

Aplikasi Teknologi Citra untuk Memilah Tingkat Kerusakan Kulit Benih Kedelai Varietas Anjasmoro

Muhamad Rezki Mauladi¹ Trisno Yuwono Putro², Peni Handayani³, Eny Widajati⁴

¹Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bandung, Bandung 40012
E-mail : Rezki.mauladi@gmail.com

²Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bandung, Bandung 40012
E-mail : trisno.yuwono@yahoo.com

³Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bandung, Bandung 40012
E-mail : penihan@polban.ac.id

⁴Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor 16680
Email : eny_widajati@apps.ipb.ac.id

ABSTRAK

Kerusakan benih kedelai akibat proses pengolahan benih terjadi saat perontokan, pembersihan dan sortasi benih dengan mesin berpengaruh terhadap mutu fisik benih terutama kerusakan pada kulit benihnya. Salah satu cara untuk evaluasi tingkat kerusakan kulit benih kedelai dengan pewarnaan *Fast Green* yang dapat memperlihatkan warna hijau sebagai acuan untuk penentuan tingkat kerusakan. Selanjutnya, untuk memudahkan proses pengelompokan benih digunakan pengelolaan citra dengan *image segmentation* dengan basis *RGB* dengan cara memisahkan kelompok warna yang diinginkan berdasarkan jangkauan warna yang ditentukan berupa empat kelompok warna. Selanjutnya akan dihitung area warna sebagai pertimbangan dalam penentuan warna yang dominan. Benih kedelai yang digunakan adalah varietas Anjasmoro. Terdapat empat kriteria tingkat kerusakan yaitu tidak ada kerusakan (coklat muda asli warna kulit) *RGB* (112,94,54 - 134,111,70), rusak berat (warna hijau pekat) *RGB* (13,51,36 - 31,53,41), rusak sedang (warna hijau) *RGB* (34,72,47 - 31,53,41), dan rusak ringan (hijau muda) *RGB* (66,75,46 - 95,100,60).

Kata Kunci

Fast Green, Image segmentation, RGB

1. PENDAHULUAN

Mutu benih sangat penting dalam proses pertumbuhan agar mendapatkan tanamanan yang dapat tumbuh dengan baik. Mutu benih meliputi mutu fisiologi dan fisik. Selanjutnya, fisiologi suatu tanaman dapat dilihat dari hasil uji perkecambahan [1] sedangkan mutu fisik dapat dilihat dari kerusakan kulit benih [1]. Kerusakan benih yang terjadi pada fisik dapat berupa keretakan, goresan atau pecahan yang timbul pada kulit benih [2]. Hal ini dapat terjadi ketika proses pembersihan dan pemilahan benih yang dilakukan dengan mesin pemroses benih. Kerusakan benih juga dapat terjadi karena goncangan saat pengayakan, atau saat proses transportasi logistik [2]

Penelitian ini mengambil kasus benih kedelai varietas Anjasmoro. Pengujian kualitas difokuskan pada kerusakan fisik benih yang dapat dievaluasi dengan menggunakan bahan *Fast Green* [2]. *Fast Green* digunakan untuk memunculkan warna hijau pada benih [2]. Tingkat kepekatan warna hijau pada benih digunakan sebagai acuan tingkat kerusakannya. Tingkat kerusakan tersebut selama ini ditentukan

dengan melihat secara kasat mata warna yang muncul pada benih. Metode pemilahan ini sangat tergantung dari kepekaan mata manusia terhadap warna hijau tersebut. Sedangkan kepekaan tersebut bisa berbeda-beda pada setiap orang, sehingga sulit mendapatkan hasil uji yang standar. Aplikasi teknologi citra diharapkan dapat menghasilkan data yang tepat dan akurat dalam pemilahan tersebut.

2. METODOLOGI

2.1. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk membaca jangkauan warna yang muncul pada benih dari gambar yang ditangkap oleh kamera.

2.2. Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dengan metode pengolahan segmentasi citra dengan basis warna *RGB*. Hasil segmentasi dengan warna tersebut dikelompokkan menjadi 4 (empat). Pengelompokan dilakukan berdasarkan acuan tingkat kerusakan yang diidentifikasi dari tingkat kepekatan warna hijau yang

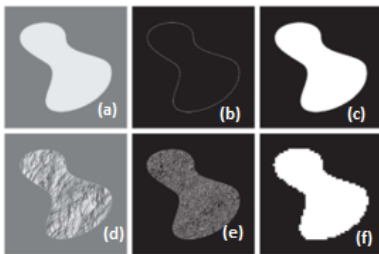
muncul, yaitu: 1) tanpa kerusakan (sesuai warna asli kedelai), 2) tingkat rusak berat (hijau tua), 3) tingkat rusak sedang (hijau), dan 4) tingkat rusak ringan (hijau muda)

2.3. Tinjauan Pustaka

Tahap ini meliputi kegiatan eksplorasi hasil penelitian sebelumnya meliputi teknik pewarnaan, cara identifikasi tingkat kerusakan benih, teori teknologi citra dan aplikasinya, serta informasi lain yang mendukung penelitian ini.

2.3.1. Image Segmentation

Segmentasi merupakan proses mempartisi citra menjadi beberapa daerah atau objek. Segmentasi citra dapat bersifat *discontinuity* atau *similarity* dari intensitas piksel. Pendekatan *discontinuity* yaitu mempartisi citra bila terdapat perubahan intensitas secara tiba-tiba (*edge based*). Pendekatan *similarity* yaitu mempartisi citra menjadi daerah-daerah yang memiliki kesamaan sifat tertentu (*region based*) contoh : *thresholding*, *region growing*, and *merging*. Segmentasi citra adalah proses pengolahan citra yang bertujuan memisahkan wilayah objek dengan wilayah latarbelakang agar objek mudah dianalisis dan dikenali. Pengenalan objek dilakukan berdasarkan persepsi visual. Proses segmentasi citra didasarkan pada perbedaan derajat keabuan citra. Citra berwarna yang mempunyai nilai matrik masing-masing R, G, dan B dapat diubah menjadi citra *grayscale* dengan nilai s, melalui konversi dengan mengambil rata-rata dari nilai r, g dan b.[3]. Gambar 1 adalah contoh penggunaan *image segmentation*.

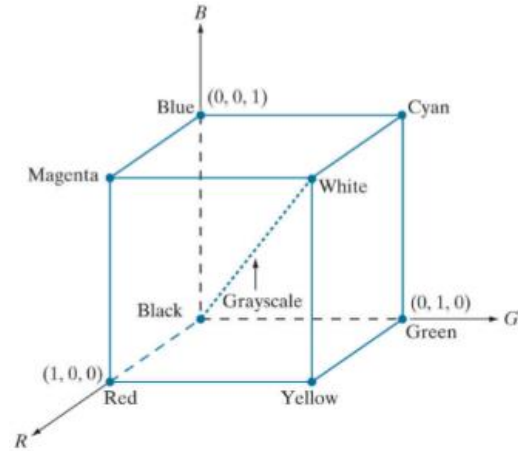


Gambar 1. (a) gambar wilayah intensitas konstan (b) Batas berdasarkan pada diskontinuitas intensitas (c) Hasil Segmentasi (d) gambar wilayah tekstur (e) hasil perhitungan diskontinuitas intensitas (f) hasil segmentasi berdasarkan properti area.

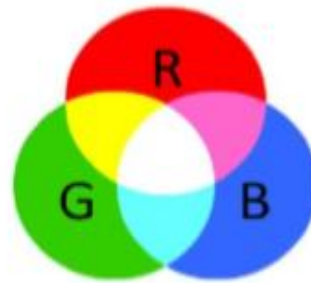
2.3.2. RGB Color

RGB adalah suatu model warna yang terdiri dari 3 buah warna yaitu: merah (*red*), hijau (*green*), dan biru (*blue*). Warna-warna tersebut dapat ditambahkan dengan berbagai cara untuk menghasilkan bermacam-

macam warna. Proses penggabungan warna dapat dilihat pada Gambar 2 yang ditampilkan dalam bentuk kubus. Sumbu X, Y, dan Z menggambarkan 3 warna primer dari *RGB*, lalu warna tersebut direpresentasikan dalam nilai $[0, 1]$ [4].



Gambar 2. Jangkauan Warna *RGB*



Gambar 3. Model Perwarnaan *RGB*

Model warna *RGB* yang ditampilkan pada Gambar 3 adalah model warna berdasarkan konsep penambahan kuat cahaya primer yaitu *red*, *green* dan *blue*. Suatu ruang yang sama sekali tidak ada cahaya, maka ruangan tersebut tampak gelap total. Tidak ada signal gelombang cahaya yang diserap oleh mata kita atau *RGB* $(0, 0, 0)$. Selanjutnya jika dalam ruangan tersebut ditambahkan cahaya merah, maka ruangan akan berubah warna menjadi merah dan memiliki nilai koordinat *RGB* $(255, 0, 0)$. Semua benda dalam ruangan tersebut hanya dapat terlihat berwarna merah. Demikian pula jika cahaya diganti dengan hijau atau biru, maka ruangan akan berwarna sesuai warna yang ditambahkan. Seperti diketahui bahwa *RGB* atau *Red*, *Green*, *Blue* merupakan sistem pewarnaan untuk digital *appearance* dan banyak sekali digunakan untuk monitor komputer, video, layar ponsel dll. Sistem

warna *RGB* terdiri dari 100% *Red*, 100% *Green* dan 100% *Blue* yang menghasilkan 100 % putih [5].

2.4. Perangkat Lunak

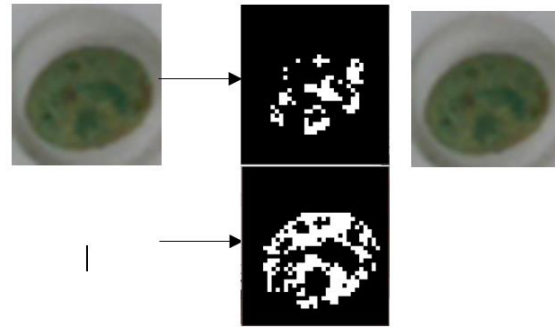
Identifikasi tingkat kerusakan benih akan dimulai dengan membaca warna benih hasil pewarnaan *Fast Green* yang masuk dalam jangkauan *RGB* yang telah ditentukan dengan diagram alir program pada Gambar 4, *image segmentation* akan dimulai dengan melakukan *thresholding* antara warna yang diinginkan dengan warna yang tidak diinginkan.



Gambar 4. Diagram Alir Program dari Segmentasi Warna

Segmentasi warna akan mengambil bagian warna yang dominan sebagai objek yang diubah menjadi warna putih. Proses selanjutnya adalah menghitung luas area warna dominan dengan menghitung area putih seperti pada Gambar 5 untuk menentukan jangkauan warnanya.

Warna putih dilambangkan sebagai objek, dan hitam merupakan latarbelakang pada Gambar 5. Hal ini digunakan untuk menentukan tingkat kerusakan benih. Ketika terdapat dua warna yang muncul dalam sebuah benih, maka pengelompokan akan didasarkan pada warna yang dominan.



Gambar 5. Bagian Atas Segmentasi Warna Hijau dan Bawah untuk Hijau Muda

Penentuan kondisi tingkat kerusakan dapat dilihat pada persamaan (1) yang terdiri dari empat kondisi rusak.

$$\begin{aligned}
 & \text{If (condition1) | (condition2) | (condition3):} & (1) \\
 & \text{Rusak4} \Rightarrow + 1 \\
 & \text{Elif(condition4)|(condition5)|(condition6)|(condition7)} \\
 & \text{) | (condition8):} \\
 & \text{Rusak3} \Rightarrow + 1 \\
 & \text{Elif (condition9) | (condition10)) | (condition11):} \\
 & \text{Rusak2} \Rightarrow + 1 \\
 & \text{Elif (condition12)) | (condition13)):} \\
 & \text{Rusak1} \Rightarrow + 1
 \end{aligned}$$

Persamaan (1) menunjukkan formula dalam penentuan setiap kondisi rusak dengan terdapat syarat yang harus dipenuhi agar objek dapat dikelompokan. Lalu, setiap *condition* memiliki syarat berbeda untuk menentukan warna dominan pada benih.

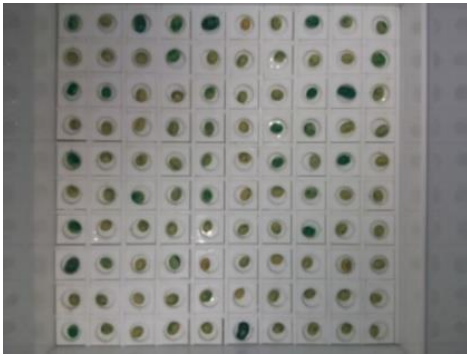
2.4.1. Proses Pewarnaan

Proses pewarnaan dengan *Fast Green* [2] bertujuan untuk memunculkan warna hijau yang dapat dijadikan acuan untuk tingkat kerusakan. Proses pewarnaan dilakukan dengan merendam sampel benih sebanyak 100 butir ke dalam larutan *Fast Green* dengan konsentrasi 0,1 % selama 10 menit. Benih kedelai yang direndam selanjutnya dibersihkan dengan air mengalir lalu ditempatkan di alat penyimpanan benih untuk diambil citranya.

2.4.2. Hasil Pewarnaan

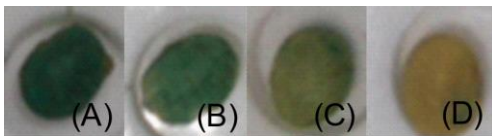
Proses pengambilan citra benih dilakukan pada alat yang telah diatur intensitas cahaya pada 140 Lux. Hasil pencitraan beberapa benih ditunjukkan pada Gambar 6.

Tabel 2. Pembacaan Benih untuk Tingkat Kerusakan



Gambar 6. Hasil Pengambilan Citra dari Proses Pewarnaan dengan *Fast Green* pada Benih Kedelai Varietas Anjasmoro

Segmentasi citra akan dilakukan berdasarkan 4 (empat) kelompok warna dengan kepekatan yang berbeda yaitu hijau tua, hijau, hijau muda, dan coklat muda dengan Tabel 1 sebagai jangkauan warna *RGB* untuk setiap warna.



Gambar 7. Sampel Benih untuk Warna Hijau Tua (A), Hijau (B), Hijau Muda (C), dan Coklat Muda (D)

Tabel 1. Hasil Pembacaan Jangkauan Warna Benih Kedelai

Nama Warna	<i>RGB</i>						
	Minimum			Maksimum			
	R	G	B	R	G	B	
Hijau Tua	2	45	28	31	53	41	
Hijau	12	57	38	65	91	64	
Hijau Muda	66	69	40	89	103	68	
Coklat Muda	90	84	52	149	123	64	

2.4.3. Hasil Uji Citra

Empat kelompok warna yang telah ditentukan akan merepresentasikan empat tingkat kerusakan benih yaitu: Rusak4 sebagai rusak berat yang memiliki warna dominan hijau tua, Rusak3 sebagai rusak sedang dengan warna dominan hijau, Rusak2 dengan warna dominan hijau muda, dan Rusak1 sebagai tidak ada kerusakan dengan warna dominan coklat muda sebagai warna asli benih. Tabel 2 menunjukkan hasil pengelompokan tingkat kerusakan untuk 10 sampel benih yang didapatkan dari penangkapan citra dari Gambar 6.

No	Benih	Tingkat Kerusakan
1		4
2		3
3		2
4		3
5		1
6		1
7		1
8		3
9		2
10		3

Hasil dari pengelompokan sampel benih dapat dilihat pada Tabel 2 dengan hasil kelompok Rusak4 hanya satu benih kedelai, kelompok Rusak3 yaitu empat benih kedelai, kelompok Rusak2 yaitu dua benih kedelai, dan kelompok Rusak1 yaitu tiga benih kedelai. Hasil pencitraan ini divalidasi dengan uji yang terkena segmentasi. Data diambil dari Tabel 1 dengan mengambil nilai *RGB* yang muncul pada objek. Tabel 3 menunjukkan nilai *RGB* (29,49,37) dari benih 1 dengan warna hijau tua, warna hijau dengan nilai *RGB* (43,63,51), dan hijau muda dengan nilai *RGB* (69,77,66). Warna dominan hijau tua memiliki cakupan warna 23900 pixel pada area objek benih sehingga berada pada kelompok Rusak4 (rusak berat).

Tabel 4 yang merupakan data untuk Rusak3 dari benih 2 terdiri dari dua warna yang muncul yaitu hijau sebagai area dominan dengan *RGB* (55,85,61) dan hijau muda dengan *RGB* (74,83,62)

Tabel 3. Komposisi dan Area *RGB* untuk Rusak4

No Benih	Warna			Area (Pixel)
1	Hijau Tua	R	29	23900
		G	49	
		B	37	
	Hijau	R	43	9800
		G	63	
		B	51	
	Hijau Muda	R	69	1900
		G	77	
		B	66	
	Coklat Muda	R	-	-
		G	-	
		B	-	

Tabel 4. Komposisi dan Area *RGB* untuk Rusak3

No Benih	Warna			Area (Pixel)
2	Hijau Tua	R	-	-
		G	-	
		B	-	
	Hijau	R	55	38400
		G	85	
		B	61	
	Hijau Muda	R	74	4300
		G	83	
		B	62	
	Coklat Muda	R	-	-
		G	-	
		B	-	

Kondisi Rusak2 untuk Tabel 5 pada benih 3 memiliki paduan tiga warna yaitu hijau dengan *RGB* (65,79,46), hijau muda dengan *RGB* (89,89,63), dan coklat muda dengan *RGB* (95,100,54) memiliki panduan warna yang sama dengan Rusak1 dengan benih 5 yaitu hijau dengan *RGB* (64,69,47), hijau muda dengan *RGB* (67,77,53), dan coklat muda dengan *RGB* (100,90,54), karena memiliki panduan yang sama maka dapat dilihat warna yang dominan pada objek benih, karena itu untuk benih 3 dikelompokkan sebagai Rusak2 sebab memiliki warna dominan hijau sedangkan untuk benih 5 dikelompokkan sebagai Rusak1 sebab memiliki warna dominan coklat muda yang merupakan warna benih asli.

Tabel 5. Komposisi dan Area *RGB* untuk Rusak2

No Benih	Warna			Area (Pixel)
3	Hijau Tua	R	-	-
		G	-	
		B	-	
	Hijau	R	65	5800
		G	79	
		B	46	
	Hijau Muda	R	89	34100
		G	89	
		B	63	
	Coklat	R	95	10400
		G	100	
		B	54	

Tabel 6. Komposisi dan Area *RGB* untuk Rusak1

No Benih	Warna			Area (Pixel)
5	Hijau Tua	R	-	-
		G	-	
		B	-	
	Hijau	R	64	5800
		G	69	
		B	47	
	Hijau Muda	R	67	14200
		G	77	
		B	53	
	Coklat	R	100	20400
		G	90	
		B	54	

Proses *image segmentation* dapat dilakukan berdasarkan warna dominan yang muncul. Pengelompokan tingkat kerusakan benih dilakukan berdasarkan perubahan warna pada kulit benih hasil pewarnaan.

2.5. Kesimpulan

Hasil pewarnaan benih kedelai dengan *Fast Green* dikelompokkan menjadi empat kelompok warna yaitu hijau tua dengan jangkauan warna *RGB* (13,51,36 – 31,53,41) untuk acuan rusak berat; hijau dengan jangkauan *RGB* (34,72,47 – 31,53,41) untuk acuan rusak sedang; hijau muda dengan jangkauan *RGB* (66,75,46 – 95,100,60) untuk acuan rusak ringan, dan coklat muda dengan jangkauan *RGB* (112,94,54 – 134,111,70) untuk acuan tanpa kerusakan.

Hasil uji pada sepuluh sampel benih menunjukkan: a) satu benih dalam keadaan rusak berat, b) empat benih dalam keadaan rusak sedang, c) dua benih dalam

keadaan rusak ringan, dan d) tiga benih tanpa kerusakan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih saya berikan kepada Pusat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Politeknik Negeri Bandung (P3M-Polban) dan Institut Pertanian Bogor

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Suita and Nurhasybi, "METODE PENGUJIAN MUTU FISIK DAN FISILOGIS BENIH PULAI (*Alstonia scholaris*)," *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, Bogor, 2009.
- [2] D. VanUtrecht , J. B. Carl and H. K. Ibni, "Soybean Mechanical Damage Detection," *Agricultural and Biosystems Engineering*, vol. 16, pp. 136 - 141, 2000.
- [3] A. S. R. Sinaga, "IMPLEMENTASI TEKNIK THRESHOLDING PADA SEGMENTASI CITRA

DIGITAL," *Jurnal Mantik Penusa*, vol. 1, pp. 48 - 51, 2017.

- [4] C. G. Rafael and E. W. Richard, *Digital Image Processing Fourth Edition*, New York: 330 Hudson Street, 2018.
- [5] D. A. Prabowo, D. Abdullah and A. Malik, "DETEKSI DAN PERHITUNGAN OBJEK BERDASARKAN WARNA MENGGUNAKAN COLOR OBJECT TRACKIN," *Pseudocode*, vol. 5, no. 2, pp. 85 - 91, 2018.
- [6] S. Jatmika and D. Purnamasari, "RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KEMATANGAN BUAH APEL DENGAN MENGGUNAKAN METODE IMAGE PROCESSING BERDASARKAN KOMPOSISI WARNA," *urnal Ilmiah Teknologi dan Informasi ASIA*, vol. 8, pp. 51 - 58, 2014.