

**AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DARI EKSTRAK METANOL
BUAH TOMAT (*Lycopersicum esculentum* Mill) SEBAGAI PENGHAMBAT
PROSES AUTOOKSIDASI ASAM LINOLEAT**

Skripsi

**untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana Strata Satu**

Program Studi Kimia



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
Disusun oleh :
ANI LESTARI
(04630009)

**PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2008**

**AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DARI EKSTRAK METANOL
BUAH TOMAT (*Lycopersicum esculentum Mill*) SEBAGAI PENGHAMBAT
PROSES AUTOOKSIDASI ASAM LINOLEAT**

Skripsi

untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana Strata Satu

Program Studi Kimia



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
Disusun oleh :
ANI LESTARI
(04630009)

**PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2008**



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga FM-UINSK-BM-05-03/RO

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal :
Lamp :

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga
Di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr.wb

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara :

Nama : Ani Lestari
NIM : 04630009
Judul Skripsi : Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Metanol Buah
Tomat (*Lycopersicum esculentum Mill*) sebagai
Penghambat Proses Autooksidasi Asam Linoleat

sudah dapat diajukan kembali kepada Fakultas Sains dan Teknologi Jurusan/Program Studi Kimia UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Srata Satu dalam Sains dan Teknologi.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut dapat segera dimunaqosyahkan. Atas perhatian kami ucapkan terima kasih.

Yogyakarta, Agustus 2008
Pembimbing

Ibu Susy Yunita Prabawati, M.Si
NIP. 150293686



HALAMAN MOTO

NOT ROSE WITHOUT A THORN
NO SWEET WITHOUT SWEAT
NO GAINS WITHOUT PAINS
.....AND.....
SELF TRUST IS THE FIRST SECRET OF SUCCES



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, Agustus 2008

Ani Lestari



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

Almamaterku tercinta UIN Sunan Kalijaga



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil 'alamiin, assolatu wassalamu 'ala asrofil anbiyaii mursalin wa'ala alihi wasohbihi ajmaini amma ba'du.

Puji Syukur senantiasa penulis haturkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia, rahmat dan hidayah-Nya, sehingga skripsi kimia ini dapat terselesaikan.

Skripsi yang berjudul "AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DARI EKSTRAK METANOL BUAH TOMAT (*Lycopersicum esculentum* Mill) SEBAGAI PENGHAMBAT PROSES AUTOOKSIDASI ASAM LINOLEAT" adalah sebagai syarat untuk mendapatkan Gelar Sarjana Kimia.

Terima kasih banyak kepada banyak kepada pihak – pihak yang banyak membantu dalam terselesaikannya skripsi ini, antara lain :

1. Dra. Hj. Meizer Said Nahdi, M.Si, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga.
2. Khamidinal, M.Si, selaku Kaprodi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga .
3. Ibu Susy Yunita Prabawati, M.Si, selaku dosen pembimbing skripsi kimia.
4. Bapak dan Ibu yang telah memberikan banyak doa dan dukungan sehingga dapat tercapai mimpi dan harapan saya.
5. Kakak dan adik-adik saya yang telah banyak mengalah demi terselesaikannya studi saya.
6. Abang tersayang, atas segala dukungan dan semangatnya sehingga adik mampu meraih mimpi dan harapan.
7. Teman-teman semua terutama anak-anak kimia angkatan 2004, khususnya kepada sahabat-sahabat saya yang selalu memberikan motivasinya.

Semoga dengan bantuan, bimbingan, dan doa yang telah diberikan mendapatkan imbalan yang setimpal dari Allah SWT, amin. Penulis berharap agar skripsi ini bermanfaat bagi penulis, pembaca dan atau masyarakat.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, juli 2008

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman :
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN MOTO.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
ABSTRAK.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	4
C. Batasan Masalah.....	5
D. Perumusan Masalah.....	5
E. Tujuan Penelitian.....	6
F. Kegunaan Penelitian.....	6
BAB II DASAR TEORI.....	7
A. Deskripsi Teori.....	7

1. Oksidasi Lemak Tak Jenuh.....	7
2. Antioksidan.....	12
3. Tomat.....	18
B. Penelitian yang Relevan.....	25
C. Kerangka Berfikir.....	26
D. Hipotesis Penelitian.....	27
BAB III METODE PENELITIAN.....	29
A. Variabel Penelitian.....	29
B. Bahan Penelitian.....	29
C. Alat Penelitian.....	30
D. Tempat Penelitian.....	31
E. Prosedur Penelitian.....	31
F. Diagram Alir.....	33
G. Tehnik Analisis Data.....	35
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	36
A. Hasil Penelitian.....	36
B. Pembahasan.....	37
BAB V PENUTUP.....	45
A. Kesimpulan.....	45
B. Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA.....	47
LAMPIRAN – LAMPIRAN.....	49

DAFTAR TABEL

	Halaman :
Tabel 1.....	21
Tabel 2.....	36
Tabel 3.....	37
Tabel 4.....	42



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR GAMBAR

Halaman :

Gambar 1.....	8
Gambar 2.....	11
Gambar 3.....	40
Gambar 4.....	43



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman :

Lampiran 1 : Perhitungan Persen Penghambatan Terbentuknya Senyawa Hidroperoksida Hari Pertama	49
Lampiran 2 : Perhitungan Persen Penghambatan Terbentuknya Senyawa Hidroproksida Hari Kedua	50
Lampiran 3 : Perhitungan Persen Penghambatan Terbentuknya Senyawa Hidroproksida Hari Kedua	51
Lampiran 4 : Perhitungan Persen Penghambatan Terbentuknya Senyawa Hidroproksida Oleh BHT	52



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

ABSTRAK

AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DARI EKSTRAK BUAH TOMAT (*Lycopersicum esculentum Mill*) SEBAGAI PENGHAMBAT PROSES AUTOOKSIDASI ASAM LINOLEAT

Oleh :
Ani Lestari
(04630009)

Pembimbing : Susy Yunita Prabawati, M.Si

Banyak sekali bahan pangan yang beredar di masyarakat dengan kandungan asam lemak tak jenuh dan sangat berbahaya jika dikonsumsi masyarakat. Contoh asam lemak tak jenuh tersebut diantaranya asam linoleat yang banyak terdapat pada berbagai jenis minyak, seperti minyak jagung, minyak kacang kedelai, dan minyak kelapa. Asam lemak tak jenuh ini mudah mengalami oksidasi oleh oksigen. Oleh karena itu perlu ditambahkan antioksidan yang dapat menghambat terjadinya oksidasi oleh oksigen. Antioksidan yang digunakan adalah antioksidan alami yang diekstrak dari tumbuhan, diantaranya yaitu buah tomat.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak metanol buah tomat (*Lycopersicum esculentum Mill*) sebagai antioksidan dalam menghambat oksidasi asam linoleat. Subjek dari penelitian ini adalah buah tomat, sedangkan objeknya adalah aktivitas antioksidan ekstrak metanol dan BHT.

Pada penelitian ini buah tomat diekstrak dengan menggunakan metanol. Uji aktivitas antioksidan dilakukan dengan uji Ferri Tiosianat (FTC) yang dihitung sebagai persen penghambatan oksidasi relatif terhadap BHT sebagai kontrol. Digunakan asam linoleat sebagai media uji dikarenakan asam linoleat mempunyai dua ikatan rangkap, sehingga bersifat lebih mudah teroksidasi. Penentuan banyaknya besi (III) yang sebanding dengan banyaknya senyawa hidroperoksida yang terbentuk dilakukan dengan mengukur absorbansi larutan kompleks merah yang terbentuk pada panjang gelombang 510 nm.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak metanol buah tomat mampu menghambat terjadinya oksidasi asam linoleat, namun karena interval konsentrasi yang tidak jauh berbeda mengakibatkan perbedaan aktivitas dari masing – masing konsentrasi tidak signifikan. Semakin lama penyimpanan asam linoleat dalam inkubator pada suhu 40⁰C maka semakin besar pula terbentuknya senyawa hidroperoksida, yang berarti adanya perlakuan pemanasan mengurangi aktivitas antioksidan dalam menghambat terbentuknya senyawa hidroperoksida.

Kata Kunci : asam linoleat, antioksidan, autooksidasi, hidroperoksida,
buah tomat.



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal :

Lamp :

Kepada

Wf. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga

Di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr.wb

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara :

Nama : Ani Lestari

NIM : 04630009

Judul Skripsi : Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Metanol Buah

Tomat (*Lycopersicum esculentum Mill*) sebagai

Penghambat Proses Autooksidasi Asam Linoleat

ini dapat diajukan kembali kepada Fakultas Sains dan Teknologi Jurusan/Program Studi Kimia UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Srata Satu dalam Sains dan Teknologi.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatian kami ucapkan terima kasih.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, Agustus 2008

Pembimbing

Ibu Susy Yunita Prabhawati, M.Si

NIP. 150293686



PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/2049/2008

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Metanol Buah Tomat (*Lycopersicum Esculentum Mill*) sebagai Penghambat Proses Autooksidasi Asam Linoleat

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :
Nama : Ani Lestari
NIM : 04630009
Telah dimunaqasyahkan pada : 5 September 2008
Nilai Munaqasyah : A / B

Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

Susy Yunita Prabawati, M.Si
NIP. 150293686

Penguji I

Khamidinal, M.Si
NIP. 150301492

Penguji II

Esti Wahyu Widowati, M.Si
NIP. 150327074

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA

Yogyakarta, 17 September 2008
UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi
Dekan



Dra. Maizer Said Nahdi, M.Si
NIP. 150219153

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kersarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, Agustus 2008



Ani Lestari

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Ketengikan (*rancidity*) merupakan kerusakan atau perubahan bau dan flavor dalam lemak atau bahan pangan berlemak. Kemungkinan kerusakan atau ketengikan dalam lemak, dapat disebabkan oleh 4 faktor yaitu: 1) absorpsi bau oleh lemak, 2) aksi oleh enzim dalam jaringan bahan yang mengandung lemak, 3) aksi mikroba, dan 4) oksidasi oleh oksigen, atau kombinasi dari dua atau lebih dari penyebab kerusakan tersebut di atas¹.

Bentuk kerusakan, terutama ketengikan yang paling penting disebabkan oleh oksidasi oksigen terhadap lemak. Oksidasi oksigen ini terjadi secara spontan pada bahan pangan yang mengandung asam lemak tak jenuh karena adanya penambahan persenyawaan yang membuat bahan pangan menjadi lebih menarik seperti yang menimbulkan bau, warna, flavor, dan sejumlah vitamin. Mentega merupakan salah satu contoh bahan pangan berlemak. Lemak yang digunakan dalam pembuatan mentega berasal dari lemak susu hewan. Bau dan rasa tidak enak pada mentega dikarenakan menguapnya asam lemak seperti asam butirat. Warna kuning pada mentega disebabkan oleh vitamin A (karoten) yang dapat mengalami kerusakan disebabkan oleh proses pengolahan. Diasetil (CH_3COO)₂ merupakan flavor yang paling digemari dalam mentega, namun mudah

¹ Ketaren, *Minyak dan Lemak Pangan* (Jakarta: UI-Press, 2005), hal. 66.

mengalami oksidasi². Banyak sekali resiko bagi masyarakat yang mengkonsumsi makanan dengan kandungan persenyawaan tersebut. Menggunakan asam linoleat sebagai media uji dikarenakan asam linoleat adalah salah satu contoh asam lemak tak jenuh yang banyak terkandung dalam bahan pangan, contohnya dalam minyak jagung (56,3%), minyak kacang tanah (21,8%), minyak kelapa (2,5%), dan minyak kedelai (12%)³.

Penambahan antioksidan dalam bahan makanan adalah sangat populer dan antioksidan sintesis banyak digunakan. Penelitian yang dilakukan oleh para ahli menerangkan bahwa penggunaan antioksidan sintesis ini ternyata menimbulkan dampak negatif bagi kesehatan, yaitu dapat merangsang timbulnya penyakit kanker. Oleh karena permasalahan tersebut, maka para ilmuwan mulai meneliti adanya antioksidan alami yang terdapat dalam tumbuhan, yang juga tidak berefek negatif terhadap tubuh. Antioksidan alami ini sekarang telah banyak dikembangkan masyarakat. Karena selain aman bagi kesehatan juga mudah dijangkau⁴.

Salah satu produk alam yang banyak kandungan antioksidannya adalah tomat. Tomat merupakan produk alam yang mudah dijangkau oleh masyarakat. Kandungan antioksidan yang terdapat dalam tomat adalah likopen⁵. Likopen

² Ketaren, *Minyak dan Lemak Pangan* (Jakarta: UI-Press, 2005), hal. 180.

³ Ibid. Hal. 257-315.

⁴ Wini Trilaksani, *Antioksidan : Jenis, Sumber, Mekanisme Kerja dan Peran Terhadap Kesehatan* (Bogor : Institut Pertanian Bogor, 2003).

⁵ http://ordinarhei.blogspot.com/2007/08/likopen-dalam-semangka-dan-tomat_03.html

sebagai salah satu antioksidan kuat yang banyak ditemukan dalam sayuran dan buah, mempunyai potensi yang tinggi dalam menghambat oksigen bebas yang merusak, sehingga dapat melindungi sel dari kerusakan karena radikal bebas dan dari radiasi sinar UV serta berbagai penyakit degeneratif. Likopen mempunyai kemampuan sebagai antioksidan yang sangat kuat. Hal ini disebabkan karena kemampuannya dalam mengikat oksigen bebas untuk menangkap radikal peroksi.

Senyawa antioksidan tersebut diekstrak dengan cara maserasi menggunakan pelarut metanol. Pada penelitian ini akan dilakukan pengujian dari ekstrak tomat pada berbagai variasi konsentrasi dalam menghambat proses autooksidasi asam linoleat. Asam lemak yang memiliki ikatan rangkap lebih banyak (misal asam linoleat dengan dua ikatan rangkap) bereaksi lebih cepat dibanding yang berikatan rangkap lebih sedikit (metil oleat) sehingga periode induksinya lebih pendek⁶. Dengan berhasilnya penelitian ini diharapkan dapat sebagai wawasan yang digunakan untuk menghindari terjadinya kerusakan asam lemak tidak jenuh seperti asam linoneat, sehingga kemungkinan timbulnya berbagai penyakit dapat dihilangkan.

⁶ Wini Trilaksani, *Antioksidan : Jenis, Sumber, Mekanisme Kerja dan Peran Terhadap Kesehatan* (Bogor : Institut Pertanian Bogor, 2003).

B. Identifikasi Masalah

Beberapa masalah yang dapat diidentifikasi berkenaan dengan penelitian ini adalah:

1. Buah – buahan alami dapat dimanfaatkan sebagai antioksidan seperti buah apel, tomat, pisang, dan manggis.
2. Pelarut yang digunakan untuk ekstraksi yang mempengaruhi antioksidan yang terekstrak yaitu metanol, etanol, kloroform, dan butanol.
3. Faktor – faktor yang mempengaruhi proses oksidasi lemak seperti konsentrasi ekstrak antioksidan, radiasi oleh panas dan cahaya, dan adanya katalis.
4. Metode ekstraksi pelarut yang digunakan seperti ekstraksi bertahap, maserasi, dan ekstraksi kontinyu.
5. Komponen lemak yang digunakan untuk menguji aktivitas antioksidan zat aktif dari ekstrak tomat meliputi asam oleat, asam linoleat, dan asam linolenat.
6. Metode yang digunakan untuk mengukur banyaknya senyawa hidroperoksida yang terbentuk meliputi metode titrasi iodine, metode Hills & Thiel secara spektrofotometik, dan uji dengan Ferri Thiosianat (FTC).
7. Lama penyimpanan asam linoleat yang mempengaruhi banyaknya senyawa hidroperoksida yang terbentuk.
8. Suhu yang digunakan dalam mengkondisikan sampel.

C. Batasan Masalah

Untuk menghindari adanya berbagai pengertian, maka perlu diuraikan batasan masalah sebagai berikut:

1. Buah yang digunakan adalah buah tomat jenis apel.
2. Konsentrasi ekstrak antioksidan yang digunakan adalah 3 mg/ml, 6 mg/ml, dan 9 mg/ml.
3. Ekstraksi dilakukan dengan maserasi menggunakan pelarut metanol.
4. Komponen lemak yang digunakan untuk uji aktivitas antioksidan adalah asam linoleat.
5. Senyawa hidroperoksida yang terbentuk ditentukan menggunakan uji Ferri Tiosianat (FTC).
6. Lama penyimpanan asam linoleat adalah 1 hari, 2 hari, dan 3 hari
7. Suhu yang digunakan untuk mengkondisikan sampel adalah 40⁰C.

D. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka rumusan masalah yang diambil adalah:

1. Adakah pengaruh variasi konsentrasi ekstrak antioksidan dari buah tomat terhadap banyaknya hidroperoksida yang terbentuk pada proses autooksidasi asam linoleat.
2. Adakah pengaruh lama penyimpanan asam linoleat terhadap banyaknya hidroperoksida yang terbentuk selama proses autooksidasi asam linoleat.

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk:

1. Mengetahui pengaruh variasi konsentrasi ekstrak antioksidan dari berbagai tomat terhadap banyaknya hidroperoksida yang terbentuk pada proses autooksidasi asam linoleat.
2. Mengetahui pengaruh lama penyimpanan asam linoleat terhadap banyaknya hidroperoksida yang terbentuk selama proses autooksidasi asam linoleat.

F. Kegunaan Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi banyak pihak antara lain:

1. Meningkatkan daya guna tomat.
2. Memberikan alternatif pemanfaatan antioksidan alami sehingga dapat menghindari pengaruh negatif antioksidan sintetis yang bersifat karsinogenik.
3. Memberikan wawasan kepada masyarakat mengenai dampak negatif kerusakan asam linoleat sehingga dapat mendorong masyarakat untuk mengatur pola makan yang sehat.
4. Menambah wawasan keilmuan di bidang penelitian kimia khususnya tentang antioksidan ekstrak buah tomat.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Semakin besar konsentrasi ekstrak antioksidan maka semakin besar aktivitas antioksidan dalam menghambat proses autooksidasi asam linoleat. Dalam penelitian tidak diperoleh perbedaan aktivitas antioksidan yang signifikan dikarenakan interval konsentrasi ekstrak antioksidan yang terlalu dekat.
2. Semakin lama penyimpanan asam linoleat dalam inkubator pada suhu 40⁰ C (dari hari pertama sampai hari ke tiga) maka semakin meningkatkan terbentuknya senyawa hidroperoksida.

B. Saran

1. Dengan adanya kandungan antioksidan pada buah tomat, masyarakat dapat mengonsumsi buah tomat dalam jumlah banyak karena selain harganya yang murah dan mudah dijangkau buah tomat juga dapat berperan sebagai penangkal radikal bebas yang berbahaya bagi kesehatan.
2. Perlu digunakan pelarut yang lain dalam mengekstraksi antioksidan pada buah tomat agar diperoleh hasil yang lebih baik.
3. Perlu melakukan kajian lagi sebelum menentukan variasi konsentrasi ekstrak antioksidan yang digunakan dalam penelitian agar adanya aktivitas antioksidan pada buah tomat dapat terlihat dengan jelas perbedaannya.

4. Perlu diadakan penelitian lebih lanjut tentang kandungan antioksidan pada buah tomat dengan berbagai metode agar diperoleh metode yang tepat.
5. Perlu diadakan isolasi dan karakterisasi senyawa antioksidan yang terkandung dalam buah tomat.
6. Perlu dilakukan uji aktivitas antioksidan dari hasil isolasi, sehingga diketahui senyawa yang mempunyai aktivitas antioksidan.

DAFTAR PUSTAKA

- Marlia Anggraini. 2005. Pengaruh Penambahan Sari Tomat terhadap Pertumbuhan Sel *Lactobacillus* sp Dad 13 dan Protein Terlarut Susu Skim Selama Fermentasi. *Skripsi*. Yogyakarta : FTP UGM.
- Cahyono Bambang. 1998. *Budi Daya dan Usaha Tani*, cetakan 1. Yogyakarta: Kanisius.
- DeMan. 1997. *Kimia Makanan*. Bandung: ITB Bandung.
- Kurniyati Fajar. 2005. Pemanfaatan Antioksidan dari Ekstrak Kedelai Sebagai Penghambat Proses Autooksidasi Asam Lemak Tak Jenuh. *Skripsi*. Yogyakarta: FMIPA UNY.
- Setyaji Hajar. 2004. Identifikasi Senyawa Aktif dan Pengujian Sifat Antioksidan dari Ekstrak Kulit Kayu Manis. *Thesis*. Yogyakarta : Pasca Sarjana UGM.
- Hardjono. 2001. *Spektroskopi*, cetakan kedua. Yogyakarta: Liberty.
- Tugiyono Herry. 1989. *Bertanam Tomat*. Jakarta: Penerbit Swadaya.
- Nursanyato Hertog, dkk. 1992. *Ilmu Gizi*. Jakarta: PT Golden Terayan Press.
- Ketaren. 2005. *Minyak dan Lemak Pangan* Jakarta: UI-Press.
- Khopkar. 1990. *Konsep Dasar Kimia Analitik*, cetakan pertama Jakarta: UI-Press.
- Kikuzaki, H dan Nakatani, (1993) dalam Hajar Setyaji. 2004. Identifikasi Senyawa Aktif dan Pengujian Sifat Antioksidan dari Ekstrak Kulit Kayu Manis. *Thesis*. Yogyakarta : Pasca Sarjana UGM.
- Lehninger. 1982. *Dasar-Dasar Biokimia*. Jakarta: Erlangga.
- Enggar Lupi. 2005. Aktivitas Antioksidan Zat Aktif Ekstrak Metanol dan Etil Asetat Rimpang Kunyit Putih. *Skripsi*. Yogyakarta: FMIPA UNY.
- Pokrnly et al., (2001), dalam Hari Marwoto. 2005. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Andalima pada Ikan Mas dan Daging Sapi. *Skripsi*. Yogyakarta : FTP UGM.

Slamet S., dkk. 2003. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*, cetakan ketiga
Yogyakarta: Liberty.

[http:// www.Mumtazanas.Wordpress.com/2007/08/03/likopen-dalam-semangka-dan-tomat](http://www.Mumtazanas.Wordpress.com/2007/08/03/likopen-dalam-semangka-dan-tomat).

[http:// www.myhobbyblog.com/food/2008/02/02/tomat-sumber -antioksidan-alami](http://www.myhobbyblog.com/food/2008/02/02/tomat-sumber-antioksidan-alami).



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA