

## ABSTRAK

Pengeringan yang tepat akan meningkatkan kandungan bahan aktif teh dari bunga *Etilingera elatior* (Jack) R.M. Sm., sehingga meningkatkan karakteristik dan manfaatnya bagi kesehatan. Proses ekstraksi yang optimal juga diperlukan untuk menganalisis fitokimia dalam *E. elatior* kering. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan metode ekstraksi fitokimia dan menganalisis senyawa bioaktif dalam *E. elatior* kering dari Indonesia dan Thailand dengan pengeringan sinar matahari, pengeringan di tempat teduh, dan pengeringan kabinet. *Box-Behnken Design* (BBD) digunakan untuk mengoptimalkan ekstraksi berbantuan ultrasonik dengan beberapa faktor ekstraksi termasuk konsentrasi pelarut (70, 85, 100%), rasio padatan terhadap pelarut (1:20, 1:15, 1:10), dan suhu (30, 50, 70 °C). Kandungan fenolik total (TPC), kandungan flavonoid total (TFC), dan aktivitas antioksidan dilakukan untuk menganalisis fitokimia. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu, konsentrasi pelarut, dan rasio padatan terhadap pelarut mempengaruhi ekstraksi fitokimia. Kondisi ekstraksi optimum yang disarankan adalah etanol 70% dalam air sebagai pelarut ekstraksi, suhu ekstraksi 50 °C, dan rasio padatan terhadap pelarut 1:20. *Repeatability* dan *intermediate precision* dari metode ekstraksi optimum lebih rendah dari 5% dan *recovery* lebih tinggi dari 90%.

Bunga yang dikeringkan diaplikasikan di bawah sinar matahari, di tempat teduh, kabinet, dan untuk perlakuan kontrol menggunakan *freeze drying*. Bunga Thailand yang dikeringkan dengan metode TPC dengan perlakuan sinar matahari, di tempat teduh, lemari, dan *freeze drying* adalah 4,56±0,23, 8,58±0,21, 10,81±0,21, 11,93±0,02 mg GAE/g. Bunga Thailand yang dikeringkan dengan metode TFC dengan perlakuan sinar matahari, di tempat teduh, kabinet, dan *freeze drying* adalah 2,30±0,18, 3,64±0,39, 3,69±0,08, 12,73±0,86 mg QE/g. Sebagai perbandingan, bunga Indonesia yang dikeringkan dengan TPC adalah 4,52±0,14, 6,28±0,11, 9,66±0,22, dan 10,89±0,11 mg GAE/g. Bunga Indonesia yang dikeringkan dengan TFC adalah 1,70±0,05, 1,62±0,17, 4,88±0,18, dan 15,34±0,50 mg QE/g. Penelitian ini memvalidasi metode ekstraksi optimum dengan presisi dan akurasi tinggi. Aktivitas antioksidan pada bunga dewasa meningkat dengan penjemuran di bawah sinar matahari, penjemuran di tempat teduh, dan penjemuran

kabinet, tetapi tidak dengan *freeze drying*. Peningkatan ini disebabkan oleh perubahan kandungan fenolik dan flavonoid. Sebaliknya, aktivitas antioksidan pada bunga muda tetap konstan. Teknik pengeringan dapat meningkatkan sifat antioksidan alami.

Keyword: *Box-Behnken Design*, proses pengeringan, teh, optimasi

## ABSTRACT

Proper drying will enhance tea's active ingredients from *Etlingera elatior* (Jack) R.M. Sm. flower, hence improving their characteristics and healthcare advantages. An optimal extraction process is also needed to analyze the phytochemicals in dried *E. elatior*. The objective study was to optimize the extraction method of phytochemicals and to analyze bioactive compounds in dried *E. elatior* from Indonesia and Thailand with sun drying, shade drying, and cabinet drying. Box-Behnken Design (BBD) was used for the optimization of ultrasound-assisted extraction (UAE) with several extraction factors including solvent concentration (70, 85, 100%), solid-to-solvent ratio (1:20, 1:15, 1:10), and temperature (30, 50, 70 °C). Total phenolic content (TPC), total flavonoid content (TFC), and antioxidant activity were performed to analyze the phytochemical. The result showed that temperature, solvent concentration, and solid-to-solvent ratio affected phytochemical extraction. The suggested optimum extraction condition was 70% ethanol in water as the extraction solvent, 50 °C of extraction temperature, and a 1:20 solid-to-solvent ratio. %CV of repeatability and intermediate precision from the optimum extraction method were lower than 5% and recovery higher than 90%.

The drying flower was applied by sun, shade, cabinet, and for control treatment using freeze drying. TPC dried Thailand flowers with the sun, shade, cabinet, and freeze-drying treatment was  $4.56 \pm 0.23$ ,  $8.58 \pm 0.21$ ,  $10.81 \pm 0.21$ ,  $11.93 \pm 0.02$  mg GAE/g. TFC-dried Thailand flowers with the sun, shade, cabinet, and freeze-drying treatment were  $2.30 \pm 0.18$ ,  $3.64 \pm 0.39$ ,  $3.69 \pm 0.08$ ,  $12.73 \pm 0.86$  mg QE/g. In comparison, TPC-dried Indonesia flowers were  $4.52 \pm 0.14$ ,  $6.28 \pm 0.11$ ,  $9.66 \pm 0.22$ , and  $10.89 \pm 0.11$  mg GAE/g. TFC-dried Indonesia flowers were  $1.70 \pm 0.05$ ,  $1.62 \pm 0.17$ ,  $4.88 \pm 0.18$ , and  $15.34 \pm 0.50$  mg QE/g. This study validated the optimum extraction method with high precision and high accuracy. Antioxidant activity in mature flowers increased with sun drying, shade drying, and cabinet drying, but not with freeze drying. This enhancement is due to changes in phenolic and flavonoid content. In contrast, the antioxidant activity in young



flowers remained constant. Drying techniques can enhance natural antioxidant properties with antioxidant properties.

Keywords: Box-Behnken Design, drying treatment, tea, optimization