

**ANALISIS PEMANIS SAKARIN DALAM SUSU KEDELAI
DI BEBERAPA PASAR TRADISIONAL DI KECAMATAN JEBRES
SURAKARTA**

KARYA TULIS ILMIAH



Disusun oleh :

Afif Miftahoedin

27141135F

PROGRAM STUDI D-III ANALIS KIMIA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SETIA BUDI

SURAKARTA

2017

LEMBAR PERSETUJUAN

Karya Tulis Ilmiah :

**ANALISIS PEMANIS SAKARIN DALAM SUSU KEDELAI
DI BEBERAPA PASAR TRADISIONAL DI KECAMATAN JEBRES
SURAKARTA**

Oleh :

Afif Miftahoedin

27141135F

Surakarta, 20 juni 2017

Menyetujui,

Pembimbing



Ir. Petrus Darmawan, S.T., M.T

NIS.: 01.99.038

LEMBAR PENGESAHAN

Proposal Karya Tulis Ilmiah

ANALISIS PEMANIS SAKARIN DALAM SUSU KEDELAI DI PASAR TRADISIONAL DI KECAMATAN JEBRES SURAKARTA

Oleh :

Afif Miftahoedin
27141135F

Telah disetujui oleh dosen pembimbing
Pada tanggal.....

Nama

Penguji I	Dr. Dra. Peni Pujiastuti, M.Si
Penguji II	Wisnu Arfian A.S, S.Si., M.Sc.
Penguji III	Ir. Petrus Darmawan, S.T., M.T.

Tanda Tangan




Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Setia Budi

Ketua Program Studi
D-III Analis Kimia



Ir. Petrus Darmawan, S.T., M.T.
NIS.01.99.038



Ir. Argoto mahayana, S.T., M.T.
NIS. 01.99.039

MOTTO

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain). Dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap.”

(QS. AlInsyirah, 6-8)

“Waktu itu bagaikan pedang, jika kamu tidak memanfaatkannya menggunakan untuk memotong, ia akan memotongmu (menggilasmu).”

(H.R. Muslim)

PERSEMBAHAN

Dengan segala puji syukur kehadiran Allah SWT dan atas dukungan serta do'a dari orang-orang tercinta, akhirnya Karya Tulis Ilmiah ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, dengan rasa bahagia saya persembahkan Karya Tulis ini kepada:

- Bapak saya Sarmo dan Bundha Sri yang telah memberikan dukungan baik moral ataupun materi serta do'a yang tiada henti untuk kesuksesan saya.
- Semua teman-teman Analis Kimia angkatan 2014 yang selalu memberikan semangat dan motivasi serta ketulusan persahabatan yang telah terjalin selama tiga tahun ini.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan Karunia-Nya sehingga penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini dapat terselesaikan dengan baik dan tepat pada waktu yang telah ditentukan. Karya tulis ini ditulis sebagai salah satu syarat meraih gelar D-III Analis Kimia pada Fakultas Teknik Universitas Setia Budi.

Penulis menyusun karya tulis ilmiah ini dengan judul “analisis pemanis sakarin dalam susu kedelai di beberapa pasar tradisional di kecamatan Jebres Surakarta” tidak terlepas atas bimbingan dan petunjuk dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih kepada yang terhormat :

1. Dr. Ir. Djoni Tarigan, MBA. selaku Rektor Universitas Setia Budi Surakarta.
2. Ir. Petrus Darmawan, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas teknik dan selaku dosen pembimbing Karya Tulis Ilmiah Universitas Setia Budi.
3. Ir. Argoto Mahayana, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Fakultas Teknik Universitas Setia Budi.
4. Bapak dan Ibu dosen Universitas Setia Budi yang selalu memberikan motivasi, ucapan terimakasih yang tak terhingga atas ilmu yang telah kalian berikan sangatlah bermanfaat untuk saya.
5. S. Aditya Sunu P. A.Md, dan Sumarsih. S .Si., Staf Laboratorium di Balai Mutu Hasil Pertanian dan Perkebunan Dinas Pertanian dan

Perkebunan Provinsi Jawa Tengah yang telah membantu dan memberikan bimbingan selama pelaksanaan kegiatan Praktek Karya Tulis Ilmiah.

6. Bapak, Ibu, dan keluarga yang senantiasa memberikan dukungan dan dorongan semangat kepada penulis.
7. Dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan dan dukungannya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Laporan Karya Tulis Ilmiah.

Dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini penulis menyadari bahwa karya tulis ilmiah ini masih banyak kekurangan baik dari segi susunan serta cara penulisan Karya Tulis Ilmiah. Oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan demi perbaikan Karya Tulis Ilmiah ini. Semoga karya tulis ilmiah ini dapat bermanfaat bagi para pembaca pada umumnya dan juga bermanfaat bagi penyusun pada khususnya.

Surakarta, 20 Juni 2017

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
MOTTO	iv
PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
INTISARI	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Bahan Tambahan Makanan.....	4
2.2. Pemanis.....	4
2.3. Sakarin.....	5
2.3.1. Sifat Sakarin.....	7
2.3.2. Kegunaan Sakarin	7
2.3.3. Bahaya Sakarin.....	8
2.4. Susu Kedelai	9
2.4.1. Kedelai	9
2.4.2. Susu Kedelai	10
2.4.3. Pembuatan Susu Kedelai	12
2.4.4. Persyaratan Mutu.....	12
2.4.5. Analisis Sakarin Dalam Susu Kedelai	14
BAB III METODE PENELITIAN	17
3.1. Tempat Dan Waktu Penelitian	17
3.1.1. Tempat Penelitian	17
3.1.2. Waktu Penelitian	17
3.2. Alat.....	17
3.3. Bahan	17
3.4. Variabel Penelitian	18
3.4.1. Sampel.....	18
3.4.2. Variabel Bebas (<i>Independent</i>)	18
3.4.3. Variabel Terikat (<i>Dependent</i>)	18
3.5. Teknik Sampling	18
3.6. Cara Penelitian.....	19
3.6.1. Analisis Kualitatif Sakarin Dengan Metode SNI 01-2893-1992.....	19
3.6.2. Analisis Kuantitatif Sakarin.....	19
3.6.3. Prosedur Standarisasi NaOH.....	20
3.7. Analisis Data.....	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1. Hasil dan Pembahasan	22

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	25
5.1. Kesimpulan.....	25
5.2. Saran	25
DAFTAR PUSTAKA.....	P-1
LAMPIRAN	L-1

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Komposisi Susu Kedelai dan Susu Sapi Dalam Tiap 100 gram.....	11
Tabel 2.2. Persyaratan Mutu Susu Kedelai	12
Tabel 2.3. Persyaratan Sakarin Sebagai Bahan Tambahan Makanan	13
Tabel 4.1. Hasil Analisis Kualitatif Sakarin Pada Susu Kedelai.....	22
Tabel 4.2. Hasil Analisis Kuantitatif Sakarin Pada Susu Kedelai.....	22

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Struktur Sakarin	6
Gambar 2.2.	Kedelai	9
Gambar 2.3.	Susu Kedelai.....	10
Gambar 4.1.	Reaksi sakarin dengan NaOH.....	23

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Pembuatan Reagen.....	L-1
Lampiran 2.	Perhitungan Kadar Sampel	L-3
Lampiran 3.	Dokumentasi Penelitian.....	L-9

INTISARI

Miftahoedin, A. 2017. *Analisis Pemanis Sakarin Dalam Susu Kedelai Dibeberapa Pasar Tradisional Di Kecamatan Jebres Surakarta*. Karya Tulis Ilmiah. Jurusan D-III Analis Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Setia Budi Surakarta. Pembimbing : Ir. Petrus Darmawan, S.T., M.T.

Susu kedelai adalah produk yang berasal dari ekstrak biji kacang kedelai dengan air atau larutan tepung kedelai dalam air, dengan atau tanpa penambahan bahan makanan lain yang diizinkan. Di dalam susu kedelai dimungkinkan mengandung pemanis sakarin yang merupakan Bahan Tambahan Makanan (BTM). Penambahan sakarin yang berlebih menyebabkan gangguan pada kesehatan.

Dalam penelitian ini dilakukan uji kualitatif dan uji kuantitatif sakarin dalam susu kedelai. Uji kualitatif dilakukan untuk mengetahui adanya kandungan sakarin dengan menggunakan metode SNI 01-2893-1992. Uji kuantitatif dilakukan untuk mengetahui kadar sakarin dengan menggunakan metode titrimetri.

Hasil uji kualitatif didapatkan semua sampel susu kedelai positif mengandung sakarin. Hasil uji kuantitatif didapatkan kadar pada sampel pasar A mengandung sakarin sebesar 1651,17 mg/kg, sampel pasar B sebesar 1948,31 mg/kg, sampel pasar C sebesar 3175,69 mg/kg, sampel pasar D sebesar 8771,91 mg/kg, sampel pasar E sebesar 2670,77 mg/kg, sampel pasar F sebesar 6253,71 mg/kg, sampel pasar G sebesar 9918,79 mg/kg, dan sampel pasar H sebesar 10237,86 mg/kg. Semua sampel tidak memenuhi persyaratan yang ditetapkan dalam SNI 01-0222-1995.

Kata kunci : metode resolsinol, pemanis sakarin, susu kedelai, dan titrimetri.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Bahan tambahan makanan (BTM) dalam kehidupan sehari-hari sudah digunakan secara umum oleh masyarakat. Bahan tambahan makanan digunakan untuk memperoleh produk olahan makanan atau minuman yang bercita rasa lezat, berpenampilan menarik, dan tahan lama, yang sengaja ditambahkan ke dalam makanan atau minuman dan bukan merupakan bahan utama. Dimasyarakat, ada beberapa produsen makanan yang sengaja menambahkan bahan tambahan makanan yang berbahaya dan beracun untuk mengambil keuntungan dikarenakan harga dari bahan tambahan makanan yang relatif murah (Rasyid dkk., 2011).

Pemanis buatan merupakan salah satu bahan tambahan yang dapat menyebabkan rasa manis dalam makanan atau minuman tetapi tidak memiliki nilai gizi, sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.722/Menkes/Per/IX/1988. Dalam produk minuman, salah satu pemanis buatan yang banyak digunakan adalah sakarin. Sakarin merupakan pemanis buatan yang mempunyai rasa manis 200-700 kali sukrosa. Pemerintah Indonesia mengeluarkan peraturan melalui Menteri Kesehatan RI No. 208/Menkes/Per/IV/1985 tentang pemanis buatan dan No. 722/Menkes/Per/IX/1988 tentang bahan tambahan pangan, bahwa pada pangan dan minuman olahan khusus yaitu berkalori rendah dan untuk penderita penyakit diabetes melitus kadar maksimum sakarin yang diperbolehkan adalah 300 mg/kg, jika kadar sakarin yang diberikan melebihi batas dapat menyebabkan gangguan kesehatan (Yusuf dan Nisma, 2013).

Susu kedelai merupakan salah satu produk minuman ringan dari bahan baku kacang kedelai yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat, dikarenakan kandungan gizinya. Dalam penelitian di Balai Laboratorium Kesehatan Yogyakarta ditemukan ada beberapa sampel minuman susu kedelai yang positif mengandung sakarin. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada susu kedelai terhadap sakarin tersebut, peneliti tertarik meneliti pemanis sakarin pada susu kedelai yang diperdagangkan di beberapa pasar tradisional di Kecamatan Jebres Surakarta.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Apakah terdapat kandungan sakarin dalam susu kedelai yang diperdagangkan di beberapa pasar tradisional di Kecamatan Jebres Surakarta ?
2. Berapakah kadar sakarin dalam susu kedelai yang positif mengandung sakarin yang diperdagangkan di beberapa pasar tradisional di Kecamatan Jebres Surakarta ?
3. Apakah susu kedelai yang diperdagangkan di beberapa pasar tradisional di Kecamatan Jebres Surakarta memenuhi syarat SNI 01-0222-1995 dengan melihat kandungan sakarin ?

1.3. Tujuan

Adapun tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui ada tidaknya kandungan sakarin dalam susu kedelai yang diperdagangkan di beberapa pasar tradisional di Kecamatan Jebres Surakarta.

2. Mengetahui kadar sakarin dalam susu kedelai yang positif mengandung sakarin yang diperdagangkan di beberapa pasar tradisional di Kecamatan Jebres Surakarta.
3. Mengetahui susu kedelai yang diperdagangkan di beberapa pasar tradisional di Kecamatan Jebres Surakarta telah memenuhi syarat atau tidak dengan melihat kandungan sakarin yang dipersyaratkan di SNI 01-0222-1995 dengan melihat kandungan sakarin.

1.4. Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

Bagi peneliti

1. Dapat mengetahui lebih dalam bahaya tambahan makanan, khususnya pemanis buatan sakarin.
2. Dapat mengaplikasikan ilmu yang diperoleh di bangku kuliah dalam kehidupan nyata, yaitu dengan menganalisis kandungan sakarin yang berada di produk minuman susu kedelai yang diperdagangkan di masyarakat.

Bagi masyarakat

1. Memberikan informasi kepada masyarakat tentang bahaya susu kedelai yang diperdagangkan di pasar tradisional di Kecamatan Jebres Surakarta yang mengandung sakarin.
2. Memberikan informasi kepada masyarakat agar lebih berhati-hati dalam membeli susu kedelai.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

4.1. Bahan Tambahan Makanan

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.722/Menkes/PER/IX/88, bahan tambahan makanan adalah bahan yang biasanya tidak digunakan sebagai makanan dan biasanya bukan merupakan *ingredient* khas makanan, mempunyai atau tidak mempunyai nilai gizi, yang dengan sengaja ditambahkan ke dalam makanan untuk maksud teknologi (termasuk organoleptik) pada pembuatan, pengolahan, penyediaan, perlakuan, pewadahan, pembungkusan, penyimpanan atau pengangkutan makanan untuk menghasilkan atau diharapkan menghasilkan (langsung atau tidak langsung) suatu komponen yang mempengaruhi sifat khas makanan. Bahan tambahan makanan yang diizinkan untuk digunakan pada makanan salah satunya adalah pemanis buatan (Simatupang, 2009).

4.2. Pemanis

Pemanis adalah zat dengan rasa manis. Pemanis digunakan sebagai alternatif pengganti sukrosa yang ditambahkan sebagai penambah. Pemanis ditambahkan sebagai penambah rasa. Pemanis merupakan senyawa alami atau sintetis yang menanamkan sensasi manis dengan kandungan nilai gizi diabaikan (pemanis tanpa gizi). Pemanis terbagi menjadi dua berdasarkan proses pembuatannya, yaitu pemanis alami dan pemanis buatan (sintetis) (Cholida, 2014). Pemanis alami biasanya berasal dari tanaman. Tanaman penghasil pemanis yang utama adalah tebu (*Saccharum officinarum L*) dan bit (*Beta vulgaris L*). Kedua jenis tanaman ini sering disebut gula alami atau sukrosa. Gula

alami tidak mengandung vitamin dan serat kasar, hanya terdapat sejumlah kecil mineral, akan tetapi mengandung kalori sebesar 394 kkal dalam setiap 100 gram bahan. Pemanis buatan adalah bahan tambahan yang dapat memberikan rasa manis dalam makanan tetapi tidak memiliki nilai gizi. Pemanis buatan adalah gula yang dibuat dengan bahan-bahan kimia dengan tujuan memenuhi produksi gula yang belum cukup dipenuhi oleh gula alami, khususnya gula tebu. Contoh pemanis buatan antara lain adalah sakarin, siklamat, aspartam, dulsim, sorbitol sintetis, dan nitropropoksi-anilin.

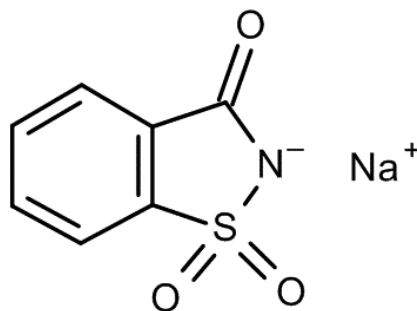
Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 208/Menkes/Per/IV/1985 diantara semua pemanis buatan yang diizinkan penggunaannya adalah sebagai berikut :

- 1) Kalium asesulfam, digunakan dalam makan kaleng, minuman ringan dan gula dapur.
- 2) Aspartam, digunakan dalam minuman ringan yoghurt, pencuci mulut, dan tablet pemanis.
- 3) Sakarin (dan garam natrium dan kalsiumnya), digunakan dalam minuman ringan, cider, dan tablet pemanis.
- 4) Taumatin, digunakan dalam tablet pemanis dan yoghurt.
- 5) Neohesperidin dohidrokhakon (NHDC), digunakan dalam minuman ringan dan preparan farmasi seperti pil vitamin.
- 6) Asam silklamat.

4.3. Sakarin

Sakarin ditemukan oleh Fahbelrg dan Remsen pada tahun 1897. Sakarin pertama kali digunakan sebagai antiseptik dan pengawet, tetapi sejak tahun 1900 sakarin digunakan sebagai pemanis. Sakarin berbentuk serbuk hablur,

berwarna putih, tidak berbau, tidak memiliki aroma yang tajam, dan larutan bereaksi asam terhadap lakmus. Intensitas rasa manis garam natrium sakarin yaitu 200-700 kali sukrosa 10%. Sakarin juga mempunyai rasa pahit yang disebabkan oleh kemurnian yang rendah dari proses sintetis (Fatimah dkk., 2015). Struktur sakarin dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Struktur sakarin (<http://www.merckmillipore.com>)

Nama lain dari sakarin adalah 2,3-dihidro-3-oksobenzisulfonasol, benzosulfimida, atau o-sulfobenzimidaz, sedangkan nama dagang sakarin yaitu *glucide*, *garantose*, *saccharinol*, *saccharinose*, *sakarol*, *saxin*, *sykose*, dan *hermesets* (Fatimah dkk., 2015).

Sakarin merupakan salah satu pemanis buatan yang memiliki struktur dasar sulfinida benzoat. Karena strukturnya yang berbeda dengan karbohidrat, sakarin tidak menghasilkan kalori. Sakarin secara luas digunakan sebagai pengganti gula karena mempunyai sifat stabil, nilai kalori yang rendah dan harganya yang relatif murah. Selain itu sakarin juga banyak digunakan sebagai pengganti gula pada penderita diabetes militus atau untuk bahan pangan berkalori rendah. Penggunaan sakarin sebagai pemanis buatan perlu diwaspadai karena penggunaan sakarin dalam jumlah banyak atau berlebih akan menimbulkan efek samping yang merugikan kesehatan. Organisasi kesehatan dunia (WHO) telah menetapkan batas-batas yang disebut ADI (*Acceptable Daily*

Intake) atau kebutuhan orang per hari, yaitu sebanyak 0-5 mg/kg berat badan/hari (Pratama dkk, 2017).

Sakarin termasuk dalam bahan tambahan makanan yang secara khusus menarik perhatian adalah pemanis berkalori rendah atau tanpa energi sama sekali. Zat pemanis sintesis merupakan zat yang dapat menimbulkan rasa manis atau dapat juga membantu mempertajam penerimaan terhadap rasa manis tersebut, sedangkan kalori yang dihasilkannya jauh lebih rendah dari pada gula (Subani, 2008).

Sakarin masuk ke dalam golongan pemanis buatan yang diizinkan oleh pemerintah, akan tetapi penggunaannya harus dihindari. Karena tidak semua masyarakat mengerti batas aman dari penggunaan sakarin, berbagi efek negatif akan muncul ketika mengkonsumsi sakarin dengan dosis yang berlebih dengan akumulasi disetiap harinya (Cholida, 2014).

4.3.1. Sifat Sakarin

Menurut www.merckmillipore.com, beberapa sifat dari sakarin adalah sebagai berikut :

1. Rumus Molekul : $C_7H_4NNaO_3S \cdot 2H_2O$
2. Berat Molekul : 241,19 g/mol.
3. Titik nyala : $>200^\circ C$.
4. Kelarutan : Larut dalam air mendidih, larutan etanol, amonia encer dan larutan alkali.

4.3.2. Kegunaan Sakarin

Sakarin secara luas digunakan sebagai pengganti gula karena mempunyai sifat yang stabil, nilai kalori rendah, dan harga relatif murah. Sakarin juga banyak digunakan untuk mengganti sukrosa bagi penderita diabetes melitus

atau untuk bahan pangan yang berkalori rendah. Penggunaan sakarin biasanya dicampur dengan bahan pemanis lain seperti siklamat, dimana hal ini dimaksudkan untuk menutupi rasa tidak enak (pahit-getir) dari sakarin dan memperkuat rasa manis. Kombinasi sakarin dan siklamat dengan perbandingan 1:3 merupakan campuran yang paling baik sebagai pemanis yang menyerupai gula dalam minuman (Lestari, 2011).

4.3.3. Bahaya Sakarin

Organisasi kesehatan dunia (WHO) telah menetapkan batas-batas yang disebut ADI (*Acceptable Daily Intake*) atau kebutuhan per orang per hari. ADI dinyatakan dalam mg/kg berat badan dan didefinisikan sebagai jumlah bahan yang dapat masuk tubuh setiap harinya, meskipun dicerna setiap hari tetap bersifat aman dan tidak menimbulkan gangguan pada kesehatan atau efek keracunan dan resiko lainnya. Kadar maksimum sakarin dalam minuman adalah 300 mg/kg. Sakarin dalam dosis yang lebih besar, mampu memutuskan plasenta pada bayi. Selain itu, secara khusus pengkonsumsian sakarin akan menimbulkan dampak dermatologis bagi anak-anak yang alergi terhadap sulfamat, kemudian akan memacu tumbuhnya tumor yang bersifat karsinogen (Lestari, 2011).

Mengkonsumsi makanan atau minuman yang mengandung pemanis buatan secara rutin sangat tidak baik untuk kesehatan karena dapat meningkatkan :

- a. Obesitas,
- b. Karies gigi,
- c. Gangguan belajar, emosi, dan mental (depresi, mudah tersinggung, serta rasa cemas berlebihan),
- d. Sakit kepala dan penurunan daya ingat,

- e. Pemanis buatan adalah bahan kimia beracun yang dapat merubah kimiawi pada otak dan sungguh mematikan bagi orang yang menderita parkinson,
- f. Bagi penderita diabetes, bila dikonsumsi untuk jangka waktu lama atas produk yang mengandung pemanis buatan dengan kadar tinggi dapat menyebabkan koma, bahkan dapat menyebabkan kematian,
- g. Karsinogenik.

4.4. Susu Kedelai

4.4.1. Kedelai

Kedelai merupakan salah satu komoditi pangan dari famili *leguminoseae* yang dibutuhkan dalam pelengkap gizi makanan. Kedelai memiliki kandungan gizi tinggi yang berperan untuk membentuk sel-sel tubuh. Kedelai mengandung protein 75-80% dan lemak mencapai 16-20% (Sarawa dkk., 2012).



Gambar 2.2. Kedelai (<http://healthytimes.co.id>)

Kedelai merupakan salah satu bahan makanan yang dihubungkan dengan perbaikan kadar gula darah. Kacang-kacangan terutama kedelai apabila sering dikonsumsi dalam jumlah berlebih memiliki resiko protektif terhadap seperti diabetes militus. Konsumsi kedelai dapat menurunkan resistensi insulin dan memperbaiki kontrol gula darah pada wanita post menopause. Kedelai

secara alami mempunyai kemampuan dalam menurunkan kolesterol, dimana mekanisme penurunan kolesterol dari kedelai adalah menghambat penyerapan kolesterol oleh komponen bioaktif yang terdapat dalam kedelai seperti saponin dan isoflavon (Picauly dkk., 2015).

Kedelai, disamping dapat dikonsumsi langsung juga banyak dikonsumsi dengan berbagai macam bentuk olahan seperti tempe, tahu, kecap atau tauco minyak dan susu kedelai. Susu kedelai sekarang sudah menjadi makanan populer di banyak negara Eropa ataupun Amerika. Kandungan protein, isoflavon, serat dan lesitin yang tinggi dipercaya mempunyai pengaruh yang sangat baik untuk kesehatan tubuh terutama untuk keseimbangan metabolisme (Baequny dkk., 2015).

4.4.2. Susu kedelai

Menurut SNI 01-3830-1995, susu kedelai adalah produk yang berasal dari ekstrak biji kacang kedelai dengan air atau larutan tepung kedelai dalam air, dengan atau tanpa penambahan bahan makanan lain yang diizinkan.



Gambar 2.3. susu kedelai (<http://prenagen.com>)

Susu kedelai pada dasarnya adalah hasil campuran kedelai dengan air, dimana komposisinya sangat mendekati susu sapi. Susu kedelai dapat menjadi alternatif pengganti susu sapi bagi orang yang alergi dan tidak menyukai susu sapi atau bagi mereka yang tidak dapat menjangkau harga susu sapi yang mahal. Susu kedelai baik dikonsumsi oleh orang-orang yang alergi susu sapi, yaitu orang-orang yang tidak punya atau kekurangan enzim laktase (galaktosidase) dalam saluran pencernaannya, sehingga tidak mampu mencerna laktosa yang terkandung dalam susu sapi. Oleh karena itu susu kedelai sangat baik digunakan sebagai alternatif pengganti susu sapi (Zainuddin, 2014).

Susu kedelai mempunyai kandungan gizi yang hampir sama dengan susu sapi terutama kandungan proteinnya yaitu 3,5-4%. Perbedaan utamanya adalah jenis asam amino, dimana susu kedelai tidak mengandung kasein. Perbandingan komposisi susu kedelai dan susu sapi terlihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Komposisi susu kedelai dan susu sapi dalam tiap 100 gram.

Komponen	Susu kedelai	Susu sapi
Kalori (kkal)	41,00	61,00
Protein (g)	3,50	3,20
Lemak (g)	2,50	3,50
Karbohidrat (g)	5,00	4,30
Kalsium (mg)	50,00	143,00
Fosfor (g)	45,00	60,00
Besi (g)	0,70	1,70
Vitamin A (IU)	200,00	130,00
Vitamin B1 (tiamin) (mg)	0,08	0,03
Vitamin C (mg)	2,00	1,00
Air (g)	87,00	88,33

Berdasar sifat dan komposisi susu kedelai yang hampir sama dengan susu sapi, telah banyak dilakukan pemanfaatan susu kedelai untuk pembuatan produk susu seperti yoghurt, keju, dan lain-lain (Setioningsih dkk., 2004).

2.4.3 Pembuatan Susu Kedelai

Menurut Picauly dkk., (2015) pembuatan susu kedelai adalah sebagai berikut

- a. Kedelai kuning yang telah disortir, kemudian merendam kedelai dalam air selama 12 jam lalu merebus selama 15 menit.
- b. Kedelai kemudian dikupas dan membuang kulit arinya, setelah itu menambahkan air panas dengan suhu 90°C kedalam kedelai sesuai tingkat perlakuan dan menghaluskan dengan blender, penambahan air yaitu 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, dan 20 L.
- c. Bubur kedelai yang telah diencerkan disaring. Hasil saringan diperoleh susu kedelai, kemudian menambahkan gula sebanyak 700 g untuk setiap perlakuan, setelah itu dimasak sampai mendidih.

4.4.4. Persyaratan Mutu

Susu kedelai yang diperdagangkan harus memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan oleh pemerintah. Persyaratan mutu susu kedelai menurut SNI 01-3830-1995, terlihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2. Persyaratan mutu susu kedelai

No	Kriteria uji	Satuan	Persyaratan	
			Susu (milk)	Minuman (drink)
1.	Keadaan:			
1.1	Bau	-	normal	Normal
1.2	Rasa	-	normal	Normal
1.3	Warna	-	normal	Normal
2.	pH	-	6,5-7,0	6,5-7,0
3.	Protein	% b/b	min. 2,0	min. 1,0
4.	Lemak	% b/b	min. 1,0	min. 0,30
5.	Padatan jumlah	% b/b	min. 11,50	min. 11,50
6.	Bahan tambahan			
	makanan		Sesuai dengan SNI 01-0222-1995	
6.1	Pemanis buatan		Sesuai dengan SNI 01-0222-1995	
6.2	pewarna		Sesuai dengan SNI 01-0222-1995	

No	Kriteria uji	Satuan	Persyaratan	
			Susu (milk)	Minuman (drink)
6.3	pengawet		Sesuai dengan SNI 01-0222-1995	
7.	Cemaran logam			
7.1	Timbal (Pb)	mg/kg	maks. 0,2	maks. 0,2
7.2	Tembaga (Cu)	mg/kg	maks. 2	maks. 2
7.3	Seng (Zn)	mg/kg	maks. 5	maks. 5
7.4	Timah (Sn)	mg/kg	maks. 40 (250*)	maks. 40 (250*)
7.5	Merkuri (Hg)	mg/kg	maks. 0,03	maks. 0,03
8.	Cemaran arsen (As)	mg/kg	maks. 0,1	maks. 0,1
9.	Cemaran mikroba:			
9.1	Angka lempeng total	koloni/mL	maks. 2×10^2	maks. 2×10^2
9.2	Bakteri bentuk koli	APM/mL	maks. 20	maks. 20
9.3	Escherichia coli	APM/mL	< 3	< 3
9.4	Salmonella	-	negatif	Negatif
9.5	Staphylococcus aureus	koloni/mL	0	0
9.6	Vibrio sp	-	negatif	Negatif
9.7	Kapang	koloni/mL	maks. 50	maks. 50

Persyaratan sakarin dalam susu kedelai sebagai pemanis buatan menurut SNI 01-0222-1995, terlihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3. Persyaratan sakarin sebagai bahan tambahan makanan.

No	Nama bahan tambahan makanan	Jenis atau bahan makanan	Batas maksimum penggunaan
1	Sakarin (dan garam natrium)	Makanan kalori rendah : a. Permen karet b. Permen c. Saus d. Es krim dan sejenisnya e. Es lilin f. Jem dan Jeli g. Minuman ringan (susu kedelai) h. Minuman yoghurt i. Minuman ringan fermentasi	50 mg/kg (Sakarin) 100 mg/kg (Na sakarin) 300 mg/kg (Na sakarin) 200 mg/kg (Na sakarin) 300 mg/kg (Na sakarin) 200 mg/kg (Na sakarin) 300 mg/kg (Na sakarin) 300 mg/kg (Na sakarin) 50 mg/kg (Sakarin)

4.4.5. Analisis Sakarin dalam susu kedelai

Analisis sakarin dalam susu kedelai dilakukan baik secara kualitatif maupun secara kuantitatif. Sebelum analisis, dilakukan persiapan terhadap sampel yang akan dianalisis.

a. Persiapan sampel

Sampel susu kedelai yang akan dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif, dilakukan proses ekstraksi terlebih dahulu. Ekstraksi adalah teknik pemisahan suatu senyawa berdasarkan perbedaan distribusi zat terlarut diantara dua pelarut yang saling bercampur. Pada umumnya, zat terlarut yang diekstraksi bersifat tidak larut atau larut sedikit dalam suatu pelarut tetapi mudah larut dengan pelarut yang lain. Metode ekstraksi yang tepat, ditentukan oleh tekstur kandungan air bahan-bahan yang akan diekstrak dan senyawa-senyawa yang akan diisolasi (Narulita, 2014).

Untuk analisis kualitatif, proses ekstraksi dilakukan dengan mengambil sejumlah 25 mL sampel susu kedelai diasamkan dengan ditambahkan 2,5 mL HCl pekat, kemudian diekstraksi 1 kali dengan 25 mL eter. Untuk analisis kuantitatif, dilakukan dengan mengambil sejumlah 50 mL sampel susu kedelai ditambahkan 2 mL HCl 5%, lalu diekstraksi sebanyak 3 kali dengan campuran chloroform dan etanol.

b. Analisis Kualitatif

Analisis kualitatif dilakukan untuk mengetahui ada atau tidaknya zat yang dianalisis pada sampel. Analisis kualitatif dilakukan dengan menambahkan pereaksi khusus (metode pereaksi) sehingga zat yang di analisis dalam sampel menunjukkan warna yang khas dari zat tersebut. Analisis kualitatif sakarin, dapat

dilakukan dengan uji resolsinol. Sakarin akan memberikan warna hijau fluoresens jika direaksikan dengan resolsinol dan NaOH berlebih.

Analisis kualitatif sakarin menurut SNI 01-2893-1992 dilakukan dengan prosedur sebagai berikut :

- a) Mencuci Larutan hasil ekstraksi (campuran ekstrak eter) dengan air sampai netral dan menguapkan di udara terbuka.
- b) menambahkan 10 tetes H_2SO_4 p.a dan 40 mg resolsinol.
- c) memanaskan perlahan-lahan dengan api kecil sampai larutan berubah menjadi warna hijau kotor.
- d) Larutan ditambahkan 10 mL air suling dan larutan NaOH 10% berlebih.
- e) Apabila terbentuk warna hijau fluoresens, berarti positif mengandung sakarin.

c. Analisis Kuantitatif

Analisis Kuantitatif sakarin dilakukan dengan menggunakan metode titrimetri melalui proses titrasi. Prinsip percobaan ini terjadi reaksi netralisasi antara asam dengan basa atau sebaliknya, dimana ion H dari asam akan bereaksi dengan ion OH dari basanya membentuk molekul yang netral. Tujuan titrasi adalah untuk mencapai keseimbangan antara larutan standar dengan larutan yang dititrasi atau mencapai titik ekuivalen. Metode titrasi yang digunakan pada analisis sakarin adalah alkalimetri. Alkalimetri merupakan titrasi yang menggunakan larutan basa sebagai larutan standar. Sakarin merupakan senyawa yang bersifat asam, sehingga kadar sakarin dapat ditentukan dengan metode alkalimetri (Fatimah dkk., 2015).

Menurut Fatimah dkk., (2015) Analisis kuantitatif sakarin dilakukan dengan prosedur sebagai berikut :

- a) Filtrat hasil penyaringan dikumpulkan dan diuapkan.
- b) Residu dilarutkan dengan 70 mL air panas lalu didinginkan.
- c) Larutan yang telah dingin dititrasi dengan NaOH 0,1 N menggunakan indikator fenolftalein.
- d) Titik akhir titrasi ditandai dengan warna merah muda sebagai pertanda bahwa zat-zat tersebut telah habis bereaksi.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

3.1.1 Tempat Penelitian

Tempat pelaksanaan penelitian Karya Tulis Ilmiah di Laboratorium Balai Mutu Hasil Pertanian dan Perkebunan Dinas Pertanian dan Perkebunan dan di Laboratorium Analisa Makanan dan Minuman Universitas Setia Budi, Surakarta.

3.1.2 Waktu Penelitian

Waktu penelitian Karya Tulis Ilmiah ini dilakukan pada bulan April sampai dengan Juni 2017.

4.2. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain adalah corong pisah, gelas beaker (50 mL, 100 mL dan 250 mL), pipet tetes, pemanas bunsen, tabung reaksi, gelas ukur (25 mL, 50 mL dan 100 mL), penangas air, labu erlenmeyer (100 mL, dan 250 mL), corong, buret 25 mL, statif, dan kertas saring.

4.3. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain adalah eter p.a, (Merck), larutan HCl pekat (Merck), larutan HCl 5% (Merck), larutan NH_4OH 5% (Merck), larutan H_2SO_4 p.a (Merck), resolsinol (Merck), larutan NaOH 10% (Merck), larutan NaOH 0,1 N (Merck), kloroform (Merck), etanol (Merck), indikator fenolftalein 1% (Merck), dan air suling.

4.4. Variabel Penelitian

4.4.1. Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah susu kedelai yang diperdagangkan di beberapa pasar tradisional di kecamatan Jebres Surakarta. Pasar tradisional yang menjual susu kedelai adalah Pasar Jebres, Pasar Pangungrejo, Pasar Tanggul, Pasar Pucangsawit, Pasar Selter, Pasar Ngemplak, Pasar Sibela dan Pasar Mojosongo.

4.4.2. Variabel Bebas (*Independent*)

Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau menyebabkan terjadinya perubahan. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah susu kedelai.

4.4.3. Variabel Terikat (*Dependent*)

Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kadar sakarin dalam susu kedelai.

4.5. Teknik Sampling

Teknik sampling dalam penelitian ini dilakukan dengan metode *cluster*. Pengambilan sampel dilakukan terhadap sampling unit, dimana sampling unitnya terdiri dari satu kelompok (*cluster*). Tiap item (individu) di dalam kelompok yang terpilih akan diambil sebagai sampel. Cara ini dipakai bila populasi dapat dibagi dalam kelompok-kelompok dan setiap karakteristik yang dipelajari ada dalam setiap kelompok.

4.6. Cara Penelitian

4.6.1. Analisis Kualitatif Sakarin dengan metode SNI 01-2893-1992.

Prosedur analisis kualitatif sakarin dilakukan sebagai berikut :

- 1) Mengasamkan 50 mL contoh dengan HCl, lalu mengekstrak dengan 25 mL eter.
- 2) Mencuci campuran eter tersebut 2 kali dengan 10 mL NH_4OH 5%, memisahkan dan dicampurkan NH_4OH dengan 10 mL HCl 25% lalu mengekstrak 3 kali dengan 25 mL eter.
- 3) Mencuci campuran ekstrak eter dengan air sampai netral dan menguapkan di udara terbuka.
- 4) Menambahkan 10 tetes H_2SO_4 p.a.
- 5) Memasukan campuran H_2SO_4 dan sisa penguapan ke dalam tabung reaksi, menambahkan 40 mg resolsinol dan memanaskan perlahan-lahan dengan api kecil sampai berubah menjadi warna hijau kotor.
- 6) Mendinginkan, dan menambahkan 10 mL air suling serta larutan NaOH 10 % berlebihan. Bila terbentuk warna hijau fluoresens menunjukkan sakarin positif.
- 7) Hijau fluoresens dapat terlihat dibawah lampu UV dengan lamda 254 nm.

4.6.2. Analisis Kuantitatif Sakarin (Fatimah dkk., 2015)

Prosedur analisis kuantitatif sakarin dilakukan sebagai berikut :

- 1) Menimbang 50 g sampel, kemudian dimasukan ke dalam corong pisah.
- 2) Menambahkan 2 mL HCl encer.
- 3) Selanjutnya mengekstraksi 5 kali dengan tahapan 30 mL, 20 mL, 20 mL, 20 mL, dan 20 mL menggunakan campuran chloroform dan etanol 95% dengan perbandingan 9:1, ekstrak disaring menggunakan kertas saring.

- 4) Filtrat dikumpulkan kemudian diuapkan.
- 5) Residu dilarutkan dengan 70 mL air panas lalu didinginkan.
- 6) Larutan yang telah dingin dititrasi dengan natrium hidroksida 0,1 N menggunakan indikator fenolftalein 1% sampai terjadi perubahan warna menjadi merah muda.

4.6.3. Prosedur Standarisasi NaOH

1. Memipet 10 mL larutan asam oksalat standar 0,1 N, masukan ke dalam bejana erlenmeyer.
2. Menambahkan 2 tetes larutan indikator PP 1%.
3. Titrasi dengan larutan NaOH sampai terjadi warna merah muda.
4. Jika warna merah muda hilang, menambahkan larutan NaOH lagi sampai didapat warna merah muda yang konstan.

Keterangan:

$$V_1 \cdot N_1 = V_2 \cdot N_2$$

V_1 = Volume rata-rata NaOH.

N_1 = Konsentrasi NaOH.

V_2 = Volume asam oksalat yang diambil.

N_2 = Normalitas asam oksalat.

4.7. Analisis Data

Analisis kadar sakarin dilakukan dengan perhitungan sebagai berikut :

Kadar sakarin dihitung sebagai Na-sakarin $2H_2O$ dalam mg/kg

$$= \text{mL titrasi} \times N \times 241,19 \times \frac{1000}{\text{gram sampel}}$$

Keterangan:

mL titrasi : Volume rata-rata NaOH

N : Konsentrasi NaOH

241,19 : Bobot molekul

Gram sampel : Berat rata-rata sampel

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian untuk uji kualitatif pemanis buatan sakarin yang dilakukan pada sampel menunjukkan hasil positif mengandung sakarin untuk semua sampel yang diperdagangkan di beberapa pasar tradisional di Kecamatan Jebres Surakarta, Tabel 4.1 menunjukkan hasil analisis kualitatif sakarin.

Tabel 4.1. Hasil analisis kualitatif sakarin pada susu kedelai

Sampel	Hasil
Pasar A	Positif (+)
Pasar B	Positif (+)
Pasar C	Positif (+)
Pasar D	Positif (+)
Pasar E	Positif (+)
Pasar F	Positif (+)
Pasar G	Positif (+)
Pasar H	Positif (+)

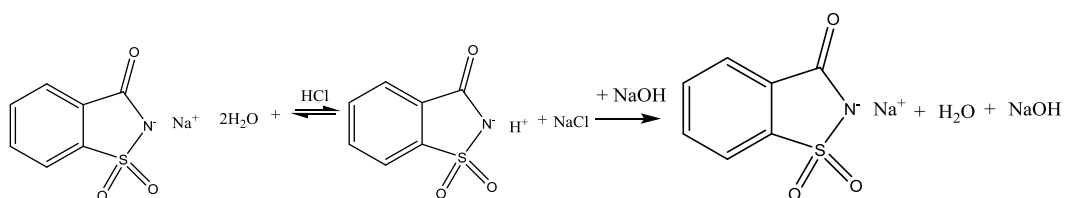
Hasil penelitian untuk uji kuantitatif pemanis buatan sakarin yang dilakukan pada sampel susu kedelai yang positif mengandung sakarin didapatkan hasil dibawah ini. Tabel 4.2 menunjukkan hasil analisis kuantitatif pada sampel susu kedelai.

Tabel 4.2. Hasil analisis kuantitatif sakarin pada susu kedelai

Sampel	Kadar sakarin (mg/kg)
Pasar A	1651,17
Pasar B	1948,31
Pasar C	3175,69
Pasar D	8771,91
Pasar E	2670,77
Pasar F	6253,71
Pasar G	9918,79
Pasar H	10237,86

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, pada delapan sampel susu kedelai yang positif mengandung sakarin didapatkan kadar pada sampel pasar A sebesar 1651,17 mg/kg, sampel pasar B sebesar 1948,31 mg/kg, sampel pasar C sebesar 3175,69 mg/kg, sampel pasar D sebesar 8771,91 mg/kg, sampel pasar E sebesar 2670,77 mg/kg, sampel pasar F sebesar 6253,71 mg/kg, sampel pasar G sebesar 9918,79 mg/kg, dan sampel pasar H sebesar 10237,86 mg/kg. Hasil tersebut setelah dibandingkan dengan SNI 01-0222-1995 yang mensyaratkan kadar sakarin dalam minuman susu kedelai maksimal sebesar 300 mg/kg, maka kadar sakarin kedelapan sampel susu kedelai tidak memenuhi persyaratan yang ditetapkan. Kadar sakarin yang tidak memenuhi persyaratan ini dapat disebabkan karena harga sakarin yang relatif murah dibandingkan dengan harga pemanis alami dan tingkat kemanisan sakarin jauh lebih tinggi dari pada gula alami. Hal ini mendorong produsen minuman untuk menggunakan pemanis buatan tersebut didalam produknya (Rasyid, 2011).

Analisis sakarin khususnya pada analisis kuantitatif, menambahkan 2 mL HCl encer ke dalam sampel kemudian dititrasi dengan NaOH ditambah beberapa tetes indikator fenolftalein sampai terbentuk warna merah muda. Reaksi yang terjadi yaitu sebagai berikut:



Gambar 4.1. reaksi sakarin dengan NaOH

Terdapat beberapa kendala pada proses ekstraksi. Kendala-kendala tersebut dikarenakan tidak semua sakarin dimungkinkan tidak terekstrak

semuanya, sehingga mengakibatkan kadar yang didapatkan tidak sesuai dengan kadar sebenarnya dan pada pengulangan analisis didapatkan hasil yang berbeda jauh. Untuk mengatasi hal tersebut dapat dilakukan dengan cara melakukan proses penggojogan yang stabil dan dengan waktu yang sama untuk tiap kali pengulangan. Penggunaan campuran chloroform dan etanol (9:1) untuk semua sampel sebaiknya sama untuk tiap pengulangan analisis untuk meminimalisir kesalahan. Hal tersebut dapat diatasi dengan membuat campuran chloroform dan etanol dalam jumlah yang banyak sekaligus dan disimpan dalam botol yang tertutup rapat serta menggunakan alat-alat dalam kondisi kering.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Susu kedelai yang diperdagangkan di beberapa pasar tradisional di Kecamatan Jebres Surakarta mengandung sakarin.
2. Kadar sakarin dalam susu kedelai yang positif mengandung sakarin adalah sebagai berikut:

Sampel pasar A mengandung kadar sakarin sebesar 1651,17 mg/kg, sampel pasar B sebesar 1948,31 mg/kg, sampel pasar C sebesar 3175,69 mg/kg, sampel pasar D sebesar 8771,91 mg/kg, sampel pasar E sebesar 2670,77 mg/kg, sampel pasar F sebesar 6253,71 mg/kg, sampel pasar G sebesar 9918,79 mg/kg, dan sampel pasar H sebesar 10237,86 mg/kg.

3. Susu kedelai yang diperdagangkan di beberapa pasar tradisional di Kecamatan Jebres Surakarta tidak memenuhi syarat SNI 01-0222-1995 dengan melihat kandungan sakarin.

5.2. Saran

1. Perlu adanya penelitian lebih lanjut pada susu kedelai dengan menggunakan metode lain yaitu spektrofotometri.
2. Perlu adanya penyuluhan kepada masyarakat mengenai bahaya bahan tambahan makanan khususnya bahaya pemanis sakarin.

DAFTAR PUSTAKA

1. Anonim., 2014. Manfaat kedelai fermentasi. (<http://healthytimes.co.id/id/manfaat-kedelai-fermentasi/>, diakses 1 juli 2017).
2. Anonim., 2017. Saccharin sodium salt dihydrate. (http://www.merckmillipore.com/ID/id/product/Saccharin-sodium-salt-dihydrate.MDA_CHEM-8141114?ReferrerURL=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F&bd=1, diakses 1 Juli 2017).
3. Anonim., 2017. 6 ragam manfaat susu kedelai untuk ibu hamil. (<http://prenagen.com/manfaat-susu-kedelai-untuk-ibu-hamil>, diakses 1 juli 2017).
4. Badan Standar Nasional. 1995. SNI 01-0222-1995. Bahan Tambahan Makanan. Jakarta: BSN.
5. Badan Standarisasi Industri Departemen Perindustrian. 1992. SNI 01-2893-1992. Cara Uji Pemanis Buatan. Jakarta.
6. Baequny, A., Hartono, M., dan Harnany, A.S. 2015. Efek Pemberian Susu Kedelai Terhadap Kadar Gula Darah Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2. *Jurnal Informasi Kesehatan Indonesia (JIKI)*, Vol. 1, No. 2.
7. Cholida, N.N. 2014. Analisa Kandungan Pemanis Buatan (Sakarin Dan Siklamat) Pada Buah Jeruk Siam (*Citrus Nobilis Var. Microcapra*) Di Pasar Gajah Kabupaten Demak. *Skripsi*. Semarang: Fakultas Ilmu Tabriyah Dan Keguruan, Institut Agama Islam Negeri Walisongo.
8. Dewan Standardisasi Nasional. 1995. SNI 01-3830-1995. Susu kedelai. Jakarta: DSN.
9. Fatimah, S., Arisandi, D., dan Yunanto, D. 2015. Penetapan Kadar Sakarin Minuman Ringan Gelas Plastik yang dijual di Pasar Beringharjo, Yogyakarta. Seminar Nasional Teknologi Kimia, Industri dan Komunikasi. Yogyakarta, 10 oktober.
10. Lestari, D. 2011. Analisis Adanya Kandungan Pemanis Buatan (Sakarin dan Siklamat) Pada Jamu Gendong di Pasar Gubug Grobogan. *Skripsi*. Semarang: Fakultas Tarbiyah, Institut Agama Islam Negeri Walisongo.
11. Narulita, H. 2014. Studi Praformulasi Ekstrak Etanol 50% Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostala L.*). *Skripsi*. Jakarta: Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, UIN Syarif Hidayatullah.
12. Nasution, R. 2003. Teknik Sampling, (Online), (<http://library.usu.ac.id/download/fkm/fkm-rozaini.pdf>

13. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 722 Tahun 1988 Tentang *Bahan Tambahan Makanan*. 1988. Jakarta.
14. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 208 Tahun 1985 Tentang *Pemanis Buatan*. 1985. Jakarta.
15. Picauly, P., Talahatu, J., dan Mailoa, M. 2015. "Pengaruh Penambahan Air Pada Pengolahan Susu Kedelai". *Jurnal Teknologi Pertanian*, Vol.4, No.1.
16. Pratama, A.F., Ciptono., dan Suhandoyo. 2017. Pengaruh Pemberian Sakarin Terhadap Morfometri Fetus Putih (*Rattus norvegicus, L.*). *20 Jurnal Prodi Biologi*, Vol. 6, No.1.
17. Rasyid, R., Yohana, M., dan Mahyuddin. 2011. Analisis Pemanis Sintesis Natrium Sakarin Dan Natrium Siklamat Dalam Teh Kemasan. *Jurnal Farmasi Higea*, Vol. 3, No. 1.
18. Sarawa., Nurmas, A., dan Darsil, A.M. 2012. Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max. L.*) Yang Diberi Pupuk Guano Dan Mulsa Alang-alang. *Jurnal Argoteknos*, Vol. 2, No. 2. Hal.97-105.
19. Setioningsih, E., Setyaningsih, R., dan Susilowati, A. 2004. Pembuatan Minuman Probiotik Dari Susu Kedelai Dengan Inokulum *Lactobacillus Casei*, *Lactobacillus Plantarum*, Dan *Lactobacillus acidophilus*. *Bioteknologi*, Vol. 1 No.1.
20. Simatupang, H. 2009. Analisa Penggunaan Zat Pemanis Buatan Pada Sirup Yang Dijual Di Pasar Tradisional Kota Medan. *Skripsi*. Medan: Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Sumatra Utara.
21. Subani. 2008. Penentuan Kadar Natrium Benzoat, Kalium Sorbat Dan Natrium Sakarin Dalam Sirup Dengan Metode Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT) Di Balai Besar Pengawasan Obat Dan Makanan Medan. *Karya Ilmiah*. Medan: Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sumatra Utara.
22. Yusuf, Y., dan Nisma, F. 2013. Analisa Pemanis Buatan (Sakarin, Siklamat dan Aspartam) Secara Kromatografi Lapis Tipis Pada Jamu Gendong Kunyit Asam di Wilayah Kelapa Dua Wetan Jakarta Timur, (Online), (<http://lemlit.uhamka.ac.id/files/JamuGendong-Yusnidar.pdf>, diakses 12 Maret 2017).
23. Zainuddin. 2014. Pengaruh Konsentrasi Starter Dan Lama Fermentasi Terhadap Mutu Yoghurt Sari Kedelai. *Jurnal Agrina*, Vol. 01, No. 01.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Pembuatan reagen

1. Prosedur pembuatan larutan asam oksalat ($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$) 0,1 N sebanyak 250 mL

$$\begin{aligned}\text{Berat bahan (g)} &= \frac{\text{volume yang dibuat (mL)}}{1000} \times \text{Normalitas} \times \frac{\text{BM H}_2\text{C}_2\text{O}_4}{\text{Valensi H}_2\text{C}_2\text{O}_4} \\ &= \frac{250}{1000} \times 0,1 \times \frac{126,07}{2} = 1,5758 \text{ gram}\end{aligned}$$

Data penimbangan:

- Berat kertas timbang + sampel = 1,8926 gram
- Berat kertas timbang + sisa = 0,3173 gram
- Berat sampel = 1,5753 gram

Menimbang kristal $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ sebanyak 1,5758 gram, selanjutnya dimasukkan dalam labu takar 250 mL, kemudian ditambah air suling sampai tanda batas, dan homogenkan.

Koreksi kadar:

$$\begin{aligned}\text{Kadar H}_2\text{C}_2\text{O}_4 &= \frac{\text{berat hasil penimbangan}}{\text{berat hasil perhitungan}} \times \text{Normalitas yang dibuat} \\ &= \frac{1,5753}{1,5758} \times 0,1 \text{ N} = 0,09997 \text{ N}\end{aligned}$$

2. Prosedur pembuatan larutan NaOH 0,1 N sebanyak 100 mL

$$\begin{aligned}\text{Berat bahan (g)} &= \frac{\text{volume yang dibuat (mL)}}{1000} \times \text{Normalitas} \times \frac{\text{BM NaOH}}{\text{Valensi NaOH}} \\ &= \frac{100}{1000} \times 0,1 \times \frac{40,00}{1} = 0,4 \text{ gram}\end{aligned}$$

Menimbang kristal NaOH sebanyak 0,4 gram, selanjutnya dimasukkan kedalam labu takar 100 mL, kemudian ditambah air suling sampai tanda batas, dan homogenkan.

3. Prosedur pembuatan NH_4OH 5% sebanyak 150 mL

$$V_1 \cdot N_1 = V_2 \cdot N_2$$

$$V_1 \cdot 27\% = 150 \text{ mL} \cdot 5\%$$

$$V_1 = 27,77 \text{ mL}$$

Memipet NH_4OH 27% sebanyak 27,77 mL, selanjutnya dimasukkan kedalam beaker glass. Kemudian tambahkan air suling sampai volume 150 mL.

4. Prosedur pembuatan larutan HCl 25% sebanyak 50 mL

$$V_1 \cdot N_1 = V_2 \cdot N_2$$

$$V_1 \cdot 37\% = 50 \text{ mL} \cdot 25\%$$

$$V_1 = 33,78 \text{ mL}$$

Memipet HCl 37% sebanyak 33,78 mL, selanjutnya dimasukkan kedalam beaker glass 100 mL. Kemudian tambahkan air suling sampai volume 50 mL.

5. Prosedur pembuatan larutan HCl 10% sebanyak 50 mL.

$$V_1 \cdot N_1 = V_2 \cdot N_2$$

$$V_1 \cdot 25\% = 50 \text{ mL} \cdot 10\%$$

$$V_1 = 20 \text{ mL}$$

Memipet HCl 25% sebanyak 20 mL, selanjutnya dimasukkan kedalam beaker glass 100 mL. Kemudian tambahkan air suling sampai volume 50 mL.

Lampiran 2. Perhitungan kadar sampel

1. Data hasil penimbangan:

Tabel 1. Data hasil penimbangan

No	Kode sampel	Percobaan	Berat wadah + sampel (g)	Berat wadah + sisa (g)	Berat bahan (g)
1	Pasar A	1	93,4976	43,4190	50,0786
		2	93,4505	43,4557	49,9948
		3	93,3794	43,3680	50,0111
2	Pasar B	1	77,5883	27,4005	50,1878
		2	77,5821	27,5109	50,0712
		3	77,4849	27,4303	50,0546
3	Pasar C	1	77,6412	27,5002	50,141
		2	78,032	27,4227	50,6093
		3	77,4693	27,6103	49,859
4	Pasar D	1	78,1762	27,6350	50,5412
		2	77,5185	27,4540	50,0645
		3	77,4887	27,4940	49,9947
5	Pasar E	1	114,3469	63,7940	50,5529
		2	113,6624	63,7090	49,9534
		3	113,7222	63,6880	50,0342
6	Pasar F	1	113,9123	63,7843	50,128
		2	113,7168	63,7909	49,9259
		3	113,7862	63,7076	50,0786
7	Pasar G	1	111,8465	62,0520	49,7945
		2	112,0568	61,8606	50,1962
		3	111,9144	61,7703	50,1441
8	Pasar H	1	113,771	63,8007	49,9703
		2	113,8418	63,8491	49,9927
		3	113,7574	63,8731	49,8843

2. Data standarisasi

Tabel 2. Data hasil standarisasi NaOH dengan asam oksalat ($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$) standar

No	Hari	Volume $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ (mL)	Volume titran NaOH (mL)	Volume NaOH rata- rata (mL)	N NaOH (N)
1	Senin 05-06-2017	10	10,10	10,13	0,0987
		10	10,20		
		10	10,10		
2	Selasa 06-06-2017	10	10,20	10,20	0,0980
		10	10,20		
		10	10,20		
3	Rabu 07-06-2017	10	10,00	10,03	0,0997
		10	10,10		
		10	10,00		
4	Jumat 09-06-2017	10	10,20	10,20	0,0980
		10	10,20		
		10	10,20		
5	Rabu 24-05-17	10	10,20	10,20	0,0980
		10	10,20		
		10	10,20		
6	Selasa 30-05-2017	10	10,50	10,50	0,0952
		10	10,50		
		10	10,50		
7	Rabu 31-05-2017	10	10,30	10,26	0,0974
		10	10,20		
		10	10,30		
8	Selasa 02-06-2017	10	10,00	10,06	0,0994
		10	10,10		
		10	10,10		

Perhitungan:

$$V_1 \cdot N_1 (\text{NaOH}) = V_2 \cdot N_2 (\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)$$

Keterangan :

V_1 = Volume rata-rata NaOH

N_1 = Normalitas NaOH

V_2 = Volume asam oksalat yang digunakan

N_2 = Normalitas asam oksalat

$$1. \quad 10,13 \cdot N_1 = 10 \cdot 0,09997$$

$$N_1 = 0,0987 \text{ N}$$

$$2. \quad 10,20 \cdot N_1 = 10 \cdot 0,09997$$

$$N_1 = 0,0980 \text{ N}$$

$$3. \quad 10,03 \cdot N_1 = 10 \cdot 0,09997$$

$$N_1 = 0,0997 \text{ N}$$

$$4. \quad 10,20 \cdot N_1 = 10 \cdot 0,09997$$

$$N_1 = 0,0980 \text{ N}$$

$$5. \quad 10,20 \cdot N_1 = 10 \cdot 0,09997$$

$$N_1 = 0,0980 \text{ N}$$

$$6. \quad 10,50 \cdot N_1 = 10 \cdot 0,09997$$

$$N_1 = 0,0952 \text{ N}$$

$$7. \quad 10,26 \cdot N_1 = 10 \cdot 0,09997$$

$$N_1 = 0,0974 \text{ N}$$

$$8. \quad 10,06 \cdot N_1 = 10 \cdot 0,09997$$

$$N_1 = 0,0994 \text{ N}$$

3. Data sampel

Tabel 3. Data hasil titrasi sampel

No	Sampel	Volume titran NaOH (mL)	Volume NaOH rata-rata (mL)
1	Pasar A	3,40	3,47
		3,50	
		3,50	
2	Pasar B	4,20	4,13
		4,10	
		4,10	
3	Pasar C	6,60	6,63
		6,70	
		6,60	
4	Pasar D	18,70	18,63
		18,60	
		18,60	
5	Pasar E	5,70	5,67
		5,70	
		5,60	
6	Pasar F	13,60	13,63
		13,70	
		13,60	
7	Pasar G	21,10	21,13
		21,20	
		21,10	
8	Pasar H	21,40	21,33
		21,30	
		21,30	

Perhitungan kadar sampel:

1. Pasar A

$$\begin{aligned}\text{Kadar sakarin} &= \text{mL titrasi} \times N \times 241,19 \times \frac{1000}{\text{gram sampel}} \\ &= 3,47 \times 0,0987 \times 241,19 \times \frac{1000}{50,0282} = 1651,17 \text{ mg/kg}\end{aligned}$$

2. Pasar B

$$\begin{aligned}\text{Kadar sakarin} &= \text{mL titrasi} \times N \times 241,19 \times \frac{1000}{\text{gram sampel}} \\ &= 4,13 \times 0,0980 \times 241,19 \times \frac{1000}{50,1045} = 1948,31 \text{ mg/kg}\end{aligned}$$

3. Pasar C

$$\begin{aligned}\text{Kadar sakarin} &= \text{mL titrasi} \times N \times 241,19 \times \frac{1000}{\text{gram sampel}} \\ &= 6,63 \times 0,0997 \times 241,19 \times \frac{1000}{50,2031} = 3175,69 \text{ mg/kg}\end{aligned}$$

4. Pasar D

$$\begin{aligned}\text{Kadar sakarin} &= \text{mL titrasi} \times N \times 241,19 \times \frac{1000}{\text{gram sampel}} \\ &= 18,63 \times 0,0980 \times 241,19 \times \frac{1000}{50,2001} = 8771,91 \text{ mg/kg}\end{aligned}$$

5. Pasar E

$$\begin{aligned}\text{Kadar sakarin} &= \text{mL titrasi} \times N \times 241,19 \times \frac{1000}{\text{gram sampel}} \\ &= 5,67 \times 0,0980 \times 241,19 \times \frac{1000}{50,1802} = 2670,77 \text{ mg/kg}\end{aligned}$$

6. Pasar F

$$\begin{aligned}\text{Kadar sakarin} &= \text{mL titrasi} \times N \times 241,19 \times \frac{1000}{\text{gram sampel}} \\ &= 13,63 \times 0,0952 \times 241,19 \times \frac{1000}{50,0442} = 6253,71 \text{ mg/kg}\end{aligned}$$

7. Pasar G

$$\begin{aligned}\text{Kadar sakarin} &= \text{mL titrasi} \times N \times 241,19 \times \frac{1000}{\text{gram sampel}} \\ &= 21,13 \times 0,0974 \times 241,19 \times \frac{1000}{50,0449} = 9918,79 \text{ mg/kg}\end{aligned}$$

8. Pasar H

$$\begin{aligned}\text{Kadar sakarin} &= \text{mL titrasi} \times N \times 241,19 \times \frac{1000}{\text{gram sampel}} \\ &= 21,33 \times 0,0994 \times 241,19 \times \frac{1000}{49,9491} = 10237,86 \text{ mg/kg}\end{aligned}$$

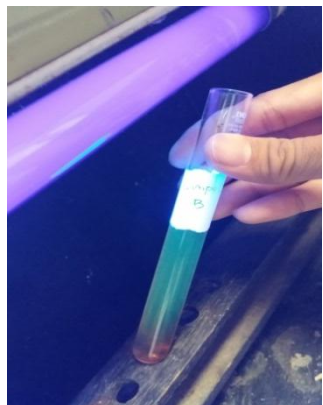
Lampiran 3. Dokumentasi Penelitian

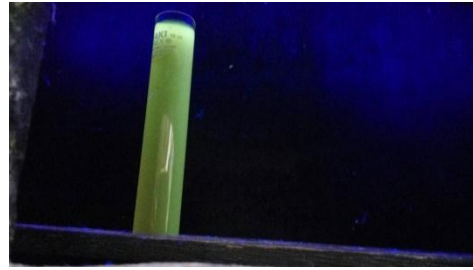
Sampel susu kedelai





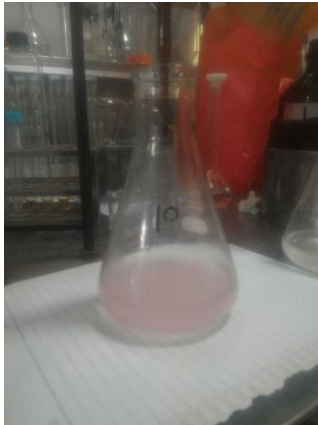
Uji kualitatif



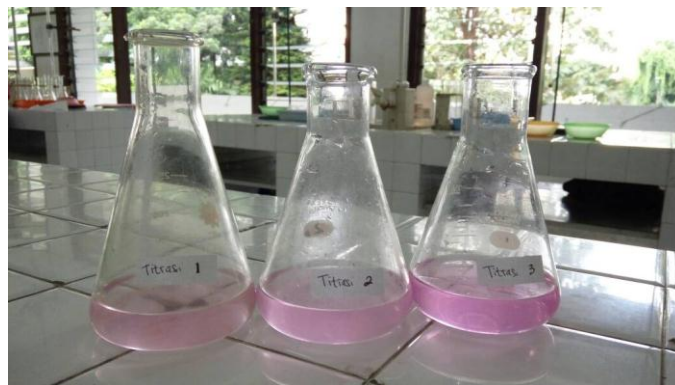


Uji kuantitatif

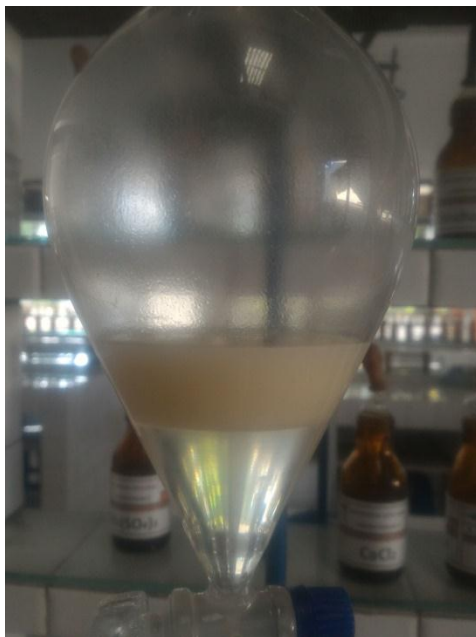








Proses ekstraksi





LEMBAR KONSULTASI KARYA TULIS ILMIAH

NAMA : Afie Murtomoedin
 NIM : 211110304
 Program Studi : D-III Analisis Data
 Dosen Pembimbing : Petrus Darmawan, S.T., M.T.
 Judul Karya Tulis Ilmiah : Analisis Rantai Nilai Sektor Jasa di Kecamatan Jember Surabaya

No.	Tanggal	Konsultasi	Prf. Dosen	Keterangan
1.	4 - Mei 2017	Konsultasi praberkas		
2.	8 - Mei 2017	Konsultasi cara kerja		
3.	9 - Mei 2017	Konsultasi hasil		
4.	18 - Mei 2017	Konsultasi hasil		
5.	15 - Mei 2017	Konsultasi hasil		
6.	3 Juni 2017	Konsultasi hasil		
7.	5 Juni 2017	Revisi Bab 1 sampai 4.		
8.	7 Juni 2017	Revisi Bab 1 - 4.		
9.	8 Juni 2017	Revisi Bab 1 - 4.		
10.	14 Juni 2017	Revisi Bab 1 - 4.		
11.	15 Juni 2017	Revisi Bab 1 - Lampiran		
12.	16 Juni 2017	Revisi Revisi bab 4 dan 5.		
13.	17 Juni 2017	Revisi Revisi bab 4 dan 5.		
14.	19 Juni 2017	Revisi Revisi cover - Lampiran		
15.	20 Juni 2017	Revisi Revisi Bab 5.		

Dinyatakan selesai :
 tanggal : 20 Juni 2017.
 Dosen Pembimbing

Petrus Darmawan, M.T.