

Deteksi Adulteran Pada Bahan Baku Sediaan Kopi Instan Secara FT-IR *Fingerprint Analysis*

Fauzan Zein Muttaqin^{1*}, Liska Ramdanawati¹, Syaiful Ilham¹

¹Fakultas Farmasi, Universitas Bhakti Kencana

*Email: fauzanzein@bku.ac.id

Kopi merupakan bahan minuman yang sangat terkenal bukan hanya di Indonesia melainkan di seluruh dunia, jenis yang sering dijumpai yaitu Arabika dan Robusta. Kedua spesies ini merupakan sumber yang kaya akan senyawa aktif seperti asam nikotinat, trigonelin, asam quinolinat, dan kafein. Banyaknya penikmat kopi menyebabkan penggunaan kopi dimasyarakat semakin meningkat, semakin meningkatnya penggunaan kopi maka perlu adanya jaminan kualitas. Pentingnya kontrol kualitas produk pangan terdiri dari campuran beberapa komponen, zat aktif dan tambahan dalam kopi instan umumnya belum diketahui. *Fourier Transform Infra Red fingerprint analysis* merupakan salah satu metode yang dapat dimanfaatkan untuk evaluasi dan kontrol kualitas multikomponen dari bahan baku pangan. Biji kopi robusta diperoleh dari tiga daerah berbeda yaitu Bandung, Lampung dan Nusa Tenggara Timur (NTT). Ekstraksi dilakukan dengan metode meserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Pengukuran Spektrum inframerah daerah sidik jari dilakukan menggunakan alat FT-IR (Agilent Cary 630 FT-IR, USA). Spektrum FT-IR dibaca pada Frekuensi 4000-650 cm^{-1} dan resolusi 4 cm^{-1} , dengan teknik penanganan sampel secara *reflectant* dengan mengukur *absorban* dan diolah dengan aplikasi *Microlab Expert* untuk menghasilkan spektrogram dan titik koordinat x dan y. Analisis spektrogram secara kemometrik menggunakan *Principal Component Analysis* (PCA) dengan menentukan nilai *loadings* dan *scores*. Hasil *loading* PC yang digunakan adalah PC1 terhadap PC1 karena dari PC tersebut hasil *loadings* mendapatkan data yang linear.

Kata Kunci: Adulteran, jagung, FT-IR, *Fingerprint Analysis*, kemometrik, *Principal Componen Analysis* (PCA), kopi.

Corresponding Author: Fauzan Zein Muttaqin

Address: Fakultas Farmasi, Universitas Bhakti Kencana

Email: fauzanzein@bku.ac.id

PENDAHULUAN

Kopi adalah bahan penyegar yang memiliki cita rasa yang khas dan menjadi komodita perkebunan yang potensial dan andalan. Menurut Direktorat Jenderal Perkebunan

(2013), produksi kopi di Indonesia berfluktuasi setiap tahunnya, di mana produksi kopi pada tahun 2011 sebesar 638.647 ton lebih rendah dibandingkan dua tahun sebelumnya.

Kopi yang banyak ditemui di perdagangan berasal dari dua jenis spesies tanaman yg berbeda yaitu kopi arabika dan kopi robusta. Kedua spesies ini mengandung berbagai senyawa aktif seperti asam nikotinat, trigonelin, asam quinolinat, asam tanat, asam pirogalat dan kafein. Selain itu, kopi juga mengandung berbagai senyawa polifenol, di antaranya yaitu asam kafeat, asam kumarat, asam ferulat, asam sinapat dan asam klorogenat (Sukohar dkk., 2011).

Dalam pembuatan kopi bubuk seringkali dilakukan pencampuran dengan bahan tambahan seperti beras ketan, pinang, dan jagung dengan cara campuran tersebut disangrai dan digiling secara bersamaan, dengan jumlah sekitar 15-20% dengan tujuan untuk menambah bobot kopi bubuk yang dihasilkan, sehingga mendapatkan keuntungan ekonomi yang lebih besar (Siswoputranto, 2001).

Adulteran adalah pemalsuan produk atau pencampuran dengan penambahan bahan atau senyawa yang dapat merugikan konsumen.

Pemalsuan adalah upaya perubahan tampilan makanan yang secara sengaja dilakukan dengan cara mencampur, menambah atau mengganti bahan pangan dengan tujuan meningkatkan bobot dan penampilan makanan untuk memperoleh keuntungan yang sebesar-besarnya. Untuk itu diperlukan suatu metode analisis yang baik untuk kontrol kualitas standar dari obat dan makanan.

Pemilihan metode untuk penjaminan kualitas bahan baku yang saat ini difokuskan pada komponen kimia yang menyebabkan adanya aktivitas tertentu dari tumbuhan obat. Beberapa teknik analitik seperti kromatografi (KLT, KCKT, dan KG) maupun spektroskopi (UV-Vis, FT-IR, NMR, dan massa). Diantara teknik-teknik tersebut, spektroskopi FT-IR dapat menjadi pilihan karena dapat memenuhi kriteria analisis yang efisien seperti mudah digunakan, cepat, dan murah (Bunaciu dkk., 2011).

Spektra FT-IR dihasilkan dari interaksi antara energi sinar inframerah dan komponen kimia

penyusun campuran bahan, sehingga suatu spektra FT-IR merupakan identitas khas campuran tersebut (Soleh, 2008). Pola spektrum sidik jari dilakukan untuk kontrol kualitas bahan baku pangan dan obat herbal (Mok dan Chau, 2006), pola spektrum sidik jari dapat memberikan informasi yang lebih akurat dan realistis.

Spektroskopi FT-IR dapat mengukur secara cepat sampel tanpa merusak dan mampu menganalisis beberapa komponen secara serentak. Penggunaan FT-IR dalam analisis tumbuhan masih terbatas karena matriks dan spektrum yang dihasilkan cukup kompleks. Spektrum sidik jari FT-IR yang dihasilkan merupakan informasi data yang sangat kompleks sehingga dapat menggambarkan secara menyeluruh karakteristik kimia suatu sampel. Perubahan yang terjadi pada posisi pita dan intensitasnya dalam spektrum FT-IR akan berhubungan dengan perubahan komposisi kimia dalam suatu sampel. Oleh karena itu, spektrum FT-IR dapat digunakan untuk membedakan tumbuhan yang satu dengan yang lainnya walaupun komposisi senyawa

kimianya belum diketahui secara pasti (Sun dkk., 2010).

Metode analisis ini dikembangkan dengan memanfaatkan informasi pola sidik jari yang bersifat khas, sebagai variabel yang mempengaruhi penampakan kimiawi sampel seperti aktivitas hayati dan konsentrasi (Wold dkk., 2001). Dari latar belakang tersebut, maka pada penelitian ini dilakukan analisis sidik jari pada kopi, kopi instan dan jagung dengan menggunakan metode spektroskopi inframerah.

METODE PENELITIAN

Tahapan yang akan dilakukan dalam penelitian ini meliputi pengumpulan bahan baku, preparasi sampel, pengukuran spektrum infra merah, pembuatan model sidik jari secara kemometrik, validasi metode *Principal Component Analysis* (PCA), analisis atau deteksi adulterant pada sampel.

Pengumpulan bahan baku awalnya bahan baku yang digunakan pada penelitian ini adalah kopi robusta yang berasal dari tiga daerah yang berbeda,

yaitu dari daerah Nusa Tenggara Timur, Bandung, Lampung dan kopi instan dari tiga produk yang berbeda. Pada penelitian ini, digunakan jagung dari tiga daerah yang berbeda, yaitu dari daerah Nusa Tenggara Timur, Bandung, Lampung sebagai model adulteran yang digunakan pada kopi. Preparasi sampel diawali dengan kopi robusta yang masih berbentuk *green bean* disangrai kemudian dilakukan penggilingan sehingga mengalami perubahan bentuk dari biji menjadi serbuk kop, diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%, kemudian dirotary dan menghasilkan ekstrak kental yang selanjutnya dikeringkan, ekstrak kering dianalisis dengan FT-IR.

Pengukuran spektrum inframerah dilakukan menggunakan alat FT-IR (Agilent Cary 630 FT-IR, USA). Spektrum FT-IR dibaca pada Frekuensi $4000-650\text{ cm}^{-1}$ dan resolusi 4 cm^{-1} , dengan teknik pengukuran *reflectance* dengan mengukur absorpsi radiasi menggunakan aplikasi *Microlab Expert* untuk menghasilkan suatu spektrum inframerah.

Pembuatan model sidik jari secara kemometrik diolah dengan metode *principal componen analysis* (PCA), untuk interpretasi hasil yang lebih sederhana. Dimana jumlah variabel dalam suatu matriks dikurangi untuk menghasilkan variabel baru dengan tetap mempertahankan informasi yang dimiliki oleh data. Variabel baru yang dihasilkan berupa skor atau komponen utama.

Validasi metode digunakan untuk mengetahui kesesuaian metode yang digunakan dengan cara penentuan matriks algebra, yaitu bagian yang berfungsi untuk memberikan latar belakang aljabar matriks yang dibutuhkan di PCA (*eigen value* dan *eigen factor*, matriks dasar dari PCA).

Analisis adulterant pada sampel. Dilakukan pada sampel kopi instan yang ada di perdagangan dengan produsen berbeda, kemudian dianalisis dengan alat FT-IR dan diolah secara kemometrik dengan metode PCA, sehingga dapat dilihat pemisahan atau pengelompokan kuadran antara kopi murni dengan kopi instan yang sudah dicampur

dengan jagung sebagai adulteran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi adulterant pada bahan baku sediaan kopi instan secara analisis sidik jari FT-IR. Penelitian ini diawali dengan melakukan pengumpulan bahan baku, preparasi sampel, pengukuran spektrum infra merah, pembuatan model sidik jari secara kemometrik, validasi metode Principal Component Analysis (PCA), analisis atau deteksi adulterant pada sampel. Analisis sidik jari kopi instan menggunakan FT-IR ATR, dan interpretasi hasil menggunakan metode kemometrik yaitu *Principal Component Analysis* (PCA).

KESIMPULAN

Data spektrogram yang dipakai adalah data hasil nilai x dan y dari ekstrak kopi dari tiga daerah, ekstrak jagung dari tiga daerah, dan dari sampel produk A, B, dan C. Dari analisis PCA dapat mengelompokkan ekstrak kopi dan ekstrak jagung dari tiga daerah berdasarkan kesamaan karakteristik ekstrak, sehingga:

1. Analisis sidik jari FT-IR dan analisis menggunakan PCA mampu mendeteksi adulteran pada bahan baku sediaan kopi instan dan mampu mendeteksi kesamaan karakteristik ekstrak kopi dan ekstrak jagung dari tiga daerah yang berbeda.
2. Pada sampel kopi instan produk A, B dan C memiliki karakteristik yang sama dengan ekstrak kopi dan juga ekstrak jagung, sehingga pada sampel kopi instan produk A, B, dan C positif terdapat adulterant yaitu jagung karena memiliki karakteristik yang sama dengan jagung.

DAFTAR PUSTAKA

- Bunaciu, A.A., Aboul-Enein, H.Y. dan Fleschin, S. (2011): Recent applications of fourier transform infrared spectrophotometry in herbal medicines analysis. *Applied Spectroscopy Reviews* **46** : 251-260.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. (2013): Produksi Kopi Menurut Provinsi di Indonesia, 2008 –

2012. Departemen Pertanian, Jakarta.
- Mok, D.,K.,W., dan Chau, F.,T. (2006): Chemical information of Chinese medicine: A challenge to chemist. *Chemometrics and intelligent Laboratory Systems*, **82**: 210-217.
- Siswoputranto, P.S. (2001): *Kopi Internasional dan Indonesia*, Kanisius, Yogyakarta.
- Soleh, A.M. (2008): Model Otentikasi Komposisi Obat Bahan Alam Berdasarkan Spektra Inframerah dan Komponen Utama. Studi Kasus : Obat Bahan Alam/Fitofarmaka Penurun Tekanan Darah, Volume **13** No. 1 p: 1-6.
- Sukohar, Asep dkk. (2011): Isolation and Characterization Cytotoxic Compounds Caffeine and Chlorogenic Acid Seeds of Lampung Cofee Robusta, *Jurnal Medika Planta*, Volume **3**, No. 4.
- Sun, S., dkk. (2010): *Application of mid-infrared spectroscopy in the qualitycontrol of traditional Chinese medicines*, *Planta Medica*, **76**: 1987-1996.
- Wold, S., dkk. (2001): PLS Regression: *a BasicTool of Chemometrics*, *Chemom, Intell. Lab. Syst.*, **58** :p 109-130.