

**PENGARUH KONSENTRASI PELARUT N-HEKSANA DAN BERAT  
SAMPEL PADA ANALISIS LEMAK SAPI (*Bos taurus*) PADA PRODUK  
PANGAN OLAHAN**

**SKRIPSI**

**Oleh :**

**MUHAMMAD IQBAL AFRITARIO  
NPM :1304310031  
TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2018**

PENGARUH KONSENTRASI PELARUT N-HEKSANA DAN  
BERAT SAMPEL PADA ANALISIS LEMAK SAPI (*Bos  
taurus*) TERHADAP PRODUK PANGAN OLAHAN

**SKRIPSI**

Oleh

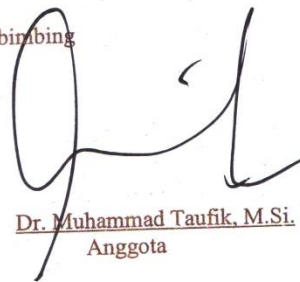
MUHAMMAD IQBAL AFRITARIO  
NPM : 1304310031  
TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Strata 1 (S1) pada  
Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara



Dr. Ir. Desi Ardilla, M.Si.  
Ketua

Komisi Pembimbing



Dr. Muhammad Taufik, M.Si.  
Anggota

Disahkan Oleh :  
Dekan



Hj. Asriatunni Munar, M.P.

Tanggal Lulus : 27 Agustus 2018

## Surat Pernyataan

Dengan ini saya

Nama : Muhammad Iqbal Afritario

NPM : 1304310031

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi dengan judul Pengaruh Konsentrasi Pelarut N-Heksana Dan Berat Sampel Pada Analisis Lemak Sapi (*Bos taurus*) Pada Produk Pangan Olahan adalah berdasarkan penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan programming yang tercantum sebagai bagian dari skripsi ini. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari ternyata ditemukan adanya penjiplakan (plagiarisme), maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh. Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Medan, 21 Desember 2018  
Yang menyatakan



Muhammad Iqbal Afritario

## Surat Pernyataan

Dengan ini saya

Nama : Muhammad Iqbal Afritario

NPM : 1304310031

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi dengan judul Pengaruh Konsentrasi Pelarut N-Heksana Dan Berat Sampel Pada Analisis Lemak Sapi (*Bos taurus*) Pada Produk Pangan Olahan adalah berdasarkan penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan programming yang tercantum sebagai bagian dari skripsi ini. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari ternyata ditemukan adanya penjiplakan (plagiarisme), maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh. Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Medan, 21 Desember 2018  
Yang menyatakan

Materai 6000

Muhammad Iqbal Afritario

## RINGKASAN

Muhammad Iqbal Afritario “ PENGARUH KONSENTRASI PELARUT *N*-HEKSANA DAN BERAT SAMPEL PADA ANALISIS LEMAK SAPI (*Bos taurus*) TERHADAP PRODUK PANGAN OLAHAN” . Dibimbing oleh Ibu Dr. Ir. Desi Ardilla, M.Si. selaku ketua komisi pembimbing dan Bapak Dr. Muhammad Taufik, M.Si. selaku anggota komisi pembimbing.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi pelarut *n*-heksana dan berat sampel pada analisis lemak sapi terhadap produk pangan olahan.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan (2) dua ulangan. Faktor I : Konsentrasi *n*-Heksana (K) yang terdiri dari 4 taraf  $K_1 = 20\%$ ,  $K_2 = 30\%$ ,  $K_3 = 40\%$ ,  $K_4 = 50\%$ . Faktor II : Berat sampel (S) yang terdiri dari 4 taraf :  $S_1 = 10$  g,  $S_2 = 20$  g,  $S_3 = 30$ g,  $S_4 = 40$  g.

Parameter yang diamati meliputi berat jenis, indek bias, titik leleh, bilangan iodium, bilangan peroksida. Hasil analisa secara statistik pada masing-masing parameter memberikan kesimpulan sebagai berikut :

### **Berat Jenis**

Konsentrasi *n*-Heksana memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap berat jenis. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan  $K_3 = 0.8133$ gr/ml dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan  $K_4 = 0.8126$ gr/ml. Berat sampel memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap berat jenis. Berat jenis tertinggi dapat dilihat pada  $S_1 = 0,814$  gr/ml dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan  $S_4 = 0,812$  gr/ml. Pengaruh interaksi

konsentrasi n-Heksanadan berat sampel memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ( $p > 0.05$ ) terhadap berat jenis yang dihasilkan.

### **Indeks Bias**

Konsentrasi n-Heksana memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap indeks bias. Indeks bias tertinggi dapat dilihat pada perlakuan  $K_1 = 1,4958^\circ\text{Brix}$  dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan  $K_4 = 1,4943^\circ\text{Brix}$ . Berat sampel memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap indeks bias. Indeks bias tertinggi dapat dilihat pada perlakuan perlakuan  $S_1 = 1,497^\circ\text{Brix}$  dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan  $S_4 = 1,493^\circ\text{Brix}$ . Pengaruh interaksi konsentrasi n-Heksana dan berat sampel memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ( $p > 0.05$ ) terhadap indeks bias yang dihasilkan.

### **Titik Leleh**

Konsentrasi n-Heksana memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap titik leleh. Titik leleh tertinggi dapat dilihat pada perlakuan perlakuan  $K_3 = 36,851^\circ\text{C}$  dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan  $K_1 = 36,801^\circ\text{C}$ . Berat sampel memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap titik leleh. Titik leleh tertinggi dapat dilihat pada perlakuan  $S_4 = 36,901^\circ\text{C}$  dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan  $S_1 = 36,751^\circ\text{C}$ . Pengaruh interaksi konsentrasi n-Heksana dan berat sampel memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ( $p > 0.05$ ) terhadap titik leleh yang dihasilkan.

### **Bilangan Iodium**

Konsentrasi n-Heksana memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap bilangan iodium. Bilangan iodium tertinggi dapat dilihat pada perlakuan  $K_1 = 72,014\%$  dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan  $K_4 = 71,990\%$ . Berat sampel memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap bilangan iodium. Bilangan iodium tertinggi dapat dilihat pada perlakuan  $S_1 = 72,034\%$  dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan  $S_4 = 71,979\%$ . Pengaruh interaksi konsentrasi n-Heksana dan berat sampel memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ( $p > 0,05$ ) terhadap bilangan iodium yang dihasilkan.

### **Bilangan Penyabunan**

Konsentrasi n-Heksana memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap bilangan penyabunan. Bilangan penyabunan tertinggi dapat dilihat pada perlakuan  $K_2 = 255,938\%$  dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan  $K_1 = 255,925\%$ . Berat sampel memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap bilangan penyabunan. Bilangan penyabunan tertinggi dapat dilihat pada perlakuan  $S_1 = 255,951\%$  dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan  $S_4 = 255,906\%$ . Pengaruh interaksi konsentrasi n-Heksana dan berat sampel memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ( $p > 0,05$ ) terhadap bilangan penyabunan yang dihasilkan.

### **Penentuan Panjang Gelombang Optimum**

Pada panjang gelombang yang berbeda-beda dihasilkan nilai absorbansi yang berbeda-beda pula. Panjang gelombang optimum terdapat pada 270 nm

dengan nilai absorbansi 0,678. Semakin tinggi panjang gelombang maka semakin tinggi juga absorbansinya.

### **Persamaan Garis Lurus**

Pada masing-masing konsentrasi sampel menghasilkan nilai absorbansi yang berbeda-beda. Nilai absorbansi tertinggi terdapat pada sampel 25% yaitu 0,836. Telah diperoleh persamaan garis linear yaitu  $y = a + bx = (0,022x + 0,344)$  yang merupakan hubungan antara konsentrasi ( $x$ ) larutan standar dengan absorbansi ( $y$ ), dengan harga koefisien korelasi ( $r$ ) sebesar 0,769.

### **Konsentrasi Sampel**

Konsentrasi lemak sapi meningkat dengan peningkatan konsentrasi n – heksana. Hal ini berbanding lurus dengan nilai absorbansi sampel, sehingga akan meningkatkan konsentrasi sampel tersebut. Pada konsentrasi n – heksana 10 g, 20 g, 30 g dan 40 g diperoleh konsentrasi lemak sapi meningkat. Hal ini berbanding lurus dengan nilai absorbansi sampel, sehingga akan meningkatkan konsentrasi sampel tersebut.



## RIWAYAT HIDUP

Muhammad Iqbal Afritario, dilahirkan di Jakarta pada tanggal 26 juli 1995, anak kedua dari dua bersaudara dari Bapak Dafri Warman dan Ibu Tri Bintari Hastuti. Bertempat tinggal di Jalan Gaperta IX no.H98 Kecamatan Helvetia, Medan, Sumatera Utara.

Adapun pendidikan formal yang pernah ditempuh Penulis adalah :

1. Tahun 2000, menempuh pendidikan di SD Muhammadiyah cabang Lahat Lahat dan lulus pada tahun 2006.
2. Tahun 2007, menempuh pendidikan di SMP Swasta Kartika I-2 Medan, dan lulus pada tahun 2010.
3. Tahun 2010, menempuh pendidikan SMA Panca Budi Medan dan lulus pada tahun 2013.
4. Tahun 2013, menempuh pendidikan di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Fakultas Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian.
5. Tahun 2017 telah melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di PT. Asam Jawa Torgamba, Labuhan Batu Selatan, Sumatra Utara.
6. Dan terakhir tahun 2018 telah menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Konsentrasi pelarut N-Heksan Dan Berat Sampel Pada Analisis Lemak Sapi (*Bos taurus*) Pada Produk Pangan Olahan”.

**Muhammad Iqbal Afritario**  
**130410031**

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum warrahmatullahi wabarakatuh.

Alhamdulillahirabbil'alamin, puji dan syukur ke hadirat Allah Subhanahu wa taa'la atas segala karunia dan hidayah-Nya serta kemurahan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "**Pengaruh Konsentrasi Pelarut N –Heksana Dan Berat Sampel Pada Analisis Lemak Sapi (*Bos Taurus*) Pada Produk Pangan Olahan**".

Penulis menyadari bahwa materi yang terkandung dalam skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan dan masih banyak kekurangan, hal ini disebabkan karena terbatasnya kemampuan dan masih banyaknya kekurangan penulis. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi S1 di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada: Allah Subhanahu wa taa'la yang telah memberikan ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Ibu dan Ayah yang telah mengasuh, membesarkan, mendidik, memberi semangat, memberikan kasih sayang dan cinta yang tiada ternilai serta memberikan doa dan dukungan yang tiada henti baik moral maupun material sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Bapak Dr. Agussani, M.AP. selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Ibu Ir. Asritanarni Munar, M.P. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Ibu Dr. Ir. Desi Ardilla, M.Si. selaku

Ketua Program Studi Teknologi Hasil Pertanian dan ketua pembimbing yang telah membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Bapak Dr. M. Taufik, M.Si. selaku anggota pembimbing yang telah membantu dan membimbing dalam menyelesaikan skripsi ini. Dosen-dosen THP yang senantiasa memberikan ilmu dan nasehatnya selama di dalam maupun di luar perkuliahan. Seluruh staf biro dan pegawai Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Teman-teman Jurusan THP stambuk 2013 yang telah memberikan dorongan dan dukungan moril. Kakanda dan adinda stambuk 2011, 2012, 2014, 2015 Jurusan THP yang telah banyak membantu serta memberikan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Besar harapan penulis agar skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak serta masukan berupa kritik dan saran untuk kesempurnaan skripsi ini.

Wassalamu'alaikum warrahmatullahi wabarakatuh

Medan, Maret 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI .....	iii
DAFTAR GAMBAR .....	iv
DAFTAR TABEL .....	v
PENDAHULUAN .....	1
Latar Belakang .....	1
Tujuan Penelitian .....	5
Kegunaan Penelitian .....	5
Hipotesa Penelitian .....	5
TINJAUAN PUSTAKA .....	6
BAHAN DAN METODE .....	25
Tempat dan Waktu Penelitian .....	25
Bahan Penelitian .....	25
Alat Penelitian .....	25
Metode Penelitian .....	25
Model Rancangan Percobaan .....	26
Pelaksanaan Penelitian .....	27
Preparasi Sampel .....	27
Persiapan Ekstraksi Sampel .....	27
Persiapan Pemeriksaan Spektrofotometer UV-Vis .....	28
Parameter Pengamatan .....	28
HASIL DAN PEMBAHASAN .....	34
KESIMPULAN DAN SARAN .....	56
DAFTAR PUSTAKA .....	57

## DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1.	Komposisi Daging Sapi tiap 100 gram Bahan .....	7
2.	Syarat Mutu Kernet Sapi dalam Kaleng berdasarkan SNI.....	9
3.	Klasifikasi dan SifatAsamLemak .....	15
4.	Pengaruh n-Heksana dan Berat sampel Terhadap Parameter Yang Diamati .....	34
5.	Pengaruh Berat sampel Terhadap Parameter Yang Diamati .....	34
6.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Konsentrasi n-Heksana Terhadap Bobot Jenis .....	35
7.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Berat Sampel Terhadap Bobot Jenis ....	37
8.	Hasil Uji Beda Rata-Rata n-Heksana Terhadap Indeks Bias.....	38
9.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Berat Sampel Terhadap Indeks Bias.....	40
10.	Hasil Uji Beda Rata-Rata n-Heksana Terhadap Titik leleh.....	41
11.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Berat sampel Terhadap Titik Leleh.....	43
12.	Hasil Uji Beda Rata-Rata n-Heksana Terhadap Bilangan Iodium..	45
13.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Berat sampel Terhadap Bilangan Iodium.....	47
14.	Hasil Uji Beda Rata-Rata n-Heksana Terhadap Bilangan Penyabunan .....	48
15.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Berat SampelTerhadap Bilangan Penyabunan .....	50
16.	Hasil Penentuan Panjang Gelombang Optimum UV dengan Menggunakan UV Vis .....	51
17.	Hasil Persamaan Garis Lurus Pada Larutan Standar Spektrofotometer UV-Vis .....	52

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
1.	Sapi Jenis <i>Bos taurus</i> .....	8
2.	Reaksi Pembentukan Trigliserida .....	12
3.	Proses Maserasi.....	18
4.	Spektrofotometer UV-Vis .....	24
5.	Diagram Proses Ekstraksi Produk Mengandung Lemak Sapi .....	32
6.	Prosedur Penggunaan Instrument <i>Spectrofotometer UV-VIS</i> .....	33
7.	Pengaruh Konsentrasi n-Heksana terhadap Bobot Jenis .....	36
8.	Pengaruh Berat Sampel terhadap Bobot Jenis .....	37
9.	Pengaruh Konsentrasi n-Heksana terhadap Indeks Bias .....	39
10.	Pengaruh Berat sampel terhadap Indeks Bias .....	40
11.	Pengaruh Konsentrasi n-Heksana terhadap Titik Leleh .....	42
12.	Pengaruh Berat sampel terhadap Titik Leleh .....	43
13.	Struktur Asam Lemak Jenuh dan Asam Lemak tak Jenuh.....	44
14.	Pengaruh Konsentrasi n-Heksana terhadap Bilangan Iodium.....	45
15.	Reaksi Adisi Pada Uji Bilangan Iodium.....	46
16.	Pengaruh Berat sampel terhadap Bilangan Iodium.....	47
17.	Pengaruh Konsentrasi n-Heksana terhadap Bilangan Penyabunan	49
18.	Pengaruh Berat Sampel terhadap Bilangan Penyabunan .....	50
19.	Hasil Penentuan Panjang Gelombang UV .....	52
20.	Persamaan Garis Lurus pada Hasil Spektrofotometer .....	53
21.	Hasil Analisis Konsentrasi dengan UV-Vis.....	54
22.	Hasil Analisis Berat Sampel Dengan UV-Vis .....	55

## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1.	Tabel Data Hasil Pengamatan Bobot Jenis (gr/ml).....	62
2.	Tabel Data Hasil Pengamatan Kadar Indeks Bias ( $^{\circ}$ Brix) .....	63
3.	Tabel Data Hasil Pengamatan Titik Leleh ( $^{\circ}$ C) .....	64
4.	Tabel Data Hasil Pengamatan Bilangan Iodium ( $^{\circ}$ C).....	65
5.	Tabel Data Hasil Pengamatan Bilangan Penyabunan ( $^{\circ}$ C) .....	66
6.	Foto pada Penelitian .....	67

## **PENDAHULUAN**

### **Latar Belakang**

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki hasil peternakan dan pertanian yang melimpah, salah satunya adalah daging sapi. Banyak olahan daging sapi yang beredar dipasar Indonesia baik secara tradisional maupun modern. Peningkatan permintaan terhadap produk pangan asal hewan akan menyebabkan negara-negara berkembang untuk terus meningkatkan kualitas produk pangan tersebut. Permintaan akan daging sapi di Indonesia dari tahun ketahun semakin meningkat, hal tersebut selain dipengaruhi oleh peningkatan jumlah penduduk juga dipengaruhi oleh peningkatan pengetahuan penduduk itu sendiri terhadap pentingnya nutrisi dari bahan pangan hewani, sehingga pola konsumsi juga berubah. Semula lebih banyak penduduk Indonesia mengonsumsi karbohidrat namun saat ini sudah banyak yang mengonsumsi daging, telur dan susu. Untuk memenuhi kebutuhan bahan pangan dari ayam sudah dapat dipenuhi dari dalam negeri akan tetapi susu dan daging sapi masih perlu impor program usaha peningkatan ternak skala home industry (Thalib dan Noor, 2008).

Pada tahun 2017 jumlah penduduk Indonesia lebih kurang 262 juta orang, dengan konsumsi daging per kapita per tahun sebesar 1,86 Kg (sekitar 9 g/kapita/hari) (Badan Pusat Statistik, 2017). Daging didefinisikan sebagai semua jaringan hewan dan semua produk hasil pengolahan jaringan-jaringan tersebut yang sesuai untuk dimakan serta tidak menimbulkan gangguan kesehatan bagi yang memakannya (Soeparno, 1994). Komposisi daging terdiri dari 75% air, 19% protein, 3,5% substansi non protein yang larut, dan 2,5% lemak (Lawrie, 2003). Daging dapat dibagi dalam dua kelompok yaitu daging segar dan daging olahan.



Daging segar ialah daging yang belum mengalami pengolahan dan dapat dijadikan bahan baku pengolahan pangan. Sedangkan daging olahan adalah daging yang diperoleh dari hasil pengolahan dengan metode tertentu dengan atau tanpa bahan tambahan, misalnya sosis, dendeng, daging burger dan daging olahan dalam kaleng dan sebagainya (Desroiser, 1988).

Beberapa kasus yang menyangkut keamanan daging sapi, seperti: keracunan, ancaman penyakit menular, pemalsuan daging sapi dengan babi, dan penggunaan bahan pengawet berbahaya terjadi di kalangan besar masyarakat. Berdasarkan data BPOM (Badan Pengawas Obat dan Makanan), terdapat 1063 kasus keracunan makanan pada tahun 2016. Rendahnya kesadaran para pihak terhadap pentingnya memperhatikan keamanan daging yang beredar pada masyarakat, diantaranya disebabkan oleh masih minimnya informasi mengenai rendahnya tingkat keamanan daging yang dikonsumsi oleh masyarakat (Arifin dkk, 2008).

Pengamanan pangan daging sapi mutlak harus dilakukan untuk menjamin masyarakat sebagai konsumen yang mendapatkan daging yang aman untuk dikonsumsi. Masalah keamanan pangan daging sapi ini kondisinya terus berkembang, dan bersifat dinamis seiring dengan berkembangnya peradaban manusia yang meliputi aspek sosial budaya, kesehatan, kemajuan iptek yang terkait dengan kehidupan manusia. Sebagai bahan pangan, daging memiliki potensi bahaya yaitu biologi, kimia, dan fisik (Nugroho, 2004).

Untuk mengetahui keaslian bahan baku suatu produk olahan pangan merupakan hal yang sulit. Hal ini disebabkan kecurangan yang dilakukan dalam pengolahan pangan semakin halus dan rumit, sehingga untuk mendeteksi hal

tersebut menjadi sangat sulit (Nina *et al.*, 2017). Cara identifikasi hal tersebut yaitu dengan melakukan uji sifat fisik dan kimia pada sampel. Namun, untuk menguji hal tersebut sebaiknya dilakukan proses preparasi ekstraksi terlebih dahulu.

Analisis lemak sapi meliputi kadar lemak total, jenis lemak, sifat fisiko kimia lemak dan struktur lemak. Pada penelitian Hermanto dkk (2014) menunjukkan bahwa lemak ayam, sapi dan babi dapat dianalisis sifat fisikokimianya (bobot jenis, indeks bias, titik leleh, bilangan iodine dan bilangan penyabunan) dengan metode FTIR (Fourier Transform Infra Red) dan GCMS (*Gas Chromatography Mass Spectrometry*). Selain itu, analisis lemak sapi dengan proses trans esterifikasi menunjukkan adanya potensi lemak sapi sebagai biodiesel (Faizal, dkk., 2013).

Lemak sapi memiliki gugus kromofor yakni ikatan rangkap yang berselang seling. Gugus ini apabila diberikan berkas cahaya Ultra violet akan menyebabkan terdelokalisasinya elektron sehingga akan terdeteksi oleh alat.

Pada penelitian Siregar (2018) menunjukkan bahwa penggunaan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 268-272 nm menghasilkan nilai yang optimal sehingga dapat menganalisa kandungan lemak babi pada produk olahan pangan.

Berdasarkan hal tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dan pengembangan metode dalam mengidentifikasi perbedaan sifat fisik dan kimia antara produk yang murni dengan produk yang diadulterasikan dengan lemak hewani lainnya. Khususnya dalam menganalisis produk olahansapi menggunakan metode maserasi dengan memvariasikan konsentrasi pelarut n-heksana dan

bersampel dengan mengangkat judul “Pengaruh Konsentrasi Pelarut n-Heksana dan Berat Sampel Pada Analisis Lemak Sapi Pada Produk Pangan Olahan”.

### **Tujuan Penelitian**

Untuk mengetahui pengaruh konsentrasi pelarut n-heksana dan berat sampel pada analisis lemak sapi pada produk pangan olahan.

### **Kegunaan Penelitian**

1. Sebagai sumber data dalam penyusunan skripsi pada Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan.
2. Penelitian ini dapat digunakan sebagai informasi tentang pengaruh konsentrasi pelarut n-heksana dan berat sampel pada analisis lemak sapi terhadap produk pangan olahan.

### **Hipotesa Penelitian**

1. Ada pengaruh konsentrasi pelarut n-Heksana terhadap analisis lemak sapi terhadap produk pangan olahan di Kota Medan.
2. Ada pengaruh berat sampel terhadap analisis lemak sapi terhadap produk pangan olahan di Kota Medan.
3. Ada interaksi antara konsentrasi pelarut dan berat sampel terhadap analisis lemak sapi terhadap produk pangan olahan di Kota Medan.

## TINJAUAN PUSTAKA

### **Daging Olahan**

Daging didefinisikan sebagai semua jaringan hewan dan semua produk hasil pengolahan jaringan-jaringan tersebut yang sesuai untuk dimakan serta tidak menimbulkan gangguan kesehatan bagi yang memakannya (Soeparno, 1994). Komposisi daging terdiri dari 75% air, 19% protein, 3,5% substansi non protein yang larut, dan 2,5% lemak (Laurie, 1995). Daging dapat dibagi dalam dua kelompok yaitu daging segar dan daging olahan. Daging segar ialah daging yang belum mengalami pengolahan dan dapat dijadikan bahan baku pengolahan pangan. Sedangkan daging olahan adalah daging yang diperoleh dari hasil pengolahan dengan metode tertentu dengan atau tanpa bahan tambahan, misalnya sosis, dendeng, daging burger dan daging olahan dalam kaleng dan sebagainya (Desroiser, 1988).

Daging sapi tanpa lemak mengandung 60% dari nilai kecukupan harian untuk protein hanya dalam 100 g. sumber vitamin B12 dan B6. Vitamin B12 hanya ditemukan dalam produk hewani dan sangat penting untuk metabolisme sel, menjaga sistem saraf yang sehat dan produksi sel darah merah dalam tubuh. Daging sapi tanpa lemak mengandung zink (seng) 6 kali lebih tinggi daripada daging lainnya. Zink membantu mencegah kerusakan pada dinding pembuluh darah yang berkontribusi terhadap penyempitan pembuluh darah (aterosklerosis). Sumber zat besi (Fe) yang baik serta mengandung selenium dan fosfor. Tetapi, daging sapi mengandung lemak jenuh yang tinggi dan dianggap meningkatkan resiko kanker (Anon, 1980).

Daging sapi memiliki warna merah terang, mengkilap, dan tidak pucat. Secara fisik daging elastis, sedikit kaku dan tidak lembek. Jika dipegang masih terasa basah dan tidak lengket di tangan. Dari segi aroma, daging sapi sangat khas (gurih) (Usmiati, 2010). Sapi pedaging dapat dibedakan dari jenis kelamin dan umur, dimana dengan perbedaan tersebut akan membedakan mutu dari daging sapi. Pada saat hewan dipotong akan diperoleh karkas dan non karkas.

Tabel 1. Komposisi Daging Sapi Tiap 100 Gram Bahan

Komponen	Jumlah
Kalori (kal)	207,00
Protein (g)	18,80
Lemak (g)	14,00
Karbohidrat (g)	0
Kalsium (mg)	11,00
Fosfor (mg)	170,00
Besi (mg)	2,80
Vitamin A (SI)	30,00
Vitamin B1 (mg)	0,08
Vitamin C	0
Air (g)	66,00

Sumber: Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI (1981) dalam Soputan (2004)

Daging sapi umumnya berasal dari sapi potong jenis *Bos taurus* dengan klasifikasi sebagai berikut:

Phylum : Chordata  
 Subphylum : Vertebrata  
 Class : Mamalia  
 Sub class : Theria  
 Infraclass : Eutheria  
 Ordo : Artiodactyla  
 Sub ordo : Ruminantia  
 Infraordo : Pecora  
 Famili : Bovidae  
 Genus : Bos(cattle)  
 Spesies : Bos taurus (sapi Eropa)  
 (Blakely dan Bade, 1992)



Gambar 1. Sapi Spesies *Bos taurus*

Dewasa ini banyak sekali pengolahan daging sapi yang bertujuan untuk memperpanjang masa simpan dengan cara diawetkan salah satunya daging sapi yang diolah menjadi cornet beef, syarat mutu cornet beef dalam kaleng SNI 01-3775-1995.

Tabel 2. Syarat Mutu Kernet Sapi dalam Kaleng berdasarkan SNI

No	Uraian	Satuan	Syarat Mutu
1	Keadaan kaleng		Kondisi normal, tidak bocor, tidak kembung, tidak berkarat, permukaan tidak bernoda, lipatan kaleng baik
2	Kehampaan	mmHg	Min. 70
3	Kadar protein	% bb	Min. 17
4	Kadar lemak	% bb	Maks. 12
5	Pengawet		
	a. Nitrat, atau	mg/kg	Maks. 500
	b. Nitrit, atau	mg/kg	Maks. 50
	c. Gabungan nitrat dan nitrit	mg/kg	Maks. 12
6	Kadar karbohidrat	% bb	Maks. 5
7	Cemaran logam:		
	a. Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks. 20
	b. Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 2
	c. Raksa (Hg)	mg/kg	Maks. 0,03
	d. Zinc (Zn)	mg/kg	Maks. 40
	e. Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 250
8	Cemaran Arsen	mg/kg	Maks. 1
9	Cemaran mikroba		
	a. bakteri aerob termofilik pembentuk spora	Koloni/g	Maks. 102
	b. bakteri koliform	APM/g	< 3
	c. Clostridium perfringens	Koloni/g	0

Sumber: SNI: 1995

### Kontaminasi pada Daging Sapi Olahan

Kerusakan daging umumnya disebabkan oleh adanya kontaminasi kuman. Jay, (1992) dan Lawrie, (2003) menyatakan bahwa sumber kontaminasi daging biasanya dimulai dari saat pemotongan ternak sampai konsumsi. Rumah pemotongan hewan (RPH) memberikan kemungkinan terbesar untuk kontaminasi bakteri, selain itu kontaminasi dengan cara kontak langsung pada permukaan yang tidak higienis, para pekerja, udara, dan perjalanan daging mulai dari ruang pelayuan, pembekuan, pengiriman, pengemasan, penjualan dan penanganan di

rumah tangga. Untuk mengurangi kontaminasi ini, diperlukan penanganan yang higienis dan sistem sanitasi yang sebaik-baiknya.

Salah satu kuman khususnya bakteri yang mencemari daging baik yang mentah atau daging dengan proses pematangan yang kurang sempurna adalah *Escherichia coli*. Keberadaan bakteri ini dalam daging menunjukkan bahwa bahan pangan tersebut pernah tercemar oleh kotoran manusia ataupun hewan, sehingga dalam mikrobiologi pangan *Escherichia coli* disebut sebagai bakteri indikator sanitasi (Supardi dan Sukanto, 1999).

Produk pangan asal ternak berisiko tinggi terhadap cemaran mikroba yang berbahaya bagi kesehatan manusia. Setelah ternak di potong, mikroba yang terdapat pada hewan mulai merusak jaringan sehingga bahan pangan hewani cepat mengalami kerusakan bila tidak mendapat penanganan yang baik (Rahayu, 2006). Fardiaz (1992) menambahkan, daging sapi mudah rusak dan merupakan media yang cocok bagi pertumbuhan mikroba, karena tingginya kandungan air dan zat gizi seperti protein. Hal ini sesuai dengan pendapat Hedrick (1994), bahwa daging dan olahannya dapat dengan mudah menjadi rusak atau busuk, oleh karena itu penanganan yang baik harus dilakukan selama proses produksi berlangsung. Beberapa mikroba patogen yang biasa mencemari daging adalah *E. Coli*, *Salmonella*, dan *Staphylococcus sp.* Kontaminasi mikroba pada daging sapi dapat berasal dari peternakan dan rumah potong hewan yang tidak higienis (Mukartini *et al.* 1995), begitu juga sumber air dan lingkungan tempat diolahnya daging tersebut sebelum sampai kepada konsumen.

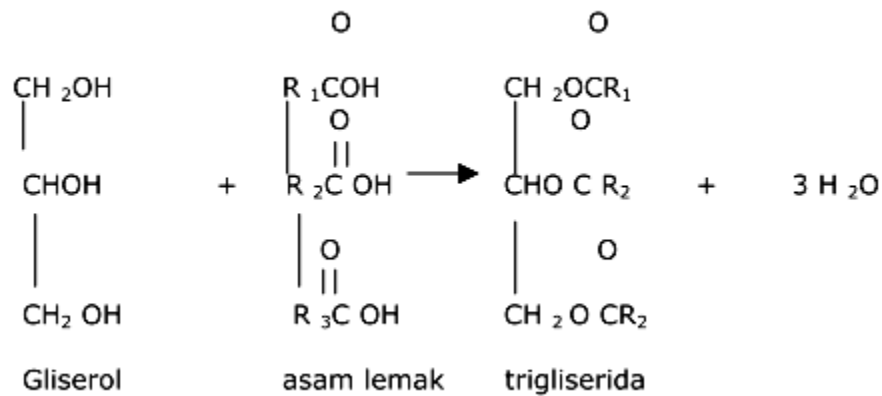


## **Lemak dan Minyak**

Lemak dan minyak merupakan zat makanan yang penting untuk menjaga kesehatan tubuh manusia. Selain itu lemak dan minyak juga merupakan sumber energi yang lebih efektif dibanding dengan karbohidrat dan protein. Satu gram minyak atau lemak dapat menghasilkan 9 kkal, sedangkan karbohidrat dan protein hanya menghasilkan 4 kkal/gram (Muchtadi *dkk.*,1995).

Minyak dan lemak merupakan sumber energi bagi manusia (9 kal/g), wahana bagi vitamin larut lemak seperti vitamin A, D,E, dan K, meningkatkan citarasa dan kelezatan makanan dan memperlambat rasa lapar. Berdasarkan sumber minyak dan lemak dibagi dua yaitu minyak hewani dan nabati. Minyak hewani seperti minyak ikan, sapi dan domba, sedangkan minyak nabati seperti minyak kelapa, minyak sawit, minyak kacang dan minyak zaitun. Dari segi kandungan kimia, minyak disusun oleh asam lemak jenuh, asam lemak tidak jenuh tunggal dan asam lemak tidak jenuh jamak (Chalid*dkk.*, 2008).

Lemak ialah suatu ester asam lemak dengan gliserol. Gliserol adalah suatu trihidroksi alkohol yang terdiri atas tiga atom karbon. Jadi tiap atom karbonnya mempunyai gugus –OH. Satu molekul gliserol dapat mengikat satu, dua, atau tiga molekul asam lemak dalam bentuk ester yang disebut monogliserida, digliserida, atau trigliserida. Pada lemak satu molekul gliserol mengikat tiga molekul asam lemak. Oleh karena itu lemak adalah suatu trigliserida. Struktur trigliserida dapat dilihat pada Gambar 1. Lemak umumnya menunjukkan bentuk padat dan minyak bentuk cair dalam suhu ruang. Namun, karena pengaruh iklim beberapa lemak tidak berbentuk padat maupun cair melainkan semi-padat (Belizt & Grosch, 1989).



Gambar 2. Reaksi Pembentukan Trigliserida

### Komposisi Lemak dan Minyak

Lemak dan minyak yang dapat dimakan (*edible fat*) dihasilkan oleh alam yang dapat bersumber dari bahan nabati atau hewani. Dalam tanaman atau hewan, minyak berfungsi sebagai sumber cadangan energi. Adapun perbedaan umum antara lemak nabati dan hewani adalah :

1. Lemak hewani mengandung kolesterol sedangkan lemak nabati mengandung fitosterol.
2. Kadar asam lemak jenuh dalam lemak hewani lebih kecil dari lemak nabati (Ketaren, 1986).

Struktur lemak pada umumnya sama, yaitu merupakan triester yang terbentuk dari triol gliserol dan asam karboksilat yang mempunyai tiga rantai panjang dan disebut asam lemak. Senyawa triester ini disebut triasilgliserol atau trigliseraldehid tanpa memperhatikan apakah senyawa tersebut diisolasi dari lemak atau minyak. Perbedaan lemak dan minyak terdapat pada sifat fisiknya.

Pada temperatur ruangan, lemak bersifat padat dan minyak bersifat cair (Fessenden, 2012).

### **Sifat Fisik Kimia Lemak dan Minyak**

Sifat fisik kimia dari suatu lemak dan minyak ditentukan oleh komposisi dan posisi (sn-1, 2 dan 3) asam lemak yang teresterkan di dalam molekul lemak (triasilgliserol). Meskipun minyak nabati atau lemak hewani memiliki komposisi asam lemak yang sama namun memiliki sifat aterogenik yang sama. Perbedaan sifat ini terjadi karena metabolisemenya dan cara mempengaruhi kadar lipoprotein kolesterol dalam darah berbeda (Brucker, 2008).

Berdasarkan ilmu gizi, lemak dan minyak mempunyai lima fungsi yakni, sebagai (1) bahan pembentuk struktur sel, (2) sumber asam lemak esensial, (3) pelarut vitamin A, D, E dan K, (4) mengontrol lipida dan lipoprotein serum dan (5) sumber energi. Minyak dan lemak komponen pangan yang paling banyak mengandung energi sebesar 9 kal/gram, sedangkan protein dan karbohidrat mengandung energi setengahnya, yaitu 4 kal/gram. Lemak juga membantu penyerapan vitamin yang larut di dalam lemak; vitamin A, D, E dan K. Beberapa asam lemak berfungsi sebagai bahan baku untuk mensintesis prostaglandin yang mengatur berbagai fungsi fisiologis. Lemak sangat vital untuk pertumbuhan dan perkembangan pada manusia (Silalahi, 2006).

Lemak dan minyak memiliki struktur kimia yang serupa, akan tetapi menunjukkan keragaman yang besar dalam sifat-sifat fisiknya (Gaman dan Sherrington, 1994), yaitu :

a) Kelarutan

Minyak dan lemak tidak larut dalam air. Hal ini disebabkan oleh adanya asam lemak berantai karbon panjang dan tidak adanya gugus-gugus polar.

b) Titik cair

Lemak mencair jika dipanaskan. Karena lemak adalah campuran trigliserida yang tidak mempunyai titik cair yang jelas tetapi akan mencair pada suatu rentang suhu. Umumnya lemak mencair pada suhu antara 30°C dan 40°C.

c) Titik Asap

Jika lemak atau minyak dipanaskan hingga suhu tertentu, dia akan mulai mengalami dekomposisi dan menghasilkan kabut berwarna biru atau menghasilkan asap dengan bau karakteristik yang menusuk. Kebanyakan lemak dan minyak mulai berasap pada suhu di atas 200°C. Umumnya minyak nabati memiliki titik asap lebih tinggi dari lemak hewani.

### **Asam Lemak**

Asam lemak yaitu asam monokarboksilat rantai lurus yang terdiri dari jumlah atom karbon genap (4,6,8 dan seterusnya) dan diperoleh dari hasil hidrolisis lemak. Asam lemak dibagi menjadi tiga yaitu berdasarkan panjang rantai asam lemak, tingkat kejenuhan, dan bentuk isomer geometrisnya. Berdasarkan panjang rantai asam lemak dibagi menjadi; asam lemak rantai pendek (*short chain fatty acid* = SCFA) mempunyai atom karbon lebih rendah dari 8, asam lemak rantai sedang mempunyai atom karbon 8 sampai 12 (*medium chain fatty acid* = MCFA) dan asam lemak rantai panjang mempunyai atom karbon 14 atau lebih (*long chain fatty acid* = LCFA). Semakin banyak rantai C yang dimiliki

asam lemak, maka titik lelehnya semakin tinggi (Silalahi dan Nurbaya, 2011; Silalahi dan Tampubolon, 2002).

Berdasarkan tingkat kejenuhan asam lemak dibagi menjadi tiga; asam lemak jenuh (SFA) karena tidak mempunyai ikatan rangkap, asam lemak tak jenuh tunggal (MUFA) hanya memiliki satu ikatan rangkap dan asam lemak tak jenuh jamak (PUFA) memiliki lebih dari satu ikatan rangkap. Semakin banyak ikatan rangkap yang dimiliki asam lemak, maka semakin rendah titik lelehnya (Silalahi, 2000; Silalahi dan Tampubolon, 2002).

Tabel 3. Klasifikasi dan Sifat Asam Lemak

Nama	Jumlah Karbon	Formula	Titik leleh
JENUH			
Laurat	12	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{10}\text{CO}_2\text{H}$	44
Miristat	14	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{12}\text{CO}_2\text{H}$	56
Palmitat	16	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{CO}_2\text{H}$	62,8
Stearat	18	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{CO}_2\text{H}$	69,9
Arakidonat	20	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{18}\text{CO}_2\text{H}$	
TAK JENUH			
Palmitoleat	16	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{CO}_2\text{H}$	32
Oleat	18	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{CO}_2\text{H}$	7
Linoleat	18	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{CO}_2\text{H}$	-5
Linolenat	18	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{CO}_2\text{H}$	-11
Arakidonat	20	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4(\text{CH}=\text{CHCH}_2)_4(\text{CH}_2)_2\text{CO}_2\text{H}$	-50

Sumber: Sumardjo, 2009

Asam penyusun lemak disebut asam lemak. Asam lemak dibedakan menjadi asam lemak jenuh dan asam lemak tak jenuh. Asam lemak jenuh hanya memiliki ikatan tunggal di antara atom-atom karbon penyusunnya, sementara asam lemak tak jenuh memiliki paling sedikit satu ikatan rangkap di antara atom-atom karbon penyusunnya. Kedua jenis ikatan dalam asam lemak inilah yang menyebabkan perbedaan sifat fisik antara asam lemak satu dengan lainnya.

## **Ekstraksi**

Ekstraksi adalah proses penyarian zat-zat berkhasiat atau zat-zat aktif dan bagian tumbuhan obat, hewan dan beberapa jenis ikan termasuk biota laut. Zat-zat aktif tersebut terdapat di dalam sel, namun sel tumbuhan dan hewan memiliki perbedaan begitu pula ketebalannya sehingga diperlukan metode ekstraksi dan pelarut tertentu untuk mengekstraksinya (Tobo F, 2001).

### **Ekstraksi Secara Dingin**

Proses ekstraksi secara dingin pada prinsipnya tidak memerlukan pemanasan. Hal ini diperuntukkan untuk bahan alam yang mengandung komponen kimia yang tidak tahan pemanasan dan bahan alam yang mempunyai tekstur yang lunak. Yang termasuk ekstraksi secara dingin adalah (Ditjen POM, 1986) :

### **Maserasi**

Maserasi istilah aslinya adalah macerare (bahasa Latin, artinya merendam). Cara ini merupakan salah satu cara ekstraksi, dimana sediaan cair yang dibuat dengan cara mengekstraksi bahan nabati yaitu direndam menggunakan pelarut bukan air (pelarut nonpolar) atau setengah air, misalnya etanol encer, selama periode waktu tertentu sesuai dengan aturan dalam buku resmi kefarmasian. Maserasi adalah salah satu jenis metoda ekstraksi dengan sistem tanpa pemanasan atau dikenal dengan istilah ekstraksi dingin, jadi pada metoda ini pelarut dan sampel tidak mengalami pemanasan sama sekali. Sehingga maserasi merupakan teknik ekstraksi yang dapat digunakan untuk senyawa yang tidak tahan panas ataupun tahan panas dan merupakan cara penyarian yang

sederhana. Maserasi dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari. Jadi, maserasi merupakan cara ekstraksi yang paling sederhana dengan cara merendam serbuk simplisia menggunakan pelarut yang sesuai dan tanpa pemanasan (Ketaren dan Melinda, 1994).

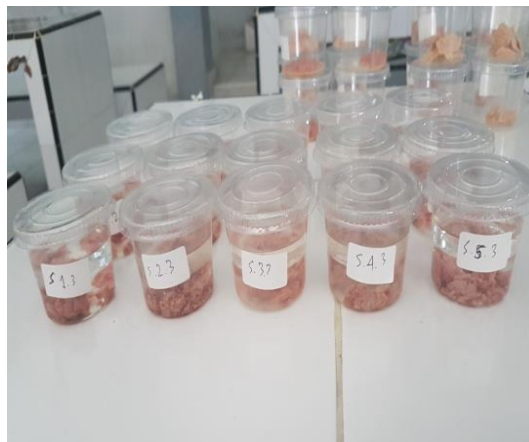
Teknik ini digunakan untuk menarik atau mengambil senyawa yang diinginkan dari suatu larutan atau padatan dengan teknik perendaman terhadap bahan yang akan diekstraksi. Sampel yang telah dihaluskan direndam dalam suatu pelarut organik selama beberapa waktu (Ibrahim dan Marham, 2013). Menurut Koirewoa (2012), proses ini sangat menguntungkan dalam isolasi senyawa bahan alam karena selain murah dan mudah dilakukan, dengan perendaman sampel tumbuhan akan terjadi pemecahan dinding dan membran sel akibat perbedaan tekanan antara di dalam dan di luar sel, sehingga metabolit sekunder yang ada dalam sitoplasma akan terlarut dalam pelarut organik dan ekstraksi senyawa akan sempurna karena dapat diatur lama perendaman yang dilakukan. Pelarut yang mengalir ke dalam sel dapat menyebabkan protoplasma membengkak dan bahan kandungan sel akan larut sesuai dengan kelarutannya. Pemilihan pelarut untuk proses maserasi akan memberikan efektivitas yang tinggi dengan memperhatikan kelarutan senyawa bahan alam dalam pelarut tersebut.

Maserasi bertujuan untuk menarik zat-zat berkhasiat yang tahan pemanasan maupun yang tidak tahan pemanasan. Secara teknologi maserasi termasuk ekstraksi dengan prinsip metode pencapaian konsentrasi pada keseimbangan. Dasar dari maserasi adalah melarutnya bahan kandungan simplisia dari sel yang rusak, yang terbentuk pada saat penghalusan, ekstraksi (difusi) bahan kandungan dari sel yang masih utuh. Setelah selesai waktu maserasi, artinya

keseimbangan antara bahan yang diekstraksi pada bagian dalam sel dengan masuk kedalam cairan, telah tercapai maka proses difusi segera berakhir. Metode konvensional, seperti maserasi merupakan metode ekstraksi dengan menggunakan pelarut sederhana secara langsung, tidak didukung oleh sumber energi tambahan, dan sering digunakan didalam laboratorium. Teknik-teknik ini, serta ekstraksi dengan metode refluks dan ekstraksi soxhlet, adalah metode yang paling umum digunakan untuk ekstraksi senyawa aktif yang terdapat didalam bahan (Blicharski dan Oniszczyk, 2017).

Metode ini digunakan untuk menyari simplisia yang mengandung komponen kimia yang mudah larut dalam cairan penyari, tidak mengandung zat yang mudah mengembang seperti benzoin, styraks dan lilin. Penggunaan metode ini misalnya pada sampel yang berupa daun, contohnya pada penggunaan pelarut eter atau aseton untuk melarutkan lemak/lipid (Ditjen POM, 1986).

Keuntungan cara penyarian dengan maserasi adalah cara pengerjaan dan peralatan yang digunakan sederhana dan mudah diusahakan. Selain itu, kerusakan pada komponen kimia sangat minimal. Adapun kerugian cara maserasi ini adalah pengerjaannya lama dan penyariannya kurang sempurna (Ditjen POM, 1986).



Gambar 3. Proses Maserasi



Prinsip uji kelarutan yaitu berdasarkan pada kaidah *like dissolves like* yang mana senyawa polar akan larut dalam pelarut polar dan sebaliknya. Kelarutan lipid baik lemak maupun minyak diuji dengan berbagai jenis pelarut untuk mengetahui derajat kelarutannya. Pelarut yang digunakan, yaitu air dan alkohol yang berfungsi sebagai pelarut polar sedangkan kloroform dan n-heksana sebagai pelarut nonpolar. Selain itu digunakan pula pelarut NaOH yang berfungsi sebagai pelarut basa dan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> sebagai pelarut yang bersifat asam (Fessenden, 1987).

### **Pemilihan n-Heksan sebagai Pelarut**

Pada penelitian-penelitian yang telah dilakukan, penggunaan n-heksan sebagai pelarut dalam ekstraksi lemak dan minyak dianggap mempunyai sifat yang stabil serta mudah menguap, sehingga pelarut tersebut sangat baik digunakan dalam proses ekstraksi (Hadi, 2012). Heksana tidak berbahaya dibandingkan dengan pelarut-pelarut yang lain dan tidak membentuk emulsi sebagai toluen serta tidak membentuk peroksida yang dapat menurunkan kadar kolesterol dan tidak larut sempurna dalam air (Muharrami, 2011). Pada penelitian Fletouris et al (1998), juga menggunakan metode ekstraksi heksana ganda dengan penambahan air sebagai langkah awalnya. Keefisienan heksana dengan ada atau tidak adanya air diuji dengan percobaan yaitu dengan menambahkan sejumlah variasi air yang berbeda hasilnya menunjukkan bahwa ketika tanpa penambahan air, keefisienan heksana rendah sedangkan ekstraksi kedua dapat meningkatkan persen recovery kolesterol.

## **n-Heksana**

n-Heksana merupakan senyawa hidrokarbon alkana dengan rumus kimia  $C_6H_{14}$ . Awalan *heks-* merujuk pada enam karbon atom yang terdapat pada heksana dan akhiran *-ana* berasal dari *alkana*, yang merujuk pada ikatan tunggal yang menghubungkan atom-atom karbon tersebut. Seluruh isomer heksana amat tidak reaktif, dan sering digunakan sebagai pelarut organik yang inert. Heksana juga umum terdapat pada bensin dan lem sepatu, kulit dan tekstil (Brucker, 2008).

Senyawa ini banyak digunakan sebagai pelarut organik yang memiliki sifat mudah menguap. n-heksana banyak dipilih untuk proses pengekstrakan bahan alam yang akan diambil senyawa nonpolarnya karena n-heksana relatif murah. Namun, n-heksana akan mudah terbakar (*flammable*) jika n-heksana diletakkan di dekat api karena titik didih n-heksana yang rendah yaitu  $69\text{ }^\circ\text{C}$  (Chalid, dkk, 2008).

## **Bobot Jenis**

Bobot jenis adalah rasio bobot suatu zat terhadap bobot zat baku yang volumenya sama pada suhu yang sama dan dinyatakan dalam desimal. Penting untuk membedakan antara kerapatan dan bobot jenis. Kerapatan adalah massa per satuan volume, yaitu bobot zat per satuan volume. Misalnya, satu mililiter raksa berbobot 13,6 g, dengan demikian kerapatannya adalah 13,6 g/mL. Jika kerapatan dinyatakan sebagai satuan bobot dan volume, maka bobot jenis merupakan bilangan abstrak. Bobot jenis menggambarkan hubungan antara bobot suatu zat terhadap sebagian besar perhitungan dalam farmasi dan dinyatakan memiliki bobot jenis 1,00. Sebagai perbandingan, bobot jenis gliserin adalah 1,25, artinya

berat gliserin 1,25 kali berat volume air yang setara, dan berat jenis alkohol adalah 0,81 , artinya berat jenis alkohol 0,81 kali berat volume air yang setara. (Ansel, 2006).

### **Indeks Bias**

Indeks bias adalah perbandingan kecepatan cahaya dalam udara dengan kecepatan cahaya dalam zat tersebut. Indeks bias berfungsi untuk identifikasi zat kemurnian, suhu pengukuran dilakukan pada suhu 20°C dan suhu tersebut harus benar-benar diatur dan dipertahankan karena sangat mempengaruhi indeks bias. Harga indeks bias dinyatakan dalam farmakope Indonesia edisi empat dinyatakan garis (D) cahaya natrium pada panjang gelombang 589,0 nm dan 589,6 nm. Umumnya alat dirancang untuk digunakan dengan cahaya putih. Alat yang digunakan untuk mengukur indeks bias adalah refraktometer ABBE. Untuk mencapai kestabilan, alat harus dikalibrasi dengan menggunakan plat glass standart (Dogra, S.K ,1990).

### **Titik Leleh**

Titik leleh (*melting point*) adalah suhu dimana lemak/minyak berubah wujud dari padat menjadi cair. Titik leleh minyak/lemak ditentukan oleh adanya ikatan rangkap asam lemak penyusunnya. Asam lemak jenuh memiliki titik leleh yang lebih tinggi dibandingkan asam lemak tidak jenuh. Titik leleh juga dipengaruhi oleh panjang rantai asam lemak penyusun lemak/minyak, dimana lemak / minyak yang tersusun oleh asam lemak rantai pendek akan memiliki titik leleh yang lebih rendah dibandingkan asam lemak yang disusun oleh asam lemak

rantai panjang. Titik leleh dapat diukur dengan memasukkan lemak / minyak ke tabung kapiler. Tabung didinginkan kemudian dipanaskan secara bertahap. Suhu ketika lemak bersifat transparan adalah titik leleh lemak/minyak tersebut (Kusnandar, 2010).

### **Bilangan Iodium**

Bilangan iodium dinyatakan sebagai banyaknya garam iod yang diikat oleh 100 gram minyak atau lemak. Penentuan bilangan iodium dapat dilakukan dengan cara hanus atau cara Kaufmaun dan cara Von Hubl atau cara Wijs (Sudarmadji dkk, 1997). Pada cara hanus, larutan iod standarnya dibuat dalam asam asetat pekat (glasial) yang berisi bukan saja iod tetapi juga iodium bromida. Adanya iodium bromida dapat mempercepat reaksi. Sedang cara Wijs menggunakan larutan iod dalam asam asetat pekat, tetapi mengandung iodium klorida sebagai pemicu reaksi (Winarno, 1997).

### **Bilangan Penyabunan**

Bilangan penyabunan adalah jumlah miligram KOH yang diperlukan untuk menyabunkan satu gram lemak atau minyak. Apabila sejumlah sampel minyak atau lemak disabunkan dengan larutan KOH berlebih dalam alkohol, maka KOH akan bereaksi dengan trigliserida, yaitu tiga molekul KOH bereaksi dengan satu molekul minyak atau lemak. Larutan alkali yang tertinggal ditentukan dengan titrasi menggunakan HCL sehingga KOH yang bereaksi dapat diketahui. Angka penyabunan menunjukkan berat molekul lemak dan minyak secara kasar. Minyak yang disusun oleh lemak berantai karbon yang pendek berarti

mempunyai berat molekul yang relatif kecil, akan mempunyai angka penyabunan yang besar dan sebaliknya bila minyak mempunyai berat molekul yang besar, maka angka penyabunan relatif kecil. Angka penyabunan ini dinyatakan sebagai banyaknya (mg) NaOH yang dibutuhkan untuk menyabunkan satu gram lemak atau minyak (Neneng, 2012).

### **Spektrofotometer UV –Vis**

Spektrofotometer UV -Vis adalah pengukuran panjang gelombang dan intensitas sinar ultraviolet dan cahaya tampak yang diabsorpsi oleh sampel. Sinar ultraviolet dan cahaya tampak memiliki energi yang cukup untuk mempromosikan elektron pada kulit terluar ke tingkat energi yang lebih tinggi (Dachriyanus,2004).

Spektrofotometri sesuai dengan namanya adalah alat yang terdiri dari spektrometer dan fotometer. Spektrofotometer menghasilkan sinar dari spectrum dengan panjang gelombang tertentu dan fotometer adalah alat pengukur intensitas cahaya yang ditransmisikan atau diabsorpsi. Jadi spektrofotometer digunakan untuk mengukur energy relatif jika energy tersebut ditransmisikan, direfleksikan atau diemisikan sebagai fungsi panjang gelombang. Kelebihan spektrofotometer dengan fotometer adalah panjang gelombang dari sinar putih dapat lebih di deteksi dan cara ini diperoleh dengan alat pengurai seperti prisma, grating atau celah optis. Pada fotometer filter dari berbagai warna yang mempunyai spesifikasi melewatkan trayek pada panjang gelombang tertentu (Gandjar, 2007).

Spektrum absorpsi dalam daerah-daerah ultra ungu dan sinar tampak umumnya terdiri dari satu atau beberapa pita absorpsi yang lebar, semua molekul dapat menyerap radiasi dalam daerah UV-tampak. Oleh karena itu mereka

mengandung electron, baik yang dipakai bersama atau tidak, yang dapat dieksitasi ke tingkat yang lebih tinggi. Panjang gelombang pada waktu absorpsi terjadi tergantung pada bagaimana erat elektron terikat di dalam molekul. Elektron dalam satu ikatan kovalen tunggal erat ikatannya dan radiasi dengan energy tinggi, atau panjang gelombang pendek, diperlukan eksitasinya (Wunas, 2011).

Radiasi UV panjang gelombang pendek  $< 150 \text{ nm}$  ( $>8,3 \text{ eV}$ ) dapat menyebabkan putusnya ikatan paling kuat di dalam molekul organik sehingga sangat membahayakan organisme hidup. Yang lebih menarik perhatian para analis adalah ikatan-ikatan yang lebih lemah di dalam molekul karena ikatan tersebut dapat dieksitasi dengan radiasi UV panjang gelombang yang lebih panjang  $>200 \text{ nm}$  ( $>6,2 \text{ eV}$ ), yang terdapat pada panjang gelombang yang lebih panjang daripada daerah di tempat udara dan pelarut – pelarut umum mengabsorpsi (Watson, 2005).

Analisis spektrofotometri cukup teliti, cepat dan sangat cocok untuk digunakan pada kadar yang kecil. Senyawa yang dianalisis harus mempunyai gugus kromofor. Pengamatan spektrum bermanfaat, karena dapat membandingkan spektrum sebelum dan sesudah partisi (Sardjoko, 1993).



Gambar 4. Spektrofotometer UV-Vis

## **BAHAN DAN METODE**

### **Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dan Laboratorium Penelitian Program Studi Farmasi STIKNA Medan.

### **Bahan Penelitian**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah lemak dari hewan sapi. Bahan kimia yang digunakan dalam penelitian ini adalah KOH/NaOH, HCL,  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ , indikator pp, dietil eter, n-heksana, iodium-Bromida, aquades,  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,  $\text{CHCl}_3$ , larutan jenuh KI, kloroform,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,5%.

### **Alat Penelitian**

Erlenmeyer, beker glass, biuret, corong pisah, pipet tetes, pipet ukur, labu takar 500 mL, beaker glass, kaca arloji, neraca analitik, pisau, sarung tangan, tabung reaksi, penjepit, desikator, *hot plate*, kertas Whatman, *Spectrofotometer UV- Vis*.

### **Metode Penelitian**

Metode penelitian dilakukan dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari dua faktor yaitu :

Faktor I : Konsentrasi Pelarut (K) terdiri dari 4 taraf yaitu:

$$K1 = 20 \%$$

$$K2 = 30 \%$$

$$K3 = 40 \%$$

$$K4 = 50 \%$$

Faktor II : Berat Sampel (S) terdiri dari 4 taraf yaitu :

$$S1 = 10 \text{ g}$$

$$S2 = 20 \text{ g}$$

$$S3 = 30 \text{ g}$$

$$S4 = 40 \text{ g}$$

Banyaknya kombinasi perlakuan ( $T_c$ ) adalah  $4 \times 4 = 16$ , maka jumlah ulangan ( $n$ ) adalah sebagai berikut :

$$T_c (n-1) \geq 15$$

$$16 (n-1) \geq 15$$

$$16n - 16 \geq 15$$

$$16n \geq 31$$

$$n \geq 1,937 \dots \dots \dots \text{dibulatkan menjadi } n = 2$$

maka untuk ketelitian penelitian, dilakukan ulangan sebanyak 2 (dua) kali.

### **Model Rancangan Percobaan**

Penelitian dilakukan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan model :

$$\tilde{Y}_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$



Dimana :

$\tilde{Y}_{ijk}$  : Pengamatan dari faktor S dari taraf ke-i dan faktor L pada taraf ke-j dengan ulangan ke-k.

$\mu$  : Efek nilai tengah

$\alpha_i$  : Efek dari faktor S pada taraf ke-i.

$\beta_j$  : Efek dari faktor S pada taraf ke-j.

$(\alpha\beta)_{ij}$  : Efek interaksi faktor S pada taraf ke-i dan faktor L pada taraf ke-j.

$\epsilon_{ijk}$  : Efek galat dari faktor S pada taraf ke-i dan faktor L pada taraf ke-j dalam ulangan ke-k.

## **Pelaksanaan Penelitian**

### **Preparasi Sampel**

Sampel yang akan diuji diambil dari Pasar Tradisional yang ada di Kota Medan selanjutnya dilakukan persiapan untuk ekstraksi sampel.

### **Preparasi dan Ekstraksi Sampel**

1. Ditimbang bahan sampel
2. Bahan dihaluskan
3. Direndam dengan maserasi selama 2 jam dengan pelarut n-Heksana
4. Disaring lemak yang sudah meleleh dengan kain flanel
5. Disentrifugasi pada 3000 rpm selama 20 menit
6. Disaring dengan kertas Whatman yang ditaruh  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  anhidrat
7. Dikeringkan, diulangisampai dua kali perlakuan

## Persiapan Pemeriksaan Spektrofotometer UV-Visible

1. Penentuan panjang gelombang optimal (270 nm). Panjang gelombang maksimum ditentukan dengan memvariasikan panjang gelombang antara 200-300 nm.
2. Penentuan persamaan garis lurus dengan konsentrasi larutan standar yang disesuaikan, yaitu 5%, 10%, 15%, 20% dan 25%. Selanjutnya dapat ditentukan nilai absorban (A) untuk tiap konsentrasi. Untuk setiap sampel didapatkan grafik hubungan antara absorban (A) dan panjang gelombang ( $\lambda$ ) dari komputer.
3. Penentuan konsentrasi sampel. Dari data yang didapat dibuat grafik hubungan antara absorban (A) dengan konsentrasi (k), sehingga diperoleh persamaan garis lurus  $y = mx + k$ , dengan  $y = A$  (absorbansi),  $m = a.b$  (absorbtivitas dikali tebal kuvet 10 mm) dan  $x = k$  (konsentrasi) dengan menggunakan persamaan garis lurus:

$$Y = 0,0228x + 0,344$$

## Parameter Pengamatan

Parameter pengamatan dilakukan berdasarkan analisa yang meliputi :

### Bobot Jenis

Lemak sapi ditampung dengan piknometer 25 ml sampai tanda garis. Piknometer didinginkan pada suhu 25°C selama 15 menit kemudian ditimbang. Sebagai pembanding dihitung berat piknometer kosong dan berat aquades pada suhu 25 °C, beratkosongpiknometer (W1), beratpiknometer + lemak sapi (W3),

berat piknometer + aquadest (W2). Penghitungan berat jenis dengan menggunakan rumus :

$$\rho (\text{rho}) = \frac{W3-W1}{W2-W1}$$

$\rho$  (rho) = Bobot jenis

W1 = berat kosong piknometer

W2 = berat piknometer + aquadest

W3 = berat piknometer + lemak sapi

### **Indeks Bias**

Tetaskan sampel yang akan diperiksa indeks biasnya pada tempat sampel refraktometer. Tutup dengan rapat dan biarkan cahaya melewati larutan dan melalui prisma agar cahaya pada layar dalam alat tersebut terbagi menjadi dua. Geser tanda batas tersebut dengan memutar knop pengatur, sehingga memotong titik perpotongan dua garis diagonal yang saling berpotongan terlihat pada layar. Mengamati dan membaca skala indeks bias yang ditunjukkan oleh jarum layar skala melalui mikroskop. Untuk menentukan indeks bias dapat dihitung menggunakan rumus berikut :

$$N = c / v$$

Keterangan : n = indeks bias

c = kecepatan cahaya diudara

v = kecepatan cahaya dalam zat

### **Titik Leleh**

Sampel dimasukkan kedalam *capillary glass tubing* 1 cm. Ditempatkan di dalam beaker glass berisi es batu. Dimasukkan kedalam refrigator pada suhu 4 °C-

10°C selama 16 jam. Diikatkan *capillary glass tubing* pada termometer. Dimasukkan termometer tersebut diatas kedalam beaker glass berukuran 600 mL berisi air destilasi sekitar 300 mL. Diatur suhu air dalam beaker glass pada suhu 8-10°C dibawah. melting point contoh dan suhu air dipanaskan perlahan dengan pengadukan magnetic stirrer. Dilanjutkan pemanasan dan suhu diamati dari saat sampel meleleh sampai sampel naik pada batas atas.

### **Bilangan Iodium**

Ditimbang 5 gr lemak masukkan ke dalam erlenmeyer. Ditambahkan 10 ml kloroform ditambahkan 25 ml pereaksi iodium-bromida dan disimpan ditempat gelap selama 30 menit. Kemudian tambahkan 10 ml larutan KI 15 %. Dan ditambahkan 50 ml dan aquadest yang telah didihkan. Dan dititrasi dengan  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  dan ditambahkan ind. kanji. ml titrasi ditandai dengan warna biru tepat hilang.

$$\text{Bilangan iodium} = \frac{(\text{V tio blangko} - \text{V tio sampel}) - \text{N tio} \times 12,6}{\text{berat sampel}}$$

### **Bilangan Penyabunan**

Sampel minyak ditimbang seberat kurang lebih 5 gram dalam erlenmeyer. Kemudian ditambahkan sebanyak 50 ml KOH 0,5 N alkoholik. Sesudah ditutup dengan pendingin selanjutnya didihkan sampai minyak tersabunkan secara sempurna ditandai dengan tidak terlihat butir-butir lemak atau minyak dalam larutan. Setelah didinginkan kemudian dititrasi dengan HCl 0,5 N menggunakan indikator PP. Titik akhir titrasi ditandai dengan tepat hilangnya warna merah.

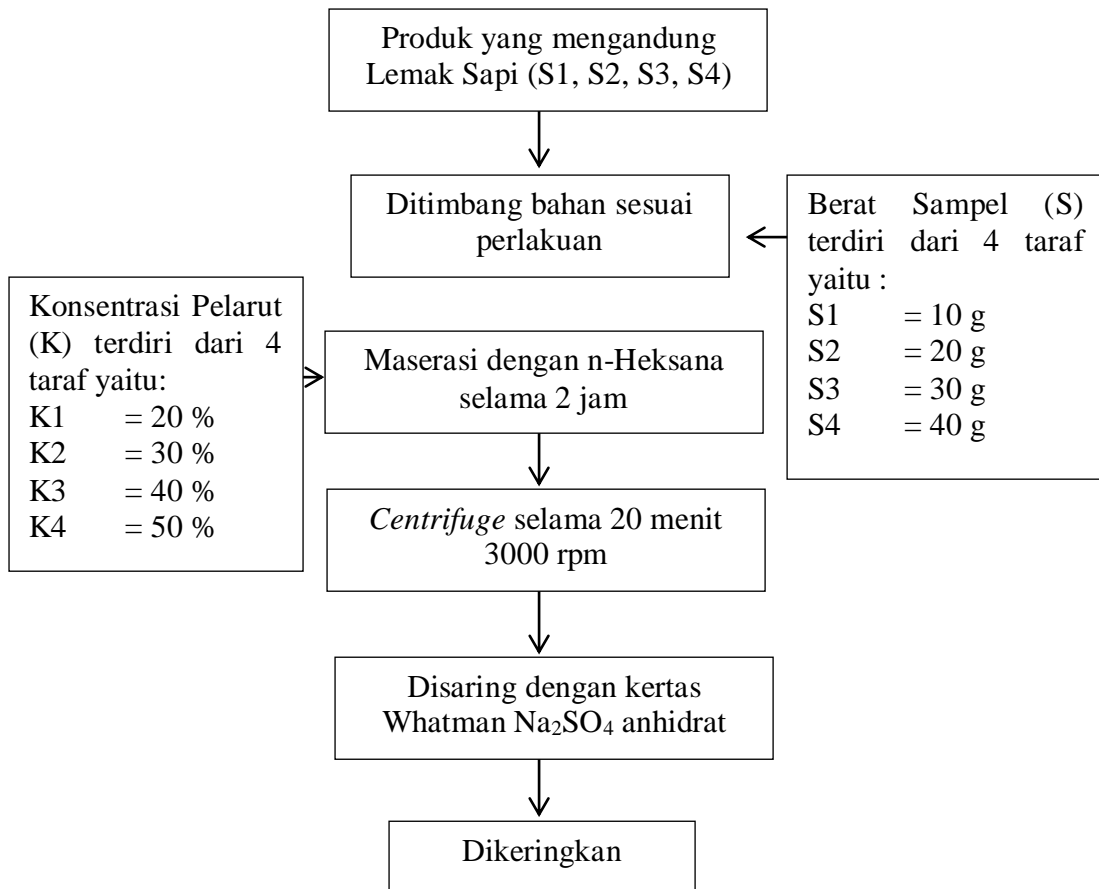
Perhitungan bilangan penyabunan dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Bilangan penyabunan} = \frac{(b-a) \text{ ml} \times N \text{ HCL} \times 56}{\text{gram sampel}} \times 100 \%$$

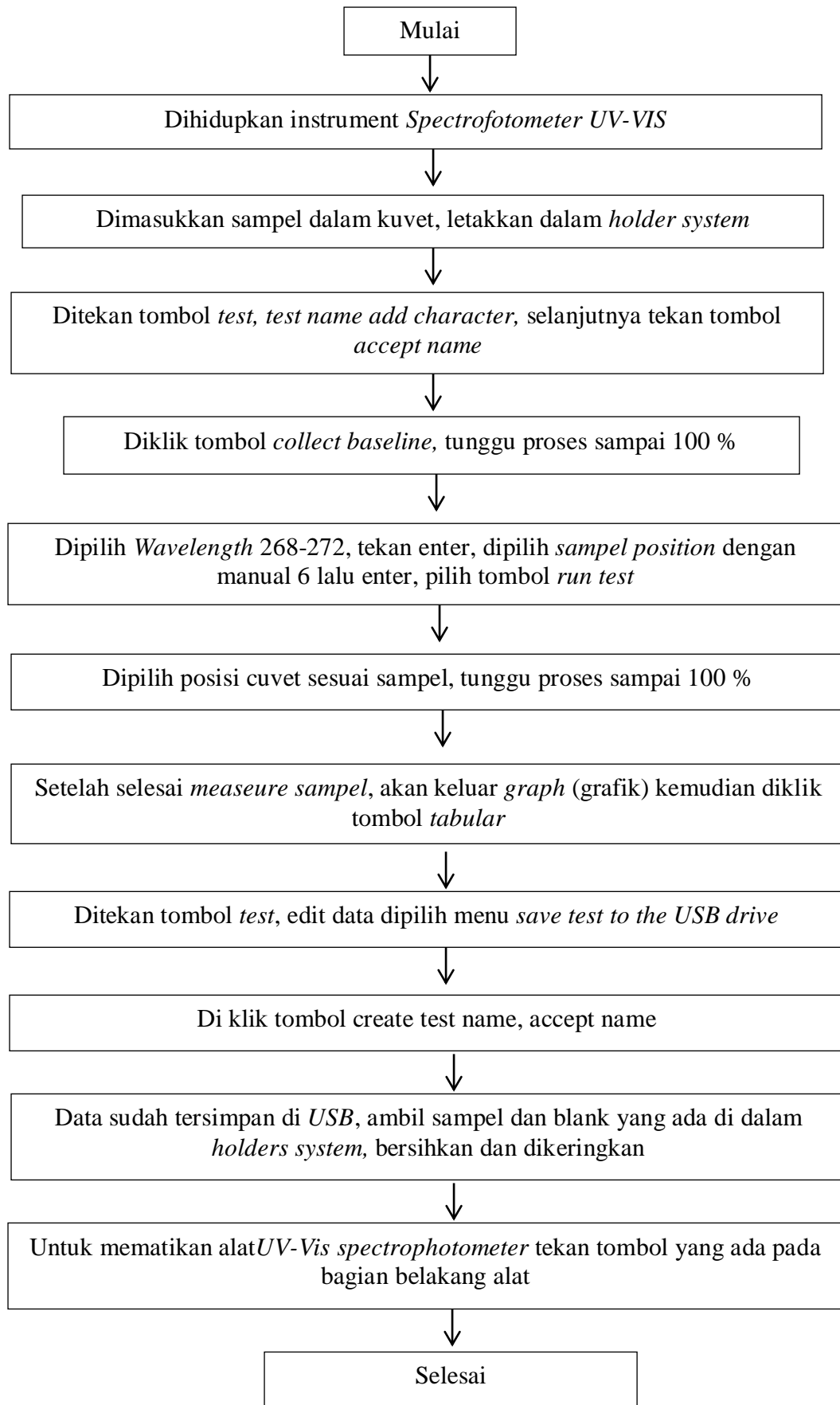
a = volume HCL

b = volume KOH

N = normalitas HCL 0,016



Gambar 5. Diagram Alir Proses Ekstraksi Produk Mengandung Lemak Sapi



Gambar 6. Prosedur Penggunaan Instrument *Spectrofotometer UV-VIS*

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian dan uji statistik, secara umum menunjukkan bahwa n-Heksana berpengaruh terhadap parameter yang diamati. Data rata-rata hasil pengamatan pengaruh n-Heksana terhadap masing-masing parameter dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengaruh n-Heksana Terhadap Parameter Yang Diamati

Per Lakuan	Bobot Jenis	Indeks Bias	Titik Leleh	Bil. Iodium	Bil. Penyabunan	Konsentrasi (ppm)
$K_1 = 20\%$	0,8131	1,4958	36,8008	72,014	255,9363	39,0241
$K_2 = 30\%$	0,8126	1,4950	36,8011	72,006	255,9438	51,6010
$K_3 = 40\%$	0,8133	1,4948	36,8509	71,995	255,9250	39,2105
$K_4 = 50\%$	0,8126	1,4943	36,8508	71,990	255,9263	56,9408

Tabel diatas menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi n-Heksana, maka nilai bobot jenis, bilangan penyabunan, bilangan iodium dan indeks bias akan semakin menurun. Sedangkan titik leleh dan konsentrasi akan semakin meningkat seiring bertambahnya konsentrasi n-heksan. Nilai indeks bias, berfluktuatif seiring dengan bertambahnya konsentrasi n-heksan. Rata-rata hasil pengamatan pengaruh berat sampel terhadap parameter dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Pengaruh Berat Sampel Terhadap Parameter Yang Diamati

Per lakuan	Bobot Jenis	Indeks Bias	Titik Leleh	Bil. Iodium	Bil. Penyabunan	Konsentrasi (ppm)
$S_1 = 10g$	0,8139	1,4971	36,7508	72,0338	255,9513	35,8443
$S_2 = 20g$	0,8133	1,4960	36,8011	72,0013	255,9425	40,9650
$S_3 = 30g$	0,8126	1,4941	36,8508	71,9913	255,9250	54,1886
$S_4 = 40g$	0,8119	1,4925	36,9009	71,9788	255,9125	55,7785

Tabel diatas menunjukan bahwa semakin meningkat berat sampel, maka maka bobot jenis, indeks bias, bilangan iodium, bilangan penyabunan dan konsentrasi akan semakin menurun. Sedangkan indeks bias dan konsentrasi



semakin menurun seiring bertambahnya berat sampel. Sedangkan titik leleh berfluktuatif seiring dengan meningkatnya berat sampel.

Hasil uji statistik dan pembahasan dari pengaruh konsentrasi n-heksana dan berat sampel terhadap parameter yang diamati dapat dilihat secara terperinci dibawah ini :

### **Bobot Jenis**

#### **Pengaruh Konsentrasi n-Heksana**

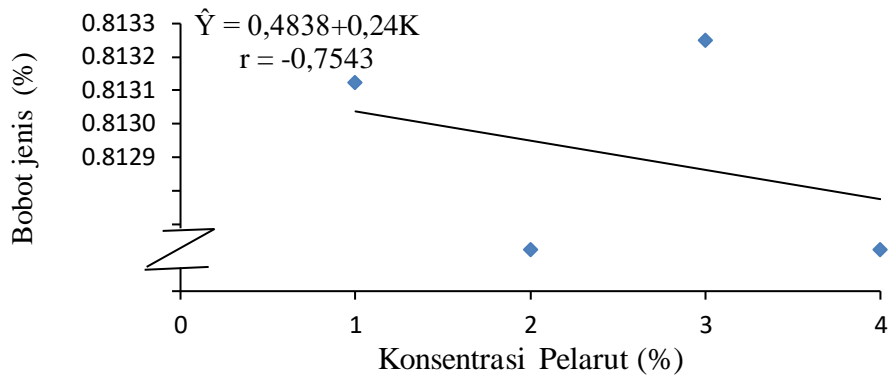
Dari daftar sidik ragam (Lampiran 1) dapat dilihat bahwa n-Heksana memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap bobot jenis. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 6.

**Tabel 6. Hasil Uji Beda Rata-Rata Konsentrasi n-Heksana Terhadap Bobot Jenis**

Jarak	LSR		Konsentrasi n-Heksana (%)	Rataan (gr/ml)	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	K <sub>1</sub> = 20%	0.8131	A	A
2	0.001	0.001	K <sub>2</sub> = 30%	0.8126	B	B
3	0.001	0.001	K <sub>3</sub> = 40%	0.8133	Bc	BA
4	0.001	0.001	K <sub>4</sub> = 50%	0.8126	D	CD

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf 5% dan berbeda sangat nyata pada taraf 1%.

Dari Tabel 6 dapat dilihat bahwa K<sub>1</sub> berbeda sangat nyata dengan K<sub>2</sub>, K<sub>3</sub>, dan K<sub>4</sub>. K<sub>2</sub> berbeda tidak nyata dengan K<sub>3</sub> dan berbeda sangat nyata K<sub>4</sub>. K<sub>3</sub> berbeda tidak nyata dengan K<sub>4</sub>. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan K<sub>3</sub> = 0.8133gr/ml dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan K<sub>4</sub> = 0.8126gr/ml. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Pengaruh Konsentrasin-Heksana terhadap Bobot Jenis

Hasil analisis pada Gambar 7 dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasi n-Heksana maka berat jenis akan semakin menurun. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai bobot jenis sampel pada setiap perlakuan menunjukkan pengaruh yang berbeda tidak nyata pada setiap perlakuan. Hasil penelitian Hermanto, dkk. (2014), menunjukkan bobot jenis lemak sapi pada hasil pengujian yaitu sebesar 0,89 gr/ml. Jika dibandingkan dengan hasil tersebut maka nilai berat jenis dari hasil penelitian ini tidak jauh berbeda. Bobot jenis menggambarkan hubungan antara bobot suatu zat terhadap bobot suatu zat baku. Dalam penerapannya bobot jenis digunakan untuk mengubah pernyataan kekuatan dalam b/b, b/v, dan v/v. Selain digunakan untuk mengetahui kekentalan suatu zat cair bobot jenis juga digunakan untuk mengetahui kemurnian suatu zat dengan menghitung berat jenisnya kemudian dibandingkan dengan teori yang ada, jika berat jenisnya mendekati maka dapat dikatakan zat tersebut memiliki kemurnian yang tinggi.

### **Pengaruh Berat Sampel**

Dari daftar sidik ragam (Lampiran 1) dapat dilihat bahwa berat sampel memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap bobot jenis.

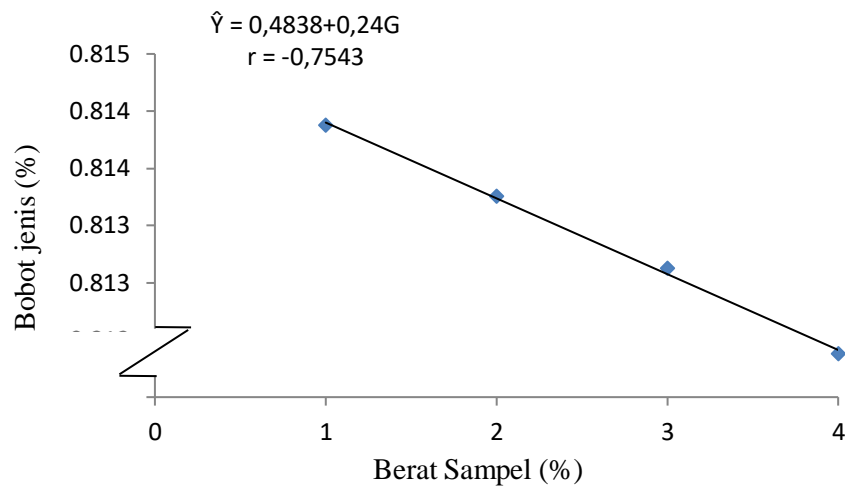
Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji Beda Rata-Rata Berat Sampel Terhadap Bobot Jenis

Jarak	LSR		Berat Sampel (g)	Rataan (gr/ml)	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	S <sub>1</sub> = 10g	0.814	A	A
2	0.001	0.001	S <sub>2</sub> = 20g	0.813	b	B
3	0.001	0.001	S <sub>3</sub> = 30g	0.813	bc	BC
4	0.001	0.001	S <sub>4</sub> = 40g	0.812	cd	CD

Keterangan :Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf 5% dan berbeda sangat nyata pada taraf 1%

Dari Tabel 7 dapat dilihat bahwa S<sub>1</sub> berbeda sangat nyata dengan S<sub>2</sub>, S<sub>3</sub>, dan S<sub>4</sub>. S<sub>2</sub> berbeda tidak nyata dengan S<sub>3</sub> dan S<sub>4</sub>. S<sub>3</sub> berbeda tidak nyata dengan S<sub>4</sub>. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan S<sub>1</sub> = 0,814 gr/ml dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan S<sub>4</sub> = 0,812 gr/ml. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Pengaruh Berat Sampel terhadap Bobot Jenis

Hasil analisis pada Gambar 8 dapat dilihat bahwa semakin tinggi berat sampel maka bobot jenis akan semakin menurun. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai bobot jenis sampel pada setiap perlakuan menunjukkan pengaruh yang berbeda tidak nyata pada setiap perlakuan.

Hasil penelitian Hermanto, dkk. (2014), menunjukkan bobot jenis lemak sapi pada hasil pengujian yaitu sebesar 0,89 gr/ml. Bobot jenis zat padat dibagi menjadi dua, yaitu kerapatan partikel mampat dan kerapatan partikel bulk. Bobot jenis lemak dipengaruhi oleh derajat ketidakjenuhan lemak dan berat molekul (BM) rata-rata asam lemak penyusunnya. Berat jenis lemak naik dengan naiknya derajat ketidakjenuhannya, tetapi turun apabila BM rata-rata asam lemak penyusunnya naik.

### **Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi n-Heksana dan Berat Sampel Terhadap Bobot Jenis**

Dari daftar analisis sidik ragam diketahui bahwa interaksi konsentrasi n-Heksana dan berat sampel memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ( $p > 0.05$ ) terhadap bobot jenis yang dihasilkan. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

### **Indeks Bias**

#### **Pengaruh Konsentrasi n-Heksana**

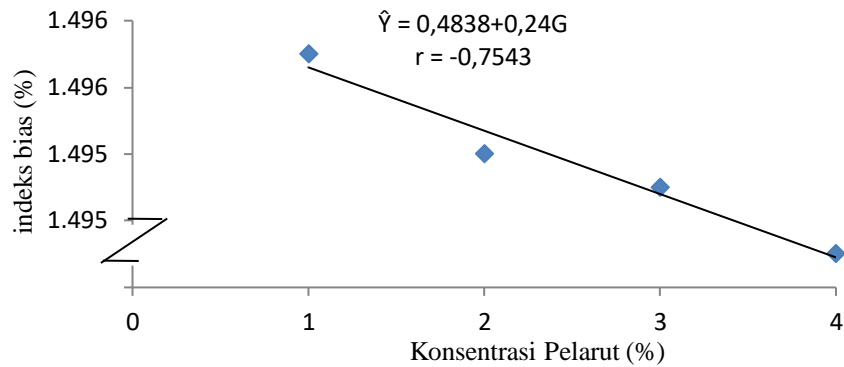
Dari daftar sidik ragam (Lampiran 2) dapat dilihat bahwa n-Heksana memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap indeks bias. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 8.

**Tabel 8. Hasil Uji Beda Rata-Rata n-Heksana Terhadap Indeks Bias**

Jarak	LSR		Konsentrasi n-Heksana (%)	Rataan (°Brix)	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	K <sub>1</sub> = 20%	1.496	a	A
2	0.001	0.001	K <sub>2</sub> = 30%	1.495	b	B
3	0.001	0.001	K <sub>3</sub> = 40%	1.495	bc	Bc
4	0.001	0.001	K <sub>4</sub> = 50%	1.494	cd	Cd

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf 5% dan berbeda sangat nyata pada taraf 1%.

Dari Tabel 8 dapat dilihat bahwa  $K_1$  berbeda sangat nyata dengan  $K_2$ ,  $K_3$ , dan  $K_4$ .  $K_2$  berbeda tidak nyata dengan  $K_3$  dan berbeda sangat nyata dengan  $K_4$ .  $K_3$  berbeda tidak nyata dengan  $K_4$ . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan  $K_1 = 1,4958^\circ\text{Brix}$  dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan  $K_4 = 1,4943^\circ\text{Brix}$ . Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Pengaruh Konsentrasi n-Heksana terhadap Indeks Bias

Pada gambar 9 dapat dilihat bahwa nilai indeks bias berbeda tidak nyata pada setiap perlakuan. Indeks bias pada perlakuan ini menggunakan pelarut n-Heksana menghasilkan nilai indeks bias lebih tinggi dibandingkan data Hermanto, dkk., (2014), yaitu  $1,460^\circ\text{Brix}$ . Hal ini disebabkan karena adanya perubahan laju cahaya ketika melewati lemak. Cahaya yang melewati suatu materi akan mengalami interaksi dengan molekul-molekul dan atom-atom dari materi tersebut. Semakin besar konsentrasi pelarut, maka semakin besar pula jumlah molekul dan atomnya yang berinteraksi dengan gelombang cahaya, sehingga ketertinggalan fase yang dialami oleh gelombang datang semakin besar. Hal ini berarti bahwa laju cahaya semakin kecil seiring dengan bertambahnya konsentrasi pelarut.

## Pengaruh Berat Sampel Terhadap Indeks Bias

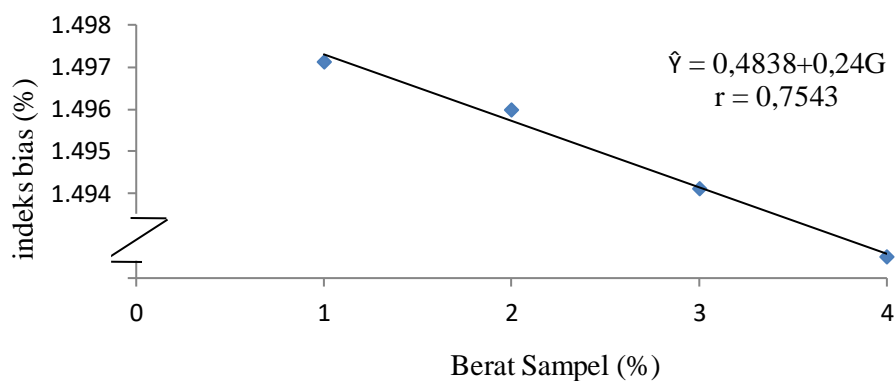
Dari daftar sidik ragam (Lampiran 2) dapat dilihat bahwa berat sampel memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap indeks bias. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Uji Beda Rata-Rata Berat Sampel Terhadap Indeks Bias

Jarak	LSR		Berat Sampel (g)	Rataan (°Brix)	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	$S_1 = 10g$	1.497	a	A
2	0.001	0.001	$S_2 = 20g$	1.496	b	B
3	0.001	0.001	$S_3 = 30g$	1.494	c	C
4	0.001	0.001	$S_4 = 40g$	1.493	d	D

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf 5% dan berbeda sangat nyata pada taraf 1%.

Dari Tabel 9 dapat dilihat bahwa  $S_3$  berbeda sangat nyata dengan  $S_2$ ,  $S_3$ , dan  $S_4$ .  $S_2$  berbeda sangat nyata dengan  $S_3$  dan  $S_4$ .  $S_3$  berbeda sangat nyata dengan  $S_4$ . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan  $S_1 = 1,497^\circ\text{Brix}$  dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan  $S_4 = 1,493^\circ\text{Brix}$ . Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Pengaruh Berat Sampel terhadap Indeks Bias

Dari gambar 10 dapat dilihat bahwa semakin banyak jumlah berat sampel maka indeks bias akan semakin menurun. Diketahui bahwa asam lemak pada lemak sapi di dominasi oleh asam lemak tak jenuh. Indeks bias dipengaruhi oleh

panjang rantai karbon dan jumlah ikatan rangkap, makin panjang rantai karbon dan banyaknya jumlah ikatan rangkap maka indeks bias akan meningkat (Ellyta, 2004). Pengukuran indeks bias berguna untuk menguji kemurnian minyak atau lemak. Semakin panjang rantai C, semakin banyak ikatan rangkap, dan semakin tinggi suhu berbanding lurus dengan besarnya indeks bias.

### **Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi n-Heksana dan Berat Sampel Terhadap Indeks Bias**

Dari daftar analisis sidik ragam diketahui bahwa interaksi konsentrasi n-Heksana dan berat sampel memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ( $p < 0.05$ ) terhadap indeks bias yang dihasilkan. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

### **Titik Leleh**

#### **Pengaruh n-Heksana**

Dari daftar sidik ragam (Lampiran 3) dapat dilihat bahwa n-Heksana memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap titik leleh. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 10.

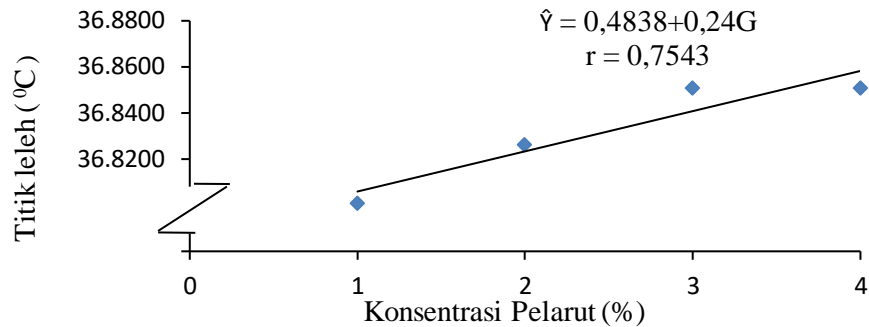
Tabel 10. Hasil Uji Beda Rata-Rata n-Heksana Terhadap Titik Leleh

Jarak	LSR		Konsentrasi n-Heksana (%)	Rataan (°C)	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	K <sub>1</sub> = 20%	36.801	a	A
2	0.001	0.002	K <sub>2</sub> = 30%	36.826	ab	AB
3	0.001	0.002	K <sub>3</sub> = 40%	36.851	c	C
4	0.001	0.002	K <sub>4</sub> = 50%	36.851	d	D

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf 5% dan berbeda sangat nyata pada taraf 1%.

Dari Tabel 10 dapat dilihat bahwa K<sub>1</sub> berbeda tidak nyata dengan K<sub>2</sub>, dan berbeda nyata dengan K<sub>3</sub>, dan K<sub>4</sub>. K<sub>2</sub> berbeda sangat nyata dengan K<sub>3</sub> dan K<sub>4</sub>. K<sub>3</sub>

berbeda sangat nyata dengan K<sub>4</sub>. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan K<sub>3</sub> = 36,851°C dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan K<sub>1</sub> = 36,801°C. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Pengaruh Konsentrasi n-Heksana terhadap Titik Leleh

Pada gambar 11 dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasi n-Heksana maka titik leleh akan semakin meningkat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa titik leleh tertinggi terdapat pada perlakuan konsentrasi n-Heksana 50% yaitu 36,851°C, hasil ini lebih rendah dibandingkan dengan penelitian Hermanto, dkk., (2014), yaitu 43,5°C terhadap analisis titik leleh lemak sapi. Titik leleh lemak tergantung pada panjang pendeknya rantai karbon dari asam lemak penyusunya dan banyak sedikitnya ikatan – ikatan rangkap. Titik leleh lemak yang mengandung asam lemak tidak jenuh tergantung tidak hanya pada panjang rantai, tetapi juga pada posisi asam lemak tidak jenuh tersebut.

### Pengaruh Berat Sampel

Dari daftar sidik ragam (Lampiran 3) dapat dilihat bahwa berat sampel memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap titik leleh. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 11.

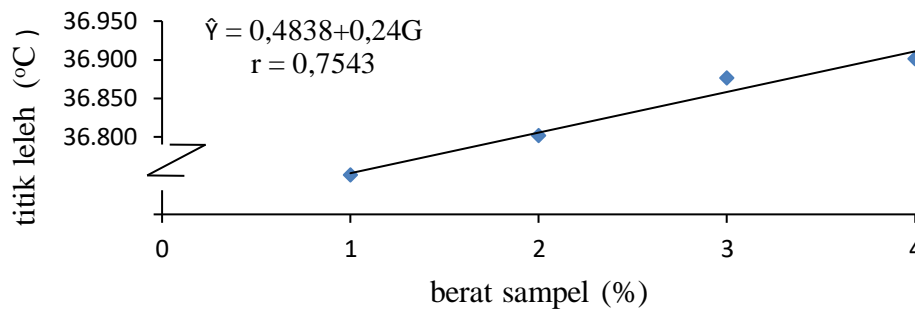


Tabel 11. Hasil Uji Beda Rata-Rata Berat Sampel Terhadap Titik Leleh

Jarak	LSR		Berat Sampel (g)	Rataan (°C)	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	S <sub>1</sub> = 10g	36.751	a	A
2	0.001	0.002	S <sub>2</sub> = 20g	36.801	b	B
3	0.001	0.002	S <sub>3</sub> = 30g	36.876	c	C
4	0.001	0.002	S <sub>4</sub> = 40g	36.901	d	D

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang Berbeda nyata pada taraf 5% dan berbeda sangat nyata pada taraf 1%.

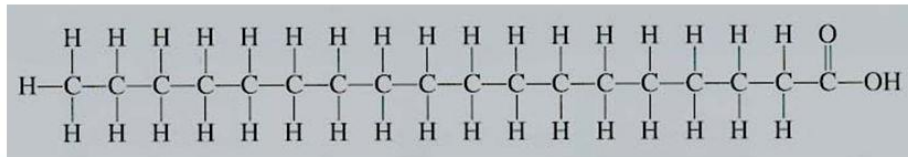
Dari Tabel 11 dapat dilihat bahwa S<sub>1</sub> berbeda sangat nyata dengan S<sub>2</sub>, S<sub>3</sub>, dan S<sub>4</sub>. S<sub>2</sub> berbeda sangat nyata dengan S<sub>3</sub> dan S<sub>4</sub>. S<sub>3</sub> berbeda tidak nyata dengan S<sub>4</sub>. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan S<sub>4</sub> = 36,901°C dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan S<sub>1</sub> = 36,751°C. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 12.



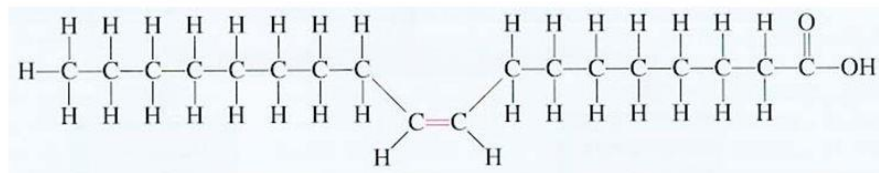
Gambar 12. Pengaruh Berat sampel terhadap Titik Leleh

Berdasarkan gambar 12 dapat dilihat bahwa semakin banyak jumlah beratsampel maka titik leleh akan semakin meningkat. Hal ini disebabkan oleh banyaknya asam lemak jenuh dan asam lemak berantai panjang akan memberikan kontribusi yang nyata bagi peningkatan titik leleh secara keseluruhan (J.M. de Man, 1999). Diketahui bahwa jenis asam lemak yang dominan pada lemak sapi adalah asam lemak tak jenuh, sesuai dengan pernyataan Gunstone (1996) bahwa dalam 100% asam lemak terdapat 37% asam lemak jenuh dan 61% asam lemak tak jenuh, yaitu palmitoleat, oleat dan linoleat yang memiliki rantai panjang serta

2% asam lemak lainnya. Hermanto, *dkk.* (2014), mengemukakan bahwa hasil fisikokimia titik leleh lemak sapi adalah 43,5 °C, penelitian ini diatas dari hasil penelitian ini yaitu 36,9°C. Adapun struktur asam lemak jenuh dan asam lemak tidak jenuh dapat dilihat pada gambar berikut.



Asam lemak jenuh



Asam lemak tak jenuh

Gambar 13. Struktur Asam Lemak Jenuh dan Asam Lemak tak Jenuh

### Interaksi Antara Konsentrasi n-Heksana dan Berat Sampel terhadap Titik Leleh

Dari daftar analisis sidik ragam diketahui bahwa interaksi konsentrasi n-heksana dan berat sampel memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ( $p < 0.05$ ) terhadap titik leleh yang dihasilkan. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

## Bilangan Iodium

### Pengaruh n-Heksana

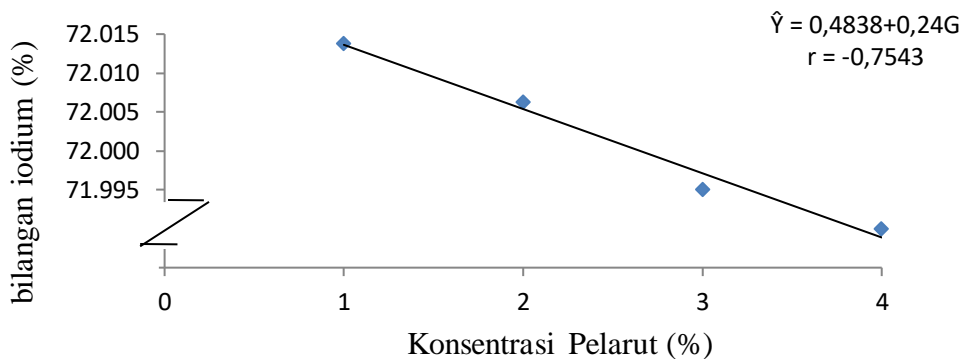
Dari daftar sidik ragam (Lampiran 4) dapat dilihat bahwa n-Heksana memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap bilangan iodium. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Hasil Uji Beda Rata-Rata n-Heksana Terhadap Bilangan Iodium

Jarak	LSR		Konsentrasi n-Heksana (%)	Rataan (°C)	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	K <sub>1</sub> = 20%	72.014	a	A
2	0.001	0.001	K <sub>2</sub> = 30%	72.006	b	B
3	0.001	0.001	K <sub>3</sub> = 40%	71.995	c	C
4	0.001	0.001	K <sub>4</sub> = 50%	71.990	d	D

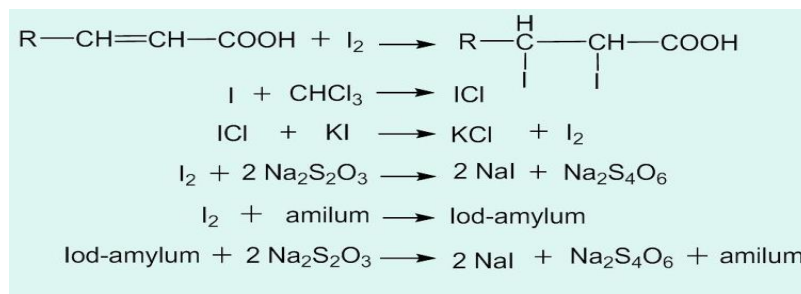
Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang Berbeda nyata pada taraf 5% dan berbeda sangat nyata pada taraf 1%

Dari Tabel 12 dapat dilihat bahwa K<sub>1</sub> berbeda sangat nyata dengan K<sub>2</sub>, K<sub>3</sub>, dan K<sub>4</sub>. K<sub>2</sub> berbeda sangat nyatadengan K<sub>3</sub> dan K<sub>4</sub>. K<sub>3</sub> berbeda tidak nyata dengan K<sub>4</sub>. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan K<sub>1</sub> = 72,014% dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan K<sub>4</sub> = 71,990 %. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Pengaruh Konsentrasi n-Heksana terhadap Bilangan Iodium

Pada Gambar14 dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasi n-Heksana maka bilangan iodium akan semakin menurun. Karena semakin banyaknya asam lemak bebas yang menguap akibat semakin besarnya persentase konsentrasi n-heksan pada pelarutan bahan. Hasil penelitian Hermanto,dkk., (2014), menyatakan bahwa bilangan iodium pada sampel lemak sapi berkisar 45,750, sedangkan pada penelitian ini persentase tertinggi pada bilangan iodium sebesar 71,995. Bilangan iod dapat menyatakan derajat ketidakjenuhan dari minyak atau lemak. Semakin besar bilangan iod maka derajat ketidakjenuhan semakin tinggi. Diketahui bahwa 60% pada lemak sapi adalah asam lemak tak jenuh, sesuai dan sisanya adalah asam lemak jenuh, berarti nyaris seimbang antara persentase asam lemak jenuh dan tidak jenuh sehingga nilai ketidak jenuhannya tidak terlalu tinggi, dan nilai dari bilangan iod tersebut semakin rendah. Adapun reaksi uji bilangan iodium dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 15. Reaksi Adisi Pada Uji Bilangan Iodium

### Pengaruh Berat Sampel

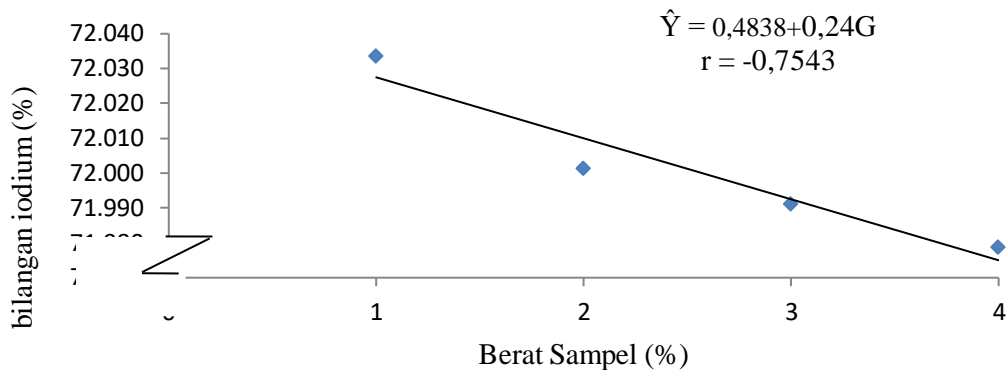
Dari daftar sidik ragam (Lampiran 4) dapat dilihat bahwa berat sampel memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap bilangan iodium. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Hasil Uji Beda Rata-Rata Berat Sampel terhadap Bilangan Iodium

Jarak	LSR		Berat sampel (g)	Rataan (°C)	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	S1 = 10g	72.034	a	A
2	0.001	0.001	S2 = 20g	72.001	b	B
3	0.001	0.001	S3 = 30g	71.991	c	C
4	0.001	0.001	S4 = 40g	71.979	d	D

Keterangan :Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang Berbeda nyata pada taraf 5% dan berbeda sangat nyata pada taraf 1%.

Dari Tabel 13 dapat dilihat bahwa S<sub>1</sub> berbeda sangat nyata dengan S<sub>2</sub>, S<sub>3</sub>, dan S<sub>4</sub>. S<sub>2</sub> berbeda sangat nyata dengan S<sub>3</sub> dan S<sub>4</sub>. S<sub>3</sub> berbeda tidak nyata dengan S<sub>4</sub>. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan S<sub>1</sub> = 72,034 % dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan S<sub>4</sub> = 71,979 %. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16. Pengaruh Berat Sampel terhadap Bilangan Iodium

Dari gambar 16 dapat dilihat bahwa semakin banyak berat sampel maka bilangan iodium akan semakin menurun. Hal ini bertentangan dengan pernyataan Paquot (1999) bahwa komposisi asam lemak tidak jenuh pada sampel akan berkontribusi pada peningkatan harga bilangan iodiumnya. Asam lemak tidak jenuh mampu mengikat iodine dan membentuk persenyawaan yang jenuh. Gliserida dengan tingkat ketidakjenuhan yang tinggi akan mengikat iodine dalam jumlah

yang besar. Semakin tinggi angka iodine, semakin rendah titik cairnya, sebab gliserida tidak jenuh akan mencair pada suhu yang rendah.

### **Interaksi Antara Konsentrasi n-Heksana dan Berat Sampel terhadap Bilangan Iodium**

Dari daftar analisis sidik ragam diketahui bahwa interaksi konsentrasi n-Heksana dan berat sampel memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ( $p < 0.05$ ) terhadap bilangan iodium yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karena variasi konsentrasi terlalu sedikit.

### **Bilangan Penyabunan**

#### **Pengaruh Konsentrasi n-Heksana**

Dari daftar sidik ragam (Lampiran 5) dapat dilihat bahwa n-Heksana memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap bilangan penyabunan. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 14.

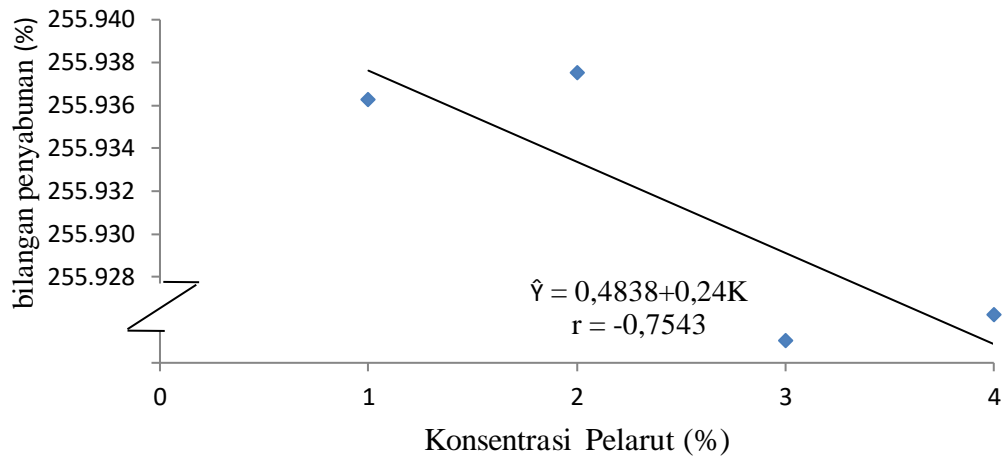
Tabel 14. Hasil Uji Beda Rata-Rata n-Heksana terhadap Bilangan Penyabunan

Jarak	LSR		Konsentrasi n-Heksana (%)	Rataan (°C)	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	K <sub>1</sub> = 20%	255.936	b	B
2	0.001	0.001	K <sub>2</sub> = 30%	255.938	a	A
3	0.001	0.001	K <sub>3</sub> = 40%	255.925	d	D
4	0.001	0.001	K <sub>4</sub> = 50%	255.926	c	C

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang Berbeda nyata pada taraf 5% dan berbeda sangat nyata pada taraf 1%.

Dari Tabel 14 dapat dilihat bahwa K<sub>1</sub> berbeda sangat nyata dengan K<sub>2</sub>, K<sub>3</sub>, dan K<sub>4</sub>. K<sub>2</sub> berbeda sangat nyata dengan K<sub>3</sub> dan K<sub>4</sub>. K<sub>3</sub> berbeda sangat nyata dengan K<sub>4</sub>. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan K<sub>2</sub> = 255,938 % dan nilai

terendah dapat dilihat pada perlakuan  $K_1 = 255,925 \%$ . Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 17.



Gambar 17. Pengaruh Konsentrasi n-Heksana terhadap Bilangan Penyabunan

Pada gambar 17 dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasi n-Heksana maka bilangan penyabunan akan menurun. Hasil penelitian Hermanto, dkk. (2014), mengemukakan bilangan penyabunan pada lemak sapi berkisar 228,45. Sedangkan pada penelitian ini, bilangan penyabunan terbesar adalah 255,938 yaitu pada perlakuan  $K_2 = 30 \%$ . Bilangan penyabunan dipengaruhi oleh senyawa alkali yang digunakan untuk menyabunkan asam lemak. Metoda yang dipakai yaitu hidrolisa lemak dan penyabunan asam lemak dengan alkali. Larutan alkali yang tertinggal ditentukan dengan titrasi menggunakan HCL sehingga KOH yang bereaksi dapat diketahui (Sudarmadji, 1996).

### **Pengaruh Berat sampel**

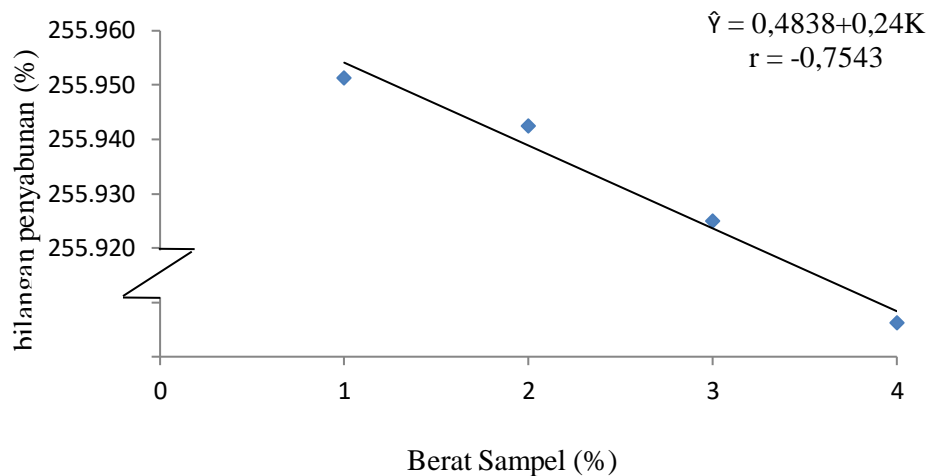
Dari daftar sidik ragam (Lampiran 5) dapat dilihat bahwa berat sampel memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap bilangan penyabunan. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Hasil Uji Beda Rata-Rata Berat Sampel terhadap Bilangan Penyabunan

Jarak	LSR		Berat sampel (g)	Rataan (°C)	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	S1 = 10g	255.951	A	A
2	0.001	0.001	S2 = 20g	255.943	B	B
3	0.001	0.001	S3 = 30g	255.925	Bc	BC
4	0.001	0.001	S4 = 40g	255.906	D	D

Keterangan :Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang Berbeda nyata pada taraf 5% dan berbeda sangat nyata pada taraf 1%.

Dari Tabel 15 dapat dilihat bahwa S<sub>1</sub> berbeda sangat nyata dengan S<sub>2</sub>, S<sub>3</sub>, dan S<sub>4</sub>. S<sub>2</sub> berbeda tidak nyata dengan S<sub>3</sub> dan berbeda sangat nyata dengan S<sub>4</sub>. S<sub>3</sub> berbeda sangat nyata dengan S<sub>4</sub>. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan S<sub>1</sub> = 255,951 % dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan S<sub>4</sub> = 255,906 %. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 18.



Gambar 18. Pengaruh Berat Sampel terhadap Bilangan Penyabunan

Pada gambar 18 dapat dilihat bahwa semakin banyak jumlah berat sampel maka bilangan penyabunan akan semakin menurun. Hal ini disebabkan komposisi asam lemak (rantai pendek, sedang dan panjang) akan sangat berpengaruh terhadap harga bilangan penyabunannya (Paquot M., 1999). Angka penyabunan menunjukkan besar kecilnya molekul asam lemak yang terkandung dalam lemak. Berat molekul pada lemak sapi adalah 846,6 g/mol. Lemak yang di susun oleh



asam lemak berantai C pendek berarti mempunyai berat molekul relatif rendah akan mempunyai angka penyabunan besar dan sebaliknya dengan berat molekul besar mempunyai angka penyabunan yang relative kecil. Hermanto (2014), telah menyampaikan bahwa bilangan penyabunan lemak sapi berada pada kisaran 237,57. Dalam penelitian ini nilai rata-rata bilangan penyabunan pada setiap sampel berkisar 255,906 – 255,951.

### **Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi n-Heksana dan Berat Sampel terhadap Bilangan Penyabunan**

Dari daftar analisis sidik ragam diketahui bahwa interaksi konsentrasi n-Heksana dan berat sampel memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ( $p < 0.05$ ) terhadap bilangan penyabunan yang dihasilkan. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

### **Penentuan Panjang Gelombang Optimum dan Persamaan Garis Lurus**

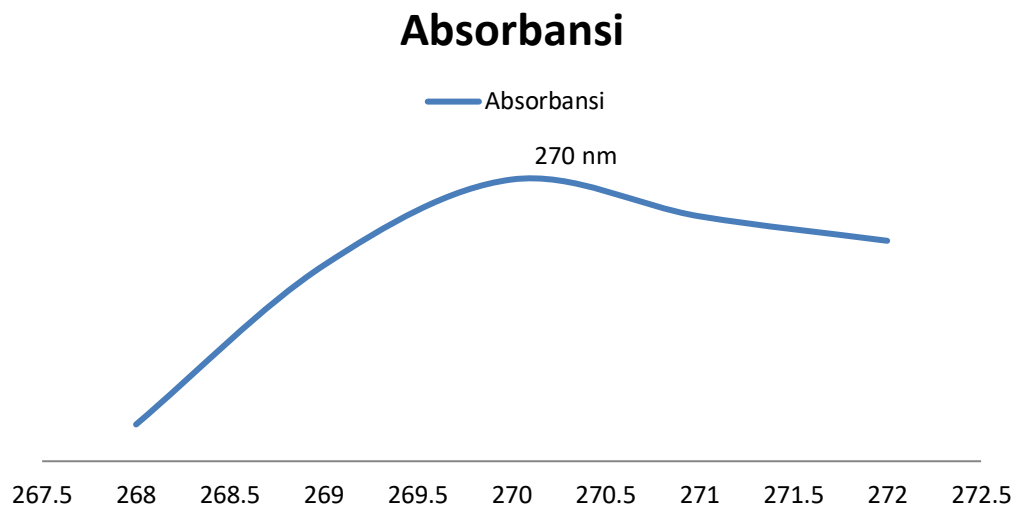
#### **Penentuan Panjang Gelombang Optimum**

Adapun hasil penentuan panjang gelombang UV dapat dilihat pada tabel 16.

Tabel 16. Hasil Penentuan Panjang Gelombang Optimum UV dengan Menggunakan UV Vis

No.	Konsentrasi sampel	Panjang gelombang	Absorbansi
1	10	268	0,658
2	10	269	0,671
3	10	270	0,678
4	10	271	0,675
5	10	272	0,673

Dari tabel 16 dapat dilihat bahwa pada panjang gelombang yang berbeda-beda dihasilkan nilai absorbansi yang berbeda-beda pula. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 19.



Gambar 19. Hasil Penentuan Panjang Gelombang Optimum UV

Pada gambar 19 diatas menunjukkan bahwa semakin tinggi panjang gelombang maka semakin tinggi juga absorbansinya. Hal ini sesuai dengan Hukum Lambert-Beer yang menyatakan bahwa kurva hubungan antara absorbansi dengan konsentrasi merupakan garis lurus (Supriyanto, 2011). Pada Gambar diatas diketahui bahwa panjang gelombang optimum pada 270 nm.

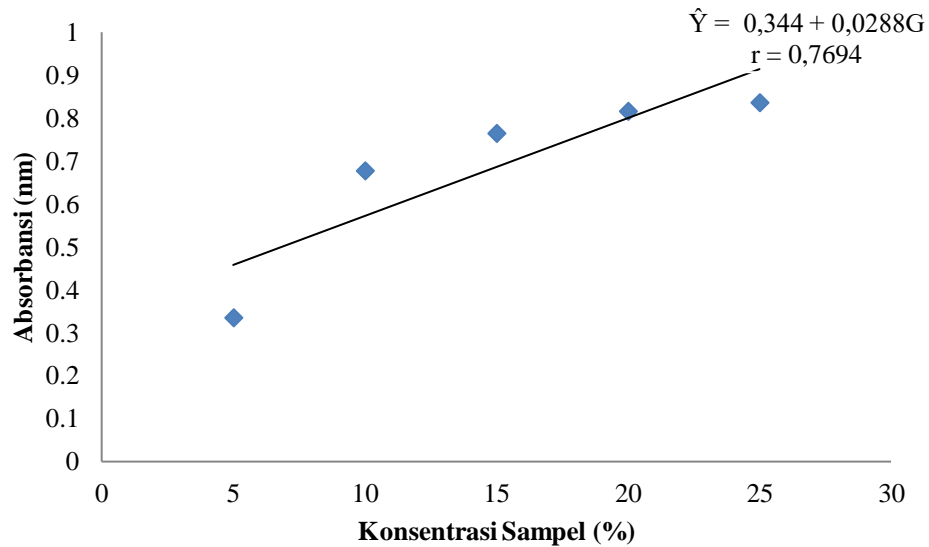
### Persamaan Garis Lurus

Hasil persamaan garis lurus pada larutan standar dapat dilihat pada tabel 17.

Tabel 17. Hasil Persamaan Garis Lurus Pada Larutan Standar Spektrofotometer UV-Vis

No.	Sampel (%)	Absorbansi (nm)
1	5	0,335
2	10	0,678
3	15	0,765
4	20	0,816
5	25	0,836

Dari tabel 17 dapat dilihat bahwa pada masing-masing konsentrasi sampel menghasilkan nilai absorbansi yang berbeda-beda. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 20.



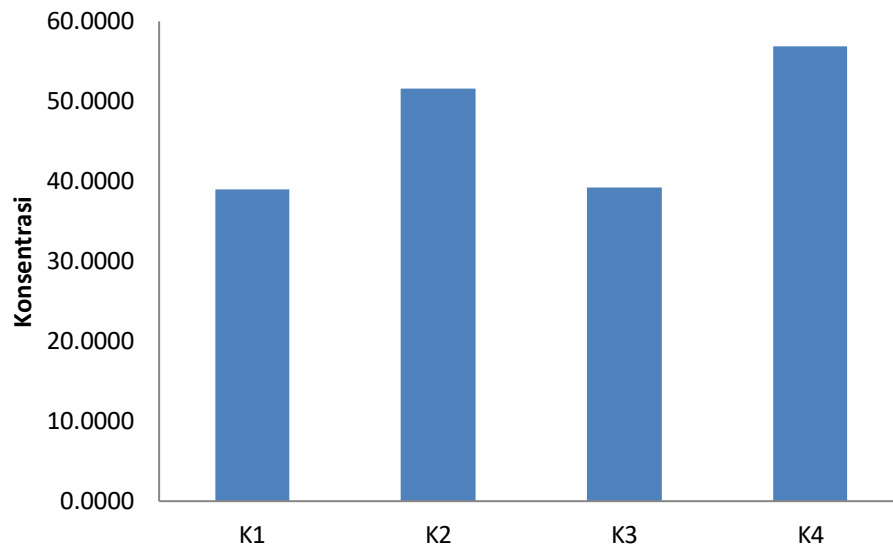
Gambar 20. Persamaan Garis Lurus pada Hasil Spektrofotometer

Berdasarkan Gambar 20, diperoleh persamaan garis linear yaitu  $y = a + bx = (0,022x + 0,344)$  yang merupakan hubungan antara konsentrasi ( $x$ ) larutan standar dengan absorbansi ( $y$ ), dengan harga koefisien korelasi ( $r$ ) sebesar 0,769. Harga  $r$  menunjukkan bahwa kurva kalibrasi tersebut memiliki keakuratan dalam penentuan konsentrasi pada berbagai sampel dan kurva tersebut sesuai dengan hukum Lambert-Beer dimana kurva hubungan antara absorbansi dengan konsentrasi merupakan garis lurus (Supriyanto, 2011).

### **Konsentrasi Sampel**

#### **Pengaruh Konsentrasi n-Heksan**

Adapun pengaruh konsentrasi n-heksan pada penentuan konsentrasi pada analisis dengan UV-Vis dapat dilihat pada gambar berikut.

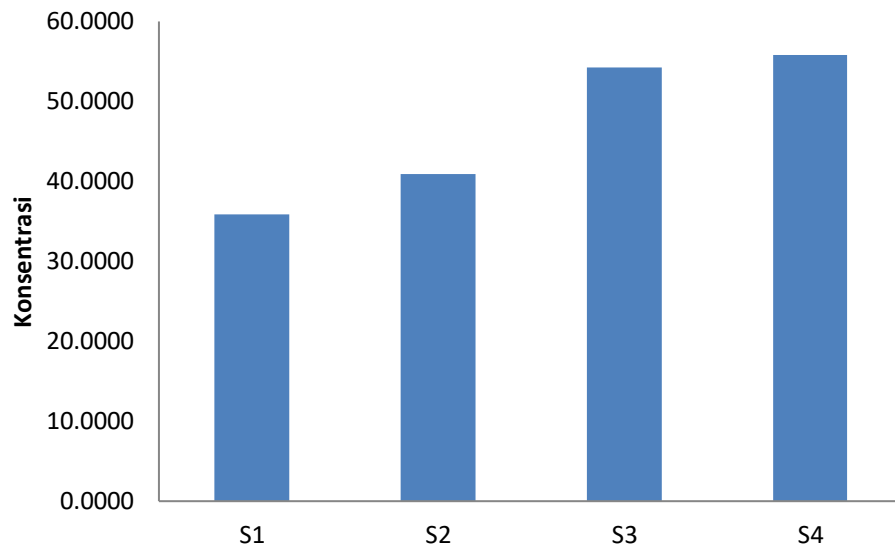


Gambar 21. Hasil Analisis Konsentrasi n-Heksan dengan UV-Vis

Berdasarkan gambar di atas dapat diketahui bahwa konsentrasi lemak sapi meningkat dengan peningkatan konsentrasi n – heksana. Pada konsentrasi n – heksana 20%, 30%, 40%, 50% diperoleh konsentrasi lemak sapi meningkat berturut-turut 39,0241, 51,6010, 39,2105 dan 56,9408. Hal ini sesuai dengan hukum lambert beer, dengan bertambahnya berat sampel (Supriyanto, 2011). Sehingga berbanding lurus dengan nilai absorbansi sampel, sehingga akan meningkatkan konsentrasi sampel tersebut. Demikian juga untuk konsentrasi sampel yang lain, semakin tinggi nilai konsentrasi pelarut n – heksana maka semakin bertambah nilai konsentrasi (ppm) sampel tersebut.

### **Pengaruh Berat Sampel**

Adapun pengaruh berat sampel pada penentuan konsentrasi pada analisis dengan UV-Vis dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 22. Hasil Analisis Berat Sampel dengan UV-Vis

Berdasarkan gambar di atas dapat diketahui bahwa konsentrasi lemak sapi meningkat dengan peningkatan berat sampel. Pada konsentrasi n – heksana 10 g, 20 g, 30 g dan 40 g diperoleh konsentrasi lemak sapi meningkat berturut-turut 35,8443, 40,9650, 54,1886 dan 55,0000. Hal ini sesuai dengan hukum Lambert Beer, dengan bertambahnya berat sampel maka akan meningkat pula nilai konsentrasi (Supriyanto, 2011). Sehingga berbanding lurus dengan nilai absorbansi sampel akan meningkatkan konsentrasi sampel tersebut. Demikian juga untuk konsentrasi sampel yang lain, semakin tinggi nilai berat sampel maka semakin bertambah nilai konsentrasi (ppm) sampel tersebut.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan mengenai pengaruh konsentrasi n-Heksana pada analisis lemak sapi terhadap produk pangan olahan dapat disimpulkan sebagai berikut :

### **Kesimpulan**

1. Konsentrasi n-Heksana memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf  $p < 0,01$  terhadap berat jenis, indeks bias, titik leleh, bilangan iodium, bilangan penyabunan.
2. Berat sampel memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata pada taraf  $p < 0,01$  terhadap berat jenis, indeks bias, titik leleh, bilangan iodium, bilangan penyabunan
3. Interaksi konsentrasi n-Heksana dan berat sampel memberikan pengaruh berbeda tidak nyata  $p > 0,05$  terhadap berat jenis, indeks bias, titik leleh, bilangan iodium, bilangan penyabunan.

### **Saran**

1. Disarankan untuk menggunakan pelarut non polar lainnya dalam penelitian selanjutnya.
2. Disarankan untuk menggunakan metode analisis spektrofotometri yang lainnya, seperti FTIR dan GCMS dalam penelitian selanjutnya.
3. Disarankan untuk menggunakan bahan penelitian lainnya, seperti lemak ayam atau minyak ikan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anon, M. C., dan A. Calvelo. 1980. *Freezing Rate Effects Of Drip Loss Of Frozen Beef*. J. Meat Sci. 4: 1.
- Arifin, Mukh, B. Dwiloka dan D.E. Patriani. 2008. *Penurunan Kualitas Daging Sapi Yang Terjadi Selama Proses Pematangan dan Distribusi di Kota Semarang*. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang.
- Atkins P.W. 1987. *Physical Chemistry*. 2nd Oxford ELBS.
- Blakely, J. dan D. H. Bade. 1992. *Pengantar Ilmu Peternakan*. Penerjemah: B.Srigandono. Cet. ke-2. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Blicharski T and Oniszczyk A. 2017. *Extraction Methods for the Isolation of Isoflavonoids from Plant Material*. Research Article De Gruyter Open. Open Chem., 2017; 15: 34–45. DOI 10.1515/chem-2017-0005.
- Brucker, G. 2008. *Fatty Acids And Cardiovascular Disease*. Dalam: *Fatty Acids In Foods And Their Health Implications*. Edisi III. Diedit Oleh: Ching Kuang Chow. New York: Crc Press. Hal.1061-1076.
- Chalid, S. Y., Muawanah, A. & Jubaedah, I. 2008. *Analisa Radikal Bebas Pada Minyak Goreng Pedagang Gorengan Kaki Lima*. Jurnal Kesehatan, 1.
- Dachriyanus. 2004. *Analisis Struktur Senyawa Organik Secara Spektroskopi*. Padang: Andalas University Press.
- Despal, dkk. 2007. *Pengantar Ilmu Nutrisi*, Modul Kuliah NTP-231. Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan-Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Desrosier, N. W., 1988. *Teknologi Pengawetan Pangan*. Penerjemah M. Muljohardjo. Jakarta. UI-Press.
- Djarmiko, B dan AP. Widjaja, 1973. *Minyak dan Lemak*. Departemen Teknologi Hasil Pertanian IPB Bogor.
- Dogra, S.K. 1990. *Kimia Fisika*. Jakarta: UI-Press.
- Ellyta, S. 2004. *Rancangan Distribusi Uap Pada Alat Ketel Suling Untuk Meningkatkan Rendemen Nya ; Dalam Kasus Minyak Nilam (Pogostemon Kablin Benth)*. Laporan Penelitian, Lppm Universitas Muh.Hatta Padang.
- Faizal, M., Maftuchah, U., Auriyani, W., A. 2013. *Pengaruh Kadar Metanol, Jumlah Katalis, Dan Waktu Reaksi Pada Pembuatan Biodiesel Dari*

*Lemak Sapi Melalui Proses Transesterifikasi*. Jurnal Teknik Kimia No. 4, Vol. 19, Desember 2013.

- Fardiaz, S. 1993. *Analisa Mikrobiologi Pangan*. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Fellow, A.P. 2000. *Food Procession Technology, Principles And Practise*. 2nd Ed. Woodread.Pub.Lim. Cambridge. England. Terjemahan Ristanto.W Dan AgusPurnomo.
- Fessenden, R.J., Fessenden, J.S. 2012. *Dasar-Dasar Kimia Organik*. Edisi Ketiga. Jilid Kedua. Jakarta : Erlangga.
- Fletouris, D. J. et al. *Rapid Determination Of Cholesterol In Milk And Milk Products By Direct Saponification And Capillary Gas Chromatography*. Journal Of Dairy Science, V. 81, P. 2833- 2840, 1998.
- Gaman, P.M. dan K. B. Sherrington.1994. *Ilmu Pangan Pengantar Ilmu Pangan Nutrisi dan Mikrobiologi*. Yogyakarta: UGM Press.
- Gandjar, Ibnu Gholib. 2007. *Kimia Farmasi Analisis*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Gunstone, F. 1996. *Fatty Acid And Lipid Chemistry*. Blackie: London.
- Hadi, S. 2012. *Pengambilan Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (Clove Oil) Menggunakan Pelarut N-Heksana Dan Benzena*. Jurnal Bahan Alam Terbarukan ISSN 2303-0623 Vol. 1 No. 2 Desember 2012.
- Hedrick, H.B, et al. 1994. *Principles Of Meat Science*, 3.ed. Dubuque: Kendall/Hunt Publishing, 354p.
- Hermanto, Sandra, Anna Muawanah, Rizkina Harahap. 2014. *Profil Dan Karakteristik Lemak Hewani (Ayam, Sapi Dan Babi) Hasil Analisa FTIR Dan GCMS*. Jurnal. Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta.
- Husodo, R. 2006. *Pengaruh Pemberian Alkohol Terhadap Kadar HDL dan LDL Tepung Kuning Telur Itik*. Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto. Skripsi.
- Ibrahim, S. dan Marham, S. 2013. *Teknik Laboratorium Kimia Organik*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Jay, J.M. 1992. *Modern Food Microbiology*. 4th Ed. New York, Van Nostrand Reinhold.



- J .M. De Man. 1999.*Functionality Requirements Of Fats And Oils For Food Applications, Mosta Tech-In, Recent Advance In The Science Of Oils And Fats*, Canada.
- Ketaren, S.1986. *Minyak Dan Lemak Pangan*. Jakarta :Penerbit Universitas Indonesia UI Press.
- Ketaren, S., M. Melinda.1994. *Pengaruh Ukuran Bahan dan Kondisi Ekstraksi Terhadap Rendemen dan Mutu Oleoresin Bunga Cengkeh*. Jurnal Teknologi Industri Pertanian.
- Koirewoa, Y. A., Fatimawali, W. I. Wiyono, 2012. *Isolasi dan Identifikasi Senyawa Flavonoid dalam Daun Beluntas (Plucheaindica L.)*. Laporan Penelitian. FMIPA UNSRAT. Manado.
- Lawrie, R.A. 2003. *Ilmu Daging*. Terjemahan Aminuddin Parakkasi. UI Press, Jakarta.
- Lawrie, R. A. 1995. *Ilmu Daging*. Edisi ke-5. Terjemahan Aminudin Parakasi. UI press. Jakarta.
- Minish, G. I. dan D.G. Fox. 1979. *Beef Production and Management*. Reston Publishing co. Inc.A Prentice Hall co. Reston. Virginia.
- Muharrami, L. K. 2011. *Penentuan Kadar Kolesterol Dengan Metode Kromatografi Gas*. Agrountek Volume 5, No. 1 Maret 2011.
- Mukartini, S.C Jehne, B. Shay and C.M.L Harfer. 1995. *Microbiological Status of Beefcarcass Meat in Indonesia*. J. Food Safety 15 : 291 – 303.
- Mukti, K. 2010. *Analisis Spektrofotometri UV VIS: Penentuan Konsentrasi Permanganat (KmnO<sub>4</sub>)*.Jurusan Fisika, FMIPA Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Nina, H., Hussey, K., Lestari, E., Pudjiastuti, T., N., Wilson, L. 2017. *Enhancing Food Security In Indonesia Through The United Nations' Sustainable Development Goals*. Discussion Paper Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) And The University Of Queensland, Australia – November 2017.
- Nugroho, N. B. 2004. *Kualitas Fisik dan Karakteristik Sensoris Sosis Daging Domba dengan Substitusi Tempe*. Skripsi Sarjana Peternakan. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Paquot, M., Jacques, P., Hbid, C., Razafindralambo, H., Pauw, E., D., Thonart, P. 1999. *Optimization Of Biosurfactant Lipopeptide Production From Bacillus Subtilis S499 By Plackett-Burman Design*. Applied

Biochemistry and Biotechnology March 1999, Volume 77, Issue 1–3, pp 223–233

- Rahayu, E.S. 2006. *Amankan Produk Pangan Kita : Bebaskan dari Cemaran Berbahaya. Apresiasi peningkatan mutu hasil olahan pertanian*. Dinas Pertanian Propinsi DIY dan Kelompok Pemerhati Keamanan Mikrobiologi Produk Pangan, Yogyakarta.
- Sahriawati dan Daud A. 2016. *Optimasi Proses Ekstraksi Minyak Ikan Metode Soxhletasi Dengan Variasi Jenis Pelarut Dan Suhu Berbeda*. Jurnal Galung Tropika, 5 (3) Desember 2016, hlmn. 164 – 170.
- Salirawati. 2007. *Belajar Kimia Menarik*. Jakarta: Grasindo.
- Sardjoko. 1993. *Rancangan Obat*, GajahMada University Press. Yogyakarta.
- Silalahi, J. 2006. *Fats And Oils: Modification And Substitution*. Lecture Notes. Postgraduate Section. Universitas Sumatera Utara. Medan. Hal. 17-25, 63-68.
- Silalahi, J dan Siti Nurbaya. 2011. *Komposisi Distribusi Dan Sifat Anterogenik Asam Lemak Dalam Minyak Kelapa Dan Kelapa Sawit*, J Indon Med Assoc.; 61(11) : 453 –457.
- Silalahi, J., Dan Tampubolon, S.D.R. 2002. *Asam Lemak Trans Dalam Makanan Dan Pengaruhnya Terhadap Kesehatan*. Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan. 8(2):184-188.
- Siregar, H. S. 2018. *Pengaruh Konsentrasi Pelarut N-Heksana Pada Analisis Lemak Babi Terhadap Produk Pangan Olahan*. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Soeparno. 1994. *Ilmu Dan Teknologi Daging*. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Soputan, J. 2004. *Dendeng Sapi Sebagai Alternatif Pengawetan Daging*. IPB, Bogor.
- Sudarmadji S, dkk. 1997. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta.
- Sumardjo, D. 2009. *Pengantar Kimia Buku Panduan Kuliah Mahasiswa Kedokteran dan Program Strata I Fakultas Bioeksakta*. Jakarta: EGC.
- Supardi, I., dan Sukamto. 1999. *Mikrobiologi dalam Pengolahan dan Keamanan Pangan*. Penerbit Alumni, Bandung.

- Supriyanto, R. 2011. *Studi Analisis Spesiasi Ion Logam Cr(III) Dan Cr(VI) Dengan Asam Tanat Dari Ekstrak Gambir Menggunakan Spektrometri Uv-Vis*. J. Sains MIPA, April 2011, Vol. 17, No. 1, Hal.: 35 – 42 ISSN 1978-1873.
- Thalib, C., Noor, Y. G. 2008. *Penyediaan Daging Sapi Nasional Dalam Ketahanan Pangan Indonesia*. Seminar Nasional Teknologi Peternakan Dan Veteriner 2008.
- Tobo, F. 2001. *Buku Pengangan Laboratorium Fitokimia I*. Universitas Hasanuddin : Makassar.
- Usmiati S. 2010. *Pengawetan Daging Segar Dan Olahan*. Artikel. Balai Besar Penelitian Dan Pengembangan Pasca Panen Pertanian Kampus Penelitian Pertanian, Bogor.
- Watson, D.G. 2005. *Analisis Farmasi Edisi II*. London : Churchill Livingstone. Hal. 107.
- Winarno F.G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*, Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama
- Wunas, Yeanny dan Susanti. 2011. *Analisa Kimia Farmasi Kuantitatif (revisi kedua)*. Makassar : Laboratorium Kimia Farmasi Fakultas Farmasi UNHAS.

Lampiran 1. Tabel Data Hasil Pengamatan Bobot Jenis (gr/ml)

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	UI	UII		
K1S1	0.813	0.814	1.627	0.8135
K2S1	0.813	0.815	1.628	0.814
K3S1	0.813	0.816	1.629	0.8145
K4S1	0.813	0.814	1.627	0.8135
K1S2	0.813	0.815	1.628	0.814
K2S2	0.812	0.813	1.625	0.8125
K3S2	0.812	0.815	1.627	0.8135
K4S2	0.812	0.814	1.626	0.813
K1S3	0.812	0.813	1.625	0.8125
K2S3	0.812	0.813	1.625	0.8125
K3S3	0.812	0.814	1.626	0.813
K4S3	0.812	0.813	1.625	0.8125
K1S4	0.811	0.814	1.625	0.8125
K2S4	0.811	0.812	1.623	0.8115
K3S4	0.811	0.813	1.624	0.812
K4S4	0.811	0.812	1.623	0.8115
Total			26.013	
Rataan				0.813

Tabel Analisis Sidik Ragam Bobot Jenis

SK	db	JK	KT	F hit.		F.05	F.01
Perlakuan	15	0,00002322	0,00000155	0,901	tn	2,91	4,48
K	3	0,00001759	0,00000586	3,412	tn	4,16	4,48
K Lin	1	0,00001756	0,00001756	10,215	**	4,16	4,48
K kuad	1	0,00000003	0,00000003	0,018	tn	4,16	4,48
K Kub	1	0,00000001	0,00000001	0,004	tn	4,16	4,48
S	3	0,00000259	0,00000086	0,503	tn	4,16	4,48
S Lin	1	0,00000031	0,00000031	0,178	tn	4,16	4,48
S Kuad	1	5,18128122	5,18128122	3014563,618	tn	4,16	4,48
S Kub	1	5,18128351	5,18128351	3014564,949	**	4,16	4,48
KxS	9	0,00000303	0,00000034	0,196	tn	1,98	4,48
Galat	16	0,000	0,000				
Total	31	0,000					

Keterangan :

FK : 21.15

KK : 0.161 %

\*\* : berbeda sangat nyata

tn : tidak nyata

Lampiran 2. Tabel Data Hasil Pengamatan Kadar Indeks Bias ( $^{\circ}$ Brix)

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	UI	UII		
K1S1	1.498	1.499	2.997	1.4985
K2S1	1.496	1.497	2.993	1.4965
K3S1	1.496	1.498	2.994	1.497
K4S1	1.496	1.497	2.993	1.4965
K1S2	1.495	1.498	2.993	1.4965
K2S2	1.495	1.497	2.992	1.496
K3S2	1.495	1.496	2.991	1.4955
K4S2	1.495	1.497	2.992	1.496
K1S3	1.494	1.495	2.989	1.4945
K2S3	1.494	1.496	2.99	1.495
K3S3	1.493	1.495	2.988	1.494
K4S3	1.492	1.494	2.986	1.493
K1S4	1.492	1.495	2.987	1.4935
K2S4	1.492	1.493	2.985	1.4925
K3S4	1.491	1.494	2.985	1.4925
K4S4	1.491	1.492	2.983	1.4915
Total			47.838	
Rataan				1.495

Tabel Analisis Sidik Ragam Indeks Bias

SK	db	JK	KT	F hit.		F.05	F.01
Perlakuan	15	0,0001149	0,0000077	4,225	*	2,91	4,48
K	3	0,0001001	0,0000334	18,414	**	4,16	4,48
K Lin	1	0,0000992	0,0000992	54,745	**	4,16	4,48
K kuad	1	0,0000005	0,0000005	0,276	tn	4,16	4,48
K Kub	1	0,0000004	0,0000004	0,221	tn	4,16	4,48
S	3	0,0000094	0,0000031	1,724	tn	4,16	4,48
S Lin	1	0,0000090	0,0000090	4,979	**	4,16	4,48
S Kuad	1	-7,4864339	-7,4864339	-4130446,276	tn	4,16	4,48
S Kub	1	7,4864342	7,4864342	4130446,469	**	4,16	4,48
KxS	9	0,0000054	0,0000006	0,330	tn	1,98	4,48
Galat	16	0,0000290	0,0000018				
Total	31	0,0001439					

Keterangan :

FK : 71.51

KK : 0.090%

\*\* : sangat nyata

tn : tidak nyata

Lampiran 3. Tabel Data Hasil Pengamatan Titih Leleh (°C)

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	UI	UII		
K1S1	36.7	36.701	73.401	36.7005
K2S1	36.7	36.702	73.402	36.701
K3S1	36.8	36.801	73.601	36.8005
K4S1	36.8	36.802	73.602	36.801
K1S2	36.8	36.801	73.601	36.8005
K2S2	36.8	36.803	73.603	36.8015
K3S2	36.8	36.801	73.601	36.8005
K4S2	36.8	36.802	73.602	36.801
K1S3	36.8	36.802	73.602	36.801
K2S3	36.9	36.902	73.802	36.901
K3S3	36.9	36.901	73.801	36.9005
K4S3	36.9	36.901	73.801	36.9005
K1S4	36.9	36.902	73.802	36.901
K2S4	36.9	36.903	73.803	36.9015
K3S4	36.9	36.902	73.802	36.901
K4S4	36.9	36.901	73.801	36.9005
Total			1178.627	
Rataan				36.832

Tabel Analisis Sidik Ragam Titik Leleh

SK	db	JK	KT	F hit.		F.05	F.01
Perlakuan	15	0,149	0,010	5992,100	**	2,91	4,48
K	3	0,114	0,038	22935,920	**	4,16	4,48
K Lin	1	0,111	0,111	66724,628	**	4,16	4,48
K kuad	1	0,001	0,001	747,189	**	4,16	4,48
K Kub	1	0,002	0,002	1335,944	**	4,16	4,48
S	3	0,014	0,005	2750,057	**	4,16	4,48
S Lin	1	0,012	0,012	7343,491	**	4,16	4,48
S Kuad	1	2420,947	2420,947	1461703685,197	**	4,16	4,48
S Kub	1	2420,945	2420,945	1461702778,517	tn	4,16	4,48
KxS	9	0,021	0,002	1424,841	**	1,98	4,48
Galat	16	0,000	0,000				
Total	31	0,149					

Keterangan :

FK : 43,411.30

KK : 0.121%

\*\* : sangat nyata

tn : tidak nyata

Lampiran 4. Tabel Data Hasil Pengamatan Bilangan Iodium (°C)

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	UI	UII		
K1S1	72.04	72.06	144.1	72.05
K2S1	72.04	72.05	144.09	72.045
K3S1	72.02	72.03	144.05	72.025
K4S1	72.02	72.01	144.03	72.015
K1S2	72.02	72.01	144.03	72.015
K2S2	71.99	72.02	144.01	72.005
K3S2	71.99	72.01	144	72
K4S2	71.99	71.98	143.97	71.985
K1S3	71.99	72.02	144.01	72.005
K2S3	71.99	72.01	144	72
K3S3	71.98	71.97	143.95	71.975
K4S3	71.98	71.99	143.97	71.985
K1S4	71.98	71.99	143.97	71.985
K2S4	71.98	71.97	143.95	71.975
K3S4	71.97	71.99	143.96	71.98
K4S4	71.97	71.98	143.95	71.975
Total			2304.040	
Rataan				72.001

Tabel Analisis Sidik Ragam Bilangan Iodium

SK	db	JK	KT	F hit.		F.05	F.01
Perlakuan	15	0.017	0.001	8.315	**	2.91	4.48
K	3	0.013	0.004	32.242	**	4.16	4.48
K Lin	1	0.012	0.012	89.091	**	4.16	4.48
K kuad	1	0.001	0.001	5.818	**	4.16	4.48
K Kub	1	0.000	0.000	1.818	tn	4.16	4.48
S	3	0.003	0.001	6.727	**	4.16	4.48
S Lin	1	0.003	0.003	19.800	**	4.16	4.48
S Kuad	1	9789.220	9789.220	71194328.171	**	4.16	4.48
S Kub	1	9789.220	9789.220	71194327.789	tn	4.16	4.48
KxS	9	0.001	0.000	0.869	tn	1.98	4.48
Galat	16	0.002	0.000				
Total	31	0.019					

Keterangan :

FK : 165,893.76

KK : 0.016 %

\*\* : sangat nyata

tn : tidak nyata

Lampiran 5. Tabel Data Hasil Pengamatan Bilangan Penyabunan (°C)

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	UI	UII		
K1S1	255.95	255.96	511.91	255.955
K2S1	255.95	255.97	511.92	255.96
K3S1	255.94	255.95	511.89	255.945
K4S1	255.94	255.95	511.89	255.945
K1S2	255.94	255.95	511.89	255.945
K2S2	255.94	255.96	511.9	255.95
K3S2	255.93	255.94	511.87	255.935
K4S2	255.93	255.95	511.88	255.94
K1S3	255.92	255.94	511.86	255.93
K2S3	255.92	255.93	511.85	255.925
K3S3	255.91	255.93	511.84	255.92
K4S3	255.91	255.94	511.85	255.925
K1S4	255.91	255.92	511.83	255.915
K2S4	255.91	255.92	511.83	255.915
K3S4	255.89	255.91	511.8	255.9
K4S4	255.89	255.9	511.79	255.895
Total			8189.800	
Rataan				255.931

Tabel Analisis Sidik Ragam Bilangan Penyabunan

SK	db	JK	KT	F hit.		F.05	F.01
Perlakuan	15	0.011	0.001	5.511	**	2.91	4.48
K	3	0.010	0.003	24.190	**	4.16	4.48
K Lin	1	0.009	0.009	70.876	**	4.16	4.48
K kuad	1	0.000	0.000	1.524	tn	4.16	4.48
K Kub	1	0.000	0.000	0.171	tn	4.16	4.48
S	3	0.001	0.000	2.603	tn	4.16	4.48
S Lin	1	0.001	0.001	5.505	**	4.16	4.48
S Kuad	1	128949.081	128949.081	982469113.746	**	4.16	4.48
S Kub	1	128949.081	128949.081	982469111.441	tn	4.16	4.48
KxS	9	0.000	0.000	0.254	tn	1.98	4.48
Galat	16	0.002	0.000				
Total	31	0.013					

Keterangan :

FK : 93.64

KK : 1.505%

\*\* : berbeda sangat nyata

tn : tidak nyata



Lampiran 6. Foto pada Penelitian



Proses Maserasi



Proses Penyaringan dengan Kertas Whatman



Larutan Standar Lemak Sapi



Penimbangan larutan standar Lemak sapi



Penimbangan Sampel Uji



Sampel Uji