Vol. 5 No. 2. November 2023
P-ISSN : 2714-5789 | E-ISSN : 2986-7959
Jurnal Sains dan Sistem Teknologi Informasi (SANDI)

KARAKTERISASI TINGKAT KEMATANGAN BUAH KOPI MENGGUNAKAN PENDEKATAN STATISTIK

[1)]Irene Devi Damayanti, [2)]Sepsriyanti Kannapadang
[1]Teknik Informatika, Universitas Kristen Indonesia Toraja, [2]Agroteknologi, Universitas Kristen Indonesia Toraja
[1]irenedamayanti@ukitoraja.ac.id, [2]sepsriyanti@ukitoraja.ac.id

ABSTRACT

One of the most important stages in determining the quality of coffee is the process of selecting the physical quality of the coffee fruit. The characterization step at the coffee fruit maturity level can be carried out through processing methods based on coffee fruit image detection. This stage is carried out by recognizing the characteristics of coffee fruit based on the color of the coffee fruit. A perfect red color is a characteristic of coffee fruit. The research was conducted using 20 images of coffee fruit, each with 10 images of ripe coffee fruit and 10 images of raw coffee fruit. Based on the image test data, it can be seen that the average test results of the calculation of characteristic parameters, namely the mean RGB of ripe coffee are all dominated by red skin color (ripe coffee). Likewise, the average test results of the calculation of characteristic parameters, namely the mean RGB of raw coffee, are all dominated by green skin color (raw coffee). Overall, the success rate of image processing to show the maturity level of coffee fruit using a statistical approach method is 100%.

Keywords: *characterization, coffee maturity, image processing, statistical approach*

ABSTRAK

Salah satu tahapan yang sangat penting dalam menentukan kualitas kopi, yaitu proses pemilihan mutu fisik buah kopi. Langkah karakterisasi pada tingkat kematangan buah kopi dapat dilakukan melalui metode pengolahan berdasarkan deteksi citra buah kopi. Tahapan ini dilakukan dengan mengenali karakteristik buah kopi berdasarkan warna buah kopi. Warna merah yang sempurna adalah ciri khas buah kopi. Penelitian dilakukan dengan menggunakan 20 citra buah kopi, masing-masing 10 citra buah kopi matang dan 10 citra buah kopi mentah. Berdasarkan data hasil pengujian citra, terlihat bahwa hasil pengujian rata-rata perhitungan parameter ciri, yaitu *mean* RGB kopi matang semuanya didominasi oleh warna kulit merah (kopi matang). Demikian pun hasil pengujian rata-rata perhitungan parameter ciri, yaitu *mean* RGB kopi mentah semuanya didominasi oleh warna kulit hijau (kopi mentah). Secara keseluruhan, tingkat keberhasilan pengolahan citra untuk menunjukkan tingkat kematangan buah kopi dengan menggunakan metode pendekatan statistik adalah 100%.

Kata Kunci: *karakterisasi, kematangan kopi, pengolahan citra, pendekatan statistik*

I. PENDAHULUAN

Kopi mempunyai peranan yang sangat strategis dalam perekonomian Indonesia, yaitu kopi sebagai salah satu penyumbang devisa negara pada sektor perkebunan. Kopi juga merupakan salah satu produk unggulan di Indonesia. Oleh karena itu, pengolahan kopi sangat penting untuk menentukan kualitas kopi. Karena kualitas buah kopi yang dihasilkan masih rendah, peningkatan produksi kopi di Indonesia saat ini belum maksimal. Salah satu tahapan yang sangat penting, yaitu proses pemilihan dan pengujian mutu fisik buah kopi. Selama ini, pemilihan dan pengujian mutu fisik buah kopi masih dilakukan dengan cara-cara yang tradisional. Selain itu, data tentang cara untuk menentukan bagaimana proses pemilihan buah kopi yang tepat, khususnya dalam menentukan tingkat kematangan buah kopi masih sangat kurang.

Hampir di seluruh dunia, kebanyakan orang sekarang minum kopi setiap hari. Bahkan saat ini, kedai kopi semakin populer. Cita rasa kopi akan ditentukan juga dari buah kopi yang berkualitas. Kualitas buah kopi biasanya ditentukan oleh ukuran, warna, dan tekstur buah kopi. Kopi yang baik memiliki ciri-ciri seperti warna merah yang sempurna, buahnya tidak kosong, tidak terkena hama serangga, dan terpisah dari kopi lanang dan hijau.

Langkah karakterisasi pada tingkat kematangan buah kopi dapat dilakukan melalui metode pengolahan berdasarkan deteksi citra buah kopi. Tahapan ini dilakukan dengan mengenali karakteristik

Copyrigt@Jurnal Sains dan Sistem Teknologi Informasi (SANDI)
Dokumen diterima pada 25-10-2023
Dipublikasikan pada 20-11-2023

buah kopi berdasarkan ukuran, warna, dan tekstur buah kopi. Pengolahan citra digital (*digital image processing*) adalah salah satu metode pemrosesan citra yang paling populer selama sepuluh tahun terakhir. Ini adalah dasar penelitian, "Karakterisasi Tingkat Kematangan Buah Kopi Menggunakan Pendekatan Statistik". Dalam penelitian ini, parameter warna kulit kopi akan digunakan untuk membuat sistem pengolahan citra yang memungkinkan untuk mengidentifikasi tingkat kematangan buah kopi (*R mean*, *G mean*, dan *B mean*) menggunakan metode pendekatan statistik. Studi ini dilakukan untuk meningkatkan akurasi studi sebelumnya. [1], [2], [3], [4], [5], [6], dan [7].

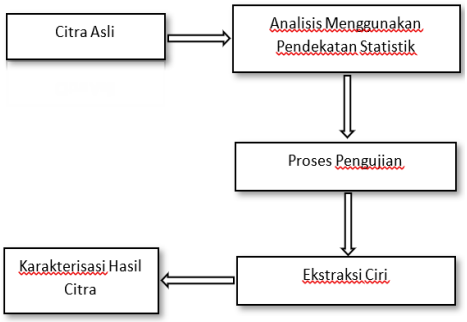
Sistem pengenalan karakterisasi tingkat kematangan buah kopi dapat memberikan pengetahuan kepada masyarakat mengenai buah kopi yang berkualitas, serta sumber informasi bagi orang awam. Pada penelitian ini menggunakan metode citra berwarna *Red*, *Green*, *Blue* (RGB). Data hasil akhir akan diolah dan digunakan untuk menghasilkan suatu kesimpulan penelitian.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian tentang karakterisasi tingkat kematangan buah kopi menggunakan pendekatan statistik menggunakan 20 citra buah kopi, masing-masing 10 citra buah kopi matang dan 10 citra buah kopi mentah dengan format (.JPG). Studi ini bertujuan untuk menentukan warna citra buah kopi matang dan mentah dengan menggunakan parameter ciri, yaitu *mean*, dengan menggunakan program Python 3.10.5.

2.1. Perancangan Penelitian

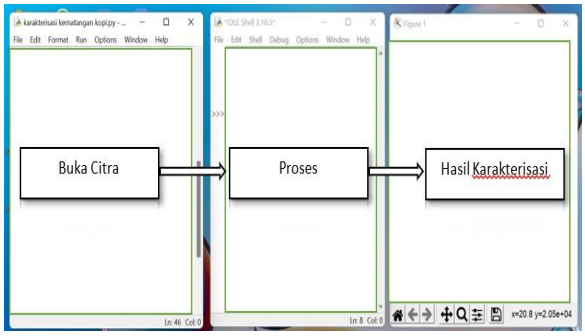
Gambar 1 menunjukkan diagram blok untuk perencanaan penelitian yang dilakukan, yaitu:



GAMBAR 1. DIAGRAM BLOK UNTUK PERENCANAAN PENELITIAN

2.2. Perancangan Simulasi

Perancangan simulasi ini menggunakan bahasa pemrograman Python yang ditunjukkan oleh Gambar 2 berikut:

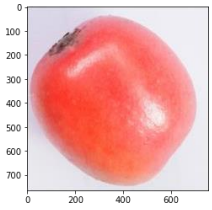
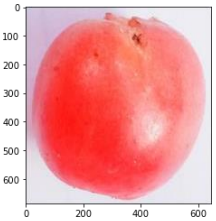
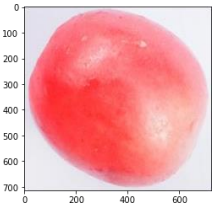


GAMBAR 2. TAMPILAN PYTHON

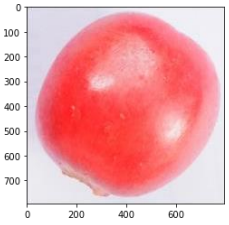
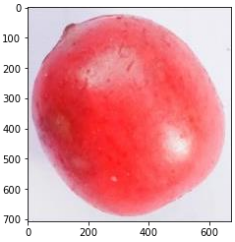
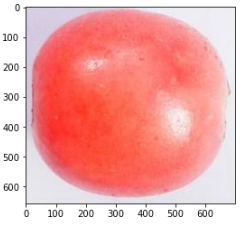
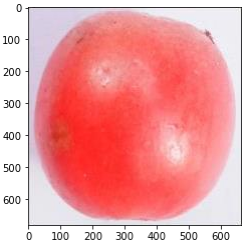
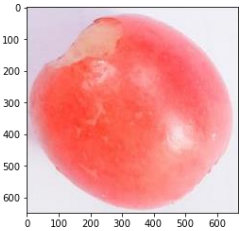
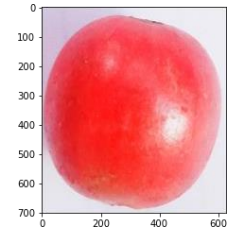
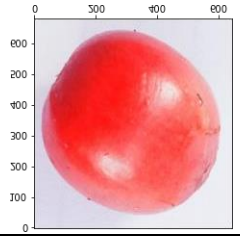
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian yang dilakukan menggunakan 20 sampel citra buah kopi (masing-masing 10 citra buah kopi matang dan 10 citra buah kopi mentah) untuk karakterisasi tingkat kematangan buah, yang ditunjukkan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

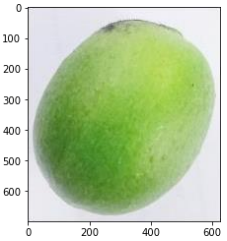
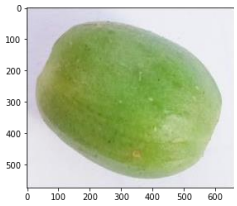
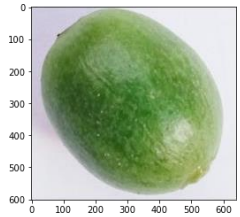
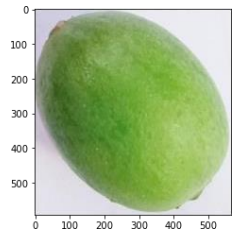
TABEL 1. JENIS BUAH KOPI MATANG

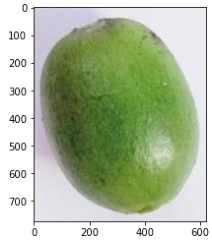
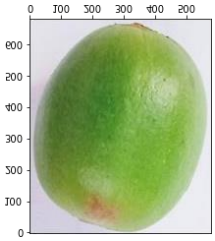
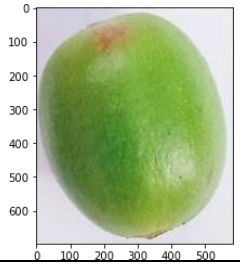
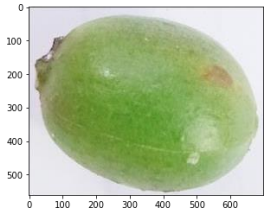
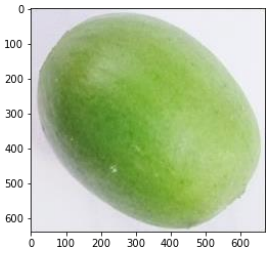
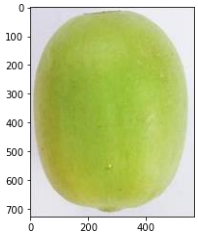
No.	Citra Buah Kopi Matang
1	
2	
3	

Copyrigt@Jurnal Sains dan Sistem Teknologi Informasi (SANDI)
Dokumen diterima pada 25-10-2023
Dipublikasikan pada 20-11-2023

4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

TABEL 2. JENIS BUAH KOPI MENTAH

No.	Citra Buah Kopi Mentah
1	
2	
3	
4	

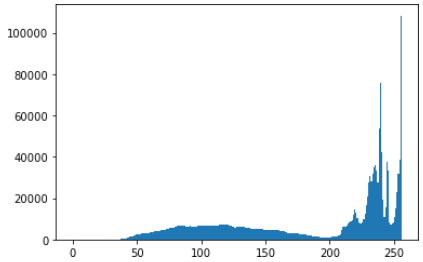
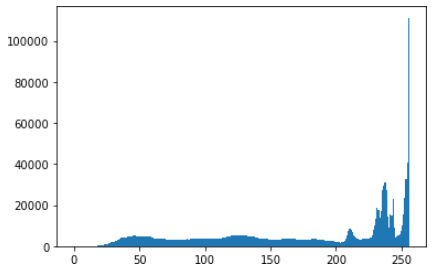
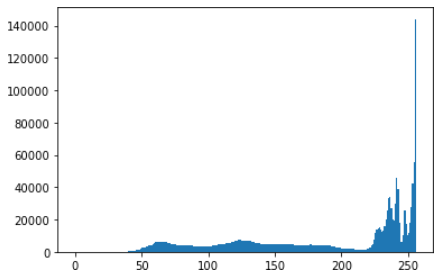
5	
6	
7	
8	
9	
10	

Sebelum membuat program utama, perlu dibuat database untuk menyimpan data perhitungan statistik warna citra yang akan digunakan sebagai pembanding citra pengujian. Dengan demikian, dapat diketahui apakah citra pengujian termasuk citra buah kopi mentah atau matang.

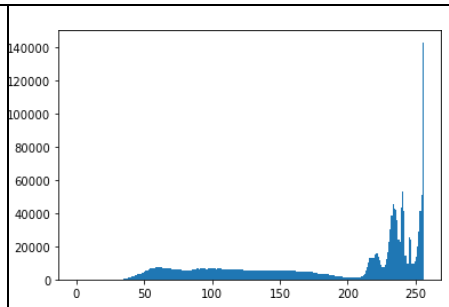
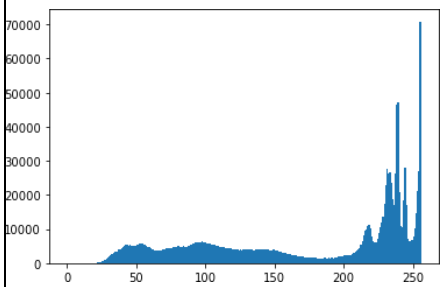
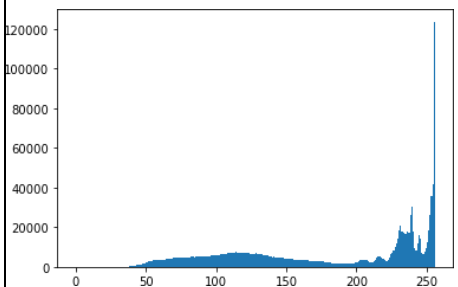
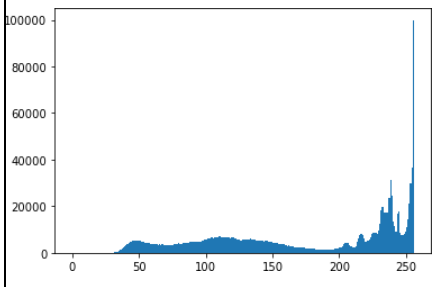
Pembuatan database menggunakan sepuluh citra warna kulit buah kopi matang (merah) dan mentah (hijau) dengan menghitung nilai *mean* (parameter ciri). Software Python menyimpan database ini dalam penyimpanan workspace.

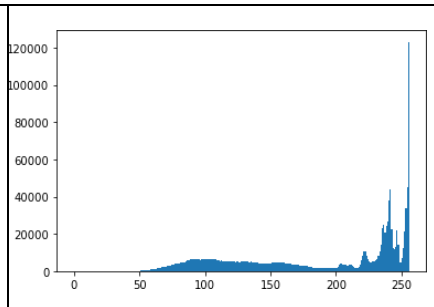
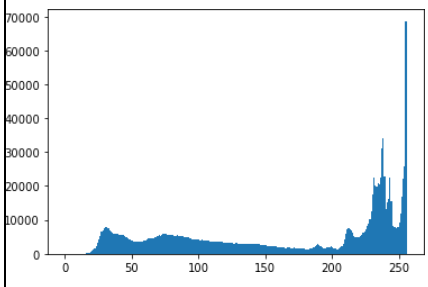
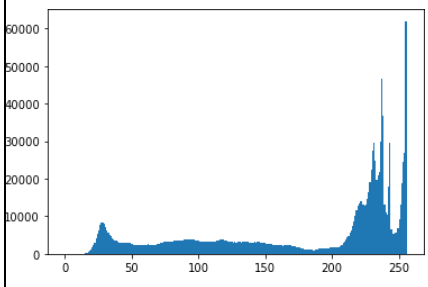
Tabel 3 berikut menunjukkan kurva perhitungan untuk parameter ciri, yaitu mean untuk warna kulit buah kopi matang pada database:

TABEL 3. HASIL HISTOGRAM CITRA KOPI MATANG

No.	Histogram Citra Kopi Matang
1	
2	
3	

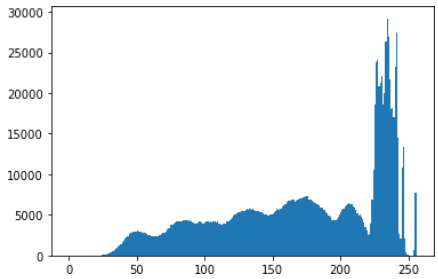
Copyrigt@Jurnal Sains dan Sistem Teknologi Informasi (SANDI)
Dokumen diterima pada 25-10-2023
Dipublikasikan pada 20-11-2023

4	
5	
6	
7	

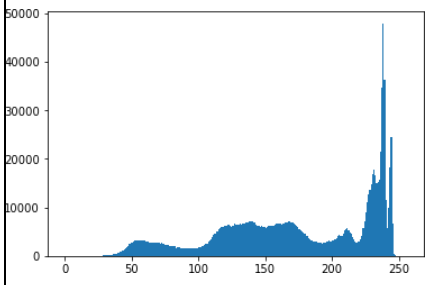
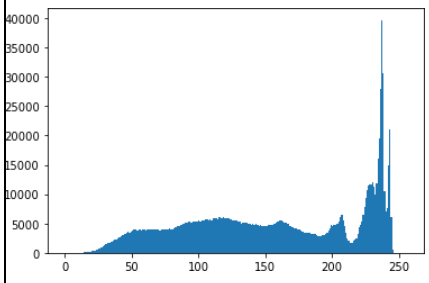
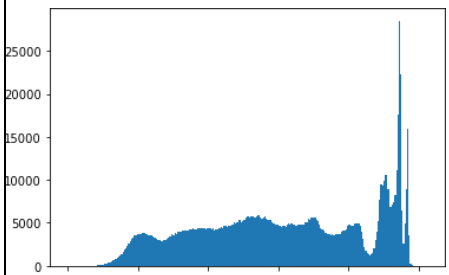
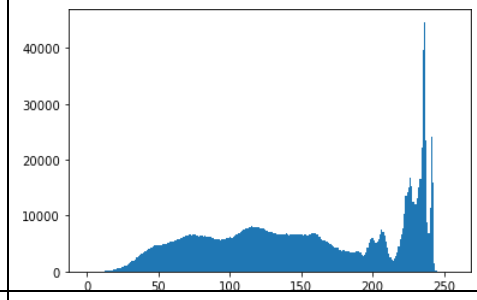
8	
9	
10	

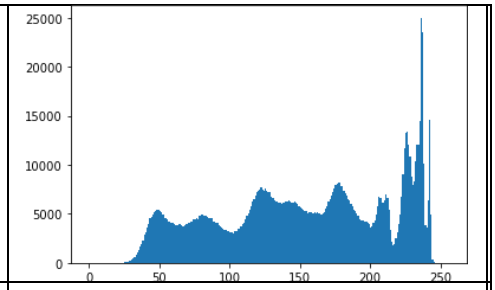
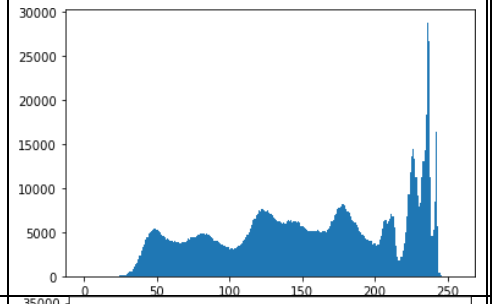
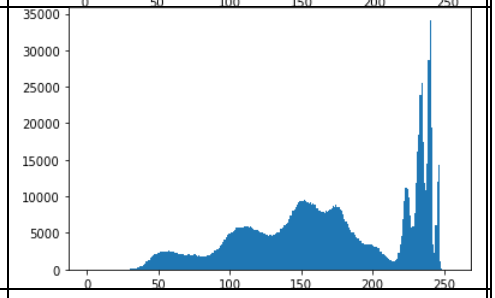
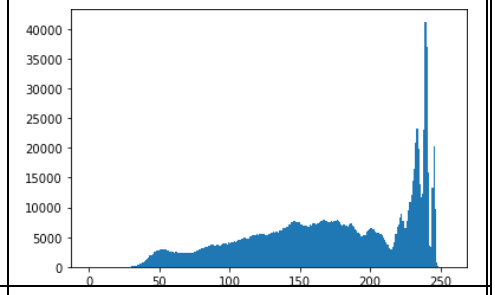
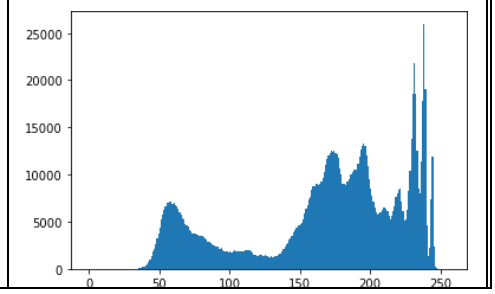
Tabel 4 berikut menunjukkan kurva perhitungan untuk parameter ciri, yaitu mean untuk warna kulit buah kopi mentah pada database:

TABEL 4. HASIL HISTOGRAM CITRA KOPI MENTAH

No.	Histogram Citra Kopi Mentah
1	

Copyrigt@Jurnal Sains dan Sistem Teknologi Informasi (SANDI)
Dokumen diterima pada 25-10-2023
Dipublikasikan pada 20-11-2023

2	
3	
4	
5	

6	
7	
8	
9	
10	

Tabel 5 berikut menunjukkan hasil perhitungan parameter ciri, yaitu mean untuk warna kulit buah kopi matang:

Copyrigt@Jurnal Sains dan Sistem Teknologi Informasi (SANDI)
Dokumen diterima pada 25-10-2023
Dipublikasikan pada 20-11-2023

TABEL 5. HASIL PERHITUNGAN *MEAN* RGB KOPI MATANG

Jenis Kopi	*Mean* Kopi Matang			Warna Dominan
	R	G	B	
1	239.95	160.88	159.69	*red*
2	243.37	139.84	142.64	*red*
3	246.51	155.74	161.06	*red*
4	243.11	150.44	156.97	*red*
5	236.55	138.26	146.66	*red*
6	245.18	147.66	145.01	*red*
7	242.77	138.33	141.66	*red*
8	245.66	159.26	159.47	*red*
9	239.72	124.53	131.01	*red*
10	237.71	145.78	150.75	*red*

Tabel 6 berikut menunjukkan hasil perhitungan untuk parameter ciri, yaitu mean untuk warna kulit buah kopi mentah:

TABEL 6. HASIL PERHITUNGAN *MEAN* RGB KOPI MENTAH

Jenis Kopi	*Mean* Kopi Mentah			Warna Dominan
	R	G	B	
1	173.36	198.78	145.77	*green*
2	151.91	192.00	176.58	*green*
3	153.90	174.28	139.59	*green*
4	154.65	181.81	125.41	*green*
5	153.17	170.53	131.02	*green*
6	156.28	179.64	123.71	*green*
7	157.88	180.84	126.13	*green*
8	170.59	188.86	144.46	*green*
9	172.40	194.61	144.86	*green*
10	184.81	199.04	120.37	*green*

Data yang ditunjukkan pada Tabel 5 menunjukkan bahwa hasil pengujian untuk perhitungan parameter ciri rata-rata, yaitu *mean* RGB kopi matang semuanya didominasi oleh warna kulit merah (*red*). Demikian pun pada Tabel 6, terlihat bahwa hasil pengujian rata-rata perhitungan parameter ciri, yaitu *mean* RGB kopi mentah semuanya didominasi oleh warna kulit hijau (*green*).

IV. KESIMPULAN

Secara keseluruhan, aplikasi pengolahan citra untuk menunjukkan tingkat kematangan buah kopi dengan menggunakan pendekatan statistik memberikan persentase tingkat keberhasilan sebesar 100%. Hasil menunjukkan kematangan yang baik untuk pengujian kopi matang dan mentah.

V. SARAN

Data yang diperoleh selama tahap pengujian mungkin tidak konsisten; salah satu penyebabnya adalah pencahayaan yang tidak ideal saat mengambil citra buah kopi. Oleh karena itu, diharapkan pada saat pengambilan citra menggunakan pencahayaan yang maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

[1] A. Fadjeri, “Pengolahan Citra Digital Untuk Menghitung Ekstrasi Ciri Greenbean Kopi Robusta Dan Arabika (Studi Kasus: Kopi Temanggung),” *Indones. J. Appl. Informatics*, vol. 4, no. 2, p. 92, 2020, doi: 10.20961/ijai.v4i2.39253.

[2] M. Rioarda Irfa’i, B. Fatkhurrozi, and I. Setyowati, “Klasifikasi Tingkat Kematangan Buah Kopi Menggunakan Algoritma Fuzzy C-Means,” *THETA OMEGA J. Electr. Eng.*, vol. 2, no. 1, pp. 37–43, 2021.

[3] Yuda Permadi and Murinto, “Buah Menggunakan Metode Ekstraksi Ciri Statistik,” *J. Inform.*, vol. 9, no. 1, pp. 1028–1038, 2015.

[4] Y. Prastyaningsih, A. Noor, and A. Supriyanto, “Identifikasi Jenis Biji Kopi Menggunakan Ekstraksi Fitur Tekstur Berbasis Contentbased Image Retrieval,” *Sci. Comput. Sci. Informatics J.*, vol. 3, no. 2, pp. 105–116, 2020.

[5] I. M. A. Swantika, B. Kanata, and I. M. B. Suksmadana, “Perancangan Sistem Untuk Mengetahui Kualitas Biji Kopi Berdasarkan Warna Dengan K-Nearest Neighbor,” *J. Bakti Nusa*, vol. 1, no. 2, pp. 25–36, 2020.

[6] H. Syahputra, F. Arnia, and K. Munadi, “Karakterisasi Kematangan Buah Kopi Berdasarkan Warna Kulit Kopi Menggunakan Histogram dan Momen Warna,” *J. Nas. Tek. Elektro*, vol. 8, no. 1, p. 42, 2019, doi: 10.25077/jnte.v8n1.615.2019.

[7] Widyaningsih, I. I. Tritosa, and N. C. Kumalasari, “Perbandingan Klasifikasi Tingkat Kematangan Buah Kopi

Copyrigt@Jurnal Sains dan Sistem Teknologi Informasi (SANDI)
Dokumen diterima pada 25-10-2023
Dipublikasikan pada 20-11-2023

Menggunakan Metode Fuzzy Logic Dan K-Nearest Neighbor Dengan Ekstraksi Ciri Gray Level Co-Occurrence Matrix," *e-Proceeding Eng.*, vol. 7, no. 2, pp. 4060–4073, 2020, [Online]. Available: https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/view/13016/12684

Copyrigt@Jurnal Sains dan Sistem Teknologi Informasi (SANDI)
Dokumen diterima pada 25-10-2023
Dipublikasikan pada 20-11-2023

Copyrigt@Jurnal Sains dan Sistem Teknologi Informasi (SANDI)
Dokumen diterima pada 25-10-2023
Dipublikasikan pada 20-11-2023