

**IMPLEMENTASI SISTEM *FUZZY* DALAM
PENENTUAN DURASI *ROASTING* BIJI KOPI
HIJAU BERDASARKAN SIFAT FISIKOKIMIA**



**FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2026**

Implementasi Sistem *Fuzzy* Dalam Penentuan Durasi *Roasting* Biji Kopi Hijau Berdasarkan Sifat Fisikokimia

Ilham Efendi, Fadli Hafizulhaq, Renny Eka Putri

ABSTRAK

Kopi merupakan komoditas pertanian yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan banyak diminati. Dalam industri kopi, penentuan durasi *roasting* masih dilakukan secara tradisional dengan melihat profil *roasting* berdasarkan evaluasi sensorik oleh pakar kopi. Pendekatan ini bersifat subjektif, karena hasilnya mungkin tidak memenuhi harapan konsumen. Studi ini memodelkan hubungan antara variabel dari sifat fisikokimia biji kopi arabika (*Coffea arabica* L.) setelah proses *roasting* (pH, kadar air, dan tingkat kecerahan) dengan durasi *roasting* menggunakan logika *fuzzy*. Sebanyak 33 kg biji kopi hijau di-*roasting* pada suhu 190 °C dengan 10 perlakuan waktu yang berbeda untuk memfasilitasi pengembangan dan validasi data. Hasil pengujian menunjukkan adanya hubungan langsung antara kadar air, kecerahan, dan pH terhadap durasi *roasting*. Penelitian ini menghasilkan model untuk menentukan durasi *roasting* menggunakan sistem *fuzzy* menggunakan metode Mamdani. Sistem *fuzzy* yang dikembangkan terbukti andal dengan kesalahan < 5%. Hasil ini menunjukkan bahwa rekomendasi durasi *roasting* yang dihasilkan oleh sistem *fuzzy* memiliki tingkat kesesuaian yang tinggi dengan data aktual. Metode ini mampu mengakomodasi ketidakpastian, variasi preferensi konsumen, serta hubungan yang tidak linier antar variabel seperti kadar air, pH, dan kecerahan. Dengan memanfaatkan aturan berbasis linguistik yang fleksibel, sistem *fuzzy* dapat menerjemahkan kebutuhan konsumen ke dalam rekomendasi durasi *roasting* yang lebih adaptif dan presisi.

Kata Kunci: Durasi; Fisikokimia; *Fuzzy*; Kopi; *Roasting*

Implementation of a Fuzzy System for Determining Green Coffee Bean Roasting Duration Based on Physicochemical Properties

Ilham Efendi, Fadli Hafizulhaq, Renny Eka Putri

ABSTRACT

Coffee is an agricultural commodity of substantial economic value and widespread global demand. In current industrial practice, roasting duration is typically determined through traditional methods based on sensory evaluation by expert roasters, an approach that remains inherently subjective and may fail to consistently meet consumer expectations. This study aimed to model the relationship between the physicochemical properties of roasted arabica coffee beans (*Coffea arabica* L.) namely pH, moisture content, and lightness (color) and roasting duration using fuzzy logic. A total of 33 kg of green coffee beans were roasted at 190 °C under ten different time treatments to generate data for model development and validation. The results revealed a direct relationship among moisture content, lightness, and pH with respect to roasting duration. Based on these relationships, a fuzzy inference system employing the Mamdani method was developed to predict optimal roasting duration. The proposed system demonstrated high reliability, achieving a prediction error of less than 5%, indicating strong agreement between the fuzzy system's recommended roasting durations and actual experimental data. This approach effectively accommodates uncertainty, variation in consumer preferences, and the nonlinear relationships among moisture content, pH, and lightness. By leveraging flexible, linguistic rule-based reasoning, the fuzzy system translates consumer requirements into more adaptive and precise roasting duration recommendations, offering a promising alternative to conventional subjective roasting assessment.

Keywords: Coffee; Fuzzy Logic; Physicochemical Properties; Roasting Duration