

INTISARI

Latar Belakang: Sinar biru merupakan bagian dari spektrum sinar tampak dengan panjang gelombang 400-500 nm yang berasal dari sinar matahari dan perangkat elektronik. Paparan sinar biru dapat menembus lapisan dermis dan memicu pembentukan spesies oksigen reaktif (SOR) yang dapat mengganggu fungsi fibroblas dan menyebabkan *photoaging*. *Caesalpinia sappan* (*C. sappan*) atau secang merupakan tumbuhan yang mengandung brazilin. Brazilin dikatakan memiliki aktivitas antioksidan untuk mengatasi efek negatif paparan sinar biru.

Tujuan: Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh ekstrak kayu *C. sappan* terhadap ekspresi SOR pada biakan fibroblas dermis manusia yang dipajan sinar biru.

Metode: Penelitian eksperimental *in vitro* dilakukan menggunakan biakan fibroblas dermis yang diambil dari kulit wajah manusia sehat (usia kurang dari 30 tahun) dengan subkultur pasase 3. Sampel dibagi menjadi kelompok yang diberi perlakuan ekstrak kayu *C. sappan* dengan variasi konsentrasi (3,9 µg/ml, 7,8 µg/ml, 15,6 µg/ml, dan 31,2 µg/ml) disertai kelompok kontrol yang dipajan sinar biru dan tanpa sinar biru. Sinar biru diberikan dengan dosis 28 J/cm² selama 84 menit. Ekspresi SOR masing-masing kelompok diukur menggunakan uji *Dichlorohydrofluoresin diacetate* (DCFDA) dan *flow cytometry*, lalu dilakukan perbandingan hasil antar kelompok.

Hasil: Hasil penelitian menunjukkan bahwa sinar biru dengan dosis 28 J/cm² secara signifikan meningkatkan ekspresi SOR pada biakan fibroblas (p=0,005). Ekstrak kayu *C. sappan* berhasil menurunkan ekspresi SOR pada konsentrasi 7,8 µg/ml, 15,6 µg/ml, dan 31,2 µg/ml (p=0,028; p=0,009; p=0,028). Konsentrasi 7,8 µg/ml, 15,6 µg/ml, dan 31,2 µg/ml mampu menekan ekspresi SOR hingga mendekati level biakan fibroblas tanpa paparan sinar biru.

Pembahasan: Penelitian ini menunjukkan adanya mekanisme protektif dari ekstrak kayu *C. sappan* terhadap kerusakan oksidatif yang disebabkan oleh sinar biru. Brazilin yang merupakan bagian dari flavonoid (isoflavonoid) pada ekstrak kayu *C. sappan* diduga berperan sebagai antioksidan yang efektif dalam menekan pembentukan SOR. Pada penelitian ini didapatkan adanya hubungan yang signifikan antara konsentrasi ekstrak dan kemampuan antioksidannya dengan konsentrasi efektif pada 7,8 µg/ml, 15,6 µg/ml, dan 31,2 µg/ml.

Kesimpulan: Ekstrak kayu *C. sappan* terbukti dapat menurunkan ekspresi SOR pada biakan fibroblas dermis manusia yang dipajan sinar biru, terutama pada konsentrasi 7,8 µg/ml, 15,6 µg/ml, dan 31,2 µg/ml. Temuan ini menunjukkan potensi ekstrak kayu *C. sappan* sebagai agen protektif terhadap kerusakan kulit akibat paparan sinar biru.

Kata Kunci: Sinar biru, *Caesalpinia sappan*, spesies oksigen reaktif, fibroblas, *photoaging*

ABSTRACT

Background: Blue light is a part of the visible light spectrum with wavelengths of 400-500 nm that comes from sunlight and electronic devices. Blue light exposure can penetrate the dermis layer and trigger the formation of reactive oxygen species (ROS), which can impair fibroblast function and cause photoaging. *Caesalpinia sappan* (*C. sappan*) or sappan wood is a plant that contains brazilin. Brazilin is reported to possess antioxidant activity to counteract the negative effects of blue light exposure.

Objective: This study aimed to evaluate the effect of *C. sappan* wood extract on ROS expression in human dermal fibroblast cultures exposed to blue light.

Methods: This experimental in vitro study was conducted using dermal fibroblast cultures obtained from healthy human facial skin (age less than 30 years old) with passage 3 subculture. Samples were divided into groups treated with *C. sappan* wood extract at various concentrations (3,9 µg/ml, 7,8 µg/ml, 15,6 µg/ml, and 31,2 µg/ml) along with control groups exposed to blue light and without blue light exposure. Blue light was administered at a dose of 28 J/cm² for 84 minutes. Reactive oxygen species expression in each group was measured using the Dichlorohydrofluoresin diacetate (DCFDA) assay and flow cytometry, followed by comparison of results between groups.

Results: The results showed that blue light at a dose of 28 J/cm² significantly increased ROS expression in fibroblast cultures ($p=0,005$). *Caesalpinia sappan* wood extract successfully reduced ROS expression at concentrations of 7,8 µg/ml, 15,6 µg/ml, and 31,2 µg/ml ($p=0,028$; $p=0,009$; $p=0,028$). Concentrations of 7,8 µg/ml, 15,6 µg/ml, and 31,2 µg/ml were able to suppress ROS expression to levels approaching fibroblast cultures without blue light exposure.

Discussion: This study demonstrates the protective mechanism of *C. sappan* wood extract against oxidative damage caused by blue light. Brazilin, which is part of the flavonoid (isoflavonoid) in *C. sappan* wood extract, is presumed to act as an effective antioxidant in suppressing ROS formation. This study found a significant relationship between extract concentration and its antioxidant capacity with effective concentrations at 7,8 µg/ml, 15,6 µg/ml, and 31,2 µg/ml.

Conclusion: *Caesalpinia sappan* wood extract is proven to reduce ROS expression in human dermal fibroblast cultures exposed to blue light, especially at concentrations of 7,8 µg/ml, 15,6 µg/ml, and 31,2 µg/ml. These findings indicate the potential of *C. sappan* wood extract as a protective agent against skin damage due to blue light exposure.

Keywords: Blue light, *Caesalpinia sappan*, reactive oxygen species, fibroblasts, photoaging