

Abstrak

Modifikasi pati secara fisik dan kimiawi melalui *Heat moisture treatment* (HMT) dan esterifikasi oktenil suksinat anhidrid (OSA) dapat meningkatkan hidrofobisitas pati. Peningkatan hidrofobisitas pati tersebut dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan *active biodegradable film* dengan menambahkan ekstrak kulit kayu Akway yang berpotensi sebagai sumber antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk (1) Menentukan perlakuan kadar air terbaik dari proses *heat moisture treatment* (HMT) berdasarkan krsitalinitas dan entalpi gelatinisasi terendah; (2) Menentukan konsentrasi OSA dan pH reaksi optimum untuk menghasilkan pati HMT-OSA dengan hidrofobisitas yang lebih tinggi; (3) Mengevaluasi hidrofobisitas dan sifat mekanis *biodegradable film* dari pati HMT-OSA hasil optimasi; (4) Menentukan rasio kulit kayu Akway:etanol terbaik untuk ekstraksi komponen aktif dari kulit kayu Akway berdasarkan kadar total flavonoid, fenolik dan aktivitas antioksidan; dan (5) Menentukan konsentrasi ekstrak kayu Akway terbaik untuk meningkatkan hidrofobisitas, elongasi dan aktivitas antioksidan *active biodegradable film* pati HMT-OSA serta mengevaluasi karakteristik *active biodegradable film* pati HMT-OSA.

Penelitian ini terdiri dari 5 tahap yaitu (1) Modifikasi *Heat Moisture Treatment*; (2) Optimasi kondisi esterifikasi OSA pati sagu HMT terpilih; (3) Evaluasi karakteristik *biodegradable film* dari pati sagu termodifikasi; (4) Ekstraksi dan evaluasi sifat antioksidan ekstrak kulit kayu Akway; (5) Karakterisasi *active biodegradable film* pati termodifikasi HMT-OSA yang terinkorporasi ekstrak Akway.

Modifikasi pati sagu dengan perlakuan pendahuluan *Heat Moisture Treatment* (HMT) dilanjutkan dengan modifikasi Oktenil suksinilasi (OSA) mampu meningkatkan hidrofobisitas dan efisiensi reaksi. Perlakuan kadar air terbaik pada proses HMT diperoleh sebesar 25%, kondisi optimum esterifikasi OSA diperoleh pada konsentrasi OSA 4,35% dan pH 7,26 menghasilkan sudut kontak $90,11^\circ$, efisiensi reaksi 33,07%, dan Derajat Substitusi 0,0121. Hidrofobisitas pati HMT-OSA hasil optimasi lebih tinggi daripada pati alami yang dimodifikasi OSA (N-OSA). Reaksi esterifikasi pada pati HMT-OSA terjadi pada atom C2 dan C3 dari anhidrous glukosa unit. Pati sagu termodifikasi HMT-OSA dapat meningkatkan hidrofobisitas dan plastisitas *biodegradable film*. Rasio kulit kayu Akway:pelarut terbaik untuk meghasilkan ekstrak diperoleh pada rasio 1:4 (b/v) dengan rendemen ekstrak 9,54%, kadar total fenolik 289,57 mg GAE/g, total flavonoid 185,47 mg eq quercetin/g dengan aktivitas penangkal radikal bebas DPPH (IC₅₀) : 16.59 $\mu\text{g}/\text{mL}$ ekstrak. Inkorporasi ekstrak kulit kayu Akway menghasilkan *active biodegradable film* dari pati sagu termodifikasi HMT-OSA tidak berpengaruh nyata terhadap hidrofobisitas ($P>0,05$), tetapi berpengaruh nyata terhadap peningkatan elongasi dan kristalinitas film ($P<0,05$). *Active biodegradable film* pati HMT-OSA memiliki aktivitas antioksidan, hidrofobisitas, dan elongasi yang lebih tinggi daripada *active biodegradable film* dari pati sagu alami ($P<0,05$).

Kata kunci : pati sagu, *Heat Moisture Treatment*, OSA, kulit kayu Akway, *active biodegradable film*

Abstract

Physical and chemical modification of starch through heat moisture treatment (HMT) and octenyl succinic anhydride (OSA) esterification can increase the hydrophobicity of starch. The increased hydrophobicity of starch can be utilized as an active biodegradable film making material by adding Akway bark extract which has the potential as a source of antioxidants. This study aims to (1) Determine the optimum moisture content of heat moisture treatment (HMT) process based on crystallinity and lowest enthalpy of gelatinization; (2) Determine the optimum OSA concentration and reaction pH to produce HMT-OSA starch with higher hydrophobicity; (3) Evaluate the hydrophobicity and mechanical properties of biodegradable film from optimized HMT-OSA starch; (4) Determine the ratio of Akway bark: ethanol ratio for extraction of active components from Akway bark based on total flavonoids, phenolics and antioxidant activity; and (5) Determine the best concentration of Akway bark extract to improve hydrophobicity, elongation and antioxidant activity of active biodegradable film of HMT-OSA starch and evaluate the characteristics of active biodegradable film of HMT-OSA starch.

This research consists of 5 stages, consist of (1) Modification of Heat Moisture Treatment; (2) Optimization of OSA esterification conditions of selected HMT sago starch; (3) Evaluation of biodegradable film characteristics of modified sago starch; (4) Extraction and evaluation of antioxidant properties of Akway bark extract; and (5) Characterization of active biodegradable starch film modified HMT-OSA incorporated Akway extract.

Sago starch modification with Heat Moisture Treatment (HMT) pretreatment followed by Octenyl succinylation (OSA) modification can increase hydrophobicity and reaction efficiency. The best moisture content treatment in the HMT process was obtained at 25%, the optimum condition of OSA esterification was obtained at an OSA concentration of 4.35% and pH 7.26 resulting in a contact angle of 90.11°, a reaction efficiency of 33.07%, and a Degree of Substitution of 0.0121. The hydrophobicity of optimized HMT-OSA starch was higher than OSA-modified native starch (N-OSA). The esterification reaction in HMT-OSA starch occurs at C2 and C3 atoms of the anhydrous glucose unit. HMT-OSA modified sago starch can improve the hydrophobicity and plasticity of biodegradable film. The best Akway bark:solvent ratio to produce the extract was obtained at a ratio of 1:4 (b/v) with an extract yield of 9.54%, total phenolic content of 289.57 mg GAE/g, total flavonoids 185.47 mg eq quercetin/g with DPPH free radical scavenging activity (IC₅₀): 16.59 µg/mL extract. The incorporation of Akway bark extract to produce active biodegradable film from HMT-OSA modified sago starch did not significantly affect the hydrophobicity ($P>0.05$), but significantly affected the elongation and crystallinity of the film ($P<0.05$). HMT-OSA modified sago starch film had higher antioxidant activity, hydrophobicity, and elongation than active biodegradable film from native sago starch ($P<0.05$).

Keywords : sago starch, Heat Moisture Treatment, OSA, Akway bark, active biodegradable film



UNIVERSITAS
GADJAH MADA

Sifat Fisikokimia Active Biodegradable Film Pati Sagu (Metroxylon sp) Termodifikasi Heat Moisture Treatment-Oktenil Suksinilasi dengan Penambahan Ekstrak Kulit Kayu Akway (Drymis piperita Hook f.)

Angela Myrra Puspita Dewi, Prof. Dr. Ir. Djagal Wiseso Marseno, M.Agr.; Prof. Dr. Yudi Pranoto, S.T.P., M.P.; Prof. D

Universitas Gadjah Mada, 2023 | Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/>