

# BAB I PENDAHULUAN

## A. Latar Belakang Permasalahan

Komponen fitokimia merupakan senyawa bioaktif yang berasal dari tumbuhan yang secara ilmiah memiliki efek fisiologis positif bagi tubuh, seperti antioksidan, antidiabetes, dan antiinflamasi (Simatupang, 2024). Karena sifat adanya senyawa bioaktif tersebut, komponen fitokimia dapat digunakan sebagai salah satu pilihan untuk pengembangan produk pangan fungsional. Menurut Sinarsih dan Anton, (2022) pangan fungsional umumnya dikonsumsi masyarakat karena adanya kandungan tambahan yang dapat memberikan dampak baik bagi kesehatan. Bunga telang (*Clitoria ternatea L.*) termasuk salah satu bahan alami yang memiliki potensi besar sebagai sumber komponen fitokimia (Angriani, 2019; Rodríguez-Mena *et al.*, 2023; Luo *et al.*, 2014; Cassidy *et al.*, 2015).

Bunga telang (*Clitoria ternatea Linn*) termasuk tumbuhan jenis kacang-kacangan dan memiliki kelopak dengan warna khas, yaitu ungu, biru, merah muda, dan putih (Angriani., 2019). Bunga telang (*Clitoria ternatea L.*) memiliki warna ungu serta biru dan merah karena bunga telang mengandung antosianin. Selain antosianin, bunga telang juga mengandung berbagai senyawa fitokimia lain seperti senyawa fenolik (termasuk flavonoid, tanin, dan fenolat), saponin, alkaloid, serta komponen bioaktif lainnya (Maimunah dkk, 2021). Proses pemisahan, identifikasi dan pemurnian komponen fitokimia dilakukan dengan cara ekstraksi. Anggriani., (2019), menjelaskan metode ekstraksi dapat dilakukan dengan beberapa cara diantaranya maserasi, *sochlet*, *reflux*, destilasi uap, *perkolasi*, dan green extraction (*ultrasound dan microwave*).

Proses ekstraksi bunga telang secara umum dilakukan dengan metode konvensional seperti maserasi (dingin atau panas) untuk mendapatkan komponen fitokimianya. Seperti pada penelitian Hafizah dkk, (2024) yang memperoleh nilai rendemen 14.4%, kadar total fenol  $89.37 \pm 0.47$  mgGAE/g dan flavonoid  $29,37 \pm 0.06$  mgQE/g, penelitian Thuy *et al*, (2021) dengan total antosianin 34,23 mg/L dan penelitian Kurniadi dkk, (2024) mendapatkan nilai aktivitas antioksidan yang diukur dengan metode DPPH bilangan  $IC_{50}$  sebesar 80,14 ppm. Kekurangan dari ekstraksi metode maserasi yaitu membutuhkan waktu panjang, memungkinkan hilangnya

senyawa dalam jumlah besar dan memerlukan volume pelarut yang besar (Nurhasnawati dkk, 2017). Sehingga dilakukan penelitian menggunakan metode *green extraction* yaitu *Microwave Assisted Extraction* (MAE).

Keterbaruan dari penelitian ini selain metode ekstraksi MAE yaitu adanya penggunaan pelarut aquades-asam tartrat 0,75%. Hal ini dimaksudkan agar komponen fitokimia khususnya antosianin dapat lebih stabil selama proses ekstraksi berlangsung. Menurut Angriani (2019) antosianin merupakan senyawa yang bersifat polar dimana senyawa tersebut dapat larut dalam pelarut yang bersifat polar seperti aquadest dan ethanol. Prinsip kerja MAE menurut Hasdar., (2021) yaitu panas radiasi gelombang mikro ini dapat memanaskan dan menguapkan air pada sel sampel sehingga tekanan pada dinding sel meningkat dan mengakibatkan sel membengkak (*swelling*) dan tekanan tersebut mendorong dinding sel dari dalam, meregangkan, dan memecahkan sel tersebut. Selain mengurangi penggunaan pelarut dan meningkatkan efektivitas ekstraksi, metode ini mendapat perhatian khusus karena aplikasi secara luas mampu mengekstrak berbagai senyawa termasuk senyawa termobilitas (labil terhadap panas) (Aliefa dan Yunianta., 2015).

Studi *Microwave Assisted Extraction* (MAE) dalam peningkatan efektivitas ekstraksi telah banyak diterapkan. Belwal *et al.*, (2020) menyebutkan beberapa faktor metode ekstraksi dengan MAE adalah daya gelombang mikro, rasio sampel terhadap pelarut, pH pelarut, konsentrasi pelarut, dan waktu iradiasi. Volume pelarut yang lebih tinggi biasanya akan meningkatkan hasil ekstraksi pada metode ekstraksi konvensional. Teknik yang sama tidak dapat diterapkan pada metode MAE karena menyebabkan hasil ekstraksi yang lebih rendah. Aplikasi energi gelombang mikro dilakukan Izirwan *et al.*, (2020) menemukan hasil kadar antosianin tertinggi pada bunga telang sebesar 30,475 mg/L. Umumnya rasio pelarut yang sering digunakan berkisar dari 1:10 hingga 1:50 (w:v). Rasio ini harus disesuaikan dan dioptimalkan untuk setiap bahan baku (Llompert *et al.*, 2019).

Waktu ekstraksi MAE memiliki pengaruh yang besar terhadap ekstraksi. Hasdar., (2021) menjelaskan waktu ekstraksi yang terlalu lama atau terlalu singkat dapat mempengaruhi sifat fisik dan kimia dari bahan yang terekstrak. Semakin lama waktu ekstraksi maka kadar total antosianin yang dihasilkan semakin tinggi, akan tetapi pada titik tertentu akan menurun karena terdegradasi oleh panas. Kondisi optimum ekstraksi antosianin bunga telang (*Clitoria ternatea L*) metode MAE dengan pelarut

etanol 96% dalam penelitian Izirwan *et al.*, (2020) diperoleh pada waktu 15 menit. Penelitian dari Thuy *et al.*, (2021) menyebutkan setelah ekstraksi MAE pada menit ke-3 dan ke-5 dengan daya sebesar 400W menggunakan pelarut berupa aquades, kadar antosianin ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea L*) meningkat seiring waktu ekstraksi dari 32,86 menjadi 39,60 mg/l.

Varadharajan *et al.* (2016) melaporkan bahwa pengaruh daya gelombang mikro pada ekstraksi antosianin ditentukan dengan mempelajari penggunaan daya antara 100 hingga 900 Watt. Daya microwave dan waktu ekstraksi bekerja sama memberikan pengaruh satu sama lain sehingga kedua faktor tersebut harus sesuai (Salve dan Ray, 2020). Daya optimum dalam ekstraksi fitokimia bunga eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) didapatkan pada daya sebesar 300 Watt (Syafutri *et al.*, 2019). Puspitasari *et al.*, (2024) juga menjelaskan ekstraksi antosianin dari bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa*) dan bunga kecombrang (*Etlintera elatior*) optimal dapat memperoleh hasil ekstrak tinggi pada penggunaan daya 250 W. Thuy *et al.*, (2021) menyebutkan hasil kadar total antosianin tertinggi bunga telang (*Clitoria ternatea L*) dengan variasi daya 200, 400 dan 600 W diperoleh dengan daya 400 W sebagai kondisi optimum dan mengalami penurunan pada daya 600 W. Dari setiap faktor yang akan dilakukan optimasi, maka dilakukan tahapan penentuan batas minimum dan maksimum melalui proses trial. Sejalan dengan Breig dan Luti., (2021) bahwa hasil nilai maksimum dan minimum dari setiap faktor perlakuan nantinya diperlukan untuk melakukan Input data dalam software *Design expert 13*. Tahapan optimasi diperlukan agar mendapatkan perlakuan ekstraksi yang tepat, untuk menghasilkan komponen fitokimia yang optimum dari bunga telang.

Proses optimasi menggunakan *Response Surface Methodology* (RSM) merupakan suatu pendekatan statistik untuk mengoptimalkan variabel respons berdasarkan analisis beberapa faktor yang berpengaruh terhadap respons (Aziz dan Saraswati., 2022). Berdasarkan hal tersebut, maka penelitian mengenai optimasi rasio pelarut terhadap bahan, waktu dan daya ekstraksi MAE komponen fitokimia bunga telang ini diharapkan bisa memperoleh kombinasi yang tepat melalui percobaan eksperimental menggunakan RSM dengan jenis desain eksperimen berupa *Box-Behnken Design* (BBD). Berdasarkan hasil optimasi tersebut nantinya akan didapatkan perlakuan terbaik yang akan dilakukan uji stabilitas ekstrak terhadap pengaruh pH dan suhu pemanasan. Selain itu dilakukan analisa mikrostruktur bunga

telang sebelum maupun setelah ekstraksi menggunakan *Scanning Electron Microscopy* (SEM) yang bertujuan untuk mendapatkan visualisasi perubahan morfologi pada serbuk bunga telang baik sebelum maupun setelah perlakuan ekstraksi. Prinsip kerja SEM didasarkan pada interaksi antara berkas elektron dengan atom-atom dalam sampel, yang menghasilkan berbagai sinyal yang dapat dianalisis untuk mendapatkan informasi tentang morfologi, komposisi, dan struktur material (Susilo dan Budiarto, 2024). Dengan analisis ini dapat diamati sejauh mana MAE menyebabkan perubahan dinding sel dibandingkan dengan metode ekstraksi konvensional. Hal ini dinilai penting untuk mengidentifikasi keunggulan dan keterbatasan masing-masing metode ekstraksi dalam menghasilkan ekstrak berkualitas tinggi.

## **B. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan perlakuan rasio bahan terhadap pelarut (g/ml), waktu ekstraksi (menit) dan daya (watt) optimal menggunakan *Microwave Assisted Extraction* (MAE) komponen fitokimia bunga telang dengan *Response Surface Methodology* (RSM).
2. Menganalisis pengaruh stabilitas komponen fitokimia bunga telang ekstraksi MAE dan ekstraksi konvensional (maserasi panas) terhadap pengaruh kondisi pH asam dan suhu pemanasan.
3. Mengetahui perubahan residu mikrostruktur sebelum maupun setelah ekstraksi dengan *Scanning Electron Microscopy* (SEM) dan membandingkan efek ekstraksi MAE dengan metode konvensional.

## **C. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mampu memberikan informasi mengenai perlakuan rasio bahan terhadap pelarut (g/ml), waktu ekstraksi (menit) dan daya (watt) optimal ekstraksi komponen fitokimia bunga telang sebagai upaya pengembangan pangan fungsional menggunakan MAE dengan metode RSM
2. Mengoptimalkan pemanfaatan bunga telang sebagai sumber produk pangan fungsional alami yang kaya komponen fitokimia dan memiliki manfaat bagi kesehatan.