

**EVALUASI SIFAT FISIK DAN POTENSI ANTI-MIKROBIA DARI
BIOPLASTIK BERBAHAN DASAR PATI HIDROKSIPROPIL DAN
BAHAN TAMBAHAN EKSTRAK BUNGKIL NYAMPLUNG
(*Calophyllum inophyllum*)**

INTISARI

Rini Umiyati^{1),3)}, Ria Millati¹⁾, Teguh Ariyanto²⁾, Chusnul Hidayat^{1*)}

¹ Departemen Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Jl. Flora Yogyakarta 55281, Indonesia

² Departemen Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada, Jl. Teknik Utara Yogyakarta 55281, Indonesia

³ Departemen Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas PGRI Semarang, Jl. Sidodadi Timur No. 24 Semarang 50125, Indonesia

Koresponden: Telp. +62 815-7871-5684, E-mail: chusnul@gadjahmada.edu

Bioplastik antimikrobia mempunyai kekurangan berkaitan dengan sifat fisiknya, sehingga diperlukan penambahan bahan-bahan penyusun bioplastik yang mampu meningkatkan sifat fisiknya. Tujuan dari penelitian ini adalah evaluasi bioplastik antimikrobia dari HPS dengan tambahan ekstrak bungkil nyamplung dan peningkatan sifat fisik melalui penambahan sodium hialuronat (SoHA) dan polivinil alkohol (PVA) serta campuran ekstrak bungkil nyamplung dengan SoHA maupun PVA.

Pati hidroksipropil (HPS) digunakan sebagai bahan dasar dan ekstrak bungkil nyamplung (*Calophyllum inophyllum*) sebagai limbah dari pembuatan minyak nyamplung dimanfaatkan sebagai bahan tambahan bioplastik, dengan menggunakan metode termokompresi dengan suhu 140°C, tekanan 250 kg/cm², dan waktu 6 m. Penelitian ini terdiri dari 4 tahap, yaitu; 1) Karakterisasi bahan-bahan penyusun bioplastik, 2) Evaluasi spektrum FTIR bioplastik, 3) Evaluasi sifat fisik dan 4) Evaluasi sifat antimikrobia dari bioplastik.

Analisis ¹³C NMR dan FTIR menunjukkan bahwa ekstrak bungkil nyamplung mengandung tanin dan amida. Spektrum FTIR pada bioplastik dengan tambahan ekstrak menunjukkan keberadaan gugus eter sebagai penanda ikatan silang dan gugus amida yang merupakan sumber antibakteri terhadap *E. coli* (5,07±0,20 mm) dan *S. aureus* (4,32±0,25 mm). Pada bioplastik dengan tambahan SoHA tanpa ekstrak dan SoHA dengan ekstrak menunjukkan adanya gugus eter sebagai penanda ikatan silang dan gugus sianat sebagai antibakteri terhadap *S. aureus* pada bioplastik SoHA 3% dan antimikrobia terhadap *E. coli*, *S. aureus* dan *A.nigger* pada bioplastik dengan tambahan SoHA dan ekstrak bungkil nyamplung. Pada bioplastik dengan tambahan PVA dan ekstrak menunjukkan keberadaan amida yang merupakan sumber sifat antibakteri terhadap *S. aureus* (4,32 ± 0,25 mm) dan *E. coli* (5,07 ± 0,20 mm). Bioplastik HPS dengan tambahan ekstrak bungkil nyamplung, tambahan SoHA dan tambahan PVA mampu meningkatkan TS rata-rata sebesar 65,13%, 42,46%, dan 188,04%, menurunkan kelarutan sebesar rata-rata 14,51%, 6,55%, dan 15,91%, serta menurunkan permeabilitas uap air rata-rata sebesar 23,16%, 3,98%, dan 97,12%. Sedangkan untuk bioplastik dengan tambahan SoHA dan ekstrak maupun PVA dan ekstrak bungkil nyamplung justru menyebabkan penurunan TS rata-rata sebesar 50,89% dan 43,03%.

Kata kunci: antimikrobia, amida, bioplastik, bungkil, ekstrak, nyamplung, sianat, tanin.

EVALUATION OF PHYSICAL PROPERTIES AND ANTI-MICROBIAL POTENTIAL OF BIOPLASTICS WITH HYDROXYPROPYL STARCH AS BASIC MATERIAL AND ADDITIONAL INGREDIENTS OF NYAMPLUNG (*Calophyllum inophyllum*) CAKE EXTRACT

ABSTRACT

Rini Umiyati^{1),3)}, Ria Millati¹⁾, Teguh Ariyanto²⁾, Chusnul Hidayat^{1*)}

¹ Department of Food and Agricultural Product Technology, Faculty of Agriculture Technology, University of Gadjah Mada, Jl. Flora Yogyakarta 55281, Indonesia

² Department of Chemical Engineering, Faculty of Engineering, University of Gadjah Mada, Jl. Teknik Utara Yogyakarta 55281, Indonesia

³ Department of Food Technology, Faculty of Engineering, University of PGRI Semarang, Jl. Sidodadi Timur No. 24 Semarang 50125, Indonesia

Correspondent: Telp. +62 815-7871-5684, E-mail: chusnul@gadjahmada.edu

Antimicrobial bioplastics have disadvantages related to their physical properties, so it is necessary to add bioplastic constituents that can improve their physical properties. The purpose of this study was to evaluate antimicrobial bioplastics from HPS with the addition of nyamplung cake extract and improvement of physical properties through the addition of sodium hyaluronate (SoHA) and polyvinyl alcohol (PVA) as well as a mixture of nyamplung cake extract with SoHA or PVA.

Hydroxypropyl starch (HPS) was used as a base material and nyamplung (*Calophyllum inophyllum*) cake extract as a waste from making nyamplung oil is used as a bioplastic additive, using a thermo-compression method with a temperature of 140 °C, a pressure of 250 kg/cm², and time of 6 s. This study consists of four stages, namely; 1) characteristics of bioplastics constituents, 2) evaluation of bioplastics FTIR spectrum, 3) evaluation of physical properties, and 4) evaluation of antimicrobial bioplastics properties.

The results of ¹³C NMR and FTIR analysis showed that the extract contained tannins and amides. FTIR spectrum of bioplastics with the addition of extracts showed the presence of ether groups as markers of crosslinking and amide groups which are an antibacterial source against *E. coli* (5,07 ± 0,20 mm) and *S. aureus* (4,32 ± 0,25 mm). The FTIR spectrum shows the presence of ether groups as markers of crosslinking and cyanate groups as antibacterial against *S. aureus* in SoHA 3% bioplastics and antimicrobials against *E. coli*, *S. aureus* and *A. nigger* in bioplastics with addition of SoHA and nyamplung cake extracts. In bioplastics with addition of PVA and nyamplung cake extracts showed the presence of amides which are a source of antibacterial properties against *S. aureus* (4,32 ± 0,25 mm) and *E. coli* (5,07 ± 0,20 mm). HPS bioplastics with addition of nyamplung cake extract, the addition of SoHA and the addition of PVA were able to increase TS by an average of 65,13%, 42,46%, and 188,04%, reducing water salubility by an average of 14,51%, 6,55%, and 15,91%, and decrease water vapor permeability by an average of 23,16%, 3,98%, and 97,12%. Meanwhile, the addition of SoHA and nyamplung cake extract as well as PVA and nyamplung cake extract resulted in decrease of TS by an average of 50,89% and 43,03%, respectively.

Key words: antimicrobial; amide; bioplastics; cake; cyanate; extract; nyamplung; tannins