

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring bertambah mahal nya harga pada obat-obatan dan suplemen yang berguna untuk menunjang kesehatan masyarakat, membuat masyarakat saat ini lebih tertarik untuk mengonsumsi obat-obatan atau produk-produk herbal. Dimana produk herbal ini juga memiliki sifat yang jauh dari bahan sintesis yang pastinya sangat aman digunakan dalam sehari-hari dan tentu saja tanpa efek samping untuk kesehatan tubuh. Produk herbal ini memiliki banyak sekali jenis, salah satu produk herbal yang sering dikonsumsi oleh masyarakat yaitu madu (Mulu *et al.*, 2004).

Madu memiliki beberapa macam atau tipe, dimana tipe ini bergantung pada bunga vegetatif secara alami yang berbunga pada waktu yang berbeda-beda. Sehingga dari perbedaan sumber madu yang diambil oleh lebah yang menyebabkan perbedaan karakteristik antara satu jenis madu dengan jenis madu yang lainnya. Setiap jenis madu memiliki manfaat yang berbeda-beda, diantaranya madu rambutan memiliki kandungan berupa nutrisi yang sangat banyak dimana ini berguna untuk meningkatkan proses pembentukan sel darah merah dan hemoglobin yang berguna untuk mencegah anemia khususnya untuk ibu hamil (Wulandari, 2015). Selanjutnya untuk madu kelengkeng, dimana dalam madu kelengkeng ini terdapat konsentrasi madu sebesar 10% sehingga dapat dimanfaatkan untuk mengobati infeksi karena dapat menghambat pertumbuhan *Streptococcus* mutans (Fahrul, 2014). Dan madu randu ini memiliki kadar fruktosa yang lebih tinggi dibandingkan dengan madu yang lainnya sehingga dapat dikonsumsi oleh balita karena tidak menimbulkan rasa panas di perut (Ratnayani *et al.*, 2008).

Dengan adanya kandungan yang berbeda untuk setiap jenis madu, sehingga membuat konsumen harus jeli dalam memilih dengan tepat madu yang dibutuhkan oleh tubuh dan juga madu yang tidak boleh atau tidak tepat dengan keadaan tubuh konsumen. Contohnya jika kandungan fruktosa pada madu juga dapat berpengaruh buruk jika dikonsumsi berlebihan, karena mengonsumsi madu dengan jumlah

fruktosa berlebih dapat memicu munculnya berbagai gejala sindrom metabolik diantaranya peningkatan tekanan darah, perlemakan hati, inflamasi, resisten insulin dan diabetes melitus tipe II. Sehingga berbahaya untuk beberapa penderita penyakit tertentu (Johnson et al., 2009).

Biasanya masyarakat luas membedakan jenis madu hanya dengan mendeteksi secara fisik yaitu dengan melalui penglihatan saja, dimana perbedaan warna ini tidak hanya disebabkan karena perbedaan jenis madunya, tetapi juga dapat disebabkan karena kualitas dari madu tersebut. Oleh karena itu klasifikasi menggunakan sensor bau sangatlah diperlukan untuk membedakan madu berdasarkan jenisnya.

Dalam metode penelitian ini menggunakan deteksi dengan E-Nose atau dengan sensor larik gas, yang akan mendeteksi sampel berdasarkan dengan bau atau aroma (Zohora, 2016). Penelitian dengan metode ini dapat dilakukan karena madu memiliki aroma khas yang disebabkan karena adanya volatil atau zat organik senyawa kimia yang sangat mudah menguap senyawa volatil yang terdapat pada madu antara lain alkohol, ester, aldehida, asam, senyawa hetrosiklik, alkana, dan fenol. Pada penelitian sebelumnya juga telah dilakukan uji untuk 3 jenis madu yaitu madu randu, madu kopi dan madu karet serta menggunakan 3 buah TGS yaitu TGS 2600, TGS 2602 dan TGS 2620. Dalam penelitian tersebut didapatkan hasil bahwa ketiga TGS itu hanya dapat mendeteksi kadar fruktosa dan glukosa dalam sampel tersebut. Penelitian berbasis E-Nose kali ini dilakukan deteksi untuk lebih banyak lagi dalam mendeteksi komposisi kandungan kadar yang ada disetiap jenis madu dengan menggunakan sensor larik gas atau dengan menggunakan bau dimana dalam alat ini terdapat 6 sensor berupa TGS yang dapat lebih sensitif terhadap kadar komponen pada sampel, antara lain TGS2600, TGS826, TGS2611, TGS2620, TGS2612, TGS2602.

E-Nose ini memiliki keunggulan antara lain alat tidak akan merubah atau merusak sampel, deteksinya lebih akurat karena menggunakan berbagai jenis sensor yang tentunya memiliki sifat yang konsisten, dan alat E-Nose ini biayanya cukup murah (Balasubramanian, 2004). Bau yang dideteksi oleh sensor larik gas akan membentuk suatu pola, yang akhirnya akan disebut dengan sistem pengenalan pola

(Benetti, 2005).

Adapun jenis-jenis madu yang digunakan dalam penelitian ini adalah madu rambutan, madu kelengkeng, dan madu randu yang dihasilkan dari jenis flora. Untuk madu randu memiliki aroma randu yang khas dengan rasa manis tetapi sedikit asam dan memiliki warna madu yang cokelat terang, lalu madu kelengkeng memiliki bau khas seperti buah kelengkeng dan memiliki warna coklat cerah kekuningan, dan madu rambutan memiliki aroma seperti buah rambutan, memiliki rasa yang tidak semanis madu lainnya dan memiliki warna madu kuning yang tidak keruh (Anonim, 2013). Dimana jika hanya dilihat dengan mata perbedaan dari warna setiap jenis madu tersebut sangat sulit dibedakan karena warnanya hampir mirip antara ketiga madu tersebut. Oleh karena itu pada penelitian ini digunakan E-Nose untuk deteksi melalui bau atau aroma yang dikeluarkan dengan deteksi yang dilakukan oleh sensor gas. Sensor yang digunakan antara lain TGS 2600 yang akan mendeteksi hydrogen pada madu TGS 2602 yang akan mendeteksi amonia, dan juga TGS 2620 akan mendeteksi alkohol.

Penelitian ini menggunakan metode Principal Component Analysis (PCA) untuk mengelompokkan madu sesuai jenisnya berdasarkan kadar yang di bau oleh sensor, dimana dari keluaran yang dihasilkan oleh E-Nose akan diambil mean datanya lalu membentuk matiks kovarian sehingga didapatkan eigen value dan eigen vector yang akan digunakan untuk mengetahui persentase variasi dan kumulatif serta dapat mengelompokkan setiap jenis madu berdasarkan kadar komposisi yang dideteksi (Phaisangittisagul, 2011). Metode PCA ini memiliki beberapa kelebihan antara lain dapat dilakukan untuk semua data penelitian apapun, penggunaannya tidak mengurangi jumlah pada variabel asal sehingga hasilnya dinilai lebih akurat dibandingkan dengan metode lainnya, dan PCA ini dapat membersihkan korelasi sehingga nilai korelasi nya sama dengan 0 (Soemartini, 2008).

Terdapat penelitian sebelumnya yang juga menggunakan sistem larik sensor gas, dengan sampel berupa daging ayam dengan temperatur 4°C, 30°C, 35°C, 40°C, 45°C, 50°C dan masa simpan sampel daging ayam 0 jam, 6 jam, 12 jam, 18 jam, 24 jam. Sensor yang digunakan yaitu MQ7, MQ8, MQ135, MQ136 yang dianalisis

menggunakan PCA, dan mendapatkan hasil berdasarkan masa simpan variasi kumulatif yang dihasilkan PCA sebesar 95%, berdasarkan temperatur sebesar 94.8% dan berdasarkan tingkat kesegaran daging sebesar 93% (Aidatuzzahro Nur, 2021). Dalam hal ini menunjukkan bahwa PCA dapat membedakan setiap jenis sampel dengan variansi kumulatif yang sangat baik.

Pada penelitian ini juga menggunakan klasifikasi menggunakan XGBoost sebelumnya juga menggunakan klasifikasi menggunakan XGBoost, dimana XGBoost ini berguna untuk meningkatkan akurasi perlu diberi tambahan metode XGBoost untuk meningkatkan akurasi. XGBoost merupakan singkatan dari Extreme Gradient Boosting yaitu peningkatan pada algoritma dengan berdasarkan Gradient Boosting Decision Tree Yang dapat digunakan ketika terdapat permasalahan klasifikasi dan juga regresi dari Gradient Boosting Decision Tree (GBDT) (Cherif, I. L., & Kortebe, A, 2019). Pada penelitian sebelumnya yang juga menggunakan E-nose dan juga menggunakan klasifikasi XGBoost, pada penelitian tersebut model XGBoost dapat memperkirakan dengan sangat baik, dengan hanya perbedaan 0,02 untuk lemak susu dan 0,01 untuk protein pada susu. Dimana didapatkan hasil yang membuktikan keefektifan metode E-nose untuk memperkirakan kadar lemak dan protein susu (Fang Lin mu, 2020).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka permasalahan yang dapat dikaji antara lain :

1. Apakah E-Nose dapat membedakan jenis-jenis madu berdasarkan karakteristik bau ?
2. Bagaimana kinerja E-Nose dalam klasifikasi jenis madu ?

1.3 Tujuan Masalah

1. Memanfaatkan sensor TGS pada E-Nose untuk membedakan jenis-jenis madu berdasarkan karakteristik bau.
2. Mengetahui kinerja E-Nose dalam mengklasifikasi jenis madu.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini membantu para peneliti dalam pengembangan studi perangkat *E-Nose* untuk mengklasifikasi jenis-jenis madu berdasarkan bau dengan menggunakan metode *Principal Component Analysis (PCA)*.

1.4.2. Manfaat Praktis

Memberikan gambaran dalam pemilihan jenis madu di masyarakat sehingga masyarakat dapat lebih tau perbedaan dari masing-masing jenis madu berdasarkan karakteristik jenis madu.

1.5 Batasan Masalah

1. Alat ini digunakan untuk mendeteksi karakteristik bau pada jenis madu kelengkeng, madu rambutan dan madu randu.
2. Menggunakan sensor gas berjumlah 6 buah dengan masing-masing sensor dapat mendeteksi suatu bahan kimia tertentu. Sensor yang dipakai adalah TGS2600, TGS826, TGS2611, TGS2620, TGS2612, TGS2602.