadukan selama 60 menit. Kenaikan amilosa disebabkan oleh gugus fosfat dari STPP yang terpenetrasi ke dalam granula bereaksi dengan molekul pati yang menyebabkan ukuran molekul pati menjadi lebih besar. Seiring bertambahnya waktu pengadukan, molekul hasil ikatan silang ini mampu membuat semakin stabilnya granula dan struktur pati sehingga tidak mudah terdispersi dalam air (Retnaningtyas & Putri, 2014). Pengadukan selama 60 menit mengakibatkan penyerapan air oleh granula pati menjadi lebih cepat, waktu

pembengkakan yang semakin pendek sehingga menurunkan terjadinya peluruhan amilosa dari granula pati.

Nilai kadar amilosa pati suweg apabila dibandingkan dengan penelitian Novitasari *et al.*, (2016) pada konsentrasi STPP 1% kadar amilosa pati sente modifikasi hanya sebesar 12,29%. Sementara penelitian yang dilakukan oleh Retnaningtyas & Putri, (2014) menghasilkan kadar amilosa pati ubi jalar oranye hasil modifikasi sebesar 28,86%. Hal ini menunjukkan bahwa pati suweg modifikasi masih unggul karena kadar amilosa dicapai dengan penambahan STPP 1% dan waktu pengadukan 30 menit yaitu sebesar 29,16%.

4. Kadar Amilopektin

Grafik hasil analisa amilopektin ditunjukkan pada **Gambar 7**.



Gambar 7 Pengaruh penambahan STPP (0%, 1%, 2%) dan waktu pengadukan (0 menit, 30 menit, 60 menit) terhadap kadar amilopektin

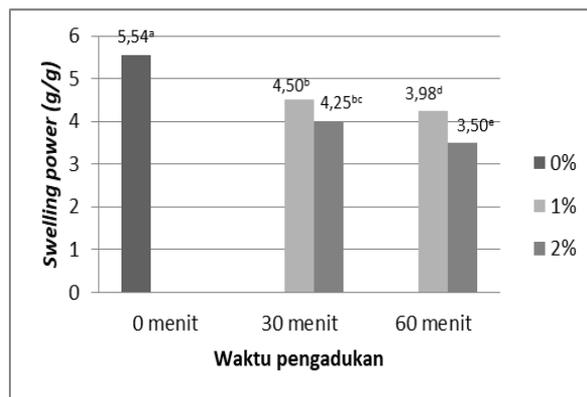
Gambar 7 menyajikan data tentang kadar amilopektin pati suweg modifikasi dengan nilai lebih tinggi daripada kontrol. Jika dibandingkan dengan penelitian Widhaswari & Putri (2014) yang melakukan penelitian modifikasi kimia menggunakan STPP pada tepung ubi jalar ungu, pati suweg modifikasi dapat dikatakan lebih unggul, karena kadar amilopektin pati ubi jalar ungu pada penelitian tersebut hanya sebesar 41,30% sementara pada penelitian pati suweg modifikasi ini, nilai tertinggi mencapai 59,44%.

Seiring waktu pengadukan yang lebih lama, maka proses ikatan yang terjadi antara rantai cabang amilopektin atau gugus amilum dengan senyawa fosfat dari STPP lebih optimal. Banyak gugus fosfat yang akhirnya

berikatan secara kovalen dengan gugus molekul pati dan menjadikan molekul pati lebih besar. Molekul hasil ikatan silang ini menjadikan granula pati lebih stabil serta tidak mudah terdispersi dalam air. Hal ini juga yang kemudian menyebabkan struktur pati lebih stabil dan viskositasnya meningkat.

5. Swelling Power

Pengaruh penambahan STPP dan lama waktu pengadukan terhadap *swelling power* disajikan pada **Gambar 8**.



Gambar 8 Pengaruh penambahan STPP (0%, 1%, 2%) dan waktu pengadukan (0 menit, 30 menit, 60 menit) terhadap *swelling power*

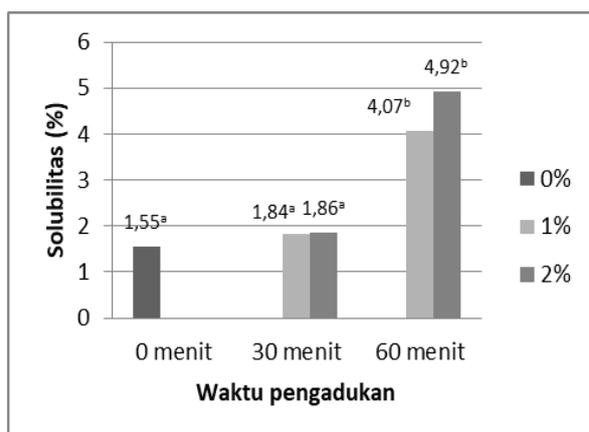
Rata-rata nilai *swelling power* pati suweg modifikasi berkisar diantara 3,50 sampai 4,50 g/g. *Swelling power* pati suweg modifikasi mengalami penurunan ketika STPP dan waktu pengadukan mengalami peningkatan. Menurut (Wongsagonsep *et al.*, 2014), modifikasi ikatan silang pada pati mengakibatkan terjadinya penurunan *swelling power*, kelarutan pati serta kejernihan pasta, sehingga pati hasil modifikasi *cross linking* mempunyai karakter yang sesuai untuk pengolahan produk pangan.

Penurunan nilai *swelling power* ini menurut Retnaningtyas & Putri (2014) terjadi karena semakin lama pengadukan dengan STPP membuat kemampuan granula pati dalam mengikat air menjadi rendah. Molekul pati (amilosa/amilopektin) lebih fokus untuk mengikat fosfat dari STPP sehingga daya serap air berkurang dan pembengkakan menjadi terbatas. Penurunan kadar *swelling power* juga diduga diakibatkan oleh peningkatan kristalin pati yang terbentuk setelah proses modifikasi. Akibat dari proses

modifikasi ini adalah menguatnya ikatan antara molekul pati dengan ikatan hidrogen sehingga air yang masuk sedikit dan berdampak pada kemampuan pengembangan pati menjadi terbatas (Santoso *et al.*, 2015)

6. Solubilitas

Rata-rata nilai solubilitas pati suweg modifikasi berkisar diantara 1,58% sampai 4,92% lebih tinggi jika dibandingkan dengan nilai solubilitas dari pati suweg kontrol yang hanya sebesar 1,55%. Hasil analisa solubilitas ditunjukkan pada **Gambar 9**.



Gambar 9 Pengaruh penambahan STPP (0%, 1%, 2%) dan waktu pengadukan (0 menit, 30 menit, 60 menit) terhadap solubilitas

Gambar 9 menunjukkan terjadinya peningkatan kelarutan pada pati suweg sejalan dengan peningkatan konsentrasi STPP yang diberikan. Terjadinya peningkatan kelarutan ini disebabkan melemahnya ikatan hidrogen yang menyebabkan air masuk dengan mudah ke dalam granula pati, sehingga ikatan hidrogen yang terbentuk semakin besar antara molekul air dan pati. Ikatan hidrogen ini menyebabkan tertahannya air di dalam granula pati yang berdampak pada meningkatnya kelarutan pati dalam air.

Peningkatan kelarutan sejalan dengan waktu pengadukan yang semakin lama. Semakin lama waktu pengadukan menyebabkan molekul air yang masuk ke dalam granula pati semakin banyak. Akibatnya, ketika dipanaskan pati menjadi mudah larut (Hasibuan *et al.*, 2016). Menurut Dewi *et al.*, (2012) semakin pendek polimer rantai pati maka akan menghasilkan solubilitas atau kelarutan yang semakin

tinggi. Begitu pula sebaliknya, jika polimer rantai pati yang dihasilkan panjang (amilopektin tinggi) maka solubilitasnya rendah. Semakin lama pengadukan dilakukan, pati yang tidak berubah menjadi pasta akan semakin larut di dalam air, sehingga nilai kelarutan menjadi lebih tinggi.

KESIMPULAN

Pengaruh kombinasi pemberian *Sodium Tripolyphosphate* (STPP) dan waktu pengadukan terhadap karakteristik fisik dan kimia dari pati suweg yang dihasilkan dibandingkan dengan pati suweg kontrol berupa peningkatan nilai kecerahan (L), kadar amilopektin, tingkat kelarutan dan *yellowness* (b*), Sedangkan nilai *redness* (a*), kadar air, kadar amilosa, dan *swelling power* mengalami penurunan.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriansyah, R. C. E. (2014). Karakteristik Sifat Fisikokimia dan Sifat Fungsional Pati Suweg (*Amorphophalus campanulatus*) dengan Metode *Heat Moisture Treatment*. (Thesis). Pascasarjana. IPB. Bogor.
- Anindita, F., Bahri, S., & Hardi, J. (2014). Ekstraksi dan Karakterisasi Glukomanan dari Tepung Biji Salak (*Salacca edulis* Reinw.). *Simposium Nasional RAPI XIII*, 7–13.
- Dewi, N. S., Riyadi Parnanto, N. H., & A, A. R. (2012). Karakteristik Sifat Fisikokimia Tepung Bengkuang (*Pachyrhizus erosus*) Dimodifikasi Secara Asetilasi Dengan Variasi Konsentrasi Asam Asetat Selama Perendaman. *Teknologi Hasil Pertanian*, V(2), 104–112.
- Ega, L., & Lopulalan, C. G. C. (2015). Modifikasi Pati Sagu Dengan Metode *Heat Moisture Treatment*. *AGRITEKNO: Jurnal Teknologi Pertanian*, 4(2), 33–40. <https://doi.org/10.30598/jagritekno.2015.4.2.33>
- Hartiati, A., & dan Bambang Admadi Harsojuwono. (2019). Pengaruh

- Konsentrasi Pelarut dan Lama Pengadukan terhadap Karakteristik Glukomanan Ubi Talas sebagai Bahan Edible Film Buah Segar. *Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian Agrotechno*, 4(2), 62–67.
- Hasibuan, E., Hamzah, F., & Rahmayuni, R. (2016). Sifat kimia dan organoleptik pati sago (*Metroxylon sago* Rottb) modifikasi kimia dengan perlakuan Sodium Trypolyphosphate (STPP). *JOM Faperta*, 3(1), 1–8.
- Latifah, H. (2017). Modification of Arrowroot Starch (*Marantha arundinacea*) with Double Modification (Cross Linking-Substitution) and its Application as Thickener in the Production of Chili Sauce. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 5(4), 31–41. <https://jpa.ub.ac.id/index.php/jpa/article/view/552>
- Lianah, L., Tyas, D. A., Armanda, D. T., & Setyawati, S. M. (2018). Aplikasi Umbi Suweg (*Amorphophallus campanulatus*) Sebagai Alternatif Penurun Gula Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus. *Al-Hayat: Journal of Biology and Applied Biology*, 1(1), 1. <https://doi.org/10.21580/ah.v1i1.2666>
- Neelam, K., Vijay, S., & Lalit, S. (2012). Various Techniques for the Modification of Starch and the Applications of Its Derivatives. *International Research Journal of Pharmacy*, 3(5), 25–31.
- Novitasari, S., Widarta, I. W. R., & Wiadnyani, A. A. I. S. (2016). Effect of substitution sodium tripolyphosphate (STPP) on characteristics of modified sante starch (*alocasia macrorrhiza* (L.) schoot) by cross-linked method. *Ilmu Dan Teknologi Pangan*, 5(2), 103–110.
- Retnaningtyas, D. A., & Putri, W. D. R. (2014). Karakterisasi sifat fisikokimia pati ubi jalar oranye hasil modifikasi perlakuan STPP (lama perendaman dan konsentrasi). *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 2(4), 68–77. <http://jpa.ub.ac.id/index.php/jpa/article/viewFile/79/96>
- Santoso, B., Pratama, F., Hamzah, B., & Pambayun, R. (2015). Karakteristik fisik dan kimia pati ganyong dan gadung termodifikasi metode ikatan silang. *Agritech*, 35(3), 273–279.
- Ulyarti & Dewi Fortuna. (2016). Aplikasi Metode Simple Digital Imaging Untuk Memprediksi Pembentukan Warna Tepung Hasil Pengolahan Umbi Uwi Ungu (*Dioscorea alata*). *Jurnal Penelitian Universitas Jambi: Seri Sains*, 18(1), 1–8.
- Widhaswari, V. A. & Putri, W. D. R. (2014). Pengaruh Modifikasi Kimia dengan STPP terhadap Karakteristik Tepung Ubi Jalar Ungu. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 2(3), 121–128.
- Wongsagonsup, R., Pujchakarn, T., Jitrakbumrung, S., Chaiwat, W., Fuongfuchat, A., Varavinit, S., Dangtip, S., & Suphantharika, M. (2014). Effect of cross-linking on physicochemical properties of tapioca starch and its application in soup product. *Carbohydrate Polymers*, 101(1), 656–665. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2013.09.100>