

**KINETIKA REAKSI PERUBAHAN PIGMEN ALAMI (MANGGIS, ROSELLA,
SECANG) DALAM SIRUP BELIMBING DAN SIFAT ORGANOLEPTIKNYA**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana sains dibidang studi
kimia pada Fakultas MIPA**

Oleh

BAMBANG KUSUMA WARDANA

080710030046



JURUSAN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2014

5
83.480 7
Bama
L
2014

25/09/2014

KINETIKA REAKSI PERUBAHAN PIGMEN ALAMI (MANGGIS, ROSELLA, SECANG) DALAM SIRUP BELIMBING DAN SIFAT ORGANOLEPTIKNYA

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana sains dibidang studi kimia pada Fakultas MIPA

Oleh

BAMBANG KUSUMA WARDANA

080710030046



**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2014

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Kinetika Reaksi Perubahan Pigmen Alami (Manggis, Rosella,
Secang) dalam Sirup Belimbing dan Sifat Organoleptiknya.

Nama Mahasiswa : Bambang Kusuma W

NIM : 08071003046

Jurusan : Kimia

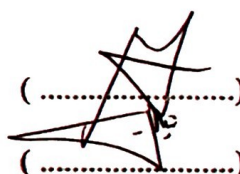
Telah disetujui untuk disidangkan pada tanggal 23 Januari 2014

Inderalaya, 22 Januari 2014

Pembimbing

1. Dr.Miksusanti, M.Si.

2. Zainal Fanani, M.Si.



Mengetahui,
a.n Ketua Jurusan Kimia
Sekretaris Jurusan
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Sriwijaya



Widia Purwaningrum, M.Si
NIP. 197304031999032001

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Makalah : Kinetika Reaksi Perubahan Pigmen Alami (Manggis, Rosella, Secang) dalam Sirup Belimbing dan Sifat Organoleptiknya.
Nama Mahasiswa : Bambang Kusuma W
NIM : 08071003046
Jurusan : Kimia

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Ujian Sidang Skripsi Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 23 Januari 2014. Dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai dengan masukan Panitia Sidang Ujian Skripsi.

Indralaya, 24 Januari 2014

Ketua Panitia

1. Dr.Miksusanti, M.Si.

(.....)

Anggota

2. Zainal Fanani, M.Si.

(.....)

1. Addy Rachmat, M.Si

(.....)

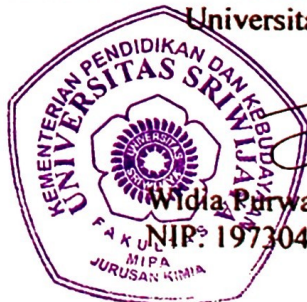
2. Hermansyah, Ph.D

(.....)

3. Dra. Setiawati Yusuf, M.S

(.....)

Mengetahui,
a.n Ketua Jurusan Kimia
Sekretaris Jurusan
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Sriwijaya



Widia Purwaningrum, M.Si
NIP: 197304031999032001

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Bambang Kusuma Wardana

NIM : 08071003046

Fakultas/Jurusan : MIPA/KIMIA

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain.

Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini yang berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis. Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Indralaya, Januari 2014

Penulis,

Bambang Kusuma W

NIM.08071003046

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai aktivis akademik Universitas sriwijaya, yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Bambang Kusuma W

NIM : 08071003046

Fakultas/Jurusan : MIPA/KIMIA

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya “hak bebas royalti non-eksklusif (*non-exclusively royalty-free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul : Kinetika Reaksi Perubahan Pigmen Alami (Manggis, Rosella, Secang) dalam Sirup Belimbing dan Sifat Organoleptiknya. Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini Universitas Sriwijaya berlaku menyimpan, mengalih media/memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir atau skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Indralaya, Januari 2014

Yang menyatakan,

Bambang Kusuma W

NIM.08071003046

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena dengan rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **“Kinetika Reaksi Perubahan Pigmen Alami (Manggis,Rosella,Secang) dalam sirup belimbing dan sifat organoleptiknya”** sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains di bidang studi Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

Dalam melaksanakan penelitian, penulisan hingga terwujudnya skripsi ini penulis menyadari tanpa bimbingan, dukungan, dan bantuan dari berbagai pihak baik berupa moril maupun material penulis tidak akan mampu menyelesaikan skripsi ini, maka Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Miksusanti, M.Si selaku pembimbing utama yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam membimbing penulis demi selesainya penyusunan skripsi.
2. Bapak Zainal Fanani, M.Si selaku pembimbing pembantu yang berusaha semaksimal mungkin membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi.
3. Bapak Hermansyah, Ph.D; Bapak Addy Rachmat, M.Si dan Ibu Dra. Setiawati Yusuf, M.S selaku dosen pembahas tugas akhir.
4. Ibu Dr. Miksusanti, M.Si selaku pembimbing akademik.
5. Bapak Dr. Suheryanto, M.Si selaku ketua Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya.

6. Seluruh Dosen dan Staf Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
7. Kedua orang tuaku atas segenap cinta dan kasih sayang yang tiada henti tercurah, yang telah berkorban harta, waktu, dan tenaga untuk keberhasilanku.
8. Seluruh keluarga ku untuk semua cinta dan kasih sayang, kebersamaan, doa, dukungan, motivasi, nasehat dan semangat untuk tetap maju.
9. Teman – teman ku tri wahyuni, diah ayu kurniawati, ibef, resti budiarti, sri arinda, isyel, rio paindoman, deki, junaidi, agus sumaja, dipo, ermi, mella dll yang telah memberikan motivasi, nasehat dan semangat kepada penulis sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi ini.
10. Buat adi-adik tingkat ku angkatan 2008 dini arista, prasetyo. Angkatan 2009 taufiq, itok, ustadi, frengky, daus, caca, detris, mochi, angel, risna, dessy dll. Angkatan 2010 gago, arnold, atul, karim, angkatan 2011 diah agustin, erisa, Anggun, riski dita, ikhsan, fikar dll. yang telah banyak memberikan bantuan baik tempat, waktu, dukungan dan smangat bagi si penulis selama menyelesaikan penulisan skripsi ini.
11. Seluruh teman – teman angkatan 2007 abdul, ardi, eko, fadil, andri, arison, jadid, adi, utyk, ria sandra, tari, indah, dll. baik yang udah duluan ninggalin kampus maupun yang belum, atas bantuan dan kerjasamanya selama ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini jauh dari sempurna, untuk itu penulis mohon saran dan kritik yang membangun dari pembaca sehingga skripsi ini lebih sempurna dan semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan. Amin

Indralaya, 24 Januari 2014

Penulis

Bambang Kusuma W

**The Kinetics Reactions of Colour Changed Natural Dyes (Mangosteen,
Rosella, Secang) in Star Fruit Syrup and it's Organoleptic Properties**

By:

BAMBANG KUSUMA WARDANA

08071003046

ABSTRACT

It has been researched about the kinetic Reactions of colour changed natural dyes (mangosteen, rosella, secang) in a star fruit syrup has been conducted had been done. This study also reported it's organoleptic properties. Natural dyes were blended with ratio 50%; 30%; 20% respectively for rosella, mangosteen, secang. The mixture of natural dyes were diluted with of star fruit syrup (2.5 grams/L, 5 grams/L, 7.5 grams/L) and stored at room temperature 30°C had been in 5 weeks. The samples were analyzed using UV-Vis Spectrophotometric spectrophotometer 20D with maximum wavelength at 700 nm. The analysis showed that the natural dyes at a concentration of 2.5 gram in star fruit syrup was more stable than the natural dyes in diluted water under influence of storage time and temperature. Kinetics reaction Determinations of natural dyes in star fruit syrup done with the differential and integral methods. Order of reaction was 0.63. Constant of reaction rate at a temperature of -4°C, 10°C, and 30°C were 0.0079; 0.0295 and 0.1717 $\text{gram}^{-0.61} \text{ ml}^{0.63} \text{ weeks}^{-1}$ respectively. The activation energy of natural dyes changed in star fruit syrup is 61.21873 kJ/mol. Based on organoleptic study showed that panels were prefer star fruit syrup contain natural dyes than without natural dyes.

Keywords: mangosteen, roselle, secang, organoleptic, kinetic, and star fruit syrup.

**Kinetika Reaksi Perubahan Pigmen Alami (Manggis, Rosella, Secang) dalam
Sirup Belimbing dan Sifat Organoleptiknya**

Oleh:

BAMBANG KUSUMA WARDANA

08071003046

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian tentang kinetika Reaksi Perubahan pigmen alami (manggis, rosella, secang) dalam sirup belimbing dan sifat organoleptiknya. Pigmen alami dicampur dengan perbandingan 50%; 30%; 20% dari rosella, manggis, secang. Campuran pigmen alami diencerkan dengan sirup belimbing (2,5 gram/L, 5 gram/L, dan 7,5 gram/L) dan disimpan pada suhu kamar 30°C selama 5 minggu. Sampel dianalisa menggunakan spektrofotometri UV-Vis spektronik 20D dengan panjang gelombang maksimum 700 nm. Hasil analisis menunjukkan pigmen alami dalam sirup belimbing lebih stabil dibandingkan dilarutkan dalam akuades oleh waktu dan suhu penyimpanan. Penentuan kinetika reaksi pigmen alami dalam sirup belimbing dilakukan dengan metode diferensial dan integral. Nilai orde reaksi yang didapat pada penelitian ini sebesar 0,63. Konstanta laju reaksi pada suhu penyimpanan -4°C, 10°C, dan 30°C masing-masing sebesar 0,0079; 0,0295 dan 0,1717 gram^{-0,61} ml^{0,63} minggu⁻¹. Energi aktivasi perubahan pigmen alami dalam sirup belimbing adalah 61,21873 kJ/mol. Berdasarkan uji organoleptik, bahwa pigmen alami dalam sirup belimbing lebih disukai oleh penulis dibandingkan sirup belimbing tanpa pigmen.

Kata kunci : rosella, manggis, secang. organoleptik, kinetika, dan sirup belimbing

DAFTAR ISI

Halaman Depan	i
Halaman Persetujuan Skripsi	ii
Halaman Pengesahan Skripsi.....	iii
Halaman Pernyataan Keaslian Karya Ilmiah	iv
Halaman Persetujuan Publikasi Ilmiah.....	v
Halaman Motto dan Persembahan.....	vi
Kata Pengantar.....	vii
Abstract.....	x
Abstrak	xi
Daftar Isi.....	xii
Daftar Table.....	xv
Daftar Gambar.....	xvi
Daftar Lampiran.....	xvii
Bab I Pendahuluan	
1.1. Latar belakang	1
1.2. Rumusan masalah	2
1.3. Tujuan penelitian	3
1.4. Manfaat penelitian	3
Bab II Tinjauan Pustaka	
2.1. Tumbuhan Rosella (<i>Hibiscus sabdariffa L.</i>).....	4
2.1.1. Kandungan Kimia Rosella	5

2.1.2 Manfaat Rosella	6
2.2. Tumbuhan Manggis (<i>Garcinia mangostana L.</i>)	7
2.2.1. Zat Warna Kulit Manggis	8
2.2.2 Kandungan Kimia Kulit Buah Manggis	8
2.3. Tumbuhan Secang (<i>Caesalpinia sappan L.</i>).....	9
2.3.1. Zat Warna Kayu Secang	11
2.3.2. Manfaat tanaman secang	12
2.4. Belimbing manis (<i>Averrhoa carambola L.</i>).....	13
2.5. Kinetika Kimia.....	14
2.6. Metode Penentuan Orde Reaksi dan Konstanta Laju Reaksi	15
2.7. Pengaruh Temperatur Terhadap Konstanta Laju Reaksi	18
2.8. Uji organoleptik	18

Bab III Metodologi Penelitian

3.1. Waktu dan tempat	20
3.2. Alat dan bahan	20
3.2.1. Alat	20
3.2.2. Bahan	20
3.3. Persiapan sampel	21
3.3.1. Ekstraksi Kelopak Rosella.....	21
3.3.2. Ekstraksi Kulit Buah Manggis	21
3.3.3. Ekstraksi Kayu Secang	21
3.4. Pembuatan sirup belimbing manis	21
3.5. Penentuan kinetika pigmen alami dalam sirup belimbing	22

3.6. Uji organoleptik pigmen alami dalam sirup belimbing	22
3.7. Analisis Sampel dan Analisis Data	23

Bab IV Hasil dan Pembahasan

4.1. Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Perubahan Pigmen Alami Dalam Sirup Belimbing	25
4.2. Pengaruh Temperatur Terhadap Perubahan Pigmen Alami dalam Sirup Belimbing	26
4.3. Penentuan Orde Reaksi Pigmen Alami dalam Sirup Belimbing Dengan Metode Diferensial	28
4.4. Penentuan Konstanta Laju Reaksi (k) Pigmen Alami dalam Sirup Belimbing Dengan Metode Integral	29
4.5. Penentuan Energi Aktivasi Pigmen Alami Dalam Sirup Belimbing	31
4.6. Uji sifat organoleptik Pigmen alami dalam sirup belimbing	32

Bab V Kesimpulan dan Saran

5.1. Kesimpulan	34
5.2. Saran	35

Daftar Pustaka	36
-----------------------------	----

Lampiran	3
-----------------------	---

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Orde Reaksi	17
Tabel 2. Data Hasil Pengukuran λ_{\max}	42
Tabel 3. Data nilai absorbansi pigmen alami konsentrasi 2,5%.....	43
Tabel 4. Data nilai absorbansi pigmen alami konsentrasi 5%	43
Tabel 5. Data nilai absorbansi pigmen alami konsentrasi 7,5%	44
Tabel 6. Data nilai Perubahan laju reaksi dan konsentarsi pigmen alami.....	44
Tabel 7. Data nilai absorbansi konsentrasi 2,5% pada suhu -4°C	47
Tabel 8. Data nilai absorbansi konsentrasi 2,5% pada suhu 10°C	48
Tabel 9. Data Hasil Uji Organoleptik pigmen alami.....	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Tumbuhan Rosella (<i>Hibiscus sabdariffa</i> L.)	4
Gambar 2. Struktur dalam kelopak bunga rosella	5
Gambar 3. Buah Manggis (<i>Garcinia mangostana</i> L)	7
Gambar 4. Struktur turunan Xanton dari kulit buah manggis	9
Gambar 5. Tumbuhan dan Kayu Secang (<i>Caesalpinia Sappan</i> L)	10
Gambar 6. Struktur Brazilin	12
Gambar 7. Buah belimbing manis	13
Gambar 8. Pengaruh lama penyimpanan terhadap Perubahan Pigmen alami pada konsentrasi 2,5, 5 dan konsentrasi 7,5%	25
Gambar 9. Pengaruh suhu dan lama penyimpanan terhadap Perubahan Pigmen alami 2,5 gram	27
Gambar 10. Grafik pengaruh perubahan konsentrasi (ln c) terhadap kecepatan laju reaksi (ln r) pada konsentrasi 2,5%; 5%; 7,5%	28
Gambar 11. Grafik pengaruh waktu penyimpanan (t) terhadap perubahan Absorbansi Pigmen Alami ($A^{0,37}$) konsentrasi 2,5%	30
Gambar 12. Grafik pengaruh suhu penyimpanan (1/T) terhadap konstanta laju reaksi (ln k) pigmen alami konsentrasi 2,5%	31
Gambar 13. Data hasil uji organoleptik sampel pigmen alami berdasarkan nilai rata-rata dari panelis	32

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Skema Estraksi Sampel	36
Lampiran 2. Skema uji kinetika Perubahan pigmen alami dalam sirup Belimbing	37
Lampiran 3. Penentuan panjang gelombang maksimum (λ_{max})	38
Lampiran 4. Penentuan orde reaksi pigmen alami dalam sirup belimbing dengan metode diferensial.	39
Lampiran 5. Penentuan konstanta laju reaksi pigmenalami dalam sirup belimbing dengan metode integral	42
Lampiran 6. Penentuan Energi Aktivasi pigmen alami dalam sirup Belimbing	48
Lampiran 7. Hasil uji organoleptik pigmen alami dalam sirup belimbing	50
Lampiran 8. Foto penelitian	51



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Zat warna merupakan salah satu zat aditif yang ditambahkan dalam bahan makanan dan minuman untuk memperbaiki tampilan produk pangan. Pada mulanya zat warna yang digunakan dalam pangan adalah zat warna alami dari tumbuhan dan hewan. Akan tetapi seiring dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini khususnya dibidang kimia penggunaan zat warna alami semakin berkurang dalam industri pangan yang digantikan oleh zat warna sintetik. Hal ini disebabkan pewarna sintetik lebih murah dan memberikan warna yang lebih stabil dibandingkan pewarna alami (Hidayat dan Sati, 2006).

Pewarna sintetik sering disalah gunakan pada pembuatan makanan atau minuman. Penyalahgunaan pewarna sintetik dalam pangan dapat menyebabkan kanker, kerusakan otak dan gangguan sistem metabolisme tubuh. Serta dapat menimbulkan dampak bagi lingkungan sekitar seperti pencemaran air dan tanah yang juga berdampak secara tidak langsung bagi kesehatan manusia. Pewarna sintetik dapat digantikan dengan pewarna alami yang stabil, seperti kulit manggis, kelopak rosella, dan kulit kayu secang yang merupakan salah satu alternatif pengganti pewarna sintetik untuk bahan makanan (Djuni, 2002).

Bahan pewarna alami pada penelitian ini dipilih berdasarkan ketersediaan di alam dan kemudahan untuk memperolehnya. Kelebihan zat warna alami dari

ekstrak kulit manggis, kayu secang, dan rosella adalah aman dikonsumsi, mempunyai warna yang menarik, serta sifat antibakteri dan antioksidan. Kayu secang merupakan sumber zat warna orange kemerahan, yang dapat dipakai sebagai bahan pewarna minuman. Bagian terdalam kayu secang (*heartwood*) mengandung warna merah yang disebut *Sappanin*. Kayu secang juga mengandung *Brazilin*, yaitu senyawa penting penghasil warna merah berasal dari kayu brazil (*Brazilwood*). Kulit manggis (*Garcinia mangonstana L.*) biasa dipakai sebagai pewarna alami makanan karena menghasilkan warna ungu yang dihasilkan oleh pigmen yang bernama antosianin seperti: *sianidin 3-Soporisit*, dan *sianidin-3 Glukosida*. Rosella mempunyai pigmen warna merah cerah tetapi mempunyai rasa asam, sehingga tidak cocok bagi penderita sakit maag. Warna merah pada rosella dihasilkan dari pigmen antosianin. Antosianin pada kelopak bunga rosella berada dalam bentuk glukosida (membentuk ester dengan monosakarida yaitu glukosa, galaktosa, ramnosa dan kadang-kadang pentosa). Sementara itu, flavonols yang terdapat di manggis terdiri dari *gossypectin hibiscetin* dan *quercetin* (Cahyadi W, 2006).

Pewarna alami bersifat kurang stabil penggunaan pewarna alami mempunyai stabilitasnya rendah karena keseragaman warna yang kurang baik dan spektrum tidak seluas pewarna sintetis (Rahayu, 1989). Oleh sebab itu dalam penelitian ini, akan diteliti kinetika reaksi perubahan kestabilan dari zat warna alami campuran manggis, rosella, dan secang yang terdapat pada sirup belimbing sebagai pengganti zat warna sintetis untuk menjadi pewarna dalam makanan dan minuman. Sirup belimbing mempunyai tampilan warna yang kurang jelas atau

samar-samar Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Rizal A (2012) pencampuran ketiga pigmen zat warna alami dari manggis, rosella, dan secang memiliki sifat pigmen warna yang lebih stabil terhadap pemanasan, suhu, oksidator dan lama penyimpanan. Berdasarkan hasil uji organoleptik penelitian Wulandari S (2012), menunjukkan bahwa kombinasi terbaik campuran zat warna manggis, rosella, dan secang yang paling disukai oleh para penelis adalah kombinasi (rosella 50% : manggis 30% : secang 20%) dengan nilai rataan warna masing – masing warna 2,96; aroma 2,64; dan rasa 2,56.

1.2 Rumusan Masalah

Belum ada penelitian pemanfaatan campuran pigmen alami (manggis, rosella, secang) dalam pembuatan sirup buah belimbing. Berdasarkan hal tersebut perlu diteliti bagaimana kestabilan penambahan campuran pigmen alami manggis, rosella, secang ditinjau dari kinetika reaksi perubahan dalam sirup belimbing serta sifat organoleptiknya.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk:

- a. Menentukan orde reaksi perubahan pigmen alami yang terdapat dalam sirup belimbing.
- b. Menentukan konstanta laju reaksi perubahan pigmen alami yang terdapat dalam sirup belimbing.

- c. Menentukan energi aktivasi perubahan pigmen alami yang terdapat dalam sirup belimbing.
- d. Menguji sifat organoleptik dari campuran pigmen alami manggis, rosella, secang yang terdapat dalam sirup belimbing.

1.4 Manfaat Penelitian

Melalui penelitian ini diharapkan akan diperoleh informasi mengenai kinetika reaksi berupa orde reaksi, konstanta laju reaksi, dan energi aktivasi dari perubahan campuran pigmen alami dari Rosella (*Hibiscus sabdariffa L.*), kulit buah Manggis (*Garcini mangostana L.*) dan kayu Secang (*Caesalpinia sappan L.*) dalam medium sirup belimbing manis serta sifat organoleptiknya.