

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kopi adalah salah satu hasil perkebunan yang mempunyai nilai ekonomis cukup tinggi diantara hasil perkebunan lainnya dan juga mempunyai salah satu peran sebagai sumber devisa negara. Dalam hal ini tentunya dapat dibuktikan dengan tren yang selalu berkembang dari zaman dahulu hingga saat ini, dimana kopi menjadi konsumsi sehari-hari oleh masyarakat Indonesia. Perkembangan konsumsi kopi yang semakin tinggi menjadikan kebiasaan meminum dan menjadi budaya bagi masyarakat desa dan kota (Tarigan EB *et al.*, 2016). Daya Tarik kopi sendiri tentunya dikarenakan rasa yang unik dan nikmat, dan juga terdapat beberapa faktor antara lain tradisi, sosial, kepentingan ekonomi, dan juga faktor sejarah. Di Indonesia kopi merupakan salah satu komoditas ekspor yang berkualitas sehingga terus dikembangkan. Pada tahun 2017 total produk kopi di Indonesia mencapai 666,992 Ton (Sub Direktorat Statistik Tanaman Perkebunan, 2017).

Jenis tanaman kopi terdiri dari kopi robusta, kopi arabika, dan kopi liberika. Jenis kopi yang beredar dipasaran dan terbesar yaitu jenis arabika dan robusta. Dari kedua kopi tersebut tentunya memiliki banyak karakteristik dan keunikan masing-masing. Keunikan tersebut bisa dibedakan dari proses perlakuan pascapanen salah satunya yaitu proses *roasting* (penyangraian) biji kopi dengan perbedaan suhu dan waktu. Penyangraian merupakan proses yang sangat penting dalam mengembangkan karakteristik mulai dari aroma, rasa, dan warna yang mana proses tersebut menentukan kualitas kopi pada saat dinikmati untuk diminum. Namun proses tersebut cukup kompleks karena jumlah panas yang dipindahkan ke biji sangat penting (Purnamayanti *et al.*, 2017). Level *roasting* biji kopi umumnya dibedakan menjadi tiga yaitu *lighting roast*, *medium roast*, dan *dark roast* sesuai dengan warna pada biji kopi.

Kedua jenis kopi robusta dan arabika berbeda dalam bentuk biji, komposisi kimia, rasa, dan aroma. Di sisi lain, minuman kopi dikaitkan dengan kafein yang menempel pada manusia. Saat digunakan dalam jumlah kecil kafein meningkatkan mood dan meningkatkan konsentrasi. Namun, ketika dosis ditingkatkan, efeknya tidak menjadi lebih kuat dan efeknya berubah menjadi sebaliknya. Seseorang menjadi mudah tersinggung, cemas, dan suasana hatinya berubah menjadi negatif. Tingkat kafein menurun seiring dengan meningkatnya derajat pemanggangan kopi. Kopi yang disangrai ringan adalah tingkat kafein tertinggi. Kandungan kafein pada biji kopi berbeda-beda tergantung pada jenis kopinya dan kondisi geografis dimana biji kopi tersebut ditanam.

Perbedaan pada profile level *roasting* membuat banyaknya variasi pada kopi yang akan dibuat dan keunikan dari masing-masingnya yaitu dengan aroma yang dihasilkan. Saat melakukan proses *roasting*, aroma kopi dapat mempengaruhinya (Kim, 2018). Suhu dan waktu yang berbeda pada saat *roasting* tentunya akan mempengaruhi komposisi senyawa kimia kopi dan kadar senyawa yang berbeda juga (Arimurti, 2014). Selain itu kandungan kafein pada profile level *roasting* yang berbeda tentunya mengandung kadar kafein yang berbeda. Kandungan kadar kafein pada 10 gram *light roast* setara dengan 10 gram lebih pada *medium roast* dan juga pada *dark roast* sehingga pada umumnya pada profile *light roast* lebih banyak mengandung kafein pada saat diolah menjadi kopi.

Aroma biji kopi dapat dideteksi oleh manusia dengan indra penciuman hidung, pendeteksian ini dikenal dengan “*cup test*” dimana *quality control* ini sering digunakan pada industri dengan cara *human tester*. Namun sensing dari hidung manusia dapat selalu berubah-ubah dalam jangka waktu yang berbeda. Selain itu indra penciuman antar manusia dengan manusia lainnya dapat menghasilkan hasil subjektif yang berbeda-beda dan umur manusia juga menjadi faktor dalam mencium suatu aroma. Tentunya teknologi yang selalu berkembang dapat menciptakan suatu instrumen yang dapat mengenali suatu

aroma atau bau seperti pengujian kandungan pada aroma biji kopi. Oleh karena itu untuk mengatasi sesuatu hal secara objektif dikembangkan teknologi seperti *Electronic Nose (E-Nose)*.

Peningkatan konsumsi kopi setiap tahunnya menjadikan banyak konsumen yang mencari sensasi rasa baru dan secara sadar memilih jenis minuman dan asal biji kopi tersebut. Hal ini memerlukan pengembangan metode instrumental sebagai penentuan aroma kopi untuk memungkinkan pelanggan membedakan kopi asli dari daerah dengan tradisi produksi biji kopi berkualitas tinggi dari varietas yang lebih murah ditanam dalam kondisi yang lebih buruk tetapi sering ditawarkan secara tidak jujur sebagai jenis kopi yang sangat bagus. Oleh karena itu perlu diketahui respon karakteristik senyawa volatil pada profile *roasting* biji kopi yang berkualitas tinggi untuk membedakannya.

Salah satu proses pascapanen yaitu penyangraian (*roasting*) biji kopi sangat menentukan karakteristik senyawa kimia yang dihasilkan. Hal tersebut menghasilkan karakteristik yang berbeda-beda. Kandungan kafein dan asam yang berlebih dapat berdampak negatif bagi Kesehatan. Maka dari itu perlu dilakukan penelitian tentang klasifikasi pengaruh variasi profile *roasting* biji kopi terhadap karakteristik senyawa yang ada untuk mengetahui kandungan biji kopi dan karakteristik biji kopi terbaik.

Teknologi *Electronic Nose (E-Nose)* merupakan suatu sistem instrumen yang memiliki fungsi sebagai pengindra penciuman berbasis elektronik digunakan untuk mendeteksi aroma suatu objek. Perangkat instrumen ini terdiri dari larik sensor gas. Instrumen *E-Nose* dapat diaplikasikan pada bidang keamanan pangan (Panigrahi *et al.*, 2006). Pemakaian *E-Nose* dapat digunakan untuk pendeteksi kopi antara lain yaitu *Portable Electronic Nose* sebagai instrumen aroma kopi robusta Jawa dan Sumatera yang terkolerasi dengan *Gas Chromatography Mass Spectrometry* (Arimurti *et al.*, 2018) dan mengidentifikasi jenis bubuk kopi robusta dan arabika (Rabersyah *et al.*, 2016).

Electronic Nose merupakan instrumen penciuman bau yang memiliki tahapan dimulai dari larik sensor gas, pra-pemrosesan sinyal, dan pemrosesan dengan sistem pengenalan pola. Bau yang dideteksi akan melewati larik sensor gas kemudian data analog dari sensor diubah menjadi data digital dengan *Analog to Digital Converter* (ADC) untuk diproses berupa sinyal tegangan dan akan ditampilkan ke dalam komputer sehingga data tersebut dapat dianalisa lebih lanjut. Pada larik sensor gas terdiri dari beberapa deret sensor gas TGS. Dari banyaknya variasi sensor gas TGS dikarenakan masing-masing sensor tentunya memiliki kemampuan dalam mendeteksi aroma/bau yang berbeda-beda. Senyawa volatil yang berada pada kopi seperti senyawa alifatik hidrokarbon dan trimetil propana mengandung gas karbon, hidrogen, metana, dan butana sehingga sensor gas TGS 2612 dan macam sensor gas TGS lainnya memiliki sensitivitas tinggi terhadap gas tersebut.

Untuk menganalisis data yang dihasilkan dari *electronic nose* dapat digunakannya metode *Principal Component Analysis* (PCA). Metode PCA adalah salah satu Teknik yang dapat mengubah sebagian variabel asli yang dipakai dan saling berkorelasi satu dengan yang lainnya menjadi satu set variabel baru yang jumlahnya lebih sedikit dan tidak berkorelasi. Manfaat dari metode ini yaitu untuk mengurangi dimensi peubah-peubah yang berhubungan dan jumlah variabel yang banyak sehingga dapat memudahkan untuk menginterpretasikan data-datanya (Johnson & Wichern, 2002). Hal itu dapat mempermudah untuk mengclusterisasi hasil tegangan masing-masing sensor gas TGS sehingga dapat menentukan perbedaannya dikarenakan pengujian data-data yang sangat banyak dan jumlah variabel yang cukup banyak akan memakan waktu yang cukup lama. Maka dari itu metode PCA cocok untuk meneliti pola data yang dihasilkan dari larik sensor gas *Electronic Nose* (*E-Nose*).

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian yaitu sebagai berikut :

1. Apakah larik sensor gas dapat mendeteksi variasi aroma *profile roasting* kopi dengan berbagai variasi temperatur?
2. Apakah metode *Principal Component Analysis* (PCA) mampu melakukan ekstraksi fitur dari nilai tegangan sensor pada berbagai temperatur *roasting* biji kopi?
3. Apakah metode *Support Vector Machine* (SVM) mampu mengklasifikasi bau dari *roasting* biji kopi pada berbagai temperatur?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian yaitu sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui kemampuan *Electronic Nose (E-Nose)* dalam mendeteksi variasi aroma *profile roasting* kopi dengan berbagai temperatur.
2. Untuk mengetahui kemampuan PCA dalam mengekstraksi fitur dari nilai tegangan sensor pada berbagai temperatur *roasting* biji kopi.
3. Untuk mengetahui kemampuan SVM dalam mengklasifikasi bau dari *roasting* biji kopi pada berbagai temperatur.

1.4 Batasan Masalah

Pada penelitian ini memiliki Batasan masalah sebagai berikut :

1. Jenis variasi *roasting* biji kopi yang akan dideteksi yaitu Kopi Robusta Ijen.
2. Sensor larik gas yang dipakai pada *Electronic Nose (E-Nose)* yaitu sensor TGS 2600, TGS 2602, TGS 2611, TGS 2612, TGS 2620, dan TGS 826.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Pada penelitian ini mampu memberikan pengetahuan terbaru terkait *sensing* aroma menggunakan *Electronic Nose* yang dilakukan oleh Lab Biofisika Universitas Airlangga sebagai referensi dengan parameter variasi temperatur.

2. Manfaat praktis

Pada hasil penelitian ini diharapkan mampu menunjukkan efektivitas *Electronic Nose* dalam melakukan klasifikasi variasi aroma *profile roasting* biji kopi.