



**ANALISIS ASAM ASETAT DAN ASAM FORMIAT DALAM BIJI KOPI
ARABIKA MENGGUNAKAN TEKNIK HPLC C-18 FASE
TERBALIK**

SKRIPSI

Oleh :

**Antiin Martasari
NIM 091810301012**

**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2014**



**ANALISIS ASAM ASETAT DAN ASAM FORMIAT DALAM BIJI KOPI
ARABIKA (*Coffea Arabica*) MENGGUNAKAN HPLC C-18 FASE
TERBALIK**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Kimia (S1) dan mencapai gelar Sarjana Sains

Oleh :

Antin Martasari

NIM 091810301012

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

2014

PERSEMBAHAN

Syukur Alhamdulillah atas segala karunia yang telah diberikan Allah SWT sehingga dapat terselesaikannya skripsi saya. Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. kedua orang tua tercinta, Ibunda Kartina dan Ayahanda Suriyanto; yang tiada putus memberikan doa, dukungan dengan penuh kasih sayang dan kesabaran menjadi motivasi terbesar dalam hidupku, selalu mendampingi dalam setiap langkahku, serta selalu berkorban untukku agar dapat menyelesaikan pendidikan dan mendapatkan masa depan yang cerah. Semoga Allah SWT membalasnya dengan balasan yang sebagus-bagusnya, baik di dunia maupun di akhirat;
2. adik-adik tersayang Cindy Kartika Sari dan Beta Wahyu Syahrani, terimakasih atas dukungan, kasih sayang, dan perhatian kalian selama ini;
3. guru-guru yang terhormat sejak Taman Kanak-Kanak sampai Perguruan Tinggi, yang telah memberikan ilmu, nasehat, bimbingan, dan motivasi;
4. Almamaterku tercinta, Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

MOTTO

Banyak kegagalan dalam hidup ini dikarenakan orang-orang tidak menyadari betapa dekatnya mereka dengan keberhasilan saat mereka menyerah.

(Thomas Alva Edison)*

“Bacalah dengan nama Tuhanmu yang menciptakan. Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah. Bacalah, dan Tuhanmulah Yang Maha Pemurah. Yang mengajar dengan Qalam. Dialah yang mengajar manusia segala yang belum diketahui”

(Q.S Al-‘Alaq 1-5)**

* Edison, Thomas Alva. 2007. *Kata Mutiara*. Jakarta: Panji Pustaka.

** Departemen Agama Republik Indonesia. 2010. *Al Qur’anul Karim : Terjemahan dan Tafsir per Kata*. Bandung: Sygma Publishing.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama :Antin Martasari

NIM :091810301012

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul: “Analisis Asam Asetat dan Asam Formiat dalam Biji Kopi Arabika (*coffea arabica*) menggunakan HPLC C-18 Fase Terbalik” 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 adanya tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 13 Mei 2014

Yang menyatakan,

Antin Martasari

NIM 091810301012

SKRIPSI

**ANALISIS ASAM ASETAT DAN ASAM FORMIAT DALAM BIJI KOPI
ARABIKA (*Coffea Arabica*) MENGGUNAKAN HPLC C-18 FASE
TERBALIK**

Oleh

Antin Martasari

NIM 091810301012

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Yeni Maulidah Muflihah S.Si., M.Si

Dosen Pembimbing Anggota : Ika Oktavianawati, S.Si., M.Sc

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Analisis Asam Asetat dan Asam Formiat dalam Biji Kopi Arabika (*coffea arabica*) menggunakan HPLC C-18 Fase Terbalik” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember pada:

hari, tanggal :

tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Tim Penguji :

Ketua (DPU),

Sekretaris (DPA),

Yeni Maulidah Muflihah, S.Si., M.Si

Ika Oktavianawati, S.Si.,M.Sc

NIP. 198008302006042002

NIP.198010012003122001

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II

Drs. Zulfikar Ph. D

I Nyoman Adi Winata, S.Si.,M.Si.

NIP. 196310121987021001

NIP. 197105011998021002

Mengesahkan

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Jember,

Prof. Drs. Kusno, DEA., Ph.D.

NIP 196101081986021001

RINGKASAN

Analisis Asam Asetat Dan Asam Formiat Dalam Biji Kopi Arabika (*Coffea Arabica*) Menggunakan HPLC C-18 Fase Terbalik; Antin Martasari, 091810301012; 2014: 57 halaman; Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Jenis kopi yang banyak di budidayakan di Indonesia adalah kopi arabika. Kopi dinilai atas dasar cita rasanya. Cita rasa kopi salah satunya dipengaruhi oleh komposisi kimianya. Kopi mentah (*green*) memiliki kandungan kimia yang berbeda dengan kopi sangrai. Komposisi kimia kopi diantaranya meliputi kafein, protein, asam organik, lemak dan gula. Kandungan asam-asam organik (asam karboksilat) berpengaruh penting pada pembentukan cita rasa kopi. Asam asetat pada biji kopi berperan sangat penting pada pembentukan komponen cita rasa *acidity*. Asam formiat pada kopi berperan pada pembentukan rasa pahit (*bitternes*). Ekstraksi asam dalam biji kopi dapat dilakukan menggunakan metode ekstraksi maserasi dan sonikasi dengan pelarut metanol. Analisis asam organik dalam biji kopi dapat dilakukan dengan menggunakan teknik HPLC C-18 fase terbalik dengan detektor UV. HPLC fase terbalik menggunakan fase gerak yang lebih polar dari pada fase diam sehingga asam organik yang bersifat polar tidak akan bereaksi dengan fase diamnya saat melewati kolom HPLC.

Penelitian ini bertujuan untuk (i) mengetahui ekstraksi asam organik dari biji kopi arabika, (ii) mengetahui kondisi optimum pemisahan asam asetat dan asam formiat menggunakan HPLC, (iii) mengetahui karakteristik pemisahan asam asetat dan asam formiat yang meliputi linieritas, sensitivitas, batas deteksi dan uji perolehan kembali menggunakan HPLC, (iv) mengetahui apakah asam asetat dan asam formiat

dalam ekstrak biji kopi arabika dapat dipisahkan menggunakan HPLC C-18 fase terbalik, (v) mengetahui kadar asam asetat dan asam formiat dalam biji kopi arabika *green* dan sangrai.

Pemisahan asam karboksilat dalam biji kopi arabika (asam asetat dan asam formiat) pada sampel biji kopi arabika mentah dan sangrai dengan melakukan beberapa optimasi terlebih dahulu untuk menghasilkan pemisahan yang baik. Kondisi yang optimal diperoleh dengan memvariasikan pengaruh komposisi fase gerak, pH buffer dan laju alir. Kondisi optimum yang didapatkan, selanjutnya digunakan untuk proses pemisahan.

Hasil penelitian didapatkan kondisi optimum asam asetat dan asam formiat adalah pada komposisi eluen metanol : air : buffer (5:95:0,5), buffer fosfat pH 3,5 dan laju alir 0,6 mL/menit.

Analisis pemisahan asam asetat dan asam formiat menggunakan HPLC C-18 memiliki karakteristik linieritas untuk asam asetat sebesar 0,9979 dan asam formiat sebesar 0,9886, batas deteksi pengukuran untuk asam asetat 2,56 ppm dan 7,8 ppm untuk asam formiat, hasil uji keberulangan untuk asam asetat 2,6 % dan asam formiat 2,4%, sensitivitas untuk asam asetat sebesar 20852 $\mu\text{V/ppm}$ dan asam formiat 4673,6 $\mu\text{V/ppm}$.

Asam asetat dan asam formiat dalam biji kopi arabika dapat dipisahkan dengan menggunakan HPLC C-18 fase terbalik. Perolehan Kadar asam asetat dan asam formiat dengan metode ekstraksi sonikasi kopi *green* asam asetat sebesar 0,13 %, asam formiat 0,07% pada sampel kopi sangrai asam asetat sebesar 0,29 % , asam formiat 0,15% dan metode ekstraksi maserasi kopi *green* asam asetat sebesar 0,11 %, asam formiat 0,054 % pada sampel kopi sangrai asam asetat sebesar 0,24 %, asam formiat 0,084%.

PRAKATA

Puji syukur alhamdulillah ke hadirat Allah Swt atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis (skripsi) yang berjudul “Analisis Asam Asetat dan Asam Formiat dalam Biji Kopi Arabika (*Coffea Arabica*) Menggunakan HPLC C-18 Fase Terbalik” dengan baik. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata 1 (S1) di Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Drs. Kusno, DEA, Ph.D., selaku dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember;
2. Bapak Drs. Bambang Piluharto, S.Si., M.Si., selaku Ketua Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember;
3. Kepala Laboratorium Kimia Analitik Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember;
4. Ibu Yeni Maulidah Muflihah, S.Si., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Utama, Ibu Ika Oktavianawati, S.Si., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Anggota, bapak Drs. Zulfikar Ph. D., selaku Dosen penguji I dan bapak I Nyoman Adi Winata, S.Si., M.Si., selaku Dosen Penguji II;
5. Bapak Drs. Ach. Sjaifullah, M. Sc, Ph.D selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan masukan, bimbingan dan motivasi dalam penyelesaian studi di Jurusan Kimia dan penyelesaian skripsi;
6. seluruh staf dosen pengajar di Jurusan Kimia dan seluruh teknisi laboratorium;
7. rekan kerja penelitian Ayustisia D.F.P yang telah membantu dalam penyelesaian penelitian, memberikan semangat dan motivasi sehingga penelitian dapat terselesaikan dengan baik;

8. teman-teman seperjuanganku rega, ferisa, rosa, firoh, rista dan semua angkatan kimia 2009 yang tidak dapat disebutkan satu per satu, terima kasih atas bantuan dan semangatnya;
9. saudara-saudaraku ida, ilya, indrayani dan semua yang ada di “Jl. Kalimantan VIII no.41A terima kasih atas hari-hari yang menyenangkan di kosan;
10. serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, saya ucapkan terima kasih.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat. Amin.

Jember, Mei 2014

Penulis,

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Kopi Arabika	6
2.2 Asam Asetat	9
2.3 Asam Formiat	10
2.4 Ekstraksi	10
2.5 High Performance Liquid Chromatography (HPLC)	11
2.5.1 Pengertian HPLC	11
2.5.2 Komponen HPLC.....	14

2.5.2.1 Wadah Fase Gerak	14
2.5.2.2 Pompa.....	14
2.5.2.3 Injektor	15
2.5.2.4 Kolom.....	16
2.5.2.5 Detektor.....	18
2.5.2.6 Fase Gerak.....	20
2.5.2.7 Pencatat Sinyal	22
2.6 Karakteristik Pemisahan Asam Organik	23
2.6.1 Waktu Retensi	23
2.6.2 Linieritas	23
2.6.3 Sensitivitas	23
2.6.4 Batas Deteksi.....	24
2.6.5 Keberulangan	24
2.6.6 Uji Perolehan Kembali.....	25
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN.....	26
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	26
3.2 Alat dan Bahan	26
3.2.1 Alat.....	26
3.2.2 Bahan	26
3.3 Diagram Alir Penelitian	27
3.4 Prosedur Penelitian	28
3.4.1 Preparasi Sampel.....	28
3.4.2 Pembuatan Larutan	28
3.4.2.1 Pembuatan Buffer Fosfat.....	28
3.4.2.2 Pembuatan Fase Gerak	29
3.4.3 Pembuatan Larutan Induk	29
3.4.3.1 Pembuatan Larutan Induk Asetat 1000 ppm.....	29
3.4.4.2 Pembuatan Larutan Induk Formiat 1000 ppm	29

3.4.4 Optimasi Parameter Pemisahan	30
3.4.4.1 Penyiapan Alat HPLC	30
3.4.4.2 Penentuan Komposisi Fase Gerak Optimum	30
3.4.4.3 Penentuan Larutan Buffer pH Optimum	30
3.4.4.4 Penentuan Laju Alir Optimum	31
3.4.5 Pengukuran Sampel.....	31
3.4.6 Analisis Asam Asetat dan Asam Formiat dalam Sampel Biji Kopi Arabika	31
3.4.7 Karakterisasi Data	32
3.4.7.1 Linieritas	32
3.4.7.2 Batas Deteksi.....	33
3.4.7.3 Sensitivitas	33
3.4.7.4 Keberulangan	33
3.4.7.5 Uji Perolehan Kembali.....	34
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	35
4.1 Optimasi Kondisi Pemisahan Asam Asetat dan Asam Formiat	35
4.1.1 Komposisi Fase Gerak Optimum	36
4.1.2 pH Buffer Optimum.....	39
4.1.3 Laju Alir Optimum	41
4.2 Karakteristik Pemisahan Asam Asetat dan Asam Formiat dalam Biji Kopi Arabika dengan Menggunakan HPLC.....	44
4.2.1 Linieritas	44
4.2.2 Batas Deteksi.....	45
4.2.3 Sensitivitas	46
4.2.4 Keberulangan	46
4.2.5 Uji Perolehan Kembali.....	47

4.3 Analisis Asam Asetat dan Asam Formiat dalam Sampel Biji	
Kopi Arabika	48
BAB 5. PENUTUP.....	52
5.1 Kesimpulan	52
5.2 Saran	53
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN.....	58

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Komposisi biji kopi arabika <i>green</i> dan sangrai	7
2.2 Asam-asam karboksilat (alifatik) pada biji kopi arabika pasar	9
2.3 Karakteristik kromatografi fase normal dan fase terbalik.....	13
2.4 Detektor pada HPLC	19
2.5 Representatif nilai absorpsi molar gugus fungsi yang umum	20
2.6 Buffer yang umumnya digunakan dalam HPLC.....	22
3.1 Perbandingan volume pembuatan buffer phospat	29
4.1 Data waktu retensi asam asetat dan asam formiat pada berbagai konsentrasi metanol	37
4.2 Data waktu retensi asam asetat dan asam formiat pada berbagai pH buffer	39
4.3 Data waktu retensi asam asetat dan asam formiat pada berbagai laju alir	41
4.4 Data hasil uji perolehan kembali asam asetat dan asam formiat.....	47
4.5 Data perhitungan kadar asam asetat dan asam formiat	49

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Struktur asam asetat	10
2.2 Struktur asam formiat.....	10
2.3 Instrumentasi HPLC.....	14
2.4 Skema tipe injektor katup putaran.....	15
2.5 Reaksi silanasi	17
3.1 Diagram alir penelitian.....	27
4.1 Grafik pengaruh konsentrasi metanol terhadap Δt_R	38
4.2 Kromatogram asam pada konsentrasi metanol 5%	39
4.3 Grafik pengaruh pH buffer terhadap Δt_R	40
4.4 Pengaruh laju alir terhadap Δt_R	42
4.5 Hubungan laju alir terhadap luas area.....	43
4.6 Kromatogram campuran standart asam asetat dan asam formiat pada kondisi optimum	43
4.7 Kurva kalibrasi (a) Asam asetat dan (b) Asam formiat.....	45
4.8 Kromatogram sampel kopi arabika	51

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Prosedur Preparasi Bahan dan Reagen.....	58
B. Data Kromatogram Metanol.....	61
C. Kromatogram Optimasi Panjang Gelombang	62
D. Data Optimasi Fase Gerak.....	63
E. Data Optimasi pH Buffer.....	67
F. Data Optimasi Laju Alir	71
G. Data Kondisi Optimum	76
H. Data Kurva Kalibrasi.....	78
I. Perhitungan Batas Deteksi.....	79
J. Data Hasil Penentuan Uji Keberulangan.....	81
K. Data Kadar Asam asetat dan Asam formiat dalam Biji Kopi Arabika <i>Green</i> dan Sangrai	83
L. Data Perhitungan Kadar Perolehan Asam asetat dan Asam formiat Kopi Arabika <i>Green</i> dan Sangrai	92