

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Antioksidan ialah senyawa yang mampu menghambat laju oksidasi molekul lain atau menetralkan radikal bebas (1). Asupan antioksidan eksogen diperlukan oleh tubuh, karena membantu mengembalikan keseimbangan tubuh dan memperlambat proses oksidasi senyawa radikal bebas. Antioksidan memberikan satu atau lebih atom hidrogen/elektron kepada radikal bebas sehingga senyawa radikal bebas dapat lebih stabil (1).

Antioksidan dapat ditemukan dari banyak sumber salah satunya adalah jahe. Jahe umumnya digunakan sebagai bumbu, suplemen makanan dan obat-obatan (2). Selain itu, jahe dimanfaatkan sebagai agen antioksidan. Jahe dipasarkan dalam berbagai bentuk produk seperti jahe segar, jahe kering, bubuk jahe, minyak jahe, oleoresin jahe, dan lain-lain. Indonesia adalah salah satu negara penghasil jahe terbesar (3). Berdasarkan data dari *Food and Agriculture Organization* (FAO), negara Indonesia di tahun 2020 berada pada posisi ke-5 dalam produksi jahe terbesar di dunia setelah negara India, Nigeria, China, dan Nepal

Jahe gajah mengandung minyak atsiri (0,5-5,6%), air, serat, karbohidrat, protein, lemak, mineral (kalsium, fosfor, besi), vitamin (A, B1 (tiamin), B3 (niasin), dan C), enzim (proteolitik, zingibain, minyak atsiri, oleoresin, gingerol, dan berbagai senyawa fenolik) serta komponen bioaktif (curcumin, diarilheptanoid, shoganol, antioksidan) (3). Minyak atsiri rimpang jahe gajah dilaporkan memiliki berbagai aktivitas biologis diantaranya sebagai obat karminatif, stimulan terhadap gastro intestinal tractus, antispasmodik, digestif, vasodilator, ekspektoran, bronkodilator, analgesik, antifatulen, mengatasi masalah pencernaan, antitusif, sebagai pencahar, meningkatkan aktivitas berbagai enzim di usus, antiinflamasi pada penderita rematik, serta merangsang sirkulasi darah dan antibakteri. Jahe juga mengandung zat antioksidan kuat yang mampu mengurangi atau mencegah pembentukan radikal bebas (4).

Jahe mempunyai daya adaptasi yang tinggi di daerah tropis, sehingga dapat tumbuh di dataran rendah sampai pegunungan dengan ketinggian 1.500 meter di

atas permukaan laut (mdpl). Namun, untuk tumbuh dan berproduksi secara optimal pada ketinggian 300-900 mdpl. Hal ini disebabkan semakin tinggi daerah maka semakin rendah suhu udara sehingga intensitas matahari juga semakin berkurang akibatnya mempengaruhi proses fisiologis tanaman karena fisiologis tanaman bergantung pada cahaya matahari (2).

Penelitian tentang minyak atsiri jahe sudah banyak dilakukan, akan tetapi ada beberapa faktor yang mempengaruhi kandungan dan rendemen minyak atsiri jahe gajah. Faktor tersebut berupa faktor endogen dan eksogen. Faktor endogen dapat berupa anatomi, ciri fisiologi, serta genetik jahe tersebut. Sedangkan faktor eksogen berupa tempat tumbuh, cahaya, curah hujan, dan kondisi tanah (5). Metoda kromatografi dan spektroskopi dapat digunakan untuk mengidentifikasi dan menganalisa komposisi minyak atsiri. Spektroskopi inframerah dapat menjadi pilihan karena analisis yang efisien, cepat, dan mudah digunakan (2).

Spektrum sidik jari inframerah dapat digunakan untuk membedakan atau mengklasifikasikan tanaman yang tumbuh di tempat berbeda. Spektrum sidik jari yang dihasilkan merupakan informasi data yang sangat kompleks sehingga akan menggambarkan secara menyeluruh karakteristik kimia suatu bahan. Pola spektrum IR yang kompleks menyebabkan interpretasi secara langsung dan visual menjadi tidak mudah. Untuk lebih memudahkannya diperlukan bantuan teknik kemometrik (6).

Secara umum kemometrika dikenal sebagai cabang ilmu pengaplikasian matematika dan statistika untuk mengolah data kimia. Menurut *International Chemometrics Society*, kemometrika adalah ilmu pengetahuan yang menghubungkan pengukuran yang dibuat pada suatu proses atau sistem kimiawi melalui penggunaan ilmu matematika dan statistika (7). Telah banyak penelitian yang menggabungkan penggunaan spektrum sidik jari FTIR dengan kemometrik dengan tujuan identifikasi, autentikasi maupun diskriminasi tumbuhan yang berkerabat dekat (8). Akan tetapi berdasarkan penelusuran literatur, penggunaan teknik ini untuk minyak atsiri jahe gajah yang tumbuh di Sumatera Barat belum dilakukan.

Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan pengelompokan jahe gajah menggunakan kombinasi spektrum inframerah dan kemometrika dari minyak atsiri

jahe gajah yang tumbuh di lima lokasi berbeda di Sumatera Barat serta menentukan aktivitas antioksidannya.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini diantaranya:

1. Apakah lokasi tumbuh jahe gajah mempengaruhi aktivitas antioksidan minyak atsiri jahe gajah?
2. Apakah terdapat pengaruh lokasi tumbuh jahe gajah terhadap pola *fingerprint* minyak atsiri jahe gajah?
3. Apakah kombinasi FTIR dengan kemometrika dapat digunakan untuk mengklasifikasikan minyak atsiri jahe gajah berdasarkan lokasi tumbuhnya?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini di antaranya:

1. Untuk menentukan aktivitas antioksidan minyak atsiri rimpang jahe gajah yang dikoleksi dari 5 daerah yang berbeda.
2. Menemukan pengaruh tempat tumbuh rimpang jahe gajah terhadap pola *fingerprintnya*.
3. Membedakan dan mengklasifikasikan minyak atsiri jahe gajah berdasarkan tempat tumbuh dengan kombinasi FT-IR dan kemometri.

## 1.4 Hipotesis Penelitian

1. H<sub>0</sub>: Minyak atsiri jahe gajah tidak memiliki kandungan antioksidan.  
H<sub>1</sub>: Minyak atsiri jahe gajah memiliki kandungan antioksidan.
2. H<sub>0</sub>: Tempat tumbuh jahe gajah tidak mempengaruhi pola *fingerprint* sama sekali.  
H<sub>1</sub>: mempengaruhi pola Tempat tumbuh jahe gajah fingerprint.