

## IDENTIFIKASI JENIS BIJI KEDELAI (*GLYCINE MAX L*) MENGGUNAKAN GRAY LEVEL COOCURANCE MATRIX (GLCM) DAN K-MEANS CLUSTERING

Rahmat Robi Waliyansyah<sup>\*1</sup>

<sup>1</sup>Universitas PGRI Semarang  
Email: [rahmat.robi.waliyansyah@upgris.ac.id](mailto:rahmat.robi.waliyansyah@upgris.ac.id)  
<sup>\*</sup>Penulis Korespondensi

(Naskah masuk: 18 September 2018, diterima untuk diterbitkan: 13 Januari 2020)

### Abstrak

Kacang kedelai merupakan tanaman pangan yang dapat diolah dalam berbagai olahan, seperti tempe & tahu. Indonesia mempunyai banyak varietas kedelai, varietas lokal atau impor. Meningkatnya konsumsi kedelai tersebut sangat dipengaruhi oleh pemilihan varietas dari kedelai tersebut. Tetapi hanya beberapa varietas saja yang dapat diolah dalam industri pengolahan kedelai, khususnya industri tahu & tempe. Untuk itu perlu adanya aplikasi identifikasi kedelai yang dapat membedakan varietas biji kedelai. Aplikasi untuk identifikasi jenis biji kedelai menggunakan pengolahan citra digital, dalam proses segmentasinya menggunakan Citra  $L^*a^*b$  dan *K-Means Clustering*. Ekstraksi ciri yang digunakan ada dua yaitu tekstur dan morfologi. Ekstraksi ciri tekstur menggunakan Metode *Gray Level Coocurrence Matrix* (GLCM) dengan jarak spasial 2 *pixel*. Parameter yang digunakan ada 4 yaitu *energy*, *contrast*, *homogeneity* & *correlation*. Ekstraksi ciri morfologi menggunakan 2 parameter yaitu *Metric* dan *Eccentricity*. Ada pun varietas biji kedelai yang digunakan adalah : Anjasmoro, Burangrang, Dering-1, Dena-1, Demas-1 dan Grobogan untuk jenis varietas kedelai emas serta Detam-1, Detam-3, Detam-4 untuk jenis varietas kedelai hitam. Berdasarkan hasil pengujian, didapatkan tingkat akurasi sebesar 47% dari total 198 sampel citra uji biji kedelai dan 0% pada pengujian biji-bijian yang lain (kacang hijau) yang secara tekstur, bentuk dan warna mirip dengan kedelai (hitam). Hasil pengujian yang kurang baik ini disebabkan oleh belum maksimalnya data yang digunakan, karena sampel biji kedelai tidak selalu tersedia dan juga tiap jenis kedelai yang dipanen memiliki ukuran yang berbeda.

**Kata kunci:** Kedelai, *K-Means clustering*, *GLCM*, Identifikasi

## IDENTIFICATION OF *GLYCINE MAX L* SEEDS USING GRAY LEVEL COOCURANCE MATRIX (GLCM) AND K-MEANS CLUSTERING

### Abstract

*Soybeans are food crops that can be processed in various preparations, such as tempeh & tofu. Indonesia has many varieties of soybeans, both local and imported varieties. Increased consumption of soybeans is strongly affected by the selection of varieties of soybeans. But only a few varieties that can be processed in soybean processing industry, in particular the tofu & tempe industry. Applications made using digital image processing, while the segmentation used is the Image  $L^*a^*b$  and *K-Means Clustering*. The feature extraction used is two, i.e. texture and morphology. The extraction of Texture feature was using the Gray Level Co-occurrence Matrix Method (GLCM) with a spatial distance of 2 pixels. The parameters used were 4, i.e. energy, contrast, homogeneity & correlation. Morphological feature extraction used 2 parameters, Metric and Eccentricity. There were also soybean seed varieties that were used: Anjasmoro, Burangrang, Dering-1, Dena-1, Demas-1 and Grobogan which are grouped into the types of golden soybean varieties, and Detam-1, Detam-3, Detam-4 for black soybean varieties. Based on the test results, an accuracy rate of 47% was obtained from a total of 198 samples of soybean seed test images. This unfavorable test result is caused by the lack of data used because soybean seed samples are not always available and also each type of soybean that grows has a different size.*

**Keywords:** Soybean, *K-Means Clustering*, *GLCM*, Identification

### 1. PENDAHULUAN

Kacang kedelai merupakan tanaman pangan yang bisa diolah menjadi berbagai olahan, seperti

tempe & tahu. Kedelai berbatang semak, memiliki tinggi batang berkisar 30-100 cm. Setiap batang bisa membentuk 3-6 cabang. Pertumbuhan batang dibedakan menjadi dua tipe, yaitu tipe *determinate*

dan *indeterminate* (Wahyuni, Hidayat & Martha, 2015).

Saat ini kedelai memiliki peran dalam memenuhi kebutuhan protein nabati. Hasil yang didapatkan dari tiap tahun relatif cukup baik, namun peningkatan hasil masih terasa lambat (Agung & Rahayu, 2004).

Indikator yang bisa mempengaruhi dari sebuah produk yaitu bentuk dan warna. Faktor bentuk dan warna digunakan sebagai indikator yang paling diperhatikan dalam penentuan sebuah produk (Dinar, Suyantohadi & Falah, 2012). Keberhasilan analisis gambar salah satu faktornya karena segmentasi otomatis dari sebuah gambar berwarna yang akurat tanpa *over-segmentasi* (Anbarasan & Chitrakala, 2018).

Pengolahan citra digital merupakan salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut, hal ini disebabkan penglihatan manusia mempunyai keterbatasan yaitu mata akan menjadi lelah apalagi menghadapi kedelai yang ukurannya cukup kecil.

Beberapa penelitian terkait kedelai yaitu oleh Preece dkk. (2015) menggunakan citra *confocal* untuk mengetahui struktur bahan baku kedelai. Dalam penelitian ini fokus utamanya adalah sistem mampu untuk melihat struktur mikro dari kedelai. Gyogluu dkk. (2018) mengidentifikasi dan mendistribusi *microsymbiosis* yang terkait dengan *nodulasi* kedelai pada lahan cocok tanam di Mozambik. Subiyanto dkk. (2018) menggunakan sistem cerdas untuk menentukan kesesuaian lahan dalam penanaman kedelai dengan menggunakan pembobotan *Analytic Hierarchy Process* (AHP) studi kasus di Kabupaten Kebumen, Indonesia. Dari proses penilaian tingkat korelasi kesesuaian lahan dan produksinya sebesar 92,30%. Ganis dkk. (2011) mengklasifikasikan gambar dengan metode GLCM terhadap 5 kelas biji-bijian. Data gambar yang digunakan merupakan gambar biji-bijian dari 5 kelas, yaitu kedelai, jagung, beras, kacang hijau, dan tanah. Ekstraksi ciri yang digunakan adalah metode KNN. Aplikasi berhasil mengklasifikasikan gambar biji-bijian ke dalam suatu kelas tertentu dengan tingkat akurasi yang berbeda untuk tiap skenario.

Algoritma *K-Means* dan GLCM juga baik digunakan dalam beberapa penelitian terkait dengan pengolahan citra digital di antaranya yaitu oleh Ouhda dkk. (2018) melakukan pendekatan Metode *K-Means* dalam Sistem *Content-Based Image Retrieval* (CBIR). Fokus utamanya adalah untuk menunjukkan kinerja sistem pengambilan gambar dengan klasifikasi. Hasil yang didapatkan dari sisi presisi menunjukkan bahwa *K-Means Clustering* cukup efisien. Kumar dkk. (2017) melakukan segmentasi citra kanker mikroskopis menggunakan pendekatan *Hybrid Color K-Means*, pendekatan yang diusulkan memiliki kinerja lebih baik dalam semua parameter dan sangat cocok untuk segmentasi citra mikroskopis (kanker payudara). Pantic dkk. (2014) menerapkan Algoritma Fraktal dan GLCM dalam analisis batang

otak, hasil dari penelitian ini sangat mampu membedakan dua struktur *morfologi* massa otak serupa yang memiliki orientasi serat saraf yang berbeda. Dewi & Ginardi (2014) mengidentifikasi penyakit pada daun tebu dengan *Color Moments* dan GLCM, metode klasifikasi yang digunakan adalah *Support Vector Machine*. Tujuan pengujian yaitu untuk mengetahui fitur yang memiliki pengaruh terhadap hasil klasifikasi dengan 4 skenario terdiri dari pemilihan fitur tekstur dan warna, kombinasi fitur warna dan tekstur serta penghapusan fitur bentuk. Perpaduan GLCM dengan fitur tekstur yaitu *Variance, Homogeneity, energy* dan *Correlation* serta fitur warna dengan *Color Moments* 3, 2 dan 1 yang sudah teruji pada skenario empat dengan akurasi sebesar 97%.

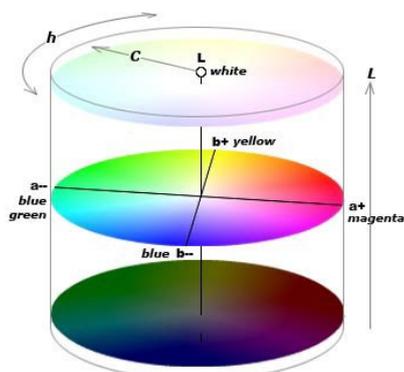
Peneliti sebelumnya Bunga dkk. (2011) mengidentifikasi pada 5 kelas biji-bijian menggunakan Transformasi *Wavelet*. Oleh karena itu, pada penelitian ini fokus identifikasinya hanya kepada jenis kedelai yang merupakan kelas biji-bijian. Kedelai yang digunakan yaitu jenis kedelai emas dan hitam. Dalam rangka proses identifikasi varietas kedelai maka digunakanlah beberapa pendekatan baru untuk menguji identifikasi citra kedelai, yaitu menggunakan Citra  $L^*a^*b$ , GLCM dan *K-Means Clustering* karena dengan teknik tersebut bisa memberikan variasi hasil pengujian citra yang berbeda dalam pemilahan biji kedelai sehingga dapat memberikan pembaharuan keilmuan. Metode *K-Means Clustering* digunakan untuk memisahkan antar daerah di dalam gambar yang didasarkan pada perbedaan warna. Citra *original* yang pada walnya merupakan citra RGB dirubah menjadi citra  $L^*a^*b$  lalu dilakukan *clustering* menggunakan komponen a dan b karena pada dasarnya citra RGB merupakan ruang warna yang terdiri dari dari 3 komponen warna yaitu hijau, biru dan merah. Ruang warna RGB tidak bisa memberika ruang warna yang serupa pada waktu yang bersamaan. Jika menggunakan ruang warna  $L^*a^*b$  bisa menjadi lebih mudah. Pada beberapa kasus, ciri orde pertama tidak bisa lagi digunakan untuk identifikasi perbedaan gambar. Oleh karena itu ciri orde kedua yaitu metode GLCM digunakan untuk identifikasi tekstur citra dikarenakan tiap jenis dari kedelai yang digunakan dalam penelitian memiliki tekstur yang berbeda.

## 2. METODE

### 2.1. Ruang Warna $L^*a^*b$

CIELAB atau  $L^*a^*b^*$  adalah ruang warna terlengkap yang telah disahkan oleh *French Commission Internationale de l'eclairage* atau yang dikenal sebagai komisi internasional tentang iluminasi warna yang dikenal sebagai CIE. Ruang warna ini dapat mengilustrasikan keseluruhan warna yang bisa dilihat menggunakan mata manusia dan biasa dipakai untuk literasi ruang warna (Bansal & Aggarwal, 2011).

Terdapat harga delta yang bisa digunakan dalam skala warna CIELAB  $\Delta L^*$ ,  $\Delta a^*$ ,  $\Delta b^*$  menunjukkan perbedaan standar dan *sample* dengan yang lain. Harga delta bisa dipakai untuk mengontrol kualitas. Harga delta dapat menentukan nilai toleransi. (Rulaningtyas, dkk., 2015). Model dari citra  $L^*a^*b^*$  ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. CIEL\*a\*b\* color model

### 2.2. Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM)

*Co-occurrence* dikatakan sebagai kejadian bersama, kejadian bersama tersebut adalah di mana satu level nilai keabuan sebuah *pixel* bertetangga dengan satu level nilai keabuan *pixel* lainnya (Purwaningsih, Soesanti, & Nugroho, 2015).

Untuk memperoleh ekstraksi nilai GLCM, ada beberapa fitur yang diusulkan oleh Haralick, meliputi *Contrast, Correlation, Energy & Homogeneity* :

*Energy* digunakan untuk mengukur tentang keseragaman atau sering disebut *Angular Second Moment* (ASM). Sebuah kondisi yang sama dimana memiliki hanya sedikit *gray scale* namun mempunyai nilai *pixel*  $P_{ij}$  yang tinggi, oleh karena itu jumlah dari pangkat  $P_{ij}$  akan tinggi yang dihitung dengan Persamaan 1 (Albregtsen, 2008) :

$$ASM = \sum_i \sum_j p^{2[l,j]} \quad (1)$$

*Contrast* (CON) digunakan untuk mengukur frekuensi spasial dari citra dan perbedaan momen GLCM. *Contrast* adalah ukuran keberadaan variasi *gray scale pixel* citra yang dihitung dengan Persamaan 2 (Albregtsen, 2008):

$$CON = \sum_i \sum_j (i - j)^2 P[i, j] \quad (2)$$

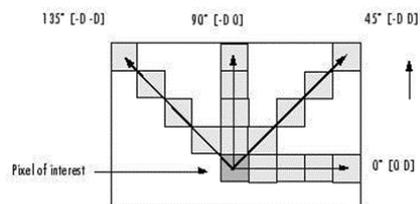
*Correlation* (COR) merupakan ukuran ketergantungan *linear* di antar nilai *gray scale* dalam gambar yang dihitung dengan menggunakan Persamaan 3 (Albregtsen, 2008):

$$COR = \frac{\sum_i \sum_j (i \cdot j) \cdot p(i, j) - \mu_x \mu_y}{\sigma_x \sigma_y} \quad (3)$$

*Homogeneity* atau *Inverse different Moment* (IDM) digunakan untuk mengukur kesamaan. Homogenitas yang dihitung dengan menggunakan Persamaan 4 (Albregtsen, 2008):

$$IDM = \sum_i \sum_j \frac{P[i, j]}{1 + |i - j|} \quad (4)$$

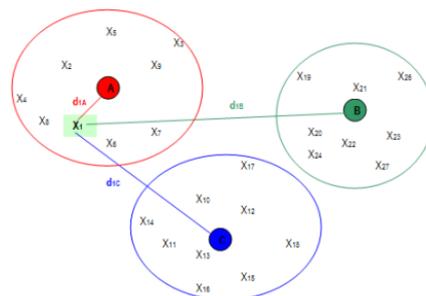
Proses pembentukan GLCM sebuah gambar dengan empat level keabuan (*gray level*) terhadap jarak  $d=1$  serta empat arah sudut dengan jarak sudut  $45^\circ$ , yaitu  $135^\circ, 90^\circ, 45^\circ$  dan  $0^\circ$  di dalam GLCM ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Empat arah derajat keabuan (Gonzalez & Woods, 2009)

### 2.4. K-Means Clustering

Pengertian dari *K-Means Clustering* adalah, K diartikan sebagai konstanta jumlah *cluster* yang diharapkan, *Means* yaitu nilai rata-rata dari grup data yang diartikan sebagai *cluster* (Nasari & Darma, 2015). *K-Means* mempunyai tujuan yaitu mengelompokkan data dengan mengoptimalkan kesamaan data di dalam sebuah *cluster* dan meminimalkan kesamaan data antar *cluster* (Asroni & Adrian, 2015).



Gambar 5. Ilustrasi penentuan keanggotaan kelompok berdasarkan jarak (Prilianti & Wijaya, 2014)

*K-means* merupakan algoritma *clustering* yang terkenal karena kesederhanaan dan efisiensinya. Tetapi waktu pengalokasian ulang data ke dalam masing-masing *cluster* menjadi salah satu kelemahan utamanya (Benrais & Baha, 2016).

### 2.6. Kedelai

Salah satu komoditas tanaman pangan yang penting untuk dikonsumsi masyarakat adalah kedelai (Putra, Rahmadwati & Setyawati, 2018). Kedelai adalah sumber protein sangat baik, ekstraksinya menghasilkan minyak dan protein (Preece dkk., 2015).

Anjasmoro adalah varietas unggulan disukai petani karena polong tidak mudah pecah, produksinya tinggi, dan bijinya besar (Balitkabi, 2016).

Varietas Burangrang adalah salah kedelai yang mempunyai biji besar (14,9 hingga 18 g per 100 butir) dan dapat menghasilkan hingga 2,5 ton per hektar (Ginting, Antarlina & Widowati, 2009).

Kedelai Grobogan mempunyai warna biji yang putih kekuningan dan ukuran 16-20 gram/100 biji, polongnya besar (Balitkabi, 2016).

Kedelai Dena-1 adalah hasil persilangan antara Argomulyo x IAC 100, umur panen 78 hari, potensi hasil 2,89 t/ha, polong tidak mudah pecah, agak tahan rebah dan dilepas tahun 2014 (Balitkabi, 2016).

Kedelai Demas-1 merupakan hasil seleksi persilangan Mansuria x SJ, umur masak 84 hari dengan potensi hasil 2,5 t/ha, polong tidak mudah pecah serta tahan karat daun, penggerek polong, agak rentan penghisap polong, rentan ulat grayak. Dilepas tahun 2014 (Balitkabi, 2016).

Varietas Kedelai Dering-1 rata-rata hasil 1,95 t/ha, potensi hasil 2,83 t/ha, ukuran biji sedang (10,7 g/100 biji), dan warna biji kuning (Balitkabi, 2016).

Kedelai Detam-1 merupakan hasil seleksi dari persilangan galur introduksi 9837 dengan varietas Kawu, memiliki kandungan protein 35,4%. Ukuran biji tergolong besar dengan bobot 14,8 gram/100 biji. Potensial dikembangkan secara komersial untuk memenuhi kebutuhan industri kecap (Balitkabi, 2016).

Beberapa varietas kedelai unggul lain yang ada di Indoensia yaitu Detam 3 dan Detam 4. Berdasarkan keputusan Menteri Pertanian Nomor 4385/Kpts/SR.120/6/2013 tanggal 17 Juni 2013 dilepas kedelai hitam Detam 3 serta Nomor 4386/Kpts/SR.120/6/2013 tanggal 17 Juni 2013 dilepas kedelai hitam Detam 4. Kedua varietas tersebut merupakan karya peneliti Badan Litbang Pertanian, yang sebagian siklus perakitannya dilakukan kerjasama dengan Kementerian Riset dan Teknologi melalui Program Insentif Riset Dasar tahun 2010 dan 2011. Detam 3 merupakan hasil seleksi dari persilangan antara galur W9837 dengan varietas Cikuray. Ukuran bijinya 11,8 g/100 biji dan agak toleran kekeringan. Sedangkan Detam 4 diseleksi dari persilangan antara galur W9837 dengan galur 100H-236 dengan potensi hasil bijinya mencapai 2,89 t/ha (rata-rata 2,54 t/ha), umur masaknya 76 hari, ukuran bijinya 11 g/100 biji (Balitkabi, 2016).

Pada Gambar 6 dan 7 menampilkan bentuk dan warna dari kedelai emas dan hitam.



Gambar 6. Biji kedelai berwarna emas

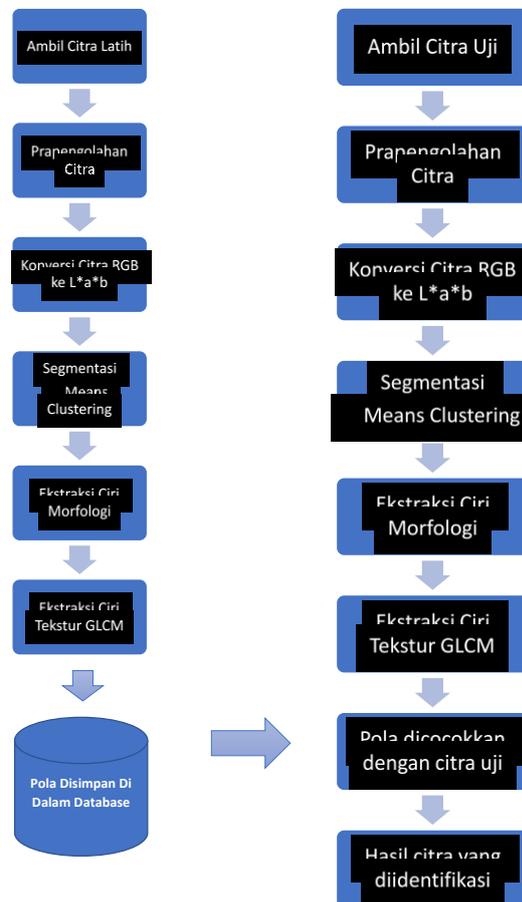


Gambar 7. Biji kedelai berwarna hitam

### 3. PERANCANGAN SISTEM

#### 3.1. Rancangan yang Diusulkan

Skenario penelitian dapat dilihat pada Gambar 8. Sistem yang dikembangkan adalah identifikasi biji kedelai sesuai dengan varietasnya baik itu kedelai emas atau hitam.



Gambar 8. Skenario penelitian

Tahap pertama penelitian adalah menentukan sampel biji kedelai yang digunakan. Sampe biji yang diperoleh berjumlah 9 varietas, yaitu : Detam (1, 3 & 4), Grobogan, Anjasmoro, Dena 1, Dering 1, Burangrang dan Demas 1. Khusus untuk varietas Detam merupakan varietas kedelai hitam.

Pengambilan citra menggunakan kamera utama *Handphone* Andromax A dengan resolusi 5 megapixel. Citra diambil menggunakan *stand* kamera dengan jarak 20 cm secara vertikal dengan

pembesaran sebanyak 3.0 kali dikarenakan ukuran gambar terlalu kecil dan menguji pendekatan baru.

Total sampel citra yang diambil ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengambilan Citra Kedelai

Jenis Kedelai	Warna	Jumlah
Anjasmoro		178 citra
Burangrang		89 citra
Demas-1	Emas	116 citra
Dena-1		96 citra
Dering-1		130 citra
Grobogan		134 citra
Detam-1	Hitam	115 citra
Detam-3		116 citra
Detam-4		89 citra

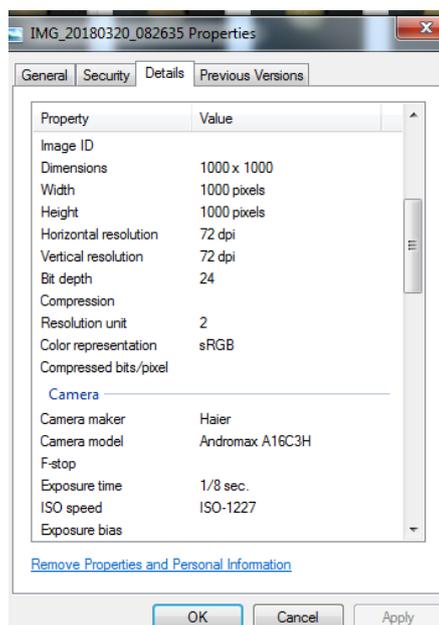
Setelah semua data terkumpul, selanjutnya adalah melakukan pembagian data untuk pelatihan dan pengujian. Jumlah sampel data latih yang digunakan ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah Sampel Data Latih

Jenis Kedelai	Warna	Jumlah
Anjasmoro		158
Burangrang		69
Demas-1	Emas	96
Dena-1		76
Dering-1		110
Grobogan		114
Detam-1	Hitam	95
Detam-3		96
Detam-4		69

### 3.2 Prapengolahan Citra

Citra yang sudah diambil selanjutnya akan melalui proses terlebih dahulu seperti pemotongan gambar. Citra tersebut dipotong dengan ukuran 1000 x 1000 *pixel* dengan menggunakan aplikasi *photoscape*. Tujuan adalah membuang bagian gambar yang tidak terpakai sehingga bisa mempercepat proses pengolahan citra digital.

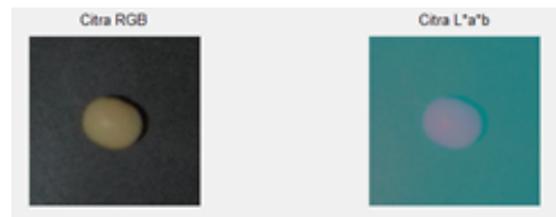


Gambar 9. Citra yang dipotong dengan ukuran 1000 x 1000 *pixels*

### 3.3 Konversi Citra RGB ke L\*a\*b

Ruang warna RGB sering digunakan untuk perancangan *hardware*, namun untuk beberapa aplikasi sebenarnya tidak ideal. Karena untuk warna merah, hijau, dan biru sesungguhnya memiliki korelasi yang erat, sehingga untuk beberapa algoritma pemrosesan citra menjadi hambatan. Misalnya, kebutuhan untuk memperoleh warna yang alami seperti biru dengan menggunakan RGB bisa menjadi sangat kompleks dikarenakan komponen B bisa berpasangan dengan R dan G, atau bisa juga dengan nilai lainnya. Hal ini dapat menjadi mudah jika menggunakan ruang warna CIELAB.

Citra kedelai yang dimasukkan ke dalam sistem merupakan citra RGB yang dirubah ke bentuk L\*a\*b. Citra L\*a\*b membantu dalam mengenali objek (kedelai), apakah objek tersebut dapat menjadi lebih terang apa tidak sehingga membantu dalam membedakan dengan objek yang warnanya mirip. Citra RGB yang telah dikonversi ke ruang warna L\*a\*b ditampilkan pada Gambar 10.



Gambar 10. Citra RGB yang diubah ke L\*a\*b

### 3.4 Segmentasi K-Means Clustering

Segmentasi citra menggunakan *K-Means Clustering* untuk memisahkan antara *foreground* dengan *background*. Proses *clustering* dilakukan dengan cara merubah ruang warna citra menjadi ruang warna L\*a\*b yang semula merupakan ruang warna RGB. Kemudian sebagai nilai masukan dalam algoritma *K-Means* maka digunakanlah komponen a dan b dari citra L\*a\*b.

### 3.5 Ekstraksi Ciri Bentuk

Parameter yang digunakan dalam menentukan ekstraksi ciri bentuk ada 2, yaitu *Metric* dan *Eccentricity*. Nilai *Metric* memiliki rentang dari 0 sampai 1. Apabila nilainya 0, maka objek tersebut bentuknya memanjang dan begitu sebaliknya. Nilai *Eccentricity* memiliki rentang 0 sampai 1. Jika nilainya 0, maka objek tersebut bentuknya cenderung membulat dan begitu sebaliknya.

### 3.6 Ekstraksi Ciri Tekstur

Ekstraksi Ciri Tekstur menggunakan Metode GLCM yaitu salah satu metode statistik yang banyak digunakan dalam melakukan ekstraksi ciri tekstur. Metode GLCM menggunakan jarak spasial 2 *pixels*. Parameter yang digunakan ada 4 yaitu *Contrast*, *Correlation*, *Energy* & *Homogeneity*

berdasarkan rumus. Pada penelitian ini orientasi sudut  $\theta$  menggunakan nilai rata-rata dari empat arah sudut yaitu  $0^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $90^\circ$ , dan  $135^\circ$ .

### 3.7 Penyimpanan Pola Citra Latih

Hasil dari pelatihan dari citra kedelai merupakan nilai yang menunjukkan sebuah pola yang selanjutnya pola tersebut disimpan di dalam *database*. Pola tersebut digunakan untuk pencocokkan dengan citra uji yang sudah dimasukkan sebanyak 22 citra per varietas. Selanjutnya sistem akan mengidentifikasi citra uji tersebut sesuai dengan varietasnya.

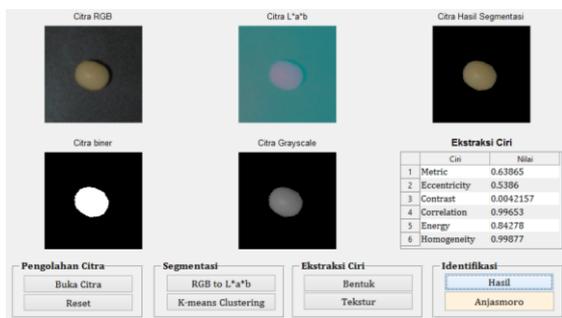
### 3.8 Pengujian Citra Biji Kedelai

Citra uji yang digunakan sebanyak 22 citra per varietas. Citra tersebut akan diuji dengan cara mencocokkan dari pola data citra latih yang sudah dilakukan sebelumnya. Hasil dari pengujian tersebut akan menampilkan identifikasi citra biji kedelai.

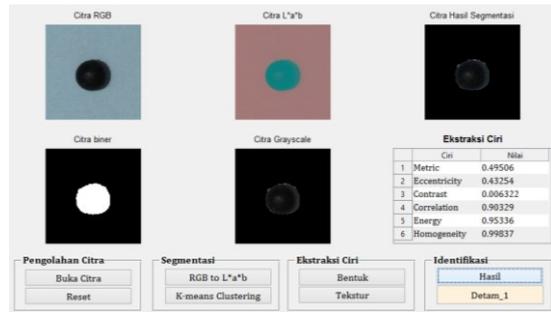
## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Fitur yang digunakan pada penelitian ini yaitu ciri bentuk dan tekstur dari citra. Setiap dataset citra akan dilakukan pelatihan dan pengujian ekstraksinya menggunakan Metode GLCM untuk ciri tekstur dan segmentasi citra biner untuk ciri bentuk.

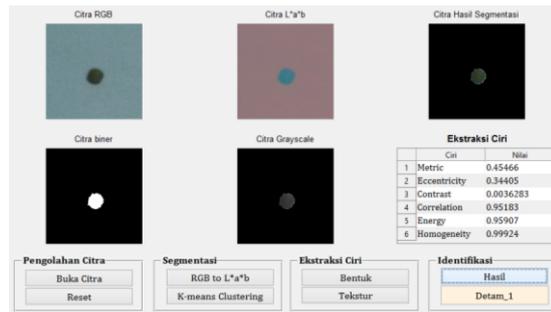
Sampel citra data latih yang digunakan memiliki beragam kuantitasnya dikarenakan terbatasnya ketersediaan sampel di laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Jambi. Citra latih tersebut dimasukkan ke dalam sistem dan kemudian disimpan ke dalam *database*. *Software* yang digunakan pada penelitian ini adalah *Matlab 2013a* dan *hardware* berupa *notebook* merk HP Pavillion dengan *Processor Intel Core i3*, *RAM 2 GB* dan *Sistem Operasi Windows 8*. Untuk pengujian lengkap identifikasi citra kedelai ditampilkan pada Gambar 9 sampai 11.



Gambar 9. Pengujian kedelai emas



Gambar 10. Pengujian kedelai hitam

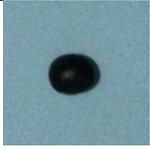
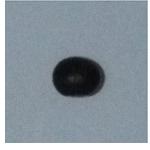


Gambar 11. Pengujian kacang hijau

Pengujian lengkap untuk kedelai emas dan hitam ditunjukkan pada Tabel 3 dan 4.

Tabel 3. Hasil Pengujian Dengan Citra Kedelai Emas dan Hitam

Jenis Kedelai	Citra	Qty	Benar	Salah
Anjasmoro		22	13	9
Burangrang		22	7	15
Demas-1		22	8	14
Dena-1		22	9	13
Dering-1		22	7	15

Jenis Kedelai	Citra	Qty	Benar	Salah
Grobogan		22	14	8
Detam-1		22	18	4
Detam-3		22	12	10
Detam-4		22	6	16

Berdasarkan pengujian dari tiap spesies. Didapatkan beberapa hasil pengujian yang tidak tepat yang ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil pengujian tidak tepat dengan citra kacang kedelai

Jenis kedelai	Total	Keterangan
Anjasmoro	5	Dena-1
	1	Dering-1
	3	Demas-1
	9	
Burangrang	2	Anjasmoro
	6	Grobogan
	6	Dena-1
	1	Detam-1
	15	
Demas-1	4	Dena-1
	2	Anjasmoro
	8	Dering-1
	14	
Dena-1	4	Anjasmoro
	4	Burangrang
	2	Grobogan
	2	Demas-1
	1	Dering-1
	13	
Dering-1	12	Demas-1
	1	Anjasmoro
	2	Dena-1
	15	
Grobogan	2	Anjasmoro
	2	Dena-1
	4	Burangrang
	8	
Detam-1	1	Detam-3
	1	Dering-1
	2	Detam-4
	4	

Jenis kedelai	Total	Keterangan
Detam-3	3	Detam-1
	7	Detam-4
	10	
Detam-4	6	Detam-1
	10	Detam-3
	16	

Pengujian pada kacang hijau dilakukan dengan menggunakan 8 citra uji. Pengujian ini dilakukan dengan tujuan untuk menguji sistem, apakah mampu mengidentifikasi citra yang memiliki bentuk, warna dan teksturnya hampir mirip dengan kedelai. Hasil dari pengujian tersebut menunjukkan semua citra uji yang tidak tepat. Dikarenakan sistem belum mampu mengenali objek citra kacang kedelai yang secara tekstur, bentuk dan warna hampir mirip dengan kedelai hitam. Hal tersebut menjadi evaluasi untuk penelitian selanjutnya dalam pemilihan metode yang lebih tepat. Untuk pengujian lengkap pada citra kacang hijau ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil pengujian tidak tepat dengan citra kacang hijau

Jenis	Total	Keterangan
Kacang Kedelai	4	Detam-4
	1	Detam-3
	3	Detam-1
	8	

## 5. KESIMPULAN

Penelitian ini hanya berfokus pada kedelai (emas dan hitam) dari kelas biji-bijian. Metode baru diusulkan pada penelitian ini dengan menggunakan pendekatan ruang warna  $L^*a^*b$ , GLCM dan *K-Mean Clustering*. Dari hasil pengujian diperoleh tingkat akurasi sebesar 47% dari total 198 sampel citra uji. Ada beberapa faktor yang menyebabkan belum maksimalnya identifikasi jenis citra kedelai. Pertama adalah kedelai yang tumbuh ukurannya beragam, baik ukurannya besar atau kecil. Hal ini yang menyebabkan pengenalan secara *morfologi* mengalami kesulitan. Kedua adalah dalam membedakan warna gelap sistem juga belum mampu memberikan hasil yang baik dikarenakan sistem gagal mengidentifikasi antara citra kedelai hitam dan kacang hijau. Dikarenakan keduanya memiliki warna yang sama-sama gelap. Ketiga adalah pemilihan metode yang belum tepat dilihat dari hasil tingkat akurasi yang belum maksimal.

Berdasarkan hasil uji yang telah dilakukan, oleh karena itu pertama disarankan untuk mencoba dengan pendekatan yang berbeda yaitu dengan menggunakan *Filter Gabor* dan *Algoritma K-Nearest Neighbor KNN*). Kemudian hasilnya dibandingkan dengan penelitian sejenis untuk mendapatkan hasilnya lebih baik atau sebaliknya. Kedua adalah kurang banyaknya jenis kedelai yang digunakan, karena keterbatasan *sampel* yang didapatkan. Peneliti juga menyarankan untuk memperbanyak jenis dari citra kedelai, khususnya dengan menambahkan citra kedelai hitam seperti Detam-2 dan Malika yang tidak

terdapat pada penelitian ini. Dengan harapan penelitian ini lebih baik dan disempurnakan hasilnya.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- AGUNG, T. dan RAHAYU, A.Y., 2004. Analisis efisiensi serapan N, pertumbuhan, dan hasil beberapa kultivar kedelai unggul baru dengan cekaman kekeringan dan pemberian pupuk hayati. *Agrosains*, 6(2), pp.70–74.
- ALBREGTSEN, F., 2008. *Statistical Texture Measures Computed from Gray Level Cooccurrence Matrices*. [online] *Department of Informatics, University of Oslo*. Oslo.
- ANBARASAN, K. dan CHITRAKALA, S., 2018. Clustering-based color image segmentation using local maxima. *International Journal of Intelligent Information Technologies*, 14(1), pp.28–47.
- ASRONI dan ADRIAN, R., 2015. Penerapan Metode K-Means untuk Clustering Mahasiswa Berdasarkan Nilai Akademik dengan Weka Interface Studi Kasus pada Jurusan Teknik Informatika UMM Magelang. *Jurnal Ilmiah Semesta Teknika*, 18(1), pp.76–82.
- BALITKABI, 2016. Deskripsi Varietas Unggul Kedelai 1918-2016. First ed. Malang: Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- BANSAL, S. dan AGGARWAL, D., 2011. Color Image Segmentation Using CIELab Color Space Using Ant Colony Optimization. *International Journal of Computer Science & Engineering Technology (IJCSET)*, 1(7), pp.415–420.
- BENRAIS, L. dan BAHA, N., 2016. Towards a faster image segmentation using the k-means algorithm on grayscale histogram. *International Journal of Information Systems in the Service Sector*, 8(2), pp.57–69.
- BUNGA, J.A., ISNANTO, R.R. dan AJULIAN, A., 2011. Klasifikasi Citra Dengan Metode Transformasi Wavelet pada Lima Jenis Biji-Bijian. Semarang.
- DEWI, R.K. dan GINARDI, R.V.H., 2014. Identifikasi Penyakit pada Daun Tebu dengan Gray Level Co- Occurrence Matrix dan Color Moments. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK)*, 1(2), pp.70–77.
- DINAR, L., SUYANTOHADI, A. dan FALAH, M.A.F., 2012. Pendugaan Kelas Mutu Berdasarkan Analisa Warna Dan Bentuk Biji Pala ( *Myristica fragrans houtt* ) Menggunakan Teknologi Pengolahan Citra Dan Jaringan Saraf Tiruan. *JTEP*, 26(1), pp.53–59.
- GANIS, Y., SANTOSO, I. dan ISNANTO, R.R., 2011. Klasifikasi Citra Dengan Matriks Ko-Okurensi Aras Keabuan (GLCM) pada Lima Kelas Biji-Bijian. Semarang.
- GINTING, E., ANTARLINA, S.S. dan WIDOWATI, S., 2009. Varietas Unggul Kedelai untuk Bahan Baku Industri Pangan. *Jurnal Litbang Pertanian*, 28(3), pp.79–87.
- GONZALEZ, R.C. dan WOODS, R.E., 2009. *Digital Image Processing*. Third Edit ed. *Pearson Prentice Hall*. New Jersey: Pearson Education, Inc.
- GYOGLUU, C., JAISWAL, S.K., BOAHEN, S.K. dan DAKORA, F.D., 2018. Identification and distribution of microsymbionts associated with soybean nodulation in Mozambican soils. *Systematic and Applied Microbiology*, 41(5), pp.506–515.
- KUMAR, R., SRIVASTAVA, R. dan SRIVASTAVA, S., 2017. Microscopic Biopsy Image Segmentation Using Hybrid Color K-Means Approach. *International Journal of Computer Vision and Image Processing*, 7(1), pp.79–90.
- NASARI, F. dan DARMA, S., 2015. Penerapan K-Means Clustering Pada Data Penerimaan Mahasiswa Baru (Studi Kasus : Universitas Potensi Utama). In: *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia 2015*. Yogyakarta: STMIK AMIKOM Yogyakarta, pp.73–78.
- OUHDA, M., ASNAOUI, K. EL, OUANAN, M. dan AKSASSE, B., 2018. A Content Based Image Retrieval Method Based on K-Means Clustering Technique. *Journal of Electronic Commerce in Organizations*, 16(1), pp.82–96.
- PANTIC, I., DACIC, S., BRKIC, P., LAVRNJA, I., PANTIC, S., JOVANOVIC, T. dan PEKOVIC, S., 2014. Application of fractal and grey level co-occurrence matrix analysis in evaluation of brain corpus callosum and cingulum architecture. *Microscopy and Microanalysis*, 20(5), pp.1373–1381.
- PREECE, K.E., DROST, E., HOOSHYAR, N., KRIJGSMAN, A., COX, P.W. dan ZUIDAM, N.J., 2015. Confocal imaging to reveal the microstructure of soybean processing materials. *Journal of Food Engineering*, 147, pp.8–13.
- PRILIANTI, K.R. dan WIJAYA, H., 2014. Aplikasi Text Mining untuk Automasi Penentuan Tren Topik Skripsi dengan Metode K-Means Clustering. *Jurnal Cybermatika*, 2(1), pp.1–6.
- PURWANINGSIH, N., SOESANTI, I. dan NUGROHO, H.A., 2015. Ekstraksi Ciri Tekstur Citra Kulit Sapi Berbasis Co-Occurrence Matrix. In: *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia*. Yogyakarta: STMIK AMIKOM Yogyakarta, pp.6–8.
- PUTRA, R.P., RAHMADWATI dan SETYAWATI, O., 2018. Klasifikasi Penyakit Tanaman Kedelai Melalui Tekstur Daun dengan Metode Gabor. *Jurnal EECCIS*, 12(1), pp.40–46.
- RULANINGTYAS, R., SUKSMONO, A.B., MENGKO, T.L.R. dan SAPTAWATI, G.A.P., 2015. Segmentasi Citra Berwarna

dengan Menggunakan Metode Clustering Berbasis Patch untuk Identifikasi Mycobacterium Tuberculosis. *Jurnal Biosains Pascasarjana*, 17(1).

- SUBIYANTO, HERMANTO, ARIEF, U.M. dan NAFI, A.Y., 2018. An accurate assessment tool based on intelligent technique for suitability of soybean cropland: case study in Kebumen Regency, Indonesia. *Heliyon*, 4(7), pp.1–28.
- WAHYUNI, Y., HIDAYAT, T. dan MARTHA, C.W., 2015. Pembuatan Aplikasi Pengolahan Citra Digital Pemilihan Biji Kacang Kedelai Bagi Petani Kedelai Untuk Diterapkan Didesa Tumpang Kabupaten Malang. In: *Seminar Nasional Teknologi*. Malang: Institut Teknologi Nasional Malang, pp.535–543.

*Halaman ini sengaja dikosongkan*