

## PENENTUAN LAMA SANGRAI KOPI BERDASARKAN VARIASI DERAJAT SANGRAI MENGGUNAKAN MODEL WARNA RGB PADA PENGOLAHAN CITRA DIGITAL (*DIGITAL IMAGE PROCESSING*)

*Determination of Coffee Roasting Duration Based on Roasting Degrees Variation Using RGB Color Model on Digital Image Processing*

**Bambang Marhaenanto<sup>1)\*</sup>, Deddy Wirawan Soedibyo<sup>1)</sup>, Miftahul Farid<sup>1)</sup>,**

<sup>1)</sup>Jurusan Teknologi Industri Pertanian - Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember  
Jln Kalimantan No.37 Kampus Tegalboto, Jember, 68121

\*E-mail: bmarhaen@unej.ac.id

### **ABSTRACT**

*Roasting is one of the important stages in coffee processing to forming its aroma and taste. The purpose of this study was to determine the level of relationships between RGB value from sample image with the RGB value from roasting degrees standard image and predict the duration of roasting based on the similarity of RGB value between both samples and roasting degrees standard. The samples of roasted coffee were taken in various temperature (195°C – 250°C). Images of those samples were taken using CCD camera and IC Capture software. The images then were evaluated using Sharp Develop program to obtain RGB values. There were very strong relationships between RGB value Arabica samples with roasting degrees standard of roast temperature 205°C, 225°C, 250°C, either with robusta samples, at temperature 195°C, 200°C, 205°C, 225°C, 250°C and 275°C. Based on analysis, the G value produced the best relationship, so the formula to predict the duration of roasting build with this value. Using linier regrestion all of the duration to achieved various roasting degrees of Arabica and robusta can be predicted at every roast temperature from the lowest degrees (cinnamon roast) to highest degrees (Italian roast) at every roast temperature. The Result were: Robusta 200°C (101.7 minutes, 158.2 minutes); Robusta 225°C (56.9 minutes, 85.2 minutes); Robusta 250°C (30.2 minutes, 41.3 minutes); Arabica 205°C (31.6 minutes, 44.7 minutes); Arabica 225°C (20.7 minutes, 28.9 minutes); and Arabica 250°C (21 minutes, 29.6 minutes).*

**Keywords:** *carrageenan, leather, organoleptik, sorbitol, subgrade pineapple*

### **PENDAHULUAN**

Kopi merupakan salah satu hasil komoditi perkebunan yang memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi di antara tanaman perkebunan lainnya dan berperan penting sebagai sumber devisa negara. Kopi tidak hanya berperan penting sebagai sumber devisa melainkan juga merupakan sumber penghasilan bagi tidak kurang dari satu setengah juta jiwa petani kopi di Indonesia (Rahardjo, 2012).

Perkembangan kopi di Indonesia mengalami kenaikan produksi yang cukup pesat, pada tahun 2007 produksi kopi mencapai sekitar 676.5 ribu ton dan pada tahun 2013 produksi kopi sekitar 691.16 ribu ton. Sehingga produksi kopi di Indonesia dari tahun 2007-2013

mengalami kenaikan sekitar 2.17 % (Badan Pusat Statistik, 2015). Keberhasilan agribisnis kopi membutuhkan dukungan semua pihak yang terkait dalam proses produksi pengolahan kopi dan pemasaran komoditas kopi. Upaya meningkatkan produktivitas dan mutu kopi terus dilakukan sehingga daya saing kopi di Indonesia dapat bersaing di pasar dunia (Rahardjo, 2012).

Secara signifikan produksi biji kopi di Indonesia terus meningkat, namun mutu hasil pengolahan kopi yang dihasilkan umumnya masih rendah. Oleh karena itu, untuk memperoleh biji kopi yang bermutu baik maka diperlukan penanganan pasca panen yang tepat dengan melakukan setiap tahapan secara benar. Proses penyangraian

merupakan salah satu tahapan yang penting dalam pengolahan kopi, yaitu untuk pembentukan aroma dan cita rasa khas kopi dari dalam biji kopi tersebut. Namun, saat ini masih sedikit data tentang bagaimana proses penyangraian yang tepat untuk menghasilkan produk kopi sangrai berkualitas, dengan kebutuhan instrumen untuk menilai kualitas derajat sangrai

Pengolahan citra (image processing) dapat dijadikan salah satu alternatif pilihan dalam pemutuan. Dengan teknologi pengolahan citra (image processing) ini diharapkan membantu untuk menentukan kualitas mutu hasil kopi sangrai..

## METODE PENELITIAN

### Alat dan Bahan Penelitian

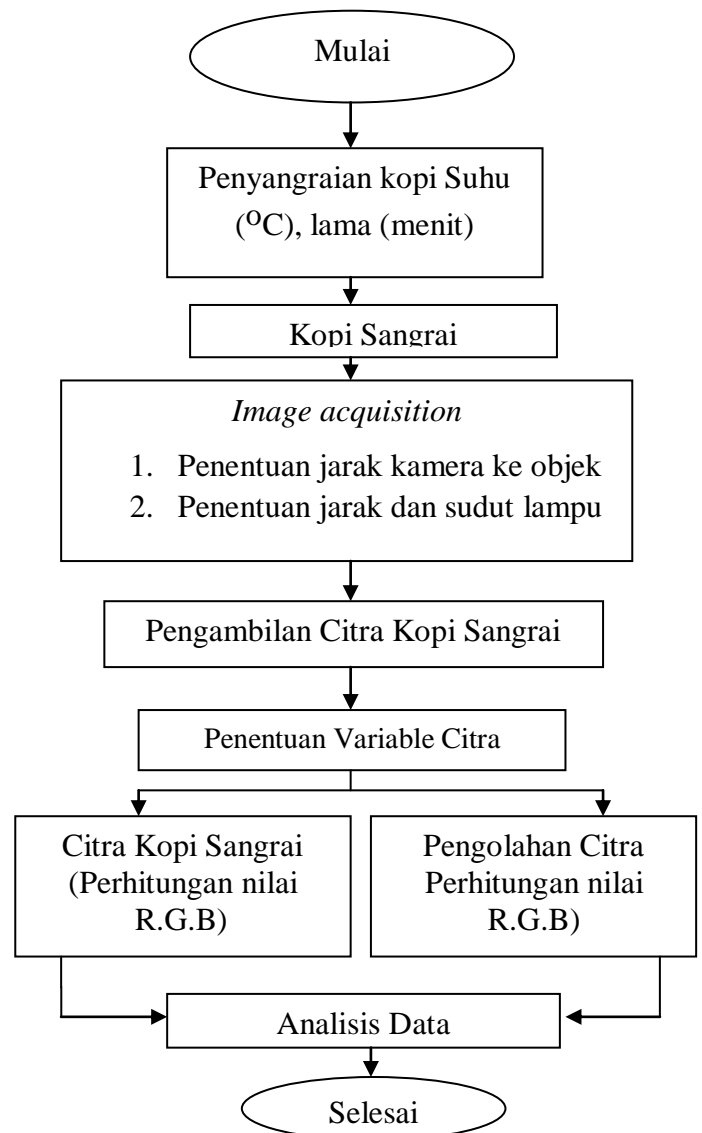
Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Mesin sangrai kopi sebagai alat untuk proses penyangraian dengan dimensi mesin 150 cm x 51 cm x 142 cm
- Thermometer sebagai alat untuk mengukur suhu ruang silinder sangrai
- Neraca massa sebagai alat mengukur berat kopi
- Kamera CCD (*Charge Couple Device*) sebagai alat penangkap citra
- Empat buah lampu TL dengan daya 5 Watt (220 Volt) sebagai alat bantu pencahayaan.
- Perangkat laptop sebagai perangkat keras pengolah citra
- Program *IC Capture 2.2* untuk merekam citra
- Program *Sharp Develop 4.2* untuk pembuatan program pengolahan citra
- Microsoft excel untuk analisis data statistik

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji kopi arabika dan biji kopi arabika. Biji kopi didapatkan di desa Sidomulyo kabupaten Jember dengan jumlah 30 kg biji kopi arabika dan 60 kg biji kopi robusta yang sudah olah basah. Dengan perincian 30 kg biji kopi arabika

dibagi menjadi 3 penyangraian dan 60 kg biji kopi robusta dibagi menjadi 6 penyangraian.

### Tahapan Penelitian



Gambar 1. Diagram alir penelitian

### Proses Penyangraian Kopi

Proses penyangraian kopi dilakukan menggunakan mesin sangrai yang sudah disediakan. Adapun proses penyangraian dalam penelitian ini disajikan pada **Tabel 1**.






**Tabel 1.** Variasi suhu dan lama pada proses penyangraian

No	Kapasitas penyangraian (kg)	Jenis kopi	Proses penyangraian	
			Suhu	Periode pengambilan sampel
1	10	Robusta	195	5
2			200	5
3			205	5
4			225	5
5		Arabika	250	5
6			275	5
7			205	5
8			225	5
9			250	5

### Standar Derajat Sangrai

Standar derajat sangrai merupakan acuan penentuan jenis tingkatan sangrai pada biji kopi. Adapun standar derajat sangrai kopi disajikan pada **Tabel 2**.

**Tabel 2.** Tabel standart derajat sangrai

No.	Citra	Jenis Sangrai	Tingkatan Sangrai
1.		<i>Drying Phase</i>	<i>Unroasted</i>
2.		<i>Cinnamon Roast</i>	<i>Light Roast</i>
3.		<i>Light Roast</i>	
4.		<i>American Roast</i>	<i>Medium Roast</i>
5.		<i>City Roast</i>	
6.		<i>Full City Roast</i>	<i>Dark Roast</i>
7.		<i>Vienna Roast</i>	
8.		<i>French Roast</i>	
9.		<i>Italian Roast</i>	

Sumber: Anonim (Tanpa Tahun)

### Analisis Data

Analisis yang digunakan pada penelitian ini adalah analisis regresi dan korelasi linier. Regresi digunakan ketika periset ingin memprediksi hasil atas

variabel-variabel tertentu dengan menggunakan variabel lain. Korelasi bertujuan untuk mengetahui hubungan antara data menggunakan parameter citra dengan lama sangrai. Analisis data dilakukan menggunakan korelasi *moment pearson*.

**Tabel 3.** Koefisien korelasi dengan keeratan tingkat hubungan

Interval Koifisien	Tingkat Hubungan
0.00 – 0.199	Sangat rendah
0.20 – 0.399	Rendah
0.40 – 0.599	Cukup
0.60 - 0.799	Kuat
0.80 – 1.000	Sangat Kuat

Sumber : Supardi (2012)

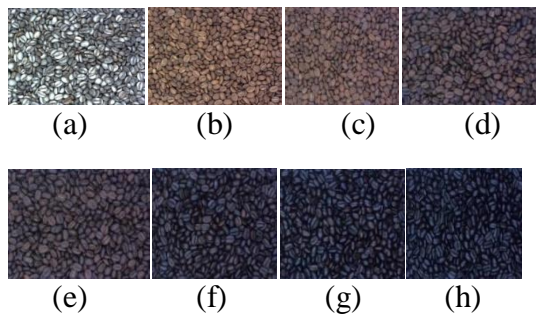
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Proses Penyangraian Biji Kopi

Proses penyangraian diawali dengan melakukan pemanasan awal pada mesin sangrai sampai mencapai suhu (T) konstan perlakuan. Adapun variasi suhu (T) perlakuan yang digunakan yaitu 195°C, 200°C, 205°C, 225°C, 250°C dan 275°C untuk jenis kopi robusta dan 205°C, 225°C dan 250°C untuk jenis kopi arabika. Sedangkan variasi lama proses penyangraian dalam satu kali proses adalah setiap 5 menit sampel. Proses tersebut dilakukan berulang-ulang hingga sampel warna kopi mencapai warna hitam (gelap).

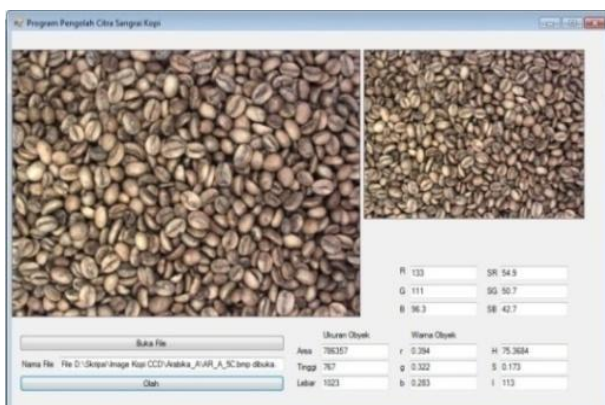
### Proses Pengolahan Citra Digital Kopi Sangrai

Pengambilan citra dilakukan menggunakan kamera CCD dengan resolusi 1024 x 768 piksel yang disimpan dalam format bitmap. hasil pengambilan citra dapat dilihat pada **Gambar 2**.



**Gambar 2.** Citra Hasil Rekaman pada Berbagai Derajat Sangrai (a) *Drying Roast* (b) *Cinnamon Roast* (c) *Light Roast* (d) *American Roast* (e) *City Roast* (f) *Full City Roast* (g) *Vienna Roast* (h) *Italian Roast*

Cara kerja dari pengolahan citra digital yaitu membuka file citra kopi yang akan diolah dengan mengklik *button* “Buka File ” pada program. Kemudian akan masuk pada penyimpanan komputer, setelah itu mencari citra yang akan diolah pada folder penyimpanan tersebut, lalu klik pada citra dan klik “Open” atau klik 2 kali pada citra. Selanjutnya mengklik *button* “Olah” pada program tersebut, maka secara otomatis kolom-kolom yang kosong akan menampilkan nilai-nilai hasil olahan dari program tersebut dan informasi data tersebut akan secara otomatis tersimpan pada folder penyimpanan yang sudah dilakukan pada langkah kedua. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada **Gambar 3.**



**Gambar 3.** Tampilan hasil olahan pada pengolahan citra digital

### Prediksi Lama Sangrai Kopi Arabika Terhadap Standar Derajat Sangrai

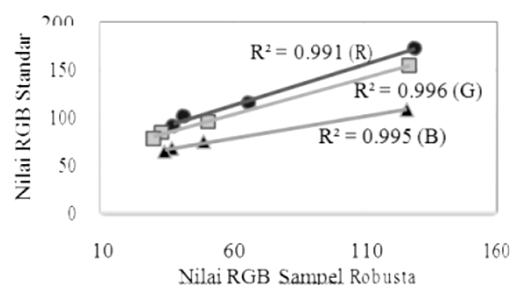
Prediksi lama sangrai kopi arabika terhadap standar derajat sangrai, terlebih dahulu dilakukan analisis sensoris sampel kopi hasil sangrai terhadap standar derajat sangrai.

#### *Analisis sensoris sampel kopi robusta terhadap standar derajat sangrai pada suhu 195°C*

Hasil analisa sensoris sampel penyangraian kopi robusta pada suhu 200°C memperoleh 2 sampel yang sama dengan standar derajat sangrai, yaitu pada sampel Rb\_A\_13 sama dengan jenis standar Cinnamon Roast. Sedangkan pada sampel Rb\_A\_17 sama dengan jenis standar Light Roast. Karena jumlah hasil dari analisa sensoris sampel kopi terlalu sedikit, maka pada sampel kopi robusta dengan suhu penyangraian 195°C tidak dilakukan analisis. sehingga tidak dapat dilakukan prediksi lama sangrai pada perlakuan ini.

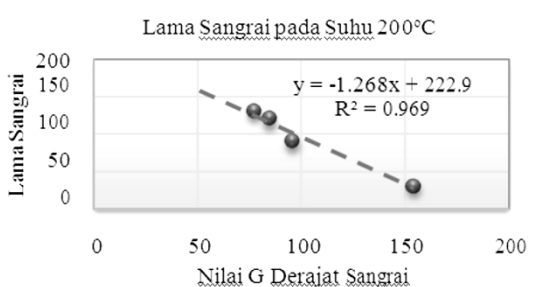
#### *Analisis sensoris sampel kopi robusta terhadap standar derajat sangrai pada suhu 200°C*

Hasil analisa sensoris sampel penyangraian kopi robusta pada suhu 200°C memperoleh 4 sampel yang sama dengan standar derajat sangrai.



**Gambar 4.** Hubungan nilai RGB sampel kopi robusta dengan nilai RGB standar derajat sangrai pada suhu sangrai 200°C

Berdasarkan **Tabel 3** mengenai koefisien korelasi dengan keeratan tingkat hubungan, hubungan nilai R, G dan B standar derajat sangrai dengan nilai R, G dan B sampel robusta memiliki tingkat hubungan yang sangat kuat sehingga hubungan nilai R, G dan B standar derajat sangrai dengan nilai R, G dan B sampel robusta pada suhu penyangraian 200°C dapat dikatakan memiliki hubungan yang linier.



**Gambar 5.** Hubungan nilai G standar derajat sangrai dengan lama sangrai kopi robusta pada suhu sangrai 200°C

Nilai koefisien determinasi dari hubungan lama sangrai terhadap nilai G standar sebesar 0,969 artinya sebesar 96,9% perubahan lama sangrai dipengaruhi oleh nilai G derajat sangrai. Sedangkan nilai koefisien korelasi adalah -0,984. Jadi, tingkat keeratan korelasi antara lama sangrai terhadap nilai G derajat sangrai sebesar -0,984.

Berdasarkan **Gambar 5**, tingkat keeratan hubungan antara lama sangrai terhadap nilai G derajat sangrai adalah sangat kuat. Hasil prediksi lama sangrai kopi robusta pada suhu penyangraian 200oC berdasarkan jenis tingkatan sangrai disajikan pada **Tabel 4**.

**Tabel 4.** Prediksi lama sangrai kopi robusta pada suhu sangrai 200°C

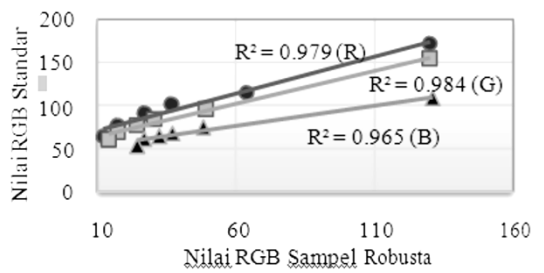
Derajat Sangrai	Waktu Sangrai (menit)
Drying Phase	27.6
Cinnamon Roast	101.7
Light Roast	115.8
American Roast	124.9
City Roast	134.8
Full City Roast	135.8
Vienna Roast	147.1
French Roast	149.5
Italian Roast	158.2

*Analisis sensoris sampel kopi robusta terhadap standar derajat sangrai pada suhu 205°C*

Hasil analisa sensoris sampel penyangraian kopi robusta pada suhu 200°C memperoleh 2 sampel yang sama dengan standar derajat sangrai yaitu pada sampel Rb\_C\_5 sama dengan jenis standar *drying phase*, sedangkan pada sampel Rb\_C\_20 sama dengan jenis standar *cinnamon roast*. Hal tersebut dikarenakan jumlah hasil dari analisa sensoris sampel kopi terlalu sedikit, maka pada sampel kopi robusta dengan suhu penyangraian 205°C tidak dilakukan analisis sehingga tidak dapat dilakukan prediksi lama sangrai pada perlakuan ini.

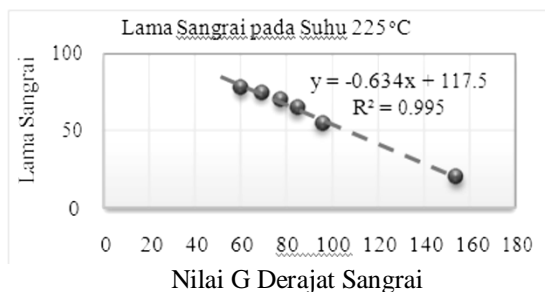
*Analisis sensoris sampel kopi robusta terhadap standar derajat sangrai pada suhu 225°C*

Hasil analisa sensoris sampel penyangraian kopi robusta pada suhu 225°C dapat dilihat pada **Gambar 6**. Hasil tersebut diperoleh 6 sampel yang sama dengan standar derajat sangrai.



**Gambar 6.** Hubungan nilai RGB sampel kopi robusta dengan nilai RGB standar derajat sangrai pada suhu sangrai 225°C

Berdasarkan **Tabel 3** mengenai koefisien korelasi dengan keeratan tingkat hubungan, hubungan nilai R, G dan B standar derajat sangrai dengan nilai R, G dan B sampel robusta memiliki tingkat hubungan yang sangat kuat. Sehingga hubungan nilai R, G dan B standar derajat sangrai dengan nilai R, G dan B sampel robusta pada suhu penyangraian 225°C dapat dikatakan memiliki hubungan yang linier.



**Gambar 7.** Hubungan nilai G standar derajat sangrai dengan lama sangrai kopi robusta pada suhu sangrai 225°C

Nilai koefisien determinasi dari hubungan lama sangrai terhadap nilai G standar sebesar 0,995, artinya sebesar 99,5% perubahan lama sangrai dipengaruhi oleh nilai G derajat sangrai. Sedangkan nilai koefisien korelasi adalah -0,997. Jadi, tingkat keeratan korelasi antara lama sangrai terhadap nilai G derajat sangrai sebesar -0,997.

Berdasarkan **Gambar 7**, tingkat keeratan hubungan antara lama sangrai terhadap nilai G derajat sangrai adalah

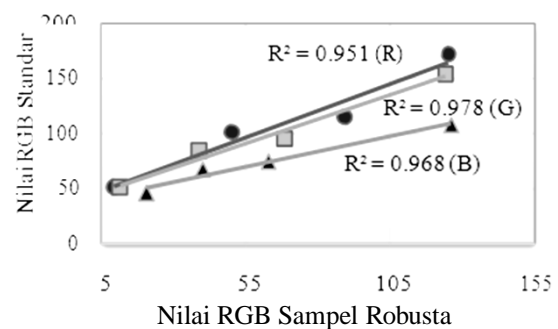
sangat kuat. Hasil prediksi lama sangrai kopi robusta pada suhu penyangraian 225°C berdasarkan jenis tingkatan sangrai disajikan pada **Tabel 5**.

**Tabel 5.** Prediksi lama sangrai kopi robusta pada suhu sangrai 225°C

Derajat Sangrai	Waktu Sangrai (menit)
<i>Drying Phase</i>	19.9
<i>Cinnamon Roast</i>	56.9
<i>Light Roast</i>	63.9
<i>American Roast</i>	68.5
<i>City Roast</i>	73.4
<i>Full City Roast</i>	73.9
<i>Vienna Roast</i>	79.6
<i>French Roast</i>	80.8
<i>Italian Roast</i>	85.2

*Analisis sensoris sampel kopi robusta terhadap standar derajat sangrai pada suhu 250°C*

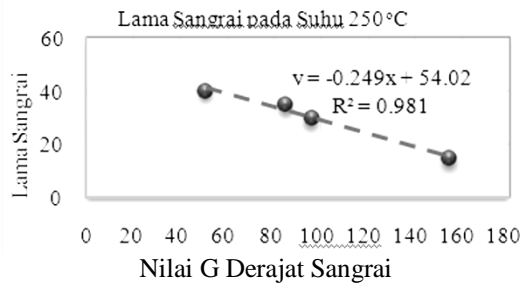
Hasil analisa sensoris sampel penyangraian kopi robusta pada suhu 250°C dapat dilihat pada **Gambar 8**. Hasil analisa sensoris sampel penyangraian kopi robusta pada suhu 250°C memperoleh 4 sampel yang sama dengan standar derajat sangrai.



**Gambar 8.** Hubungan nilai RGB sampel kopi robusta dengan nilai RGB standar derajat sangrai pada suhu sangrai 250°C

Berdasarkan **Tabel 3** mengenai koefisien korelasi dengan keeratan tingkat hubungan, hubungan nilai R, G dan B standar derajat sangrai dengan nilai R, G dan B sampel robusta memiliki tingkat

hubungan yang sangat kuat. Sehingga hubungan nilai R, G dan B standar derajat sangrai dengan nilai R, G dan B sampel robusta pada suhu penyangraian 250°C dapat dikatakan memiliki hubungan yang linier.



**Gambar 9.** Hubungan nilai G standar derajat sangrai dengan lama sangrai kopi robusta pada suhu sangrai 250°C

Nilai koefisien determinasi dari hubungan lama sangrai terhadap nilai G standar sebesar 0,981, artinya sebesar 98,1% perubahan lama sangrai dipengaruhi oleh nilai G derajat sangrai. Sedangkan nilai koefisien korelasi adalah -0,990. Jadi, tingkat keeratan korelasi antara lama sangrai terhadap nilai G derajat sangrai sebesar -0,990.

Berdasarkan **Gambar 9**, tingkat keeratan hubungan antara lama sangrai terhadap nilai G derajat sangrai adalah sangat kuat. Hasil prediksi lama sangrai kopi robusta pada suhu penyangraian 250°C berdasarkan jenis tingkatan sangrai disajikan pada **Tabel 6**.

**Tabel 6.** Prediksi lama sangrai kopi robusta pada suhu sangrai 250°C

Derajat Sangrai	Waktu Sangrai (menit)
Drying Phase	15.7
Cinnamon Roast	30.2
Light Roast	33.0
American Roast	34.8
City Roast	36.7
Full City Roast	36.9
Vienna Roast	39.1
French Roast	39.6
Italian Roast	41.3

### Analisis sensoris sampel kopi robusta terhadap standar derajat sangrai pada suhu 275°C

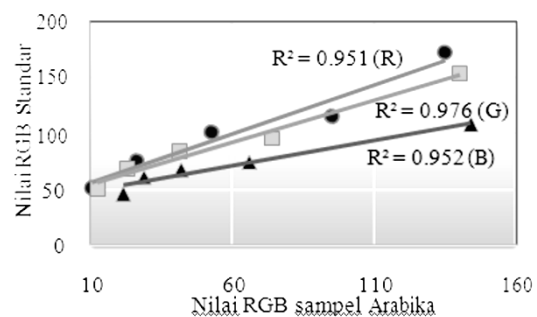
Hasil analisa sensoris sampel penyangraian kopi robusta pada suhu 275°C memperoleh 3 sampel yang sama dengan standar derajat sangrai, yaitu pada sampel Rb\_F\_1 sama dengan jenis standar Drying Phase. Pada sampel Rb\_F\_4 sama dengan jenis standar Cinnamon Roast. Sedangkan pada sampel Rb\_F\_5 sama dengan jenis standar Italian Roast. Jumlah hasil dari analisa sensoris sampel kopi yang diperoleh terlalu sedikit, maka pada sampel kopi robusta dengan suhu penyangraian 275°C tidak dilakukan analisis, sehingga tidak dapat dilakukan prediksi lama sangrai pada perlakuan ini.

### Prediksi Lama Sangrai Kopi Robusta Terhadap Standar Derajat Sangrai

Untuk memprediksi lama sangrai kopi robusta terhadap standar derajat sangrai, sama dengan proses pada kopi arabika yaitu melakukan analisa sensoris terlebih dahulu sampel kopi hasil sangrai terhadap standar derajat sangrai.

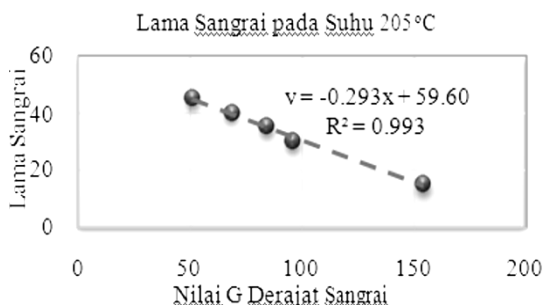
### Analisis sensoris sampel kopi arabika terhadap standar derajat sangrai pada suhu 205°C

Hasil analisa sensoris sampel penyangraian kopi arabika pada suhu 205°C memperoleh 5 sampel yang sama dengan standar derajat sangrai.



**Gambar 10.** Hubungan nilai RGB sampel kopi arabika dengan nilai RGB standar derajat sangrai pada suhu sangrai 205°C

Berdasarkan **Tabel 3** mengenai koefisien korelasi dengan keeratan tingkat hubungan, dapat disimpulkan bahwa hubungan nilai R, G dan B standar derajat sangrai dengan nilai R, G dan B sampel arabika memiliki tingkat hubungan yang sangat kuat. Sehingga hubungan nilai R, G dan B standar derajat sangrai dengan nilai R, G dan B sampel arabika pada suhu penyangraian 205°C dapat dikatakan memiliki hubungan yang linier.



**Gambar 11.** Hubungan nilai G standar derajat sangrai dengan lama sangrai kopi arabika pada suhu sangrai 205°C

Nilai koefisien determinasi dari hubungan lama sangrai terhadap nilai G standar sebesar 0,993, artinya sebesar 99,3% perubahan lama sangrai dipengaruhi oleh nilai G derajat sangrai. Sedangkan nilai koefisien korelasi merupakan akar dari koefisien determinasi, hasil pengakarannya adalah -0,996. Jadi, tingkat keeratan korelasi antara lama sangrai terhadap nilai G derajat sangrai sebesar -0,996.

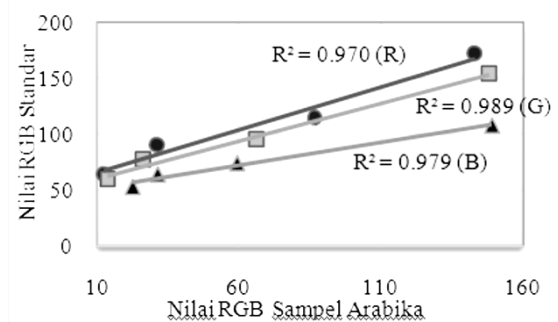
Berdasarkan **Gambar 11**, tingkat keeratan hubungan antara lama sangrai terhadap nilai G derajat sangrai adalah sangat kuat. Hasil prediksi lama sangrai kopi arabika pada suhu penyangraian 205°C berdasarkan jenis tingkatan sangrai disajikan pada **Tabel 7**.

**Tabel 7.** Prediksi lama sangrai kopi arabika pada suhu sangrai 205°C

Derajat Sangrai	Waktu Sangrai (menit)
<i>Drying Phase</i>	14.5
<i>Cinnamon Roast</i>	31.6
<i>Light Roast</i>	34.8
<i>American Roast</i>	36.9
<i>City Roast</i>	39.2
<i>Full City Roast</i>	39.5
<i>Vienna Roast</i>	42.1
<i>French Roast</i>	42.6
<i>Italian Roast</i>	44.7

*Analisis sensoris sampel kopi arabika terhadap standar derajat sangrai pada suhu 225°C*

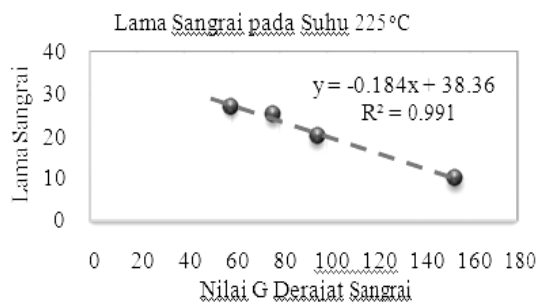
Hasil analisis sensoris sampel penyangraian kopi arabika pada suhu 225°C memperoleh 4 sampel yang sama dengan standar derajat sangrai.



**Gambar 12.** Hubungan nilai RGB sampel kopi arabika dengan nilai RGB standar derajat sangrai pada suhu sangrai 225°C

Berdasarkan **Tabel 3** mengenai koefisien korelasi dengan keeratan tingkat hubungan, dapat disimpulkan bahwa hubungan nilai R, G dan B standar derajat sangrai dengan nilai R, G dan B sampel arabika memiliki tingkat hubungan yang sangat kuat. Sehingga hubungan nilai R, G dan B standar derajat sangrai dengan nilai R, G dan B sampel arabika pada suhu penyangraian 225°C dapat dikatakan memiliki hubungan yang linier.





**Gambar 13.** Hubungan nilai G standar derajat sangrai dengan lama sangrai kopi arabika pada suhu sangrai 225°C

Nilai koefisien determinasi dari hubungan lama sangrai terhadap nilai G standar sebesar 0,991, artinya sebesar 99,1% perubahan lama sangrai dipengaruhi oleh nilai G derajat sangrai. Sedangkan nilai koefisien korelasi adalah -0,996. Jadi, tingkat keeratan korelasi antara lama sangrai terhadap nilai G derajat sangrai sebesar -0,996.

Berdasarkan **Gambar 13**, tingkat keeratan hubungan antara lama sangrai terhadap nilai G derajat sangrai adalah sangat kuat. Hasil prediksi lama sangrai kopi arabika pada suhu penyangraian 225°C berdasarkan jenis tingkatan sangrai disajikan pada **Tabel 8**.

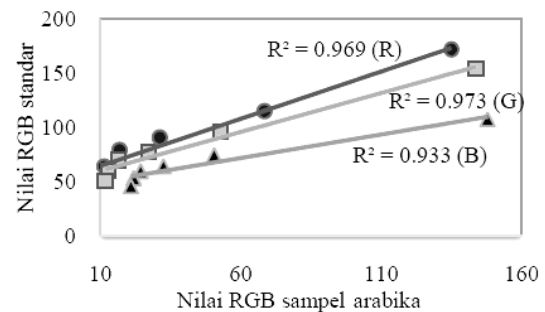
**Tabel 8.** Prediksi lama sangrai kopi arabika pada suhu sangrai 225°C

Derajat Sangrai	Waktu Sangrai (menit)
<i>Drying Phase</i>	9.9
<i>Cinnamon Roast</i>	20.7
<i>Light Roast</i>	22.8
<i>American Roast</i>	24.1
<i>City Roast</i>	25.5
<i>Full City Roast</i>	25.7
<i>Vienna Roast</i>	27.3
<i>French Roast</i>	27.7
<i>Italian Roast</i>	28.9

*Analisis sensoris sampel kopi arabika terhadap standar derajat sangrai pada suhu 250°C*

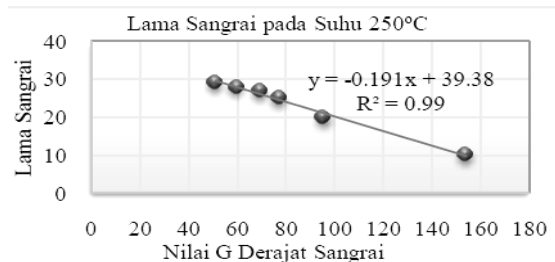
Hasil analisis sensoris sampel penyangraian kopi arabika pada suhu

250°C memperoleh 6 sampel yang sama dengan standar derajat sangrai.



**Gambar 14.** Hubungan nilai RGB sampel kopi arabika dengan nilai RGB standar derajat sangrai pada suhu sangrai 250°C

Berdasarkan **Tabel 3** mengenai koefisien korelasi dengan keeratan tingkat hubungan, hubungan nilai R, G dan B standar derajat sangrai dengan nilai R, G dan B sampel arabika memiliki tingkat hubungan yang sangat kuat. Sehingga hubungan nilai R, G dan B standar derajat sangrai dengan nilai R, G dan B sampel arabika pada suhu penyangraian 250°C dapat dikatakan memiliki hubungan yang linier.



**Gambar 15.** Hubungan nilai G standar derajat sangrai dengan lama sangrai kopi arabika pada suhu sangrai 250°C

Nilai koefisien determinasi dari hubungan lama sangrai terhadap nilai G standar sebesar 0,99, artinya sebesar 99% perubahan lama sangrai dipengaruhi oleh nilai G derajat sangrai. Sedangkan nilai koefisien korelasi adalah -0,995. Jadi, tingkat keeratan korelasi antara lama

sangrai terhadap nilai G derajat sangrai sebesar -0,995

Berdasarkan **Gambar 15**, tingkat keerratan hubungan antara lama sangrai terhadap nilai G derajat sangrai adalah sangat kuat. Hasil prediksi lama sangrai kopi arabika pada suhu penyangraian 250°C berdasarkan jenis tingkatan sangrai disajikan pada **Tabel 9**.

**Tabel 9.** Prediksi lama sangrai kopi arabika pada suhu sangrai 250°C

Derajat Sangrai	Waktu Sangrai (menit)
<i>Drying Phase</i>	9.8
<i>Cinnamon Roast</i>	21.0
<i>Light Roast</i>	23.2
<i>American Roast</i>	24.6
<i>City Roast</i>	26.1
<i>Full City Roast</i>	26.2
<i>Vienna Roast</i>	27.9
<i>French Roast</i>	28.3
<i>Italian Roast</i>	29.6

## KESIMPULAN

Program pengolah citra ini dapat dijadikan untuk melakukan perhitungan nilai RGB secara kuantitatif baik pada kopi sangrai arabika maupun robusta. Hubungan variabel citra (RGB) sampel kopi arabika dan Robusta dengan variasi standar derajat sangrai memiliki hubungan yang sangat kuat pada semua proses penyangraian dengan suhu perlakuan. Hal ini dibuktikan dengan nilai koefisien korelasi yang dihasilkan berkisar pada interval 0,8 – 1,0.

Hasil prediksi lama sangrai terhadap variasi standar derajat sangrai pada kopi robusta dengan suhu perlakuan 200°C, 225°C, 250°C adalah 101.7, 56.9 dan 30.2 menit untuk tingkat sangrai paling rendah dan 158.2, 85.2 dan 41.3 menit untuk tingkat sangrai paling tinggi. Hasil prediksi lama sangrai kopi arabika terhadap variasi standar derajat sangrai pada suhu perlakuan 205°C, 225°C, 250°C berturut-turut adalah 31.6, 20.7 dan 21 menit untuk tingkat sangrai paling rendah

dan 44.7, 28.9 dan 29.6 menit untuk tingkat sangrai paling tinggi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. Tanpa Tahun. *Coffee Roasting*. [serial online] <http://www.Homeroasters.org> [Diakses Tanggal 25 Oktober 2015]
- Badan Pusat Statistik. 2015. *Produksi Kopi Di Indonesia*. Badan Pusat Statistik, Jakarta.
- Rahardjo, P. 2012. *Panduan Budidaya dan Pengolahan Kopi Arabika dan Robusta*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Supardi. 2012. *Aplikasi Statistika Dalam Penelitian*. Ufuk Press, Jakarta.