



**ANALISIS ZAT PEWARNA PADA JAJANAN PASAR DENGAN  
METODE *IMAGE PROCESSING* MENGGUNAKAN  
KAMERA DIGITAL**

**SKRIPSI**

Oleh :  
**Maya Nurvita Sari**  
**NIM. 071810301021**

**JURUSAN KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS JEMBER  
2013**



**ANALISIS ZAT PEWARNA PADA JAJANAN PASAR DENGAN  
METODE *IMAGE PROCESSING* MENGGUNAKAN  
KAMERA DIGITAL**

**SKRIPSI**

**Oleh :**

**Maya Nurvita Sari**

**NIM. 071810301021**

**JURUSAN KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS JEMBER  
2013**

## PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan puji syukur Alhamdulillah kepada Allah SWT dan Nabi Muhammad SAW yang menjadikannya pedoman bagi saya, tugas akhir/skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. kedua orang tua tercinta Bapak Mishadi dan Ibu Sutina terima kasih atas kasih sayang, doa, nasehat-nasehat dan dukungan yang telah diberikan hingga kini telah mempunyai kehidupan yang mandiri dan terima kasih atas motivasinya serta semua yang telah diberikan, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan;
2. kakak dan adikku yang saya cintai Reni Puspita Sari beserta keluarga kecilnya dan Hendri Setiawan yang senantiasa sabar selalu memberi semangat, menjadi teman canda dan terima kasih atas semangatnya, semoga menjadi keluarga yang barakah, jangan patah semangat, Allah berada dibelakang kita untuk senantiasa memberikan pertolongan-Nya;
3. sahabat perjuangan sejati yang senantiasa memberikan doa, dukungan spiritual dan semangatnya yang telah mengisi hari-hari dengan keimanan;
4. ustadzah yang telah membina dengan penuh kesabaran, optimisme dan segenap tanggungjawab hingga sekarang membuat hidup ini lebih hidup karena Islam Ideologis;
5. keluarga besar di Situbondo;
6. Almamater Jurusan Kimia FMIPA.

## MOTTO

“Allah meninggikan orang-orang yang berilmu diantara kamu dan orang – orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat....”

(Terjemahan Al-Qur’an Surat Al Mujaadillah: 11)\*)

“Muslim itu melihat apa yang dia yakini, tidak meyakini apa yang dia lihat”

(Muhammad Al Fatih)\*\*)

“Sesungguhnya perjuangan itu hanya dipikirkan oleh orang-orang yang cerdas, dilakukan oleh orang-orang yang ikhlas dan dimenangkan oleh orang-orang yang benar”

(Anonim)

\*) Departemen Agama Republik Indonesia, 1998. Al Qur’an dan Terjemahannya. Semarang: PT Kumudasmoro Grafindo.

\*\*\*) Felix Y. Siauw, 2011. Muhammad Al-Fatih 1453. Bogor: Khilafah Press

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Maya Nurvita Sari

NIM : 071810301021

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul **“Analisis Zat Pewarna pada Jajanan Pasar dengan Metode *Image Processing* Menggunakan Kamera Digital”** adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 1 Mei 2013

Yang menyatakan,

Maya Nurvita Sari

NIM 071810301021



**ANALISIS ZAT PEWARNA PADA JAJANAN PASAR DENGAN  
METODE *IMAGE PROCESSING* MENGGUNAKAN  
KAMERA DIGITAL**

**SKRIPSI**

Oleh :

**Maya Nurvita Sari  
NIM. 071810301021**

**Dosen Pembimbing Umum : Ir. Neran M.Kes**

**Dosen Pembimbing Anggota : Drs. Siswoyo, M.Sc., Ph.D**

**JURUSAN KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS JEMBER  
2013**

## PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Analisis Zat Pewarna Pada Jajanan Pasar Dengan Metode *Image Processing* Menggunakan Kamera Digital” telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal :

tempat : FMIPA Universitas Jember

Tim Penguji:

(Dosen Pembimbing Utama),

(Dosen Pembimbing Anggota),

(Ir. Neran M.Kes)

NIP 194808071974121003

(Drs. Siswoyo, M.Sc.,Ph.D.)

NIP 196605291993031003

Dosen Penguji I

Dosen Penguji 2

(Tri Mulyono SSi., M.Si.)

NIP 196810201998021002

(Drs. Zulfikar Ph.D)

NIP 196310121987021001

Mengesahkan

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,

Prof. Drs. Kusno, DEA, Ph.D

NIP 196101081986021001

## RINGKASAN

**Analisis Zat Pewarna Pada Jajanan Pasar Dengan Metode Image Processing Menggunakan Kamera Digital;** Maya Nurvita Sari, 071810301021; 2007; 68 halaman; Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Perkembangan teknologi yang semakin berkembang pesat membuat penggunaan pewarna alami semakin berkurang dan tergantikan dengan pewarna sintetik. Berdasarkan data hasil pengawasan BPOM sepanjang tahun 2006-2010 ditemukan 40-44 persen jajanan anak sekolah di Jakarta tidak memenuhi syarat keamanan pangan yang dapat membahayakan kesehatan dalam jangka pendek maupun jangka panjang. Hal ini mendorong terciptanya suatu metode atau analisis yang dapat memudahkan menganalisis sampel di lapangan. Analisis yang saat ini masih digunakan untuk menganalisis sampel di lapangan ialah spektrofotometri dan *test strip*. Namun dari dua metode di atas ada beberapa kelemahan yang dapat menyulitkan analisis untuk menganalisis sampel di lapangan dengan banyaknya sampel yang harus segera dianalisis sebagai dugaan sementara.

Salah satu metode yang berkembang saat ini dan menjadikan focus dari penelitian ini ialah interaksi cahaya dengan materi berupa reflektan (pantulan cahaya terhadap materi). Pada penelitian ini prinsip yang digunakan sama halnya dengan prinsip dari spektrofotometri reflektan yang akan diterapkan pada alat sensor berupa kamera digital yang dimodifikasi.

Data yang diperoleh dari kamera pada tahapan diatas berupa digital dalam bentuk JPEG pada kamera, kemudian dikonversikan dengan bantuan *software matrix\_color* sehingga angka digital yang diperoleh diubah menjadi dalam bentuk matrik *Microsoft Excel* dengan 201 baris x 137 kolom. Hal ini dikarenakan *Software matrix\_color* terdapat sistem sampling yang dapat menghasilkan data dalam bentuk matrik digital 201 baris x 137 kolom. Angka – angka yang terdapat dalam baris



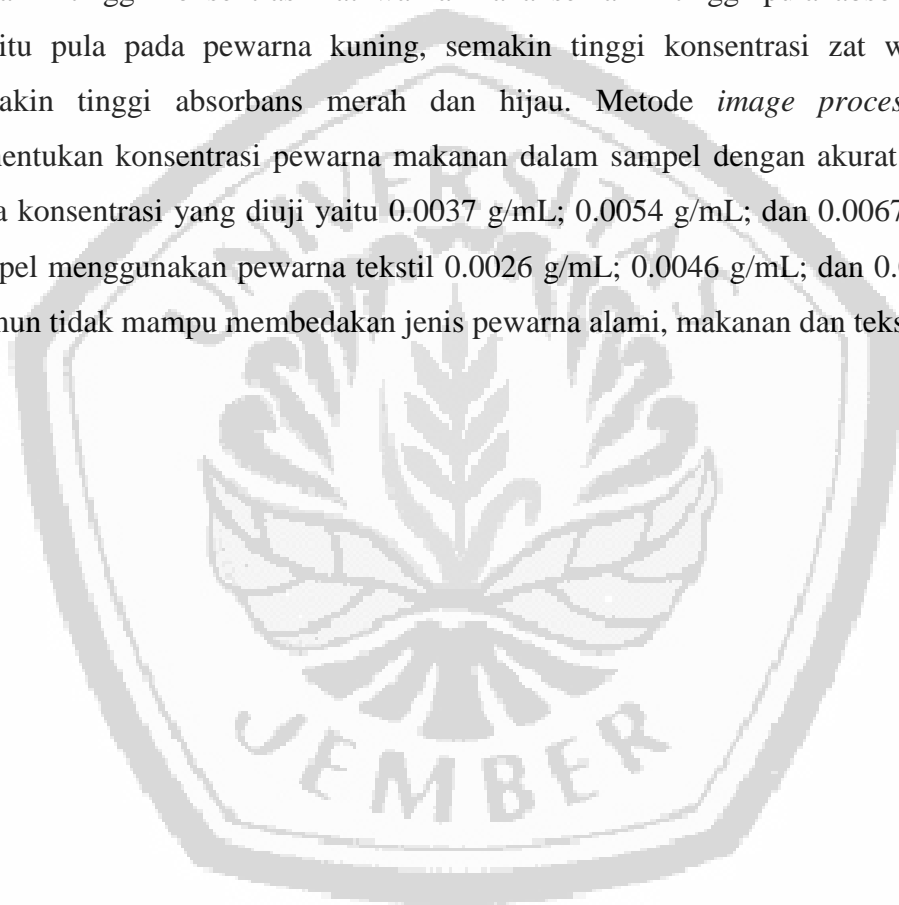
maupun kolom matrik tersebut merupakan nilai reflektan dari sampel yang akan dianalisis, yaitu antar 0 - 255 yang mana warna hitam bernilai 0 dan warna putih bernilai 255.

Sampel uji yang digunakan berupa kue lapis dengan konsentrasi 0,001 g/mL; 0,002 g/mL; 0,004 g/mL; 0,006 g/mL dan 0,008 g/mL hingga konsentrasi 0,01 g/mL sampai 0,08 g/mL. Analisis yang dilakukan menggunakan detektor berupa kamera dengan sudut pengambilan gambar 45° dan 90°. Data yang dihasilkan menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara nilai intensitas reflektan antara konsentrasi pada sudut pengambilan gambar 90°.

Pada kue lapis yang menggunakan pewarna kuning maupun pewarna hijau yang secara reflektansi gambar yang dikonversikan berupa gambar penuh dan gambar yang telah *dicropping*. Pada konversi gambar penuh maupun setelah *dicropping* pewarna kuning, diperoleh hasil yang sama yaitu grafik menunjukkan bahwa intensitas reflektan *green* dan *blue* memiliki nilai yang paling tinggi dibandingkan intensitas reflektan *red*. Hal ini dikarenakan komponen pembentukan warna kuning yang terdapat pada kunir yang digunakan merupakan perpaduan dari warna *green* dan *blue* dari metode RGB pada *software* yang digunakan. Jika dilihat keseluruhan data yang diperoleh nilai intensitas reflektan memiliki hubungan dengan konsentrasi, yaitu semakin tinggi konsentrasi maka semakin besar nilai reflektannya. Sama halnya dengan pewarna hijau, hasil reflektansi gambar yang dikonversikan berupa gambar penuh dan gambar yang telah *dicropping* diperoleh hasil yang sama. Namun grafik menunjukkan berbeda dengan pewarna kuning, yaitu intensitas reflektan *green* memiliki nilai yang paling tinggi dibandingkan intensitas reflektan *red* dan *blue*. Hal ini dikarenakan komponen pembentukan warna hijau yang terdapat pada klorofil dalam daun pandan suji dalam sampel.

Pengambilan warna analog menggunakan sudut 45° lebih memiliki nilai optimum dari pada sudut pengambilan gambar pada sudut 90° dengan daerah

konsentrasi yang dianalisis ialah 0.001- 0.008g/mL dari tiga pewarna yang digunakan. Secara kuantitatif, metode *image processing* mampu menentukan nilai intensitas reflektan dari zat warna tekstil dan makanan pada kue lapis dari konsentrasi 0.002 g/mL; 0,004 g/mL; 0.006 g/mL; dan 0,008 g/mL. Konsentrasi sampel yang diujikan yaitu 0,003 g/mL, 0,005 g/mL dan 0,007 g/mL. Trend yang diperoleh semakin tinggi konsentrasi zat warna maka semakin tinggi pula absorbans hijau. Begitu pula pada pewarna kuning, semakin tinggi konsentrasi zat warna maka semakin tinggi absorbans merah dan hijau. Metode *image processing* dapat menentukan konsentrasi pewarna makanan dalam sampel dengan akurat dan presisi pada konsentrasi yang diuji yaitu 0.0037 g/mL; 0.0054 g/mL; dan 0.0067 g/mL, dan sampel menggunakan pewarna tekstil 0.0026 g/mL; 0.0046 g/mL; dan 0.0065 g/mL. Namun tidak mampu membedakan jenis pewarna alami, makanan dan tekstil.



## PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat-Nya sehingga penulisan Tugas Akhir/Skripsi yang berjudul “Analisis Zat Pewarna Pada Jajanan Pasar Dengan Metode *Image Prossecing* Menggunakan Kamera Digital” dapat terselesaikan dengan baik. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ir. Neran M.Kes selaku Dosen Pembimbing Utama dan Drs. Siswoyo, M.Sc., Ph.D selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
2. Tri Mulyono SSi., M.Si, selaku Dosen penguji I, dan Drs. Zulfikar Ph.D, selaku Dosen Penguji II yang telah meberikan masukan dan kritikan bagi kesempurnaan penulisan skripsi ini;
3. Ir. Neran M.Kes selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing selama penulis menjadi mahasiswa;
4. Nurul selaku *partner* dalam penelitian, terima kasih atas bantuan, fasilitas dan kebersamaannya selama ini;
5. teman-teman angkatan 2007 terima kasih atas kebersamannya selama kuliah.

Penulis menerima segenap saran dan kritik dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga karya tulis ini bermanfaat bagi kita semua.

Jember, 1 Mei 2013

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Hal</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PEMBIMBINGAN</b> .....	v
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vi
<b>RINGKASAN</b> .....	vii
<b>PRAKATA</b> .....	x
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiv
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	3
<b>1.3 Tujuan Penelitian</b> .....	3
<b>1.4 Manfaat Penelitian</b> .....	4
<b>1.5 Batasan Penelitian</b> .....	4
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
<b>2.1 Warna</b> .....	5
<b>2.2 Zat Warna</b> .....	7
2.2.1 Pewarna Alami .....	7
2.2.2 Pewarna Buatan .....	8
<b>2.3 Makanan</b> .....	9
<b>2.4 Metode Analisis</b> .....	10
2.3.1 Spektrofotometri UV-Vis .....	10
2.3.2 Kolorimetri .....	11
2.3.3 Spektrofotometri Reflektansi .....	12

<b>2.5 Detektor .....</b>	<b>14</b>
<b>2.6 Model Warna RGB .....</b>	<b>16</b>
<b>2.7 Kamera dalam Analisa Bahan Pangan .....</b>	<b>17</b>
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>19</b>
<b>3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....</b>	<b>19</b>
<b>3.2 Alat dan Bahan Penelitian .....</b>	<b>19</b>
<b>3.3 Rancangan Penelitian .....</b>	<b>20</b>
3.31 Diagram Alir Penelitian .....	20
<b>3.4 Prosedur Penelitian .....</b>	<b>20</b>
3.3.1 Preparasi Standart Pada Sampel .....	20
a. Pembuatan Sampel/Kue Lapis .....	20
b. Pembuatan Larutan Standart .....	21
3.3.2 Pengambilan warna analog .....	21
3.3.3 Konversi Analog ke Digital .....	22
3.3.4 Pengolahan Data Digital .....	24
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>28</b>
<b>BAB 5. PENUTUP .....</b>	<b>51</b>
<b>5.1 Kesimpulan .....</b>	<b>51</b>
<b>5.2 Saran .....</b>	<b>51</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

	<b>Hal</b>
Tabel 2.1.1 Spektrum Warna .....	06
Tabel 4.1 Hasil analisis persamaan regresi, sudut kemiringan (alfa) dan standart deviasi pada konsentrasi 0.001-0.08g/mL .....	33
Tabel 4.2 Konversi dari warna analog ke digital pada sampel kue lapis menggunakan pewarna kuning makanan, alami dan tekstil secara reflektansi.....	49



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Spektrum Gelombang Elektromagnetik.....	6
Gambar 2.2 Interaksi cahaya pada materi padat secara difusi.....	11
Gambar 2.3 Mekanisme kerja kamera.....	15
Gambar 2.4 Hasil informasi warna dari objek.....	16
Gambar 2.5 Koordinat warna RGB.....	16
Gambar 2.6 Skema Pengambilan Intensitas reflektan.....	18
Gambar 3.2 Skema Pengambilan Gambar.....	21
Gambar 3.3 Toolbar software matrik.....	22
Gambar 3.4 Penggunaan software matrik.....	23
Gambar 3.5 Tahap akhir penggunaan software matrik.....	24
Gambar 4.1 Visualisasi proses pengambilan data matrik.....	28
Gambar 4.2 Cahaya mengenai materi.....	28
Gambar 4.3 Ilustrasi reflektan pada komputer.....	27
Gambar 4.4 Hasil analisis reflektansi pada konsentrasi 0.001-0.08 g/ml pada sudut pengambilan gambar 45°.....	28
Gambar 4.5 Hasil analisis reflektansi pada konsentrasi 0.001-0.008 g/mL.....	28
Gambar 4.6 Hasil analisis reflektan pada konsentrasi 0.01-0.08 g/mL.....	29
Gambar 4.7 Hasil keseluruhan analisis reflektan kue lapis dengan pewarna kuning dengan sudut 90° pada konsentrasi 0.001-0.08 g/mL.....	29
Gambar 4.8 Hasil analisis reflektansi kue lapis dengan pewarna kuning pada konsentrasi 0.002-0.008 g/mL.....	30

Gambar 4.9	Hasil analisis reflektansi kue lapis dengan pewarna kuning pada konsentrasi 0.02-0.1 g/mL .....	30
Gambar 4.10	Hasil analisis reflektansi pada konsentrasi 0.001-0.08 g/mL .....	31
Gambar 4.11	Hasil analisis reflektansi dari pewarna makanan berwarna kuning pada konsentrasi 0.001-0.008 g/mL.....	32
Gambar 4.12	Hasil analisis reflektan dari pewarna makanan berwarna kuning pada konsentrasi 0.01-0.08 g/mL.....	32
Gambar 4.13	Hasil analisis reflektan kuning pada pewarna tekstil dengan gambar <i>cropping</i> bagian atas .....	34
Gambar 4.14	Hasil analisis reflektan kuning pada pewarna tekstil dengan gambar <i>cropping</i> bagian bawah .....	35
Gambar 4.15	Hasil keseluruhan analisis reflektan kue lapis warna kuning pada pewarna alami dengan konsentrasi 0.001-0.1 g/mL .....	37
Gambar 4.16	Hasil analisis reflektan kuning dengan konsentrasi 0.001-0.008 g/mL pada pewarna alami .....	37
Gambar 4.17	Hasil analisis reflektans kuning dengan konsentrasi 0.01-0.1 g/mL pada pewarna alami.....	38
Gambar 4.18	Hasil keseluruhan analisis reflektan kue lapis warna kuning pada pewarna sintesis makanan dengan konsentrasi 0.001-0.1 g/mL .....	39
Gambar 4.19	Hasil analisis reflektansi kuning dengan konsentrasi 0.001-0.008 g/mL pada pewarna sintesis makana.....	40
Gambar 4.20	Hasil analisis reflektansi kuning dengan konsentrasi 0.01-0.1 g/mL pada pewarna sintesis makanan.....	40



Gambar 4.21	Hasil keseluruhan analisis reflektan kue lapis warna kuning pada pewarna tekstil dengan konsentrasi 0.001-0.08 g/mL.....	41
Gambar 4.22	Hasil analisis reflektansi kuning dengan konsentrasi 0.001-0.008 g/mL pada pewarna tekstil .....	42
Gambar 4.23	Hasil analisis reflektansi kuning dengan konsentrasi 0.01-0.1 g/mL pada pewarna tekstil .....	42
Gambar 4.24	Hasil keseluruhan analisis reflektan kue lapis warna hijau pada pewarna alami dengan konsentrasi 0.001-0.1 g/mL.....	43
Gambar 4.25	Hasil analisis reflektan hijau dengan konsentrasi 0.001-0.008 g/mL pada pewarna alami.....	44
Gambar 4.26	Hasil analisis reflektansi hijau dengan konsentrasi 0.01-0.1 g/mL pada pewarna alami.....	44
Gambar 4.27	Hasil keseluruhan analisis reflektan kue lapis warna hijau pada pewarna sintesis makanan dengan konsentrasi 0.001-0.1 g/mL.....	45
Gambar 4.28	Hasil analisis reflektan hijau dengan konsentrasi 0.001-0.008 g/mL pada pewarna sintesis makanan....	46
Gambar 4.29	Hasil analisis reflektan hijau dengan konsentrasi 0.01-0.1 g/mL pada pewarna sintesis makanan.....	46
Gambar 4.30	Hasil keseluruhan analisis reflektan kue lapis warna hijau pada pewarna tekstil dengan konsentrasi antara 0.001-0.1 g/mL.....	47
Gambar 4.31	Hasil analisis reflektan hijau dengan konsentrasi 0.001-0.008 g/mL pada pewarna tekstil.....	47
Gambar 4.32	Hasil analisis reflektan hijau dengan konsentrasi 0.01-0.1 g/mL pada pewarna tekstil.....	48