Kajian Warna Dan Tekstur Asam Sunti Berdasarkan Variasi Metode Pengeringan (Study The Color And Texture of Sunti Aceh Acid based on The Drying Methods)

M.Fajar, Rahmat Fadhil, Indera Sakti Nasution^{1*}

¹Program Studi Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala

*Corresponding author: I.Nasution@unsyiah.ac.id

Abstrak. Saat ini para petani di khususnya Provinsi Aceh biasanya mengidentifikasi warna kulit asam sunti dengan menggunakan prosedur analisis warna kulit secara visual dengan segala keterbatasannya. Dengan adanya suatu metode serta teknologi untuk mengidentifikasikan kualitas asam sunti berdasarkan perubahan warna diharapkan dapat meningkatkan standar kualitas asam sunti. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan nilai indeks warna dan tekstur asam sunti berdasarkan variasi metode pengeringan belimbing wuluh. Belimbing wuluh Umur panen belimbing di atas 40 hari dengan panjang rata - rata 5-7 cm. Sebanyak 140 belimbing wuluh dicuci bersih lalu 70 buah dikeringkan secara penjemuran di bawah sinar matahari ($28,9 \pm 1,235$ °C) dan 70 buah dikeringkan dalam oven pada suhu 60°C sampai kadar air 16%bb. Parameter penelitian meliputi kadar air, warna belimbing, nilai pH, dan kekerasan dan pengamatan citra dilakukan menggunakan kamera CCD (*Charge Coupled Device*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses pengeringan dengan matahari membutuhkan waktu 4 hari dan menggunakan oven membutuhkan waktu 3 hari. Kandungan kadar air awal belimbing wuluh rata-rata sebesar $94 \pm 4,12\%$. Indeks warna R dan G memiliki hubungan yang erat dengan kadar air dibandingkan dengan indeks warna B. Kemudian indeks warna R dan G memiliki hubungan yang erat dengan kadar air dibandingkan dengan indeks warna B. Hasil penelitian menunjukkan bahwa adanya teknologi pengolahan citra digital ini, mampu digunakan untuk melakukan identifikasi pengaruh metode pengeringan terhadap perubahan warna dan tekstur.

Kata Kunci: Asam Sunti, Pengeringan Matahari, Oven, Warna

Abstract. Presently, the farmers in Aceh Province have identified the quality of sunti Aceh acid by looking visually on its color which is unstandardized yet. With the existence of a method and technology to identify the quality of sunti aceh acid based on the the color properties it is expected to get the information of the quality quickly and precisely. The purpose of this study was to determine the color and texture index values of sunti aceh acid under different drying method e.i. sundrying and oven drying. The bilimbi fruit was harvested after 40 days flowering and the fruit was selected between lengths 5 to 7cm. About 140 bilimbi fruits were washed in water, and then about 70 fruits were dried under sundrying (28.9 ± 1.235 °C) and the rest were dried by using oven at temperature 60°C until the moisture of 16%wb. The parameters observed were moisture content, colour, pH value, and hardness. The image processing was conducted by using CCD (*Charge Coupled Device*). Results showed that the sundrying took time for 4 days whereas the oven drying took time for 3 days. The initial water content of bilimbi fruit was $94 \pm 4.12\%$. The color index R and G have a close relationship with water content compared to the color index B. Then the color index R and G have a strong relationship with water content compared to the color index B. The presence of this digital image processing technology was able to be used to identify the influence of drying method against the color and texture of sunti aceh acid.

Keywords: Sunti Aceh acid, Drying, Sundrying, Oven, Color

PENDAHULUAN

Selama ini petani metode penentuan kualitas asam sunti dilakukan dengan mengidentifikasi warna asam sunti secara visual dengan segala keterbatasannya. Hasilnya akan timbul perbedaan persepsi banyak orang tentang kualitas asam sunti (bersifat objektif), ada yang suka warna gelap, ada yang suka warna terang, dan sebagainya. Standarisasi kualitas sangat penting apabila produksi asam sunti mau diagroindustrikan dan dipasarkan dalam kemasan secara lebih luas. Selain itu, warna dan penampakan permukaan dan kekerasan asam sunti yang dihasilkan tidak seragam, sehingga berdampak pula pada umur simpan.

Terkait dengan hal, banyak faktor yang dapat dikaji misalnya lama proses pengeringan, indeks perubahan warna asam sunti, suhu pengeringan yang tepat, perubahan tekstur asam sunti akibat pengeringan. Adapun tujuan pada penelitian ini adalah untuk menentukan nilai indeks warna dan tekstur asam sunti selama pengeringan belimbing wuluh dengan metode penjemuran dan oven. Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk membangun sebuah sistem aplikasi komputer yang dapat melakukan identifikasi warna dan kadar air belimbing wuluh berdasarkan suhu dan lama pengeringan yang berbeda menggunakan teknik pengolahan citra digital. Manfaat lain dari penelitian ini adalah menghasilkan alat bantu dalam bidang pertanian khususnya pada pengenalan belimbing wuluh kering (asam sunti) yang bagus sesuai dengan warna dan tekstur serta mengklasifikasi kualitas asam sunti yang ditentukan sesuai standar.

METODOLOGI PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2019. Tempat pelaksanaan penelitian di Laboratorium Teknik Pasca Panen, Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh.

Alat dan Bahan Penelitian

Alat-alat yang akan digunakan pada penelitian ini adalah :

1. Alat peraga dengan tinggi 120 cm untuk melihat objek keseruhan saat mengambil gambar dan sebagai alat peletakan kamera.
2. Kamera CCD (*Charge Couple Device*) Perangkat laptop Acer E5-471-34VN dengan processor Intel Core i3-4005U 1.7 GHz.
3. Satu buah lampu TL dengan daya 5 Watt sebagai alat bantu pencahayaan.
4. Kotak sebagai alat dinding pembatas cahaya masuk sehingga sumber cahaya hanya didapat dari lampu, ukuran 56 cm x 40cm x 40cm (P x L x T).
5. Oven.
6. Jangka sorong
7. Timbangan digital
8. Tempat penjemuran belimbing wuluh diameter 45 cm.
9. Penetrometer
10. pH meter Model AST-5 Everwell Corporation, Japan.

Adapun bahan yang digunakan adalah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) Sebanyak 140 buah yang diperoleh dari petani Indrapuri, Kabupaten Aceh Besar.

Prosedur Penelitian

Pengeringan Panas Matahari

Belimbing wuluh Umur panen belimbing di atas 40 hari dengan panjang rata - rata 5-7 cm. Sebanyak 70 belimbing wuluh dicuci bersih lalu diletakkan ke tempat penjemuran yang telah disediakan. Proses penjemuran dilakukan hingga kadar air mencapai 16% basis basah. Selama proses pengeringan, dilakukan pengamatan terhadap kadar air, warna belimbing, nilai pH, dan kekerasan. Pengamatan citra menggunakan kamera CCD (*Charge Coupled Device*).

Pengeringan Menggunakan Oven

Seperti pada prosedur sebelumnya, sebanyak 70 belimbing wuluh dimasukkan kedalam oven dengan suhu 60 °C hingga mencapai kadar air 16% basis basah. Selama proses pengeringan, dilakukan pengamatan terhadap kadar air, warna belimbing dan kekerasan. Pengamatan citra menggunakan kamera CCD (*Charge Coupled Device*).

Proses akuisisi citra

Proses akuisisi citra melibatkan beberapa komponen yaitu akuisisi gambar menggunakan komputer, CCD (*Charge Coupled Device*), objek (belimbing wuluh), pencahayaan ruangan, pengaturan latar belakang objek, dan jarak kamera dengan objek. Pada penelitian ini latar belakang objek dipilih berwarna putih agar kontras dengan warna objek (belimbing wuluh/asam sunti). Citra diambil secara realtime dengan format *.bmp (bitmap) dengan jarak kamera dengan objek yaitu 120 cm.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hubungan Warna Dengan Kadar Air

Berdasarkan Gambar 1 dapat dilihat pola pengurangan kadar air belimbing wuluh selama pengeringan menggunakan kedua metode yaitu oven dan matahari. Kandungan kadar air awal belimbing wuluh rata-rata sebesar $94 \pm 4,12\%$, nilai ini sesuai dengan hasil penelitian Muzaifa (2018) dimana kadar air awal belimbing wuluh sebesar 95,62%. Pada pengeringan menggunakan oven diperlukan waktu 3 hari untuk mencapai kadar air 16%, sedangkan pada pengeringan dengan matahari diperlukan waktu selama 4 hari. Proses pembuatan asam sunti seperti: penggaraman dan penjemuran/pengeringan yang berulang, berperan mempengaruhi penurunan kadar air belimbing wuluh (Muzaifa, 2018). Pada penggaraman terjadi proses osmosis dimana garam menarik air keluar dari jaringan belimbing wuluh. Biasanya cairan ekstraksi setelah penggaraman yang diperoleh dibuang dan kemudian dilakukan penjemuran kembali. Sedangkan pada pengeringan, penurunan kadar air yang sangat tajam terlihat pada pengering oven dibandingkan dengan pengeringan matahari. Hal disebabkan perbedaan suhu yang digunakan.

Gambar 1. Penurunan kadar air belimbing wuluh selama pengeringan oven (60°C) dan matahari (28,9±1,235 °C). Pengambilan data dilakukan setiap hari dengan 4 kali (oven) dan 3 kali (matahari), n = 10 kali ulangan

Hubungan antara perubahan warna dengan kadar air dapat dilihat pada Gambar 2. Indeks warna R dan G memiliki hubungan yang erat dengan kadar air dibandingkan dengan indeks warna B. Hal ini dapat dilihat bahwa koefisien korelasi indeks warna B yang rendah yaitu 0,121 pada pengeringan oven dan 0,498 pada pengeringan matahari. Hal ini disebabkan karena perubahan warna belimbing wuluh terjadi dari warna hijau menuju coklat keemasan hingga menjadi coklat tua. Sehingga indeks warna R dan G lebih cenderung berperan dalam perubahan warna. Sedangkan nilai koefisien korelasi pada pengeringan matahari lebih baik dibandingkan dengan pengeringan oven.

	G	B	Kadar air		G	B	Kadar air
R	0,926*	0,359	0,783	R	-0,652*	0,602	-0,850
	0,0000153**	0,252	0,00262		0,0215**	0,0383	0,000921
G		0,585	0,718	G		-0,114	0,847
		0,0457	0,00848			0,725	0,000992
B			-0,121	B			-0,498
			0,707				0,119
Keterangan baris 1 dan 2: * Correlation Coefficient ** P value				Keterangan baris 1 dan 2: * Correlation Coefficient ** P value			

(a)

(b)

Gambar 2. Hubungan antara indeks warna dengan kadar air, (a) Pengeringan oven (60°C); (b) Pengeringan matahari (28,9±1,235 °C). Menggunakan analisa korelasi Pearson (n = 12)

Nilai Tekstur Belimbing Wuluh selama Pengeringan

Nilai tekstur belimbing wuluh dihitung menggunakan program pengolahan citra (Halcon MvTec v 11). Nilai tekstur sering disebut juga dengan matriks intensitas *co-occurrence*, merupakan matriks yang mendeskripsikan frekuensi dua piksel yang mempunyai intensitas tertentu dalam arah dan jarak tertentu dalam citra (Ahmad, 2005). Beberapa matriks intensitas *co-occurrence* adalah entropy, homogenitas, kontras, dan korelasi. Nilai entropi pada Gambar 3 menunjukkan terdapat kesamaan pada hari pertama dan kedua, namun pada hari ke-3 terdapat perbedaan yang nyata ($p < 0,05$). Hal ini disebabkan terjadinya perubahan nilai entropi pada akhir pengeringan. Nilai entropi menunjukkan keteracakan distribusi derajat keabuan suatu citra, semakin acak distribusi derajat keabuannya, semakin tinggi nilai entropi yang dihasilkan. Entropi juga mengindikasikan kompleksitas citra, semakin tinggi nilai entropi, semakin kompleks citra tersebut (Bramanto, Rihartanto, dan Subkhiana, 2016).

Gambar 3. Grafik nilai entropy belimbing wuluh dengan pengeringan oven (a) dan entropy belimbing wuluh dengan pengeringan matahari (b)

Nilai korelasi pada Gambar 4 menunjukkan sedikit penurunan selama pengeringan. Namun secara umum nilai korelasi diperoleh 0,9. Korelasi didefinisikan sebagai ukuran ketergantungan antara nilai piksel yang berdampingan, apabila matriks intensitas menunjukkan garis tipis dari atas kiri ke kanan bawah maka citra menjadi kabur.

Sedangkan nilai homogenitas menunjukkan perbedaan pada hari ke-3 (pengeringan oven) dan hari ke-4 (pengeringan matahari). Nilai homogenitas digunakan untuk menghitung kehomogenan variasi intensitas dalam citra (variasi derajat keabuan). Dimana fitur homogenitas yang tinggi menyebabkan nilai derajat keabuan yang hampir sama (Gambar 5).

Gambar 4. Grafik nilai korelasi belimbing wuluh dengan pengeringan oven (a) dan korelasi belimbing wuluh dengan pengeringan matahari (b)

Gambar 5. Grafik nilai *homogeneity* belimbing wuluh dengan pengeringan oven (a) dan *homogeneity* belimbing wuluh dengan pengeringan matahari (b)

Gambar 6. Grafik nilai kontras belimbing wuluh melalui pengeringan oven (a) dan kontras belimbing wuluh melalui pengeringan matahari (b)

Nilai kontras pada asam sunti (Gambar 6) mengalami peningkatan seiring dengan perubahan warna menjadi lebih gelap. Hal ini disebabkan karena perbedaan antar derajat keabuan citra asam sunti semakin jelas.

Hubungan nilai tekstur dengan kekerasan

Berdasarkan pengujian kekerasan pada belimbing wuluh, nilai kekerasan cenderung menurun seiring dengan semakin lama pengeringan. Penurunan kadar air serta proses penggaraman berperan dalam pelunakan belimbing wuluh. Nilai kekerasan pada belimbing wuluh mendekati nol hingga hari ke-3 (pengeringan oven) dan hari ke-4 (pengeringan matahari). Secara umum perbedaan suhu menyebabkan perbedaan tersebut. Perubahan nilai kekerasan pada kedua perlakuan (oven dan matahari) berpengaruh nyata selama pengeringan ($p < 0,05$).

Hubungan antara pengukuran nilai kekerasan belimbing wuluh dengan pengukuran tekstur secara pengolahan citra ditunjukkan pada Gambar 9. Pada pengeringan menggunakan oven, korelasi menunjukkan hubungan yang sangat baik dibandingkan dengan homogenitas, kontras, dan entropi dengan koefisien korelasi 0,945.

Gambar 7. Nilai Uji Kekerasan Pengeringan Oven (n = 3 ulangan)

Gambar 8. Nilai Uji Kekerasan dengan Pengeringan Matahari (n = 4 ulangan)

	Korelasi	Homogenitas	Kontras	Entropi
Kekerasan	0.945 0.00000358	0.509 0.0910	-0.443 0.149	0.270 0.395
Korelasi		0.510 0.0901	-0.516 0.0860	0.243 0.447
Homogenitas			-0.912 0.0000361	-0.676 0.0158
Kontras				0.671 0.0170
Keterangan baris 1 dan 2: *Correlation Coefficient **P value				

Gambar 9. Korelasi Pearson antara nilai tekstur dan pengukuran kekerasan pada belimbing wuluh selama pengeringan oven (60°C), n = 12.

Pada Gambar 10 juga menunjukkan kondisi yang sama, dimana korelasi mempunyai hubungan yang baik dengan nilai kekerasan. Namun nilai koefisien korelasi yang sedikit lebih rendah (0,638).

	Korelasi	Homogenitas	Kontras	Entropi
Kekerasan	0.638 0.0256	0.497 0.100	-0.338 0.283	-0.0831 0.797
Korelasi		0.498 0.0998	-0.371 0.235	0.0870 0.788
Homogenitas			-0.966 0.000000330	-0.806 0.00153
Kontras				0.883 0.000140
Keterangan baris 1 dan 2: *Correlation Coefficient **P value				

Gambar 10. Korelasi Pearson antara nilai tekstur dan pengukuran kekerasan pada belimbing wuluh selama pengeringan matahari (28,9±1,235 °C). n = 12.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan data hasil dan pembahasan penelitian didapatkan beberapa kesimpulan seperti berikut :

1. Metode pengeringan dapat mempengaruhi perubahan indeks warna asam sunti berdasarkan analisis sidik ragam, terdapat perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$) terhadap perubahan indeks

- warna G dan B selama pengeringan dengan oven dan matahari. Kemudian indeks warna R dan G memiliki hubungan yang erat dengan kadar air dibandingkan dengan indeks warna B.
2. Suhu yang sesuai dengan oven dan matahari terhadap perubahan warna dan Tekstur asam sunti, pada pengeringan menggunakan oven 60 °C diperlukan waktu 3 hari untuk mencapai kadar air 16%, sedangkan pada pengeringan dengan matahari $28,9 \pm 1,235$ °C diperlukan waktu selama 4 hari.
 3. Teknologi pengolahan citra digital mampu digunakan untuk melakukan identifikasi pengaruh lama terhadap perubahan warna dan tekstur.
 4. Terdapat korelasi antara suhu dan lama pengeringan terhadap perubahan warna serta tekstur asam sunti, nilai homogenitas, korelasi, entropi dan kontras menunjukkan perbedaan pada hari ke-3 (pengeringan oven) dan hari ke-4 (pengeringan matahari).
 5. Berdasarkan korelasi Pearson, nilai korelasi menunjukkan hubungan yang sangat baik dengan nilai kekerasan dibandingkan dengan homogenitas, kontras, dan entropi.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan membuat prototype alat pendeteksi warna dan tekstur belimbing wuluh menggunakan kamera yang terintegrasi dengan komputer untuk memonitoring kualitas belimbing wuluh selama proses pengeringan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, U. 2005. Pengolahan citra digital dan teknik pemrogramannya. Penerbit Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Bramanto, A. Rihartanto, W.P. dan Subkhiana, E. 2016. Ekstraksi ciri entropy untuk pengenalan pola wajah menggunakan Fuzzy rule base. Jurnal SMARTICS Vol. 2, No. 2
- Muzaifa, M. 2018. Perubahan komponen kimia belimbing wuluh selama pembuatan asam sunti. Jurnal Teknologi Pertanian Andalas Vol. 22, No.1.