



PREDIKSI TINGKAT SANGRAI KOPI ROBUSTA BERDASARKAN PERMODELAN HUBUNGAN TINGKAT KECERAHAN DENGAN SUHU DAN WAKTU PENYANGRAIAN

MUHAMMAD IHTISYAMUL HASAN F2401211005



**DEPARTEMEN ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Prediksi Tingkat Sangrai Kopi Robusta Berdasarkan Permodelan Hubungan Tingkat Kecerahan Dengan Suhu dan Waktu Penyangraian” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, April 2025

Muhammad Ihtisyamul Hasan
F2401211005

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengujot sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



ABSTRAK

MUHAMMAD IHTISYAMUL HASAN. Prediksi Tingkat Sangrai Kopi Robusta Berdasarkan Permodelan Hubungan Tingkat Kecerahan Dengan Suhu dan Waktu Penyangraian. Dibimbing oleh DIAN HERAWATI.

Tantangan kopi Robusta untuk menjadi komoditas yang lebih unggul menjadi semakin berat karena adanya praktik *trial-and-error* untuk menentukan tingkat sangrai. Tujuan dari penelitian ini adalah mengisi celah ilmiah tersebut dengan mengembangkan model matematika berbasis hubungan triadik antara kecerahan (L^*), suhu, dan waktu sangrai untuk kopi Robusta. Analisis regresi dengan *Multiple Linear Regression* adalah metode yang sudah umum digunakan dalam pengembangan model prediktif. Dalam konteks *roasting* kopi Robusta, pendekatan ini memungkinkan kuantifikasi hubungan antara parameter proses (seperti suhu dan waktu) dengan karakteristik produk akhir (nilai L^*). Hasil uji analisis warna menunjukkan bahwa nilai kecerahan (L^*) kopi Lampung bervariasi antara $24,05 \pm 1,17$ hingga $35,95 \pm 0,33$, sedangkan untuk kopi Temanggung berkisar antara $27,31 \pm 0,55$ hingga $34,93 \pm 0,23$. Nilai hasil uji warna ini (L^*) mengindikasikan bahwa tingkat sangrai kopi robusta jenis Lampung dan Temanggung termasuk ke dalam kategori tingkat sangrai *medium* hingga *medium to dark*. Prediktor signifikan pada 3 jenis model menunjukkan bahwa variabel yang mempengaruhi nilai kecerahan (L^*) pada kopi robusta adalah kadar air, suhu *first crack*, waktu *first crack*, dan waktu *drop* ($p < 0,05$). Hasil analisis menunjukkan bahwa model Temanggung memiliki kinerja terbaik dengan R^2 antara 0,927, lebih tinggi dibandingkan model gabungan maupun model Lampung.

Kata kunci: kopi Robusta, nilai kecerahan, model prediktif, profil sangrai

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

ABSTRACT

MUHAMMAD IHTISYAMUL HASAN. Robusta Coffee Roasting Modeling Based on Objective Roast Rate Profile and Color Value Parameters. Supervised by DIAN HERAWATI.

The hurdle for Robusta coffee to become a leading commodity has been challenging due to trial-and-error on determining the roast level. This study aims to fill the scientific gap by developing a mathematical model based on the triadic relationship between lightness (L^*), temperature, and roasting time for Robusta coffee. Regression analysis with Multiple Linear Regression is a commonly used method in predictive modelling. With context to Robusta coffee roasting, this approach allows quantification of the relationship between process parameters (temperature and time) and final product characteristics (L^* value). The color analysis test results shows that lightness (L^*) of Lampung coffee ranged between 24.05 ± 1.17 and 35.95 ± 0.33 , while Temanggung coffee ranged between 27.31 ± 0.55 and 34.93 ± 0.23 . The lightness values (L^*) indicate that the roast level of Lampung and Temanggung Robusta coffee are categorized as medium and medium-to-dark. Significant predictors in the 3 types of models showed that the variables affecting the lightness value (L^*) of robusta coffee were moisture content, first crack temperature, first crack time, and drop time ($p < 0.05$). The analysis showed that the Temanggung model had the best performance with R^2 between 0.927, higher than the combined model and Lampung model.

Keywords: lightness value, predictive model, roast profile, Robusta coffee



**PREDIKSI TINGKAT SANGRAI KOPI ROUSTA
BERDASARKAN PERMODELAN HUBUNGAN TINGKAT
KECERAHAN DENGAN SUHU DAN WAKTU PENYANGRAIAN**

MUHAMMAD IHTISYAMUL HASAN F2401211005

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Teknologi Pangan

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

**DEPARTEMEN ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

- 1 Dr. Ing. Dase Hunaefi, S.T.P., M.Food.St
- 2 Prof. Dr. Eko Hari Purnomo, S.T.P., M.Sc.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Judul Skripsi : Prediksi Tingkat Sangrai Kopi Robusta Berdasarkan Permodelan Hubungan Tingkat Kecerahan Dengan Suhu dan Waktu Penyangraian

Nama : Muhammad Ihtisyamul Hasan
NIM : F2401211005

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Dian Herawati, S.T.P., M.Si.
NIP. 19750111 200701 2 001



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Prof. Dr. Eko Hari Purnomo, S.T.P., M.Sc.
NIP. 19760412 199903 1 004





- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Juli 2024 sampai bulan November 2024 ini ialah Teknologi Penyangraian Kopi, dengan judul “Prediksi Tingkat Sangrai Kopi Robusta Berdasarkan Permodelan Hubungan Tingkat Kecerahan Dengan Suhu dan Waktu Penyangraian”.

Terima kasih penulis ucapan kepada Dosen pembimbing, Dr. Dian Herawati, S.T.P., M.Si. yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pembimbing akademik, moderator seminar, dan penguji luar komisi pembimbing. Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada seluruh pengurus Laboratorium Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, beserta staf pengurus Laboratorium Kopi di SEAFAST, dan rekan satu bimbingan, yang dikumpulkan sebagai *Coffee Ranger*, yaitu Ahmad Gustiaji, Ahmad Fauzi, Ahmad Dzaky, Elisabeth Vincentia, Rika Aulia Putri, dan Kenneth Reizo R.H. yang telah membantu selama jalannya penelitian. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada Kedua orang tua saya, terutama Ibu saya yang selalu ada mendampingi saya, dan almarhum Ayah serta almarhumah Nenek saya yang sudah mendahului, karena didikan dan kasih sayang mereka, saya bisa menjadi diri saya sekarang. Serta seluruh keluarga, saudara dan kerabat, yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya. Tidak lupa saya sampaikan ucapan terima kasih kepada *support system* saya yang menemani tiap jatuh bangun saya Inaya Chairani, serta kawan seperjuangan Ditidewa Aristia Rakan, Irfan Satriya Dewanto, Rhenaldo Yanuari Arifin, Rifat Syafaat.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, April 2025

Muhammad Ihtisyamul Hasan



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	ix
I PENDAHULUAN	11
1.1 Latar Belakang	11
1.2 Rumusan Masalah	12
1.3 Tujuan	12
1.4 Manfaat	13
1.5 Ruang Lingkup	13
1.6 Hipotesis	13
II TINJAUAN PUSTAKA	14
2.1 Tahapan Proses dan Profil Tingkat Sangrai pada Kopi	14
2.2 Karakteristik Fisikokimia Robusta Indonesia	16
2.3 Pengaruh Penyangraian terhadap Karakteristik Fisikokimia Kopi	16
2.4 Model Prediktif Kondisi Sangrai Kopi dengan <i>Multiple Linear Regression</i> (MLR)	17
III METODE	19
3.1 Waktu dan Tempat	19
3.2 Alat dan Bahan	19
3.3 Prosedur Kerja	19
3.4 Analisis Data	20
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1 Karakteristik Kadar Air dan Densitas Kamba Sampel Kopi	21
4.2 Profil Penyangraian Sampel Kopi	21
4.3 Kinerja Model dan Hasil <i>Multiple Linear Regression</i>	27
4.4 Validasi Asumsi Hasil Analisis <i>Multiple Linear Regression</i>	31
4.5 Keterbatasan Penelitian	39
V SIMPULAN DAN SARAN	42
5.1 Simpulan	42
5.2 Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN	48

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR TABEL

1	Data hasil pengujian kadar air sampel biji kopi hijau (<i>green bean</i>)	21
2	Data hasil penyangraian sampel kopi berdasarkan variable suhu dan waktu serta hasil pengukuran nilai kecerahan dengan chromameter pada Kopi Lampung	23
3	Data hasil penyangraian sampel kopi berdasarkan variable suhu dan waktu serta hasil pengukuran nilai kecerahan dengan chromameter pada Kopi Temanggung	25
4	Rangkuman kinerja model prediksi dengan analisis <i>Multiple Linear Regression</i>	28
5	Rangkuman hasil analisis ANOVA untuk ketiga jenis model	29
6	Rangkuman koefisien variabel dan prediktor signifikansi untuk ketiga jenis model	30
7	Rangkuman uji kolinearitas stastik pada ketiga jenis model	36
8	Rangkuman hasil asumsi linear klasik pada ketiga jenis model	37
9	Rangkuman percobaan perbaikan hasil analisis regresi dengan penghapusan prediktor multikolinearitas	37

DAFTAR GAMBAR

1	Tahapan-tahapan dalam penyangraian kopi	14
2	Grafik suhu terhadap waktu proses sangrai sampel Kopi Lampung <i>Batch 29</i> pada perangkat lunak Artisan Coffee	22
3	Grafik suhu terhadap waktu proses sangrai sampel Kopi Temanggung <i>Batch 20</i> pada perangkat lunak Artisan Coffee	22
4	Grafik probabilitas normal (P-P plot) nilai chroma (L*) Model Gabungan dengan perangkat lunak IBM SPSS	32
5	Grafik probabilitas normal (P-P plot) nilai chroma (L*) Model Lampung dengan perangkat lunak IBM SPSS	33
6	Grafik probabilitas normal (P-P plot) nilai chroma (L*) Model Temanggung dengan perangkat lunak IBM SPSS	33
7	<i>Scatterplot</i> variabel nilai chroma (L*) Model Gabungan dengan perangkat lunak IBM SPSS	34
8	<i>Scatterplot</i> variabel nilai chroma (L*) Model Lampung dengan perangkat lunak IBM SPSS	35
9	<i>Scatterplot</i> variabel nilai chroma (L*) Model Temanggung dengan perangkat lunak IBM SPSS	35

DAFTAR LAMPIRAN

1	Diagram alir persiapan sampel kopi	48
2	Diagram alir proses penyangraian kopi	49
3	Langkah pengukuran warna dengan chromameter	50
4	Langkah analisis <i>Multiple Linear Regression</i> Menggunakan Excel	51



5	Panduan referensi konversi nilai Agtron ke CIE L*ab	52
6	Data mentah hasil uji chromameter sampel kopi	53
7	Hasil pengolahan data analisis <i>Regression</i> dengan Excel	55
8	Hasil pengolahan data analisis <i>Regression</i> dengan IBM SPSS	58

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.