

**PENGARUH KONSENTRASI n-HEKSANA DAN WAKTU
MASERASI TERHADAP SIFAT FISIKOKIMIA
LEMAK BABI YANG TERDAPAT PADA
BOLU GULUNG**

S K R I P S I

Oleh :

ROSY IRLANDA

NPM :1604310016

Program Studi :TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2020**

**PENGARUH KONSENTRASI n-HEKSANA DAN WAKTU
MASERASI TERHADAP SIFAT FISIKOKIMIA
LEMAK BABI YANG TERDAPAT PADA
BOLU GULUNG**

SKRIPSI

Oleh :

**ROSY IRLANDA
1604310016
TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN**

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



Dr. Muhammad Taufik, M.Si.
Ketua

Komisi Pembimbing



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

Disahkan Oleh :
Dekan




Assoc. Prof. Ir. Asritanarni Munar, M.P.

Tanggal Lulus : 10 November 2020

PERNYATAAN

Dengan ini saya :

Nama : Rosy Irlanda

NPM : 1604310016

Judul : PENGARUH KONSENTRASI n-HEKSANA DAN WAKTU MASERASI TERHADAP SIFAT FISIKOKIMIA LEMAK BABI YANG TERDAPAT PADA BOLU GULUNG

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi dengan Judul Pengaruh Konsentrasi n-Heksana Dan Waktu Maserasi Terhadap Sifat Fisikokimia Lemak Babi Yang Terdapat Pada Bolu Gulung yang Mengandung Lemak Babi diselesaikan berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian 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, November 2020

Yang menyatakan



Rosy Irlanda
Rosy Irlanda

RINGKASAN

Penelitian ini berjudul “Pengaruh Konsentrasi n-Heksana Dan Waktu Maserasi Terhadap Sifat Fisikokimia Lemak Babi Yang Terdapat Pada Bolu Gulung”. Dibimbing oleh Bapak Dr. Muhammad Taufik, M.Si Selaku Ketua Komisi Pembimbing dan Ibu Dr. Ir. Desi Ardilla, M.Si. Selaku Anggota Komisi Pembimbing.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Pengaruh Konsentrasi n-Heksana Dan Waktu Maserasi Terhadap Sifat Fisikokimia Lemak Babi Yang Terdapat Pada Bolu Gulung. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua (2) ulangan. Faktor I adalah Konsentrasi Pelarut (K) yang terdiri dari empat taraf yaitu : $K_1 = 20\%$, $K_2 = 30\%$, $K_3 = 40\%$, $K_4 = 50\%$. Dan faktor II adalah Waktu Maserasi (W) yang terdiri dari empat taraf yaitu : $W_1 = 6$ Jam, $W_2 = 12$ Jam, $W_3 = 18$ jam, $W_4 = 24$ jam.

Parameter yang diamati meliputi : Berat Jenis, Indeks Bias, Titik Leleh, Bilangan Penyabunan dan Uji Total Mikroba.

Berat Jenis

Sedangkan pengaruh Konsentrasi n-Heksana pada bolu gulung lemak babi memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap Berat Jenis. Berat jenis tertinggi terdapat pada perlakuan K_4 yaitu 0.980 g/ml dan terendah terdapat pada perlakuan K_1 yaitu 0,929 g/ml. Waktu Maserasi pada bolu gulung lemak babi memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$). Berat jenis tertinggi terdapat pada perlakuan W_4 yaitu 0,947 g/ml dan terendah terdapat pada

perlakuan W_1 yaitu 0,960 g/ml. Interaksi perlakuan berpengaruh berbeda tidak nyata ($p < 0,05$) terhadap berat jenis bolu gulung tanpa lemak babi.

Sedangkan pengaruh Konsentrasi n-Heksana pada bolu gulung tanpa lemak babi memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap Berat Jenis. Berat jenis tertinggi terdapat pada perlakuan K_4 yaitu 0,866 g/ml dan terendah terdapat pada perlakuan K_1 yaitu 0,825 g/ml. Waktu Maserasi pada bolu gulung tanpa lemak babi memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$). Berat jenis tertinggi terdapat pada perlakuan W_4 yaitu 0,851 g/ml dan terendah terdapat pada perlakuan W_1 yaitu 0,841 g/ml. Interaksi perlakuan berpengaruh berbeda tidak nyata ($p < 0,05$) terhadap berat jenis bolu gulung tanpa lemak babi.

Indeks Bias

Pengaruh Konsentrasi n-Heksana pada bolu gulung lemak babi memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap Indeks Bias. Indeks bias tertinggi terdapat pada perlakuan K_4 yaitu 1,423 °Brix dan terendah terdapat pada perlakuan K_1 yaitu 1,412 °Brix. Waktu Maserasi memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap Indeks Bias. Indeks bias yang tertinggi pada perlakuan W_4 yaitu 1,437 °Brix dan terendah terdapat pada perlakuan W_1 yaitu 1,397 °Brix. Interaksi perlakuan berpengaruh berbeda tidak nyata ($p < 0,05$) terhadap indeks bias bolu gulung lemak babi.

Sedangkan pengaruh Konsentrasi n-Heksana pada bolu gulung tanpa lemak babi memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap Indeks Bias. Indeks bias tertinggi terdapat pada perlakuan K_4 yaitu 1,367 °Brix dan terendah terdapat pada perlakuan K_1 yaitu 1,359 °Brix. Waktu Maserasi pada bolu gulung tanpa lemak babi memberikan pengaruh berbeda sangat nyata

($p < 0,01$). Indeks bias tertinggi terdapat pada perlakuan W_4 yaitu $1,374$ °Brix dan terendah terdapat pada perlakuan W_1 yaitu $1,354$ °Brix. Interaksi perlakuan berpengaruh berbeda tidak nyata ($p < 0,05$) terhadap indeks bias bolu gulung tanpa lemak babi.

Titik Leleh

Pengaruh Konsentrasi n-Heksana pada bolu gulung lemak babi memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap Titik Leleh. Titik leleh tertinggi terdapat pada perlakuan K_4 yaitu $45,875$ °C dan terendah terdapat pada perlakuan K_1 yaitu $45,250$ °C. Waktu Maserasi memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap Titik Leleh. Titik leleh yang tertinggi pada perlakuan W_4 yaitu $46,875$ °C dan terendah terdapat pada perlakuan W_1 yaitu $44,125$ °C. Interaksi perlakuan berpengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap titik leleh bolu gulung lemak babi.

Sedangkan pengaruh Konsentrasi n-Heksana pada bolu gulung tanpa lemak babi memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap Titik Leleh. Titik leleh tertinggi terdapat pada perlakuan K_4 yaitu $37,000$ °C dan terendah terdapat pada perlakuan K_1 yaitu $35,875$ °C. Waktu Maserasi pada bolu gulung tanpa lemak babi memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap Titik Leleh. Titik leleh tertinggi terdapat pada perlakuan W_4 yaitu $37,375$ °C dan terendah terdapat pada perlakuan W_1 yaitu $35,625$ °C. Interaksi perlakuan berpengaruh berbeda tidak nyata ($p < 0,05$) terhadap titik leleh bolu gulung tanpa lemak babi.

Bilangan Penyabunan

Pengaruh Konsentrasi n-Heksana pada bolu gulung lemak babi memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap Bilangan Penyabunan. Bilangan penyabunan tertinggi terdapat pada perlakuan K_4 yaitu 291,545 mg KOH/g dan terendah terdapat pada perlakuan K_1 yaitu 248,593 mg KOH/g. Waktu Maserasi memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap Bilangan Penyabunan. Bilangan penyabunan yang tertinggi pada perlakuan W_4 yaitu 276,643 mg KOH/g dan terendah terdapat pada perlakuan W_1 yaitu 265,773 mg KOH/g. Interaksi perlakuan berpengaruh berbeda tidak nyata ($p < 0,05$) terhadap bilangan penyabunan bolu gulung lemak babi.

Sedangkan pengaruh Konsentrasi n-Heksana pada bolu gulung tanpa lemak babi memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap Bilangan Penyabunan. Bilangan penyabunan tertinggi terdapat pada perlakuan K_4 yaitu 267,176 mg KOH/g dan terendah terdapat pada perlakuan K_1 yaitu 209,674 mg KOH/g. Waktu Maserasi pada bolu gulung tanpa lemak babi memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap Bilangan Penyabunan. Bilangan penyabunan tertinggi terdapat pada perlakuan W_4 yaitu 248,593 mg KOH/g dan terendah terdapat pada perlakuan W_1 yaitu 230,536 mg KOH/g. Interaksi perlakuan berpengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap bilangan penyabunan bolu gulung tanpa lemak babi.

Uji Total Mikroba

Pengaruh Konsentrasi n-Heksana pada bolu gulung lemak babi memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap Uji Total Mikroba. Uji total mikroba tertinggi terdapat pada perlakuan K_1 yaitu 9,390 LogCFU/g dan

terendah terdapat pada perlakuan K₄ yaitu 9,286 LogCFU/g. Waktu Maserasi memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap Uji Total Mikroba. Uji total mikroba yang tertinggi pada perlakuan W₄ yaitu 9,401 LogCFU/g dan terendah terdapat pada perlakuan W₁ yaitu 9,281 LogCFU/g. Interaksi perlakuan berpengaruh berbeda tidak nyata ($p < 0,05$) terhadap uji total mikroba bolu gulung lemak babi.

Sedangkan pengaruh Konsentrasi n-Heksana pada bolu gulung tanpa lemak babi memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap Uji Total Mikroba. Uji total mikroba tertinggi terdapat pada perlakuan K₁ yaitu 5,384 LogCFU/g dan terendah terdapat pada perlakuan K₄ yaitu 5,230 LogCFU/g. Waktu Maserasi pada bolu gulung tanpa lemak babi memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap Uji Total Mikroba. Uji total mikroba tertinggi terdapat pada perlakuan W₄ yaitu 5,359 LogCFU/g dan terendah terdapat pada perlakuan W₁ yaitu 5,226 LogCFU/g. Interaksi perlakuan berpengaruh berbeda tidak nyata ($p < 0,05$) terhadap uji total mikroba bolu gulung tanpa lemak babi.

**THE EFFECT OF n- HEXANE CONCENTRATION AND MACERATION
TIME ON THE PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES OF
PIG FAT IN ROLL CAKE**

**By :
ROSY IRLANDA
NPM :1604310016**

ABSTRACT

Food is a basic human need. Food safety is very necessary to prevent food from being contaminated by haram elements which may not contain any mixture that is against religion such as a component (pork) added to food ingredients. This study used a completely randomized design (CRD) with two factorials. The first factor is the concentration of n-hexane (K) which consists of 4 treatments, namely K1 = 20%, K2 = 30%, K3 = 40%, K4 = 50%. The second factor is the maceration time (W) which consists of 4 treatments, namely W1 6 hours, W2 12 hours, W3 = 18 hours, WA = 24 hours. The parameters observed were specific gravity, refractive index, melting point, sapling number and total microbial test. The concentration of n-hexane had a very significant effect ($p < 0.01$) on specific gravity, refractive index, melting point, saponification number and total microbial test on the number of lard and lard sponge rolls weaving. Maceration time had a very significant effect ($p < 0.01$) on specific gravity, refractive index, saponification number and total microbial test on lard rolls cake. Meanwhile, the maceration time had a very significant effect ($p < 0.01$) on specific gravity, refractive index, melting point, sapling number and total microbial test on rolls without lard. The treatment interaction between the effect of n-hexane concentration and maceration time had a significantly different effect ($p < 0.05$) on the melting point of lard rolls, while the number of sponge rolls without lard had a very significant effect ($p < 0.01$).

**PENGARUH KONSENTRASI n-HEKSANA DAN WAKTU
MASERASI TERHADAP SIFAT FISIKOKIMIA
LEMAK BABI YANG TERDAPAT PADA
BOLU GULUNG**

**Oleh :
ROSY IRLANDA
NPM :1604310016**

ABSTRAK

Pangan merupakan kebutuhan pokok manusia. Keamanan pangan sangat diperlukan untuk mencegah pangan dari adanya cemaran dari unsur haram yang tidak boleh sedikitpun mengandung campuran yang berentangan dengan agama seperti komponen (daging babi) ditambahkan kedalam bahan pangan. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktorial. Faktor I adalah Konsentrasi n-Heksana (K) yang terdiri dari 4 perlakuan yaitu $K_1 = 20\%$, $K_2 = 30\%$, $K_3 = 40\%$, $K_4 = 50\%$. Faktor II adalah Waktu Maserasi (W) yang terdiri dari 4 perlakuan yaitu $W_1 = 6$ jam, $W_2 = 12$ jam, $W_3 = 18$ jam, $W_4 = 24$ jam. Parameter yang diamati yaitu Berat Jenis, Indeks Bias, Titik Leleh, Bilangan Penyabunan dan Uji Total Mikroba. Konsentrasi n-Heksana memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap berat jenis, indeks bias, titik leleh, bilangan penyabunan dan uji total mikroba pada bilangan penyabunan bolu gulung lemak babi dan bolu gulung tanpa lemak babi. Waktu maserasi memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap berat jenis, indeks bias, bilangan penyabunan dan uji total mikroba pada bolu gulung lemak babi. Sedangkan waktu maserasi memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap berat jenis, indeks bias, titik leleh, bilangan penyabunan dan uji total mikroba pada bolu gulung tanpa lemak babi. Interaksi perlakuan antara pengaruh konsentrasi n-Heksana dan waktu maserasi memberikan pengaruh berbeda nyata ($p < 0,05$) terhadap titik leleh bolu gulung lemak babi, sedangkan bilangan penyabunan bolu gulung tanpa lemak babi memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$).

Kata Kunci : Lemak Babi, n-Heksana, Maserasi, Keamanan Pangan dan Bolu Gulung.

RIWAYAT HIDUP

Rosy Irlanda, dilahirkan di Medan pada tanggal 29 Oktober 1997, anak keempat dari lima bersaudara dari Bapak Almarhum Ishak dan Ibu Rodiah. Bertempat tinggal di Jn. Pelajar Timur Gg. Pribadi No. 7 Medan, Kelurahan Binjai, Kecamatan Medan Denai

Adapun pendidikan yang pernah ditempuh Penulis adalah :

1. Tahun 2004 menempuh pendidikan SD Impres 064035 Medan dan lulus pada tahun 2010.
2. Tahun 2010 menempuh pendidikan SMP Negeri 4 Medan dan lulus pada tahun 2013.
3. Pada tahun 2013 menempuh pendidikan SMK Negeri 3 Medan dan lulus pada tahun 2016.
4. Tahun 2016 menempuh pendidikan di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Fakultas Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
5. Tahun 2019 telah melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di PTP. Nusantara IV (Persero) yang berkantor Pusat di Medan, Provinsi Sumatera Utara
6. Dan terakhir tahun 2020 telah menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Konsentrasi n-Heksana dan Waktu Maserasi Terhadap Sifat Fisikokimia Lemak Babi Yang Terdapat Pada Bolu Gulung”.

Rosy Irlanda
1604310016

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Alhamdulillahirabbi'alamin. Puji syukur kehadiran Allah swt yang telah memberikan kesehatan dan kekuatan bagi penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini berjudul **“PENGARUH KONSENTRASI N-HEKSANA DAN WAKTU MASERASI TERHADAP SIFAT FISIKOKIMIA LEMAK BABI YANG TERDAPAT PADA BOLU GULUNG.”**

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

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah memberikan Ridhonya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Teristimewa Alm. Ishak dan Ibunda Rodiah serta kakaku Aisyah Nopiani yang telah banyak memberikan dukungan berupa moril dan materi yang tak terhingga. Bapak Dr. Agussani, M.AP selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Ir. Asritanarni Munar, M.P. sebagai Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Ibu Dr. Ir. Desi Ardilla, S.P., M.Si. sebagai Ketua Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara sekaligus Anggota komisi pembimbing yang telah membantu memberikan saran

dan masukkan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Bapak Dr. Muhammad Taufik, M.Si. selaku Ketua komisi pembimbing yang telah memberikan saran dan masukkan bagi penulis. Dosen-dosen Teknologi Hasil Pertanian yang sudah memberikan ilmu dan nasehatnya dalam perkuliahan. Sahabatku Indri Yulia Sari yang selalu memberikan semangat. Teman-temanku Nur Widya Ningsih, Khairani, Estu wulandari, Selly Khairunnisa, Kusti Ayu Ningtias, Lola valetta, Irmayanti, Eriska fitri Dalimunthe dan Restu Wulandari yang memberikan semangat dan selalu ada sampai saat ini. Teman-teman THP stambuk 2016 yang telah memberikan motivasi dan masukkan dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurna dan masih banyak kekurangam. Untuk itu, masukkan berupa kritik dan saran yang bersifat membangun penulis dalam menyempurnakan skripsi ini.

Medan, Maret 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
ABSTAKS	vi
RIWAYAT	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Tujuan Penelitian	5
Hipotesa Penelitian	5
Kegunaan Penelitian	5
TINJAUAN PUSTAKA	6
Daging Babi.....	6
Bahaya Daging Babi.....	7
Lemak Babi	8
Sifat Fisikokimia	10
Sifat Mikrobiologi	11
Adultrasi	15
Ekstraksi	15
Macam-macam Ekstraksi	16
n-Heksana.....	17
Maserasi	19
Bolu Gulung	19
BAHAN DAN METODE	22
Tempat dan Waktu Penelitian	22
Bahan Penelitian.....	22
Alat Penelitian	22
Metode Penelitian.....	22

Model Rancangan Percobaan	23
Pelaksanaan Penelitian	24
Preparasi Sampel	24
Persiapan Ekstraksi Sampel	24
Parameter Pengamatan	24
Berat Jenis	24
Indeks Bias	25
Titik Leleh	25
Bilangan Penyabunan	26
Uji Total Mikroba	26
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	29
Berat Jenis	32
Indeks Bias	37
Titik Leleh	43
Bilangan Penyabunan	50
Uji Total Mikroba	58
KESIMPULAN DAN SARAN.....	64
DAFTAR PUSTAKA	65

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1.	Pengaruh Konsentrasi n-Heksana Terhadap Parameter Pada Bolu Gulung Lemak Babi	29
2.	Pengaruh Konsentrasi n-Heksana Terhadap Parameter Pada Bolu Gulung Tanpa Lemak Babi	30
3.	Pengaruh Waktu Maserasi terhadap Paramter Pada Bolu Gulung Lemak Babi	30
4.	Pengaruh Waktu Maserasi Terhadap Parameter Pada Bolu Gulung Tanpa Lemak babi	31
5.	Uji Pengaruh Konsentrasi n-Heksana Pada Bolu Gulung Lemak Babi Terhadap Berat Jenis	32
6.	Uji Pengaruh Konsentrasi n-Heksana Pada Bolu Gulung Tanpa Lemak Babi Terhadap Berat Jenis	33
7.	Uji Pengaruh Waktu Maserasi Pada Bolu Gulung Lemak Babi Terhadap Berat Jenis.....	35
8.	Uji Pengaruh Waktu Maserasi Pada Bolu Gulung Tanpa Lemak Babi Terhadap Berat Jenis	36
9.	Uji Pengaruh Konsentrasi n-Heksana Pada Bolu Gulung Lemak Babi Terhadap Indeks Bias	38
10.	Uji Pengaruh Konsentrasi n-Heksana Pada Bolu Gulung Tanpa Lemak Babi Terhadap Indeks Bias	39
11.	Uji Pengaruh Waktu Maserasi Pada Bolu Gulung lemak Babi Terhadap Indeks Bias.....	40
12.	Uji Pengaruh Waktu Maserasi Pada Bolu Gulung Tanpa Lemak Babi Terhadap Indeks Bias	41
13.	Uji Pengaruh Konsentrasi n-Heksana Pada Bolu Gulung Lemak Babi Terhadap Titik Leleh	43
14.	Uji Pengaruh Konsentrasi n-Heksana Pada Bolu Gulung Tanpa Lemak Babi Terhadap Titik leleh	44
15.	Uji Pengaruh Waktu Maserasi Pada Bolu Gulung Tanpa Lemak Babi Terhadap Titik Leleh	46
16.	Uji Beda Rata-rata Pengaruh Interaksi Konsentrasi n-Heksana dan Waktu Maserasi Terhadap Titik Leleh Lemak Babi.....	48

17. Uji Pengaruh Konsentrasi n-Heksana Pada Bolu Gulung Lemak Babi Terhadap Bilangan Penyabunan.....	50
18. Uji Pengaruh Konsentrasi n-Heksana Pada Bolu Gulung Tanpa Lemak Babi Terhadap Bilangan Penyabunan.....	51
19. Uji Pengaruh Waktu Maserasi Pada Bolu Gulung Lemak Babi Terhadap Bilangan Penyabunan	53
20. Uji Pengaruh Waktu Maserasi Pada Bolu Gulung Tanpa Lemak Babi Terhadap Bilangan Penyabunan.....	54
21. Uji Beda Rata-rata Pengaruh Interaksi Konsentrasi n-Heksana dan Waktu Maserasi Terhadap Bilangan Penyabunan Tanpa Lemak Babi	56
22. Uji Pengaruh Konsentrasi n-Heksana Pada Bolu Gulung Lemak Babi Terhadap Uji Total Mikroba.....	58
23. Uji Pengaruh Konsentrasi n-Heksana Pada Bolu Gulung Tanpa Lemak Babi Terhadap Uji Total Mikroba.....	59
24. Uji Pengaruh Waktu Maserasi Pada Bolu Gulung Lemak Babi Terhadap Uji Total Mikroba	61
25. Uji Pengaruh Waktu Maserasi Pada Bolu Gulung Tanpa Lemak Babi Terhadap Uji Total Mikroba.....	62

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
1.	Pengaruh Konsentrasi n-Heksana Terhadap Parameter Analisis Produk Tuna Olahan Bercampur Lemak Bab.....	4
2.	Daging Babi (<i>Sus scrofa domesticus</i>)	7
3.	Gelatin Daging Babi	9
4.	Bakteri Escherichia Coli	12
5.	Bakteri salmonella typi	13
6.	Bakteri Staphylococcus aureus	14
7.	Struktur n-Heksana	18
8.	Diagram Alir Persiapan Ekstraksi Sampel.....	28
9.	Pengaruh Konsentrasi n-Heksana Pada Bolu Gulung Lemak Babi Terhadap Berat Jenis	33
10.	Pengaruh Konsentrasi n-Heksana Pada Bolu Gulung Tanpa Lemak Babi Terhadap Berat Jenis	34
11.	Pengaruh Waktu Maserasi Pada Bolu Gulung Lemak Babi Terhadap Berat Jenis.....	35
12.	Pengaruh Waktu Maserasi Pada Bolu Gulung Tanpa Lemak Babi Terhadap Berat Jenis	36
13.	Pengaruh Konsentrasi n-Heksana Pada Bolu Gulung Lemak Babi Terhadap Indeks Bias	38
14.	Pengaruh Konsentrasi n-Heksana Pada Bolu Gulung Tanpa Lemak Babi Terhadap Indeks Bias	39
15.	Pengaruh Waktu Maserasi Pada Bolu Gulung lemak Babi Terhadap Indeks Bias.....	41
16.	Pengaruh Waktu Maserasi Pada Bolu Gulung Tanpa Lemak Babi Terhadap Indeks Bias	42
17.	Pengaruh Konsentrasi n-Heksana Pada Bolu Gulung Lemak Babi Terhadap Titik Leleh	44
18.	Pengaruh Konsentrasi n-Heksana Pada Bolu Gulung Tanpa Lemak Babi Terhadap Titik leleh	45
19.	Pengaruh Waktu Maserasi Pada Bolu Gulung Tanpa Lemak	

Babi Terhadap Titik Leleh	47
20. Uji Beda Rata-rata Pengaruh Interaksi Konsentrasi n-Heksana dan Waktu Maserasi Terhadap Titik Leleh Lemak Babi.....	49
21. Pengaruh Konsentrasi n-Heksana Pada Bolu Gulung Lemak Babi Terhadap Bilangan Penyabunan	51
22. Pengaruh Konsentrasi n-Heksana Pada Bolu Gulung Tanpa Lemak Babi Terhadap Bilangan Penyabunan.....	52
23. Pengaruh Waktu Maserasi Pada Bolu Gulung Lemak Babi Terhadap Bilangan Penyabunan	54
24. Pengaruh Waktu Maserasi Pada Bolu Gulung Tanpa Lemak Babi Terhadap Bilangan Penyabunan.....	55
25. Uji Beda Rata-rata Pengaruh Interaksi Konsentrasi n-Heksana dan Waktu Maserasi Terhadap Bilangan Penyabunan.....	57
26. Pengaruh Konsentrasi n-Heksana Pada Bolu Gulung Lemak Babi Terhadap Uji Total Mikroba.....	59
27. Pengaruh Konsentrasi n-Heksana Pada Bolu Gulung Tanpa Lemak Babi Terhadap Uji Total Mikroba.....	60
28. Pengaruh Waktu Maserasi Pada Bolu Gulung Lemak Babi Terhadap Uji Total Mikroba	61
29. Pengaruh Waktu Maserasi Pada Bolu Gulung Tanpa Lemak Babi Terhadap Uji Total Mikroba.....	62
30. Proses Maserasi.....	82
31. Hasil Ekstraksi	82
32. Hasil Sentrifugasi.....	83
33. Pengujian Parameter Berat Jenis.....	83
34. Pengujian Parameter Indeks Bias	84
35. Pengujian Parameter Titik Leleh	84
36. Pengujian Parameter Bilangan Penyabunan	85
37. Pengujian Parameter Uji Total Mikroba	85

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1.	Tabel Data Rataan Berat Jenis Bolu Gulung Lemak Babi (g/ml)	72
2.	Tabel Data Rataan Berat Jenis Bolu Gulung Tanpa Lemak Babi (g/ml)	73
3.	Tabel Data Rataan Indeks Bias Bolu Gulung Lemak Babi ($^{\circ}$ Brix)	74
4.	Tabel Data Rataan Indeks Bias Bolu Gulung Tanpa Lemak Babi ($^{\circ}$ Brix)	75
5.	Tabel Data Rataan Titik Leleh Bolu Gulung Lemak Babi ($^{\circ}$ C)	76
6.	Tabel Data Rataan Titik Leleh Bolu Gulung Tanpa Lemak Babi ($^{\circ}$ C)	77
7.	Tabel Data Rataan Bilangan Penyabunan Bolu Gulung Lemak Babi ($^{\circ}$ C)	78
8.	Tabel Data Rataan Bilangan Penyabunan Bolu Gulung Tanpa Lemak Babi ($^{\circ}$ C)	79
9.	Tabel Data Rataan Uji Total Mikroba Bolu Gulung Lemak Babi ($^{\circ}$ C)	80
10.	Tabel Data Rataan Titik Leleh Bolu Uji Total Mikroba Tanpa Lemak Babi ($^{\circ}$ C)	81

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pangan merupakan kebutuhan pokok manusia untuk mempertahankan kehidupan. Sumber pangan terdiri dari (karbohidrat, lemak, protein, vitamin, mineral dan air). Pangan biasanya terdapat baik yang diolah maupun tidak diolah yang diperuntukan sebagai makanan dan minuman bagi konsumsi manusia (Citrasari, 2015).

Penganekaragaman (*diversifikasi*) pangan merupakan salah satu untuk mempertahankan ketahanan pangan yang bersumber hayati. Penganekaragaman bertujuan untuk meningkatkan keanekaragaman produksi, ketersediaan dan konsumsi pangan. Upaya ketahanan pangan untuk terpenuhinya pangan yang cukup baik dalam jumlah mutunya, aman, beragam, bergizi, tidak bertentangan dengan agama dan produktif secara berkelanjutan (Dewan Ketahanan Pangan, 2015).

Keamanan pangan sangatlah diperlukan oleh masyarakat untuk mencegah pangan dari adanya cemaran biologis, kimia dan benda-benda lain yang dapat mengganggu, merugikan dan membahayakan kesehatan manusia serta tidak bertentangan dengan agama, keyakinan dan budaya sehingga aman untuk di konsumsi oleh masyarakat (Armandhanu, 2017).

Halal merupakan segala sesuatu yang terhindar dari unsur haram yang tidak dapat dikonsumsi umat Islam. Pangan halal adalah pangan yang tidak boleh sedikitpun mengandung komponen daging babi (Lemak babi) yang ditambahkan ke dalam bahan pangan. Serendah apapun kandungannya dalam bahan pangan,

akan membawa makanan tersebut menjadi haram untuk dikonsumsi manusia. Keharaman makanan juga merupakan persyaratan mutlak bagi setiap muslim untuk tidak mengonsumsi makanan tersebut. Untuk itu pemerintah bertanggung jawab dalam pangan halal, dengan menyelenggarakan Jaminan Produk Halal (JPH).

Pangan halal haruslah memiliki sertifikat halal untuk menjamin kehalannya. Pada tahun 2018 isu tentang bolu gulung yang dipasarkan di sekitaran medan yang tidak mempunyai sertifikat halal, yang membuat masyarakat khususnya (muslim) ragu dalam mengkonsumsinya. Isu ini mengakibatkan beberapa jenis bolu yang dikaitkan dengan isu, berdampak pada menurunnya penjualan. Untuk itu perlu dilakukan penelitian mengenai bolu tersebut agar tidak terjadinya permasalahan dimasyarakat. ((Doni, 2017).

Lemak babi digunakan sebagai bahan baku yang ditambahkan kedalam makanan sebagai cita rasa. Lemak babi banyak digunakan karena harganya yang relatif murah, selain itu lemak babi memiliki kandungan lemak jenuh dan kolesterol yang lebih rendah. Lemak babi dan turunannya (Gliserin) banyak digunakan pada pembuatan kosmetik, sabun mandi, lotion dan hal lainnya (Taufik, 2018).

Beberapa metode yang telah digunakan untuk identifikasi daging babi atau lemak babi dalam makanan antara lain UPLC dengan *marker Myoglobin*, *Polymerase Chain Reaction* dan *Nanobiophrobe*. Kelemahan metode-metode tersebut memerlukan banyak tenaga dan waktu sehingga diperlukan teknik analisis yang cepat dan mudah (Mubayinah, 2016).

Metode yang digunakan yaitu metode maserasi. Dimana maserasi ini merupakan metode penyaringan sederhana dengan merendam sampel dalam pelarut. Selama beberapa hari pada suhu kamar dan terlindungi dari cahaya. Maserasi dapat dilakukan dengan merendam bagian simplisia secara utuh atau yang sudah digilang kasar dengan pelarut dalam bejana tertutup, yang dilakukan pada suhu kamar selama sekurang-kurangnya tiga hari dengan pengadukan berulang kali sampai semua bagian sampel dapat melarut dalam cairan pelarut (Mukhairini, 2014).

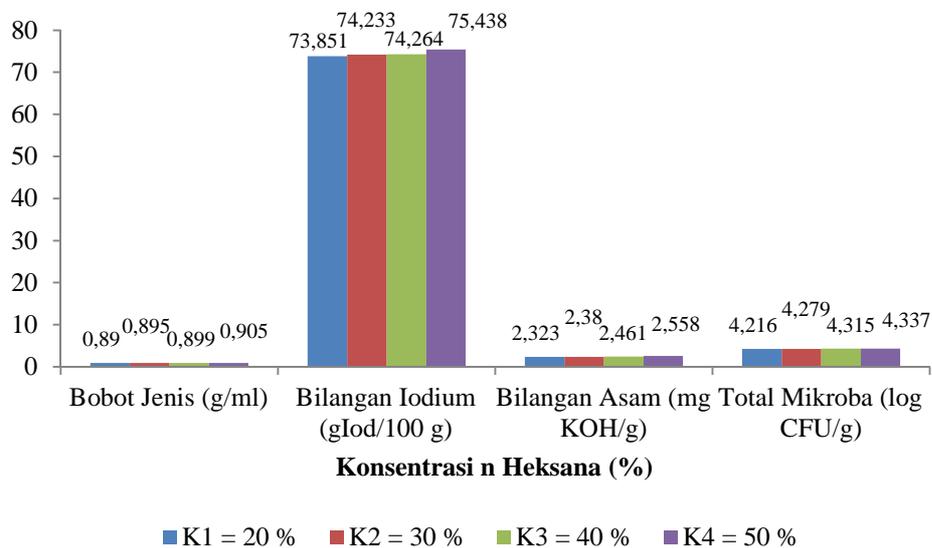
Pada metode ekstraksi maserasi menggunakan pelarut n-Heksana, dimana pelarut n-Heksana adalah suatu hidrokarbon alkana dengan rumus kimia C_6H_{14} . Komposisi dan fraksinya dipengaruhi oleh sumber minyak. Umumnya berkisar 50% dari berat rantai isomer dan mendidih pada $60-70^{\circ}C$. Seluruh isomer Heksana dan sering digunakan sebagai pelarut organik yang bersifat inert karena non-polarnya (Suratmin Utomo, 2016).

Jenis dan jumlah pelarut berpengaruh pada rendemen, semakin banyak jumlah pelarut, semakin banyak pula jumlah produk yang akan diperoleh. Hal ini dikarenakan distribusi partikel dalam pelarut semakin menyebar, sehingga memperluas permukaan kontak dan perbedaan konsentrasi solute dalam pelarut semakin besar (Fajriiyati Musud, 2017).

Bolu gulung merupakan makanan yang berjenis bolu yang digulung dengan ditambahkan selai didalamnya. Pembuatan bolu gulung terbuat dari bahan tambahan seperti gula, tepung, telur, lemak, emulsifier dan selai. Pembuatan bolu gulung dengan cara dipanggang dengan menggunakan loyang, kemudian ditambahkan selai sesuai yang diinginkan. Bolu gulung memiliki rasa manis dan

bertekstur lembut, biasanya bolu gulung dapat dikonsumsi bersama teman dan keluarga (Wahyuni, 2015).

Penelitian Ghozaly (2018) tentang pengaruh konsentrasi dan waktu maserasi pada analisis produk tuna olahan memberikan pengaruh terhadap hasil parameter pengamatan. Metode yang digunakan yaitu maserasi. Waktu ekstraksi lemak babi yang digunakan 6, 12, 18 dan 24 jam. Hasil analisis produk tuna yang bercampur lemak babi berpengaruh pada konsentrasi n-Heksana dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Pengaruh Konsentrasi n-Heksana Terhadap Parameter Analisis Produk Tuna Olahan Bercampur Lemak Babi.

Berdasarkan keterangan diatas maka penulis berkeinginan untuk melakukan penelitian tentang **Pengaruh Konsentrasi n-Heksana Dan Waktu Maserasi Terhadap Sifat Fisikokimia Lemak Babi Yang Terdapat Pada Bolu Gulung.**

Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh konsentrasi n-Heksana terhadap sifat fisikokimia lemak babi pada bolu gulung.
2. Untuk mengetahui pengaruh waktu maserasi terhadap sifat fisikokimia lemak babi pada bolu gulung.
3. Untuk mengetahui interaksi pengaruh konsentrasi n-Heksana dan waktu maserasi terhadap analisis lemak babi pada bolu gulung.

Hipotesa Penelitian

1. Adanya pengaruh konsentrasi n-Heksana terhadap analisis lemak babi pada bolu gulung.
2. Adanya pengaruh waktu maserasi terhadap analisis lemak babi pada bolu gulung.
3. Adanya pengaruh interaksi antara konsentrasi n-Heksana dan waktu maserasi terhadap analisis lemak babi pada bolu gulung.

Kegunaan Penelitian

1. Penelitian ini dapat digunakan sebagai informasi tentang pengaruh waktu maserasi dan konsentrasi n-Heksana terhadap analisis lemak babi pada bolu gulung.
2. Untuk menambah referensi dalam penulisan tugas akhir atau laporan penelitian.
3. Sebagai persyaratan untuk menyelesaikan tugas akhir pada Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

TINJAUAN PUSTAKA

Daging Babi

Babi termasuk hewan omnivora yang mengkonsumsi berupa daging maupun tumbuh-tumbuhan. Secara umum daging babi memiliki serat daging dan lemak yang berwarna putih. Daging babi dapat dijadikan sebagai bahan alternatif karena memiliki harga yang sangat murah. Daging babi yang segar memiliki warna merah muda keabuan hingga merah. Dalam 100 gr daging babi mengandung air 41,1 %, protein 11,2 %, lemak 47 %, mineral 0,6 % dan kalori 472 kJ (Rahma, 2016). Klasifikasi daging babi dapat dilihat pada tabel 1 dibawah ini : Taksonomi *Sus scrofa domesticus* dapat dilihat dibawah ini :

Kingdom : *Animalia*
Filum : *Chordata*
Kelas : *Mamalia*
Ordo : *Artiodactyla*
Family : *Suidae*
Genus : *Sus*
Spesies : *Sus scrofa domesticus* (Kumari, 2009).

Secara umum daging babi memiliki lapisan lemak yang tebal dengan serat yang cukup halus. Daging babi merupakan sumber protein hewani yang harganya murah dan mudah didapatkan dipasaran (Fibriana, 2010). Daging babi dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Daging Babi (*Sus scrofa domesticus*)

Pada Gambar 2. dapat dilihat bahwa banyak sekali pencemaran daging babi kedalam produk pangan seperti cemaran daging babi pada produk bakso. Pengujian cemaran daging babi dapat dilakukan dengan *Porcine Detection Kit* dan metode amplifikasi DNA menggunakan *Polymerase Chain Reaction* (PCR). Metode analisis menggunakan DNA juga sangat menguntungkan, karena dapat ditemukan pada semua tipe sel pada suatu individu dengan informasi genetik yang identik dan DNA bersifat stabil. Analisis cemaran daging babi pada produk bakso menggunakan *Real Time Polymerase Chain Reaction* (qPCR) (Rasyid. S, 2015).

Daging babi merupakan tempat tumbuh yang baik bagi mikroorganisme karena daging babi mengandung air dan protein yang tinggi serta kondisi pH yang netral. Jenis mikroorganisme yang sering mencemari dan tumbuh dengan baik pada daging babi adalah *Coliform*, *Salmonella sp* dan *Staphylococcus aureus* (Sumadi,2008).

Bahaya Daging Babi

Daging babi yang diternak memiliki rasa daging yang gurih dan tekstur yang kenyal. banyak masyarakat tidak menyadari bahwasanya makanan yang bercampur dengan daging babi dapat berdampak buruk dan tidak bertahan lama

bagi tubuh. Daging babi memiliki resiko kontaminasi bakteri *Yersinia enterocolitica* yang berbahaya. Bakteri ini dapat menyebabkan demam dan saluran pencernaan (Budianita, 2015).

Mengonsumsi daging babi dapat mengakibatkan resiko penyakit bagi tubuh seperti kanker kolorektal, penyakit hati, hepatitis E, pengerasan urat nadi, tekanan darah tinggi dan nyeri-nyeri pada sendi-sendi pada tubuh (Arifin, 2014). Daging babi tidak diperbolehkan dikonsumsi bagi umat islam, dikarenakan daging babi mengandung cacing pita (*Taenia solium*). Apabila manusia terinfeksi cacing pita didalam fases. Dimana fases merupakan sisa-sisa hasil pencernaan yang tidak dapat lagi diserap oleh usus halus sehingga dikeluarkan oleh tubuh melalui anus (Nelky Suriawanto, 2014).

Lemak Babi

Lemak babi makanan digunakan sebagai pelengkap masakan untuk meningkatkan kualitas rasa pada makanan. Lemak babi ini memiliki kandungan lemak jenuh dan kolestrol yang rendah dari pada mentega (Hilda, 2014). Selain itu lemak dari daging babi tersebut tidak hanya digunakan pada makanan saja, tetapi dapat digunakan pada industri untuk pembuatan gelatin, mentega, shampoo dan sebagainya. Komposisi dalam pembuatan gelatin terdiri dari protein 84-66 %, kadar air 8-12 %, mineral 2-4 % (Lidansyah, 2015).

Ada tiga jenis utama lemak babi yang digunakan untuk tujuan yang berbeda-beda yaitu lemak punggung (*Back Fat* atau *Fatback*) berasal dari bagian punggung bahu dan pantat dan terletak tepat dibawah kulit babi. Digunakan untuk menumis dan menggoreng. Lemak perut babi digunakan untuk menggoreng dan Lemak dalam (*Leaf Lard*) adalah lemak yang terletak disekitar ginjal babi. Lemak

dalam adalah jenis lemak babi yang paling bersih dan minyak yang dihasilkan cocok digunakan untuk membuat kue dan makanan yang dipanggang (Lidansyah, 2015). Gelatin dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Gelatin Daging Babi

Pada Gambar 3. dapat dilihat bahwa gelatin dibuat dari kulit dan tulang babi, dikarenakan proses pembuatan gelatin dari babi lebih cepat dan tidak memerlukan bahan yang banyak. Jaringan ikat pada babi tidak terlalu kuat dibandingkan dengan sapi. Hal ini menyebabkan proses hidrolisis lebih mudah dilakukan tidak membutuhkan banyak zat penghidrolisis dan zat penetral (Lidansyah, 2015). Identifikasi sumber gelatin dapat dilakukan menggunakan biosensor berbasis *Surface Plasmon Resonance* (SPR) dengan tingkat sensitivitas yang tinggi dalam mendeteksi dan mengidentifikasi biomolekul (Wardani dkk., 2012).

Penelitian (Taufik, 2018) yaitu Analisis sifat fisika kimia hasil ekstraksi pada produk pangan olahan. Pada penelitian ini menggunakan variasi dan konsentrasi n-heksan dan berat sampel : 20% :10 g, 30% : 20 g, 40% : 30 g 50% : 40 g. Berat jeis diperoleh : 0,8208, 0,8210, 0,8215, 0,8215. Indeks bias diperoleh : 1,502, 1,502, 1,503, 1,505. Titik leleh diperoleh : 42,638, 42,700, 42,700, 42,700.

Bilangan iodium diperoleh : 46,449, 46,449, 46,460,46,463. Bilangan penyabunan diperoleh : 228,446, 228,440, 228,435, 228,428.

Penelitian (Desi Ardilla, 2018) yaitu Analisis lemak babi pada produk pangan olahan menggunakan spektroskopi UV-Vis. Dengan menggunakan metode spektrometri, diperoleh panjang gelombang optimum pada spektroskop UV-Vis 270 nm, dengan konsentrasi lemak babi pada produk pangan diperoleh sebesar 2,2703 %, 35,3784 %, 49,6351 % dan 52,5405 %.

Sifat Fisikokimia

Sifat fisikokimia yang dilakukan terhadap lemak hewani meliputi berat jenis, indeks bias, titik leleh, bilangan penyabunan dan uji total mikroba (Taufik, 2018).

Berat jenis adalah perbandingan antara bobot zat diudara pada suhu yang ditetapkan terhadap bobot air dengan volume dan suhu yang sama. Untuk menentukan atau mengukur bobot jenis suatu zat dapat menggunakan alat seperti aerometer, neraca Wesphalt dan piknometer (Taba dkk., 2010).

Perbandingan kecepatan cahaya pada ruang hampa dengan kecepatan cahaya suatu zat dinamakan indeks bias. Indeks bias suatu zat merupakan ukuran kelajuan cahaya didalam zat cair dibandingkan ketika zat diudara (Murdaka et, al, 2010). Semakin besar indeks bias suatu zat maka semakin besar cahaya dibiaskan oleh zat tersebut. Besarnya pembiasan juga tergantung pada panjang gelombang cahaya (Utami 2015).

Titik leleh adalah temperatur dimana suatu senyawa mulai beralih fasa dari padatan menjadi cairan, sampai dengan terjadinya pelelehan sempurna. Titik leleh

juga dapat diartikan suatu temperature dimana suatu zat padat berubah menjadi cairan pada tekanan suatu atmosfer (AS. Wismogroho, 2013).

Bilangan penyabunan adalah jumlah milligram KOH yang diperlukan untuk menyabunkan satu gram minyak atau lemak. Apabila sejumlah minyak atau lemak disabunkan dengan larutan KOH berlebihan 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 asam, sehingga jumlah alkali yang turut bereaksi dapat diketahui (Yosep dkk, 2018).

Total mikroba adalah metode kuantitatif yang digunakan untuk mengetahui jumlah mikroba yang ada pada suatu sampel. perhitungan mikroba dilakukan dengan metode Total Plate Count (TPC) dengan menggunakan coloni counter. Sel yang dapat hidup akan berkembang menjadi satu koloni (Handayani, 2010).

Sifat Mikrobiologi

Escherichia Coli

Daging merupakan media yang sangat baik untuk pertumbuhan bakteri *coliform*. Jenis *enterobacter* dengan *Escheria* dan *Klebsiella* disebut kelompok bakteri *coliform* yang merupakan indikator dalam sanitasi. Bakteri *coliform* dalam jumlah tertentu dapat menjadi indikator suatu kondisi yang bahaya dan adanya kontaminasi bakteri patogen. Bakteri ini hidup komersial didalam usus manusia saluran pencernaan manusia, bakteri ini dapat menyebabkan penyakit diare (Balial dkk., 2011). Taksonomi *Escherichia Coli* dapat dilihat dibawah ini :

Domain : *Bacteria*

Kingdom : *Monera*
Divisi : *Eubacteria*
Class : *Gamma Proteobacteria*
Ordo : *Enterobacteriales*
Family : *Enterobacteriaceae*
Genus : *Escherichia*
Spesies : *Escherichia Coli* (Brook dkk, 2011). Bakteri *Escherichia*

Coli dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. *Bakteri Escherichia Coli*

Pada Gambar 4. dapat dilihat bahwa salah satu bakteri yang sering terdeteksi bersamaan dengan bakteri *coliform* adalah *Escherichia Coli*. Bakteri ini termasuk bakteri gram negatif berbentuk batang, yang berada disaluran pencernaan ternak dan manusia, serta dapat dijumpai di air atau di tanah. Keuntungan dari bakteri ini dapat membantu mencegah pertumbuhan beberapa bakteri berbahaya di saluran pencernaan dengan persaingan nutrisi dan oksigen (Rahadi, 2011).

Salmonella typhi

Salmonella typhi adalah bakteri gram negatif, yang merupakan bakteri anaerob fakultatif dari famili Enterobacteriaceae, berbentuk batang yang tidak berspora memiliki ukuran lebar 0,7-1,5 μm dan panjang 2,0-5,0 μm , besar koloni rata-rata 24 mm (Maulana Ardiaria, 2019). Taksonomi *Salmonella typhi* dapat dilihat dibawah ini:

Kingdom : *Bacteria*

Filum : *Proteobacteria*

Ordo : *Gamma Proteobacteria*

Class : *Enterobacteriales*

Family : *Enterobacteriaceae*

Genus : *Salmonella*

Spesies : *Salmonella typhi* (Iawetz et, al, 2017). Bakteri *Salmonella*

typhi dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Bakteri *Salmonella typhi*

Pada Gambar 5. dapat dilihat bahwa bakteri *salmonella* dapat ditularkan melalui makanan dan minuman yang terkontaminasi. Bakteri masuk melalui mulut bersama makanan dan minuman, kemudian berlanjut ke saluran pencernaan. Jika bakteri yang masuk ke dalam usus halus selanjutnya masuk ke dalam sistem

peredaran darah sehingga menyebabkan bakterimia, demam tifoid dan komplikasi organ lain (Wagner, 2014).

Staphylococcus aureus (S. aureus)

Staphylococcus aureus (S. aureus) merupakan bakteri Gram Positif berbentuk bulat berdiameter 0,7-1,2 μm , tersusun dalam kelompok-kelompok yang tidak teratur seperti buah anggur, fakultatif anerob, tidak membentuk spora dan tidak bergerak. Bakteri ini termasuk jenis bakteri yang paling kuat daya tahannya (Syahrurahman, 2010). Taksonomi *Staphylococcus aureus* dapat dilihat dibawah ini :

Domain : *Bacteria*

Kingdom : *Eubacteria*

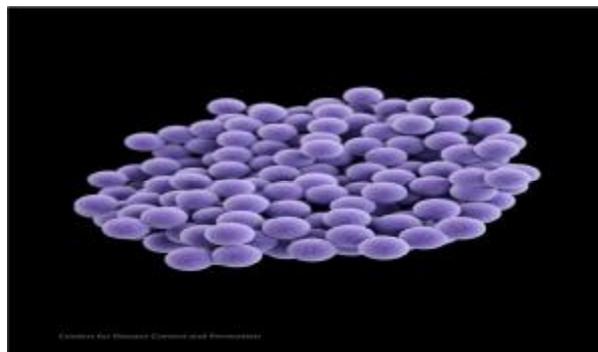
Ordo : *Eubacteriales*

Family : *Micrococcaceae*

Genus : *Staphylococcus*

Spesies : *Staphylococcus aureus* (Syahrurahman, 2010). Bakteri

Staphylococcus aureus dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Bakteri *Staphylococcus aureus*

Pada Gambar 6. dapat dilihat bahwa *S. aureus* mempunyai pH pertumbuhan 7,0-7,5 dengan kisaran 4,2-9,3 dan masih dapat tumbuh pada pH rendah ketika terdapat asam organik pada medium pertumbuhan. Mampu tumbuh pada aktivitas air yang rendah yaitu pada kondisi aktivitas air dibawah 0,85 dan dapat tumbuh dengan baik pada kadar garam 7-10 %. Bakteri ini mempunyai waktu generasi 27-30 menit (Syahrurahman, 2010).

Adultrasi

Adultrasi merupakan pemalsuan produk/pencampuran dengan penambahan bahan-bahan atau senyawa yang berbahaya. Penambahan adulterasi bertujuan meningkatkan nilai suatu produk pangan hingga mendapatkan keuntungan ekonomi (Hariyadi, 2015).

Pencampuran dengan penambahan makanan dalam bentuk zat haram pada suatu produk yang dilakukan secara sengaja, dilakukan untuk mendapatkan keuntungan dikarenakan murah dan mudah didapatkan. Seperti minyak babi yang digunakan untuk penambahan kedalam bahan pangan untuk racikan bumbu masakan. Seperti samyang. Namun bagi umt islam penggunaan minyak babi tidak diperbolehkan (BBC, 2017).

Ekstraksi

Ekstraksi merupakan suatu proses pemisahan satu atau beberapa zat yang dapat larut dari suatu kesatuan yang tidak bisa larut dengan bantuan bahan pelarut. Proses ekstraksi dihentikan ketika tercapai keseimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dengan konsentrasi dalam sel tanaman. Setelah proses

ekstraksi, pelarut dipisahkan dari sampel dengan penyaringan (Agarwal et al, 2018).

Ekstraksi dapat dibedakan menjadi dua cara berdasarkan wujud bahannya yaitu ekstraksi padat cair digunakan untuk melarutkan zat yang dapat larut dari campurannya dengan zat padat yang tidak dapat larut. Sedangkan ekstraksi cair-cair digunakan untuk memisahkan dua zat cair yang saling bercampur, dengan menggunakan pelarut dapat melarutkan salah satu zat (Anny Sulaswatty, 2019).

Proses ekstraksi yang terlalu singkat akan menghasilkan kandungan zat warna yang kurang optimal. Kondisi maksimum untuk ekstraksi suatu sampel terjadi pada suhu dan waktu tertentu. Setelah mencapai kondisi maksimum apabila pemanasan dilanjutkan maka kemungkinan akan terjadi dekomposisi pigmen. Oleh karena itu perlu dikaji waktu ekstraksi yang optimal sehingga menghasilkan ekstraksi yang memiliki kuantitas dan kualitas yang baik pula (Lestari dkk, 2014).

Macam-macam Ekstraksi

Ekstraksi cara dingin menggunakan dua metode yaitu maserasi dan Perkolasi. Maserasi merupakan cara penyarian yang sederhana. Maserasi dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan pelarut. Cairan penyari akan menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif. Zat aktif akan larut dengan karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif didalam sel dengan yang diluar sel. Peristiwa tersebut berulang sehingga rongga terjadi keseimbangan konsentrasi antara larutan di luar dan didalam sel (Al Hazmi, 2019).

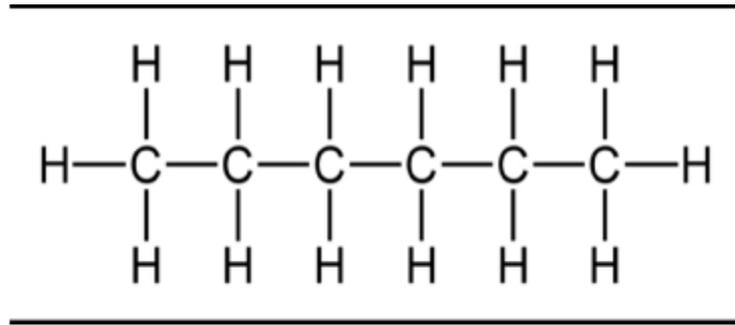
Perkolasi adalah proses penyarian simplisia dengan cara melewati pelarut dalam suatu percolator. Cairan penyari dialirkan dari atas kebawah melalui serbuk tersebut, cairan penyari akan memutuskan zat aktif sel-sel yang dilalui sampai keadaan jenuh (Departemen Kesehatan RI, 2006).

Ekstraksi cara panas menggunakan dua metode yaitu refluks dan soklet. Refluks merupakan metode yang digunakan untuk sintesis senyawa organik dengan menggunakan pelarut volatil. Prinsip refluks adalah pelarut volatil yang digunakan akan menguap pada suhu tinggi, namun akan didinginkan dengan kondensor sehingga pelarut dalam bentuk uap akan mengembun pada kondensor dan akan turun lagi kedalam wadah ekstraksi, sehingga pelarut akan tetap ada selama reaksi berlangsung ((Departemen kesehatan RI, 2006).

Soklet adalah suatu metode pemisahan suatu komponen yang terdapat dalam zat padat dengan cara penyaringan berulang-ulang dengan menggunakan pelarut tertentu. Dengan cara pemanasan, sehingga uap yang timbul setelah dingin secara kontinyu akan membasahi sampel secara teratur, pelarut dimasukkan kembali ke dalam labu dengan membawa senyawa kimia yang akan diisolasi ((Departemen kesehatan RI, 2006).

n-Heksana

n-Heksana adalah senyawa yang memiliki berat molekul 86,18 g/mol. N-dengan titik didih 69⁰C. Heksana mempunyai sifat fisik yaitu cair dan mudah terbakar, sedangkan kegunaannya adalah pelarut organik dan memiliki rumus molekul C₆ H₁₄ (Nurramdhani, 2012). Struktur n-Heksan dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Struktur n-Heksana

Pada Gambar 7. dapat dilihat bahwa n-Heksana banyak digunakan sebagai pelarut untuk maserasi. Pelarut n-Heksana ini aman dan umum digunakan dalam ekstraksi bahan makanan. Pemilihan bahan pelarut harus sesuai berdasarkan tingkat kepolarannya. Kepolaran menunjukkan kekuatan gaya tarik menarik antara molekul. Jika dua zat memiliki gaya tarik menarik antara molekul yang sama atau memiliki kepolaran yang sama maka keduanya akan saling melarutkan atau bercampur (*miscible*). Namun jika kedua zat memiliki gaya tarik antara molekul yang berbeda atau mempunyai kepolaran yang berbeda maka keduanya tidak saling melarutkan (*immiscible*) (Sahriawati, 2016). Senyawa polar hanya akan larut pada pelarut polar seperti etanol, metanol, butanol dan air. Sedangkan senyawa non-polar dapat larut pada pelarut non-polar seperti eter, kloroform dan n-Heksana (Leksono, 2018).

Semakin banyak jumlah pelarut yang digunakan, maka semakin besar pula kemampuan pelarut untuk mengambil minyak yang terkandung pada bahan. Semakin banyak jumlah pelarut mengakibatkan tersebut diduga akibat terjadinya degradasi beberapa komponen minyak pada suhu diatas 50% (Jayanudin, 2014).

Maserasi

Maserasi merupakan penyaringan sederhana dengan merendam serbuk sampel dalam pelarut selama beberapa hari pada suhu kamar dan terlindungi dari cahaya. Keuntungan metode ini yaitu peralatan yang sederhana, biaya operasional relatif rendah, serta dapat menghindari rusaknya senyawa-senyawa yang bersifat termolabil (dipengaruhi oleh suhu), sedangkan kerugiannya adalah waktu ekstraksi yang cukup lama, pelarut yang digunakan lebih banyak (Sembiring, 2013).

Pada penyarian dengan cara maserasi, perlu dilakukan pengadukan. Pengadukan diperlukan untuk meratakan konsentrasi larutan di luar butir serbuk simplisia, sehingga dengan pengadukan tersebut tetap terjaga adanya derajat perbedaan konsentrasi yang sekecil-kecilnya antara larutan di dalam sel dengan larutan diluar sel. Hasil penyarian dengan cara maserasi perlu dibiarkan selama waktu tertentu. Waktu tersebut diperlukan untuk mengendapkan zat-zat yang tidak diperlukan tetapi ikut terlarut dalam cairan penyarian (Al Hazmi, 2019).

Faktor yang diperhatikan dalam proses ekstraksi yaitu waktu maserasi. Semakin lama waktu maserasi yang diberikan maka semakin lama kontak antara pelarut dengan bahan yang akan memperbanyak jumlah sel yang pecah dan bahan aktif yang terlarut (Wahyuni dan Widjanarko, 2015). Kondisi ini akan terus berlanjut hingga tercapai kondisi keseimbangan antara konsentrasi senyawa dalam bahan dengan konsentrasi senyawa pada pelarut (Yulianingtyas, 2016).

Bolu Gulung

Bolu gulung merupakan sejenis cake yang dibuat dari telur, terigu, gula, dicetak di loyang agak pipih sehingga menghasilkan lembaran cake tipis yang

diolesi bahan isian kemudian digulung. *Roll cake* di Indonesia dikenal dengan nama "Bolu Gulung" merupakan kue yang lazim dikonsumsi terutama pada acara-acara tertentu, selain karena bentuknya yang unik, rasanya juga tak kalah lezat karena umumnya menggunakan banyak telur dan krim mentega (*butter cream*) dan beraneka rasa sebagai isiannya (Krisdianto, 2014).

Bahan yang paling utama untuk pembuatan bolu adalah tepung terigu. Tepung terigu merupakan tepung atau bubuk halus yang berasal dari bulir/biji gandum yang dihaluskan, yang biasanya digunakan pada pembuatan mie, kue dan roti. Tepung terigu mengandung banyak zat pati yaitu karbohidrat kompleks yang tidak larut dalam air. Tepung terigu mengandung protein dalam bentuk gluten yang berperan menentukan kekenyalan makanan (Aptindo, 2012).

Pati tepung terigu memiliki sekitar 68-78% pati. Pati merupakan molekul karbohidrat kompleks yang terdiri dari ikatan gula yang sederhana yang bentuknya berupa bulir-buliran kecil. Jika pati tercampur dengan air, maka pati akan menyerap air dan mengembang (Wayne, 2013).

Protein yang terdapat didalam tepung terigu sebanyak 6-8%. Protein bereaksi sebagai *binding agent* (zat pengikat) yang menahan bulir pati bersamaan dengan *endosperm*. 80% protein yang terdapat dalam tepung terigu disebut gluten dan gliadin. Dua protein ini jika dicampurkan dengan air dan kedalam adonan, maka akan membentuk zat yang elastis (Wayne, 2013).

Bahan makanan yang mengandung lemak babi berfungsi sebagai pengantar panas, menambah cita rasa, mengempukan dan memperbaiki tekstur makanan. Seperti bahan makanan bolu yang ditambahkan lemak babi, lemak babi yang ditambahkan berupa gelatin, dimana gelatin adalah salah satu bentuk protein

yang mampu memberikan tekstur kenyal dan lembut. Gelatin ini banyak dibutuhkan dalam pembuatan berbagai bahan makanan (Lidansyah, 2015).

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara pada Bulan Januari-April.

Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan adalah lemak babi, bolu gulung, aquades, plastik warp, KOH, indikator PP, NA, sarung tangan, Hcl, alkohol, n-Heksan, kertas aring, cup, aluminium foil, tisu dan plastik kaca.

Alat Penelitian

Alat yang digunakan adalah sentrifugasi, beaker glass, tabung reaksi, pipet tetes, cawan petridish, Erlenmeyer, neraca analitik, thermometer, pipa kapiler, refraktometer, gelas ukur, batang pengaduk, pisau dan jarum suntik.

Metode Penelitian

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

Faktor I : Konsentrasi n-Heksana (K) terdiri dari 4 taraf yaitu :

K1 = 20 %

K2 = 30 %

K3 = 40 %

K4 = 50 %

Faktor II: Waktu Maserasi (M) terdiri dari 4 taraf yaitu :

W1 = 6 jam

$$W2 = 8 \text{ jam}$$

$$W3 = 12 \text{ jam}$$

$$W4 = 24 \text{ jam}$$

Banyaknya kombinasi perlakuan (T_c) adalah sebanyak $4 \times 4 = 16$, sehingga jumlah ulangan percobaan (n) dapat dihitung sebagai berikut :

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

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

$$16n - 16 \geq 15$$

$$16n \geq 31$$

$$n \geq 1,9375 \dots \dots \dots \text{Dibulatkan menjadi } n = 2$$

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 L dari taraf ke-i dan faktor A pada taraf ke-j dengan ulangan ke-k.

μ : Efek nilai tengah

α_i : Efek dari factor L pada taraf ke-i.

β_j : Efek dari faktor A pada taraf ke-j.

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

ϵ_{ijk} : Efek galat dari faktor L pada taraf ke-i dan faktor A pada taraf ke-j dalam ulangan ke-k.

Pelaksanaan Penelitian

Preparasi Sampel

Sampel yang diuji adalah bolu gulung dan lemak babi. Bolu gulung diperoleh dari kawasan jalan Muchtar Basri dan lemak babi diperoleh dari kawasan Padang Bulan Medan.

Persiapan Ekstraksi Sampel

1. Ditimbang bolu gulung yang bercampur dengan lemak babi sebanyak 25 g.
2. Dihaluskan bolu gulung yang bercampur dengan lemak babi dengan alu dan mortal
3. Dimaserasi dengan variasi waktu 6, 8, 12 dan 24 (jam) dengan menggunakan konsentrasi pelarut n-Heksan 20, 30, 40 dan 50 (%).
4. Disaring lemak dengan menggunakan kain kasa
5. Disentrifugasi pada 3000 rpm selama 20 menit
6. Disaring dengan kertas *Whatman*.
7. Diulangi setiap perlakuan sebanyak dua kali.

Parameter Pengamatan

Analisis Fisika Kimia meliputi uji :

Berat Jenis

Lemak dimasukkan ke dalam piknometer 25 ml sampai tanda garis. Piknometer didinginkan pada suhu 25⁰C selama 15 menit kemudian ditimbang. Perhitungan berat jenis dengan menggunakan rumus :

Ket :

$$\rho \text{ (rho)} = \frac{w3 - w1}{w2 - w1}$$

ρ (rho) = Berat jenis

W1 = Berat kosong piknometer

W2 = Berat piknometer + aquades

W3 = Berat piknometer + lemak babi

Indeks Bias

Lemak ditetaskan pada tempat sampel refraktometer. Kemudian ditutup dengan rapat dan dibiarkan cahaya melewati larutan dan melalui prisma agar cahaya pada layar dalam alat tersebut terbagi menjadi dua. Digeser tanda batas tersebut dengan memutar knop pengatur, sehingga memotong titik perpotongan dua garis diagonal yang saling berpotongan terlihat pada layar. Perhitungan indeks bias dengan menggunakan rumus :

$$N = c / v$$

Ket :

N = Indeks bias

c = Kecepatan cahaya diudara

v = Kecepatan cahaya dalam zat

Titik Leleh

Lemak dimasukkan kedalam *capillary glass tubing* 1 cm. ditempatkan di dalam beaker glass berisi es batu. Dimasukkan kedalam refrigador pada suhu 4-10°C selama 16 jam. Diikatkan *capillary glass tubing* pada thermometer.

Dimasukkan thermometer tersebut di atas 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 magnetik stirrer. Dilanjutkan pemanasan dan suhu diamati dari saat sampel meleleh sampel naik pada batas atas.

Bilangan Penyabunan

Lemak ditimbang 5 gr dalam erlenmeyer. Kemudian ditambahkan sebanyak 50 ml KOH 0,5 N alkohol. Sesudah ditutup dengan pendingin selanjutnya dididihkan sampai minyak tersabunkan secara sempurna ditandai dengan tidak terlihat butir-butir lemak atau minyak dalam larutan. Setelah itu didinginkan kemudian dititrasi dengan HCl 0,5 N menggunakan indikator PP. Titik akhir titrasi ditandai dengan tepat hilangnya warna merah. Perhitungan bilangan penyabunan dengan menggunakan rumus :

$$\text{Bilangan Penyabunan} = \frac{(b-a) \text{ ml} \times N \text{ HCl} \times 56}{\text{Gram Sampel}} \times 100 \%$$

Ket :

a = Volume HCl

b = Volume KOH

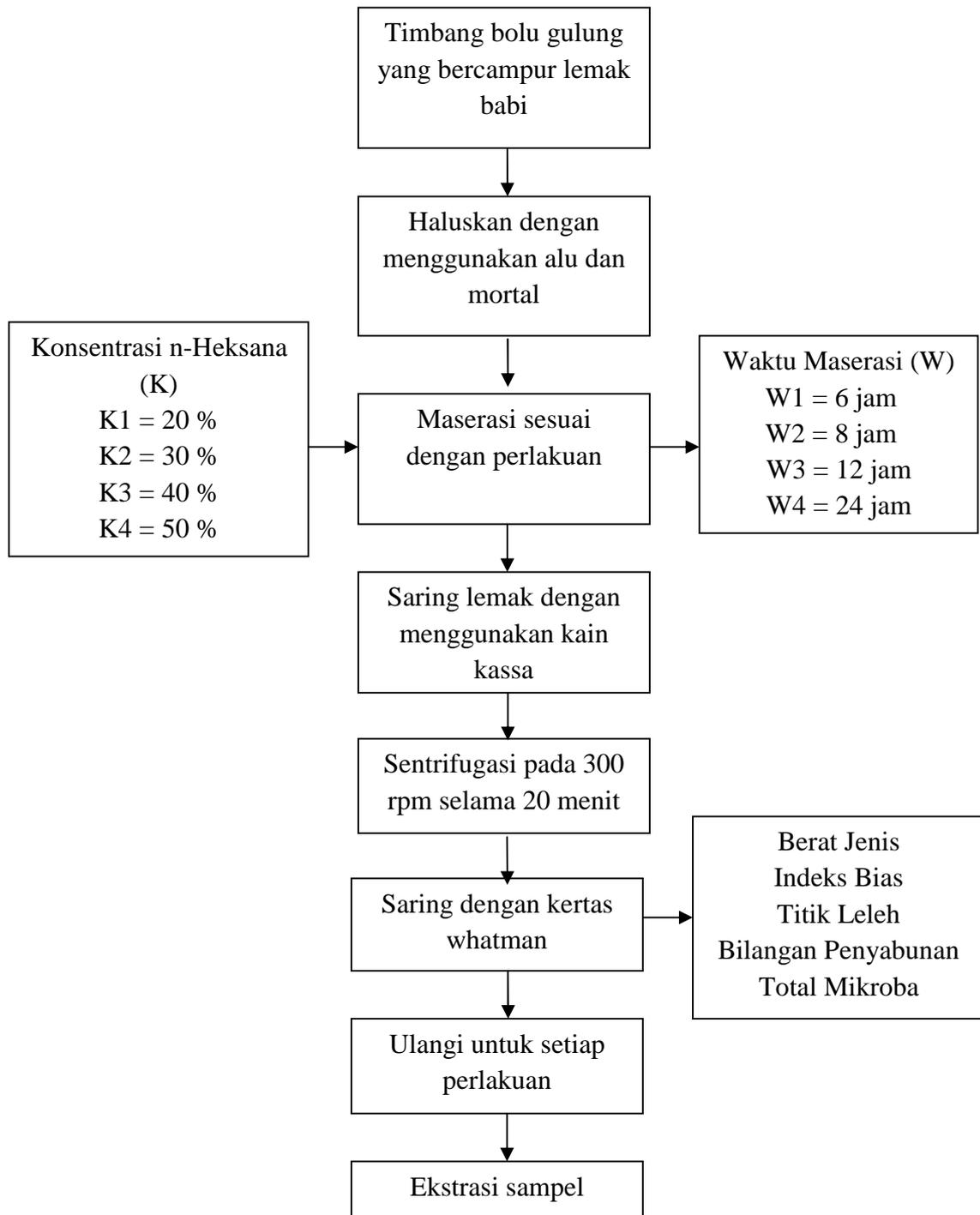
N = Normalitas HCl 0,0,16

Uji Total Mikoba

Uji mikroba dilakukan dengan metode sebar. Bahan diambil sebanyak 1 ml dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan aquades 9 ml

dan diaduk sampai merata. Dari hasil pengenceran pada tabung reaksi yang terakhir diambil 0,1 ml dan diratakan pada medium agar NA yang telah disiapkan dengan menggunakan cawan petridish. Setelah itu dilakukan inkubasi selama 24 jam pada suhu 37⁰C dan perhitungan mikroba dilakukan dengan metode Total Plate Count (TPC) dengan menggunakan coloni counter. Total mikroba dihitung dengan rumus :

$$\text{Total Mikroba} = \text{Jumlah koloni} / \text{Jumlah sampel yang diinokulasi}$$



Gambar 8. Diagram Alir Persiapan Ekstraksi Sampel

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian dari uji statistik bolu gulung lemak babi, secara umum menunjukkan bahwa konsentrasi n-Heksana berpengaruh terhadap parameter yang diamati. Data rata-rata pengamatan berpengaruh pada konsentrasi n-Heksana terhadap masing-masing parameter dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh Konsentrasi n-Heksana Terhadap Parameter Pada Bolu Gulung Lemak Babi

Konsentrasi n-Heksana (%)	Berat Jenis (g/ml)	Indeks Bias ($^{\circ}$ Brix)	Titik Leleh ($^{\circ}$ C)	Bil.Penya bunan (mg KOH/g)	Uji Total Mikroba (LogCFU/g)
K ₁ = 20 %	0,929	1,412	45,250	248,593	9,390
K ₂ = 30 %	0,945	1,415	45,375	264,022	9,363
K ₃ = 40 %	0,962	1,419	45,625	280,324	9,329
K ₄ = 50 %	0,980	1,423	45,875	291,545	9,286

Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa konsentrasi n-Heksana memiliki pengaruh yang berbeda-beda pada masing-masing parameter tersebut. Pada parameter berat jenis K₁ mengalami penurunan, sedangkan K₄ mengalami peningkatan. Pada Parameter indeks bias K₁ mengalami penurunan, sedangkan K₄ Mengalami peningkatan. Pada parameter titik leleh K₁ mengalami penurunan, sedangkan K₄ mengalami peningkatan. Pada parameter bilangan penyabunan K₁ mengalami penurunan, sedangkan K₄ mengalami peningkatan. Pada parameter uji total mikroba K₄ mengalami penurunan, sedangkan K₁ mengalami peningkatan.

Sedangkan bolu gulung tanpa lemak babi dapat dilihat dari hasil penelitian dan uji statistik secara umum menunjukkan bahwa konsentrasi n-Heksana berpengaruh terhadap parameter yang diamati. Data rata-rata pengamatan berpengaruh pada konsentrasi n-Heksana terhadap masing-masing parameter dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengaruh Konsentrasi n-Heksana Terhadap Parameter Pada Bolu Gulung Tanpa Lemak Babi

Konsentrasi n-Heksana (%)	Berat Jenis (g/ml)	Indeks Bias ($^{\circ}$ Brix)	Titik Leleh ($^{\circ}$ C)	Bil.Penyabunan (mg KOH/g)	Uji Total Mikroba (LogCFU/g)
K ₁ = 20 %	0,825	1,359	35,875	209,674	5,384
K ₂ = 30 %	0,838	1,361	36,250	233,341	5,313
K ₃ = 40 %	0,854	1,364	36,750	251,398	5,264
K ₄ = 50 %	0,866	1,367	37,000	267,176	5,230

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa konsentrasi n-Heksana memiliki pengaruh yang berbeda-beda pada masing-masing parameter tersebut. Pada parameter berat jenis K₁ mengalami penurunan, sedangkan K₄ mengalami peningkatan. Pada Parameter indeks bias K₁ mengalami penurunan, sedangkan K₄ mengalami peningkatan. Pada parameter titik leleh K₁ mengalami penurunan, sedangkan K₄ mengalami peningkatan. Pada parameter bilangan penyabunan K₁ mengalami penurunan, sedangkan K₄ mengalami peningkatan. Pada parameter uji total mikroba K₄ mengalami penurunan, sedangkan K₁ mengalami peningkatan.

Waktu maserasi pada bolu gulung yang bercampur lemak babi setelah diuji secara statistik memberi pengaruh yang berbeda terhadap parameter yang diamati. Data rata-rata hasil pengamatan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh Waktu Maserasi Terhadap Parameter Bolu Gulung Lemak Babi

Waktu Maserasi (Jam)	Berat Jenis (g/ml)	Indeks Bias ($^{\circ}$ Brix)	Titik Leleh ($^{\circ}$ C)	Bil.Penyabunan (mg KOH/g)	Uji Total Mikroba (LogCFU/g)
W ₁ = 6 Jam	0,947	1,397	44,25	265,773	9,281
W ₂ = 12 Jam	0,951	1,409	44,75	269,105	9,323
W ₃ = 18 Jam	0,956	1,426	46	272,963	9,363
W ₄ = 24 Jam	0,960	1,437	47,25	276,643	9,401

Dari Tabel 3 dapat dilihat bahwa waktu maserasi memiliki pengaruh yang berbeda-beda pada masing-masing parameter tersebut. Pada parameter berat jenis W₁ mengalami penurunan, sedangkan W₄ mengalami peningkatan. Pada

Parameter indeks bias W_1 mengalami penurunan, sedangkan W_4 mengalami peningkatan. Pada parameter titik leleh W_1 mengalami penurunan, sedangkan W_4 mengalami peningkatan. Pada parameter bilangan penyabunan W_1 mengalami penurunan, sedangkan W_4 mengalami peningkatan. Pada parameter uji total mikroba W_1 mengalami penurunan, sedangkan W_4 mengalami peningkatan.

Waktu maserasi pada bolu gulung tanpa lemak babi setelah diuji secara statistik memberi pengaruh yang berbeda terhadap parameter yang diamati. Data rata-rata hasil pengamatan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengaruh Waktu Maserasi Terhadap Parameter Bolu Gulung Tanpa Lemak Babi

Waktu Maserasi (Jam)	Berat Jenis (g/ml)	Indeks Bias ($^{\circ}$ Brix)	Titik Leleh ($^{\circ}$ C)	Bil.Penya bunan (mg KOH/g)	Uji Total Mikroba (LogCFU/g)
$W_1 = 6$ Jam	0,841	1,354	35,625	230,536	5,226
$W_2 = 12$ Jam	0,844	1,358	36,375	238,600	5,280
$W_3 = 18$ Jam	0,848	1,365	36,500	243,860	5,325
$W_4 = 24$ Jam	0,851	1,374	37,375	248,593	5,359

Dari Tabel 4 dapat dilihat bahwa waktu maserasi memiliki pengaruh yang berbeda-beda pada masing-masing parameter tersebut. Pada parameter berat jenis W_1 mengalami penurunan, sedangkan W_4 mengalami peningkatan. Pada parameter indeks bias W_1 mengalami penurunan, sedangkan W_4 mengalami peningkatan. Pada parameter titik leleh W_1 mengalami penurunan, sedangkan W_4 mengalami peningkatan. Pada parameter bilangan penyabunan W_1 mengalami penurunan, sedangkan W_4 mengalami peningkatan. Pada parameter uji total mikroba W_1 mengalami penurunan, sedangkan W_4 mengalami peningkatan.

Pengujian dan pembahasan masing-masing parameter yang diamati selanjutnya akan dibahas satu persatu:

Berat Jenis

Pengaruh Konsentrasi n-Heksana

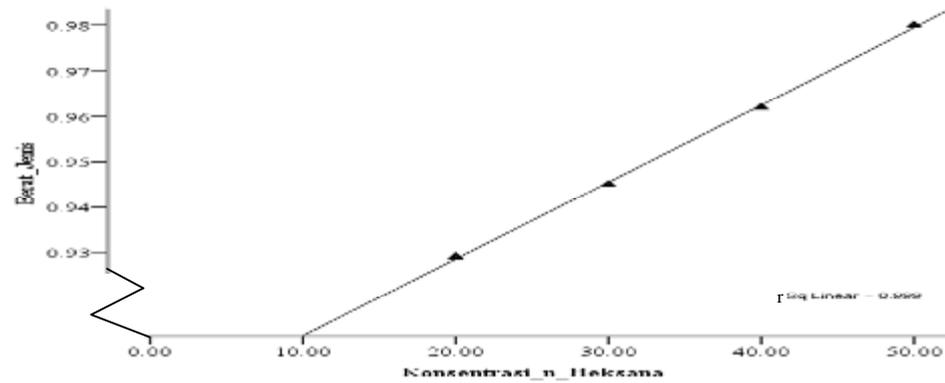
Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 1 dan 2) bahwa pengaruh konsentrasi n-Heksana memberikan hasil yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap berat jenis bolu gulung lemak babi dan berat jenis bolu gulung tanpa lemak babi. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dapat dilihat pada Tabel 5 dan 6.

Tabel 5. Uji Pengaruh Konsentrasi n Heksana Pada Bolu Gulung Lemak Terhadap Berat Jenis

Jarak	LSR		Perlakuan	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			K	0,05
-	-	-	$K_1 = 20 \%$	0,929	d	D
2	0,00150	0,00207	$K_2 = 30 \%$	0,945	c	C
3	0,00158	0,00217	$K_3 = 40 \%$	0,962	b	B
4	0,00162	0,00223	$K_4 = 50 \%$	0,980	a	A

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$.

Berdasarkan Tabel 5 dapat diketahui bahwa K_1 berbeda sangat nyata dengan K_2 , K_3 dan K_4 . K_2 berbeda sangat nyata dengan K_3 dan K_4 . K_3 berbeda sangat nyata dengan K_4 . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $K_4 = 0,980$ g/ml dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan $K_1 = 0,929$ g/ml. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 9.



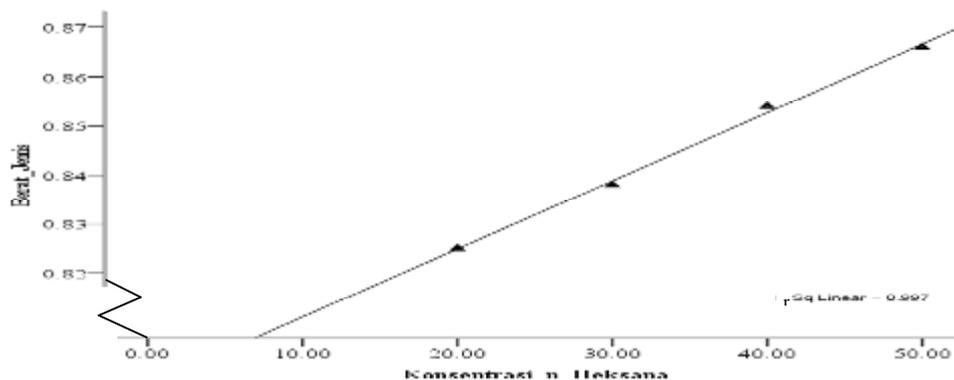
Gambar 9. Pengaruh Konsentrasi n-Heksana Pada Bolu Gulung Lemak Babi Terhadap Berat Jenis.

Tabel 6. Uji Pengaruh Konsentrasi n Heksana Pada Bolu Gulung Tanpa Lemak Terhadap Berat Jenis

Jarak	LSR		Perlakuan K	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	K ₁ = 20 %	0,825	d	D
2	0,00130	0,00179	K ₂ = 30 %	0,838	c	C
3	0,00136	0,00188	K ₃ = 40 %	0,854	b	B
4	0,00140	0,00193	K ₄ = 50 %	0,866	a	A

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$.

Berdasarkan Tabel 6 dapat diketahui bahwa K₁ berbeda sangat nyata dengan K₂, K₃ dan K₄. K₂ berbeda sangat nyata dengan K₃ dan K₄. K₃ berbeda sangat nyata dengan K₄. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan K₄ = 0,866 g/ml dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan K₁ = 0,825 g/ml. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Pengaruh Konsentrasi n-Heksana Pada Bolu Gulung Tanpa Lemak Babi Terhadap Berat Jenis.

Berdasarkan pada Gambar 9 dan 10 dapat diketahui bahwa pengaruh konsentrasi n-Heksana terhadap berat jenis yaitu semakin tinggi konsentrasi n-Heksana yang digunakan sebagai pelarut maka, semakin tinggi bobot jenisnya. Pelarut yang digunakan dalam mengekstraksi lemak/minyak harus berdasarkan tingkat kepolarannya. Kepolaran menunjukkan kekuatan gaya tarik menarik antara molekul. Jika dua zat ini memiliki gaya tarik antara molekul yang sama atau memiliki kepolaran yang sama maka keduanya akan saling melarutkan (miscible) (Sahriawati, 2016).

Semakin tinggi konsentrasi yang digunakan maka semakin luas pelarut yang dapat menembus dinding-dinding simplisia suatu senyawa sehingga hasil ekstrak semakin tinggi. Perbedaan massa jenis dipengaruhi oleh komposisi asam lemak dan kemurnian bahan baku (Wahyuni dan Widjanarko, 2015).

Pengaruh Waktu Maserasi

Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 1 dan 2) bahwa pengaruh konsentrasi n-Heksana memberikan hasil yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap berat jenis bolu gulung lemak babi dan berat jenis bolu gulung tanpa

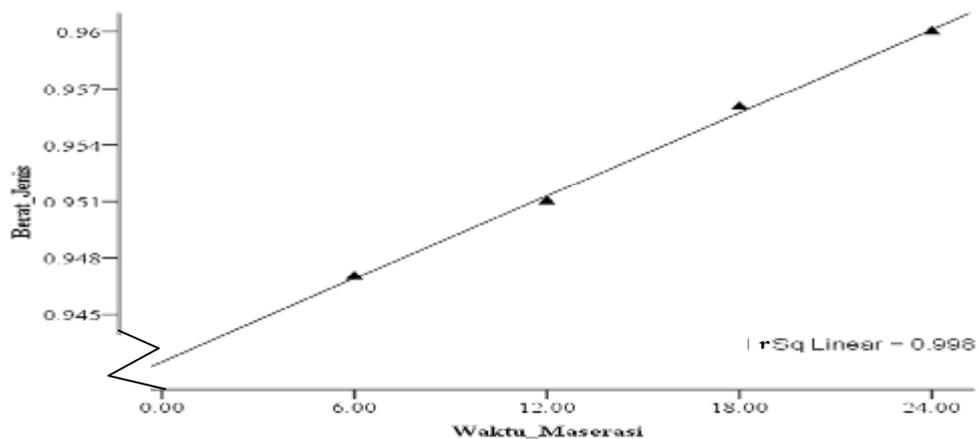
lemak babi. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dapat dilihat pada Tabel 7 dan 8.

Tabel 7. Uji Pengaruh Waktu Maserasi Pada Bolu Gulung Lemak Babi Terhadap Berat Jenis

Jarak	LSR		Perlakuan	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			W	0,05
-	-		$W_1 = 06$ Jam	0,947	d	D
2	0,00150	0,00207	$W_2 = 12$ Jam	0,951	c	C
3	0,00158	0,00217	$W_3 = 18$ Jam	0,956	b	B
4	0,00162	0,00223	$W_4 = 24$ Jam	0,960	a	A

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$.

Berdasarkan Tabel 7 dapat diketahui bahwa W_1 berbeda sangat nyata dengan W_2 , W_3 dan W_4 . W_2 berbeda sangat nyata dengan W_3 dan W_4 . W_3 berbeda sangat nyata dengan W_4 . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $W_4 = 0,960$ g/ml dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan $W_1 = 0,947$ g/ml. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 11.



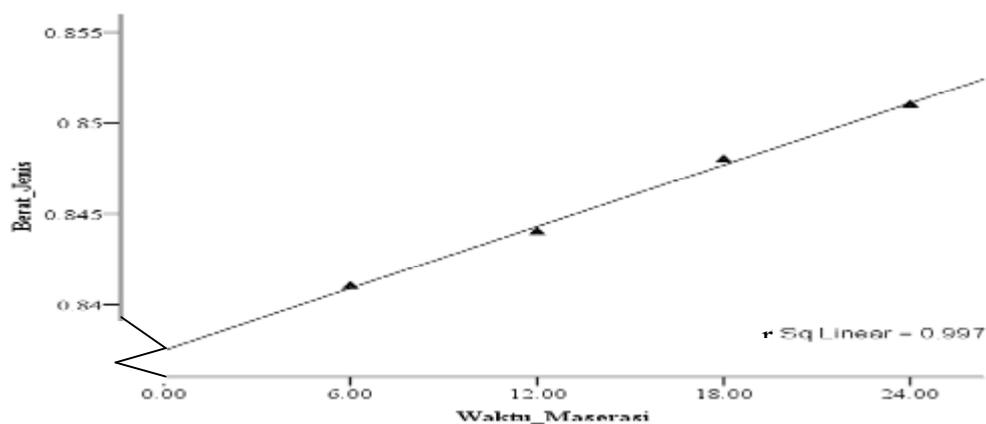
Gambar 11. Pengaruh Waktu Maserasi Pada Bolu Gulung Lemak Babi Terhadap Berat Jenis.

Tabel 8. Uji Pengaruh Waktu Maserasi Pada Bolu Gulung Tanpa Lemak Babi Terhadap Berat Jenis

Jarak	LSR		Perlakuan	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			W	0,05
-	-		W ₁ = 06 Jam	0,841	d	D
2	0,00130	0,00179	W ₂ = 12 Jam	0,844	c	C
3	0,00136	0,00188	W ₃ = 18 Jam	0,848	b	B
4	0,00140	0,00193	W ₄ = 24 Jam	0,851	a	A

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$.

Berdasarkan Tabel 8 dapat diketahui bahwa W₁ berbeda sangat nyata dengan W₂ W₃ dan W₄. W₂ berbeda sangat nyata dengan W₃ dan W₄. W₃ berbeda sangat nyata dengan W₄. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan W₄ = 0,851 g/ml dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan W₁ = 0,841 g/ml. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Pengaruh Waktu Maserasi Pada Bolu Gulung Tanpa Lemak Babi Terhadap Berat Jenis.

Berdasarkan pada Gambar 11 dan 12 dapat diketahui bahwa Berat jenis sering dihubungkan dengan fraksi berat komponen-komponen yang terkandung didalamnya. Apabila semakin besar fraksi berat yang terkandung didalam minyak maka semakin besar pula berat jenisnya (Kristian, 2016). Dalam metode maserasi,

waktu ekstraksi menentukan banyak zat aktif yang dapat berdifusi keluar atau semakin lama waktu maserasi yang diberikan maka semakin memperbanyak jumlah sel yang pecah dan bahan aktif yang terlarut. Semakin lama waktu maserasi menunjukkan nilai berat jenis yang semakin meningkat. Hal ini dikarenakan semakin lama ekstraksi dilakukan artinya semakin banyak jumlah komponen yang terekstraksi dari dalam bahan. Perbedaan massa jenis dipengaruhi oleh komposisi asam lemak dan kemurnian bahan baku (Fauziah 2018).

Pengaruh Antara Konsentrasi n-Heksana dan Waktu Maserasi Terhadap Berat Jenis

Berdasarkan daftar analisis sidik ragam diketahui bahwa interaksi antara konsentrasi n-Heksana dan waktu maserasi memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($p < 0,05$) pada berat jenis bolu gulung lemak babi dan berat jenis bolu gulung tanpa lemak babi. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

Indeks Bias

Pengaruh Konsentrasi n-Heksana

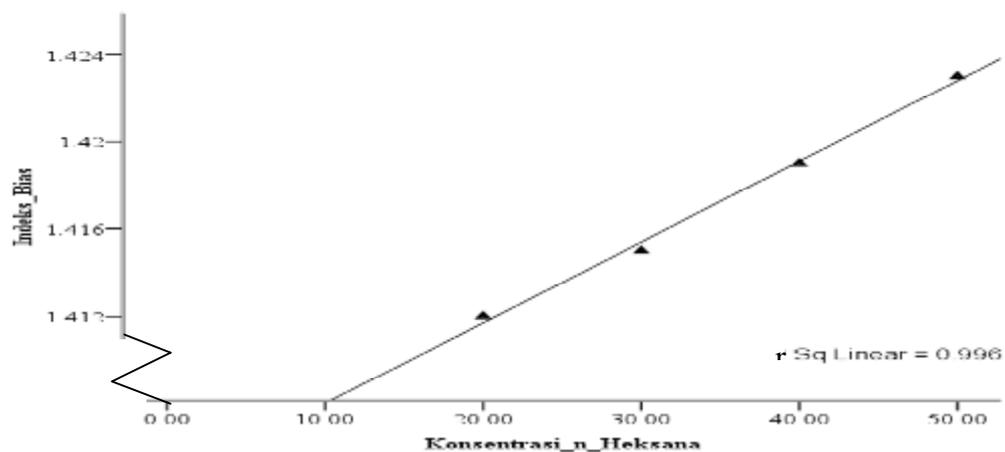
Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 3 dan 4) bahwa pengaruh konsentrasi n-Heksana memberikan hasil yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap indeks bias bolu gulung lemak babi dan indeks bias bolu gulung tanpa lemak babi. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dapat dilihat pada Tabel 7 dan 8.

Tabel 9. Uji Pengaruh Konsentrasi n-Heksana Pada Bolu Gulung Lemak Babi Terhadap Indeks Bias

Jarak	LSR		Perlakuan K	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	K ₁ = 20 %	1,412	c	B
2	0,00249	0,00343	K ₂ = 30 %	1,415	c	B
3	0,00262	0,00361	K ₃ = 40 %	1,419	b	A
4	0,00269	0,00370	K ₄ = 50 %	1,423	a	A

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$.

Berdasarkan Tabel 9 dapat diketahui bahwa K₁ berbeda sangat nyata dengan K₂, K₃ dan K₄. K₂ berbeda nyata dengan K₃ dan K₄. K₃ berbeda nyata dengan K₄. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan K₄ = 1,423 °Brix dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan K₃ dan K₁ = 1,412 °Brix. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 13.



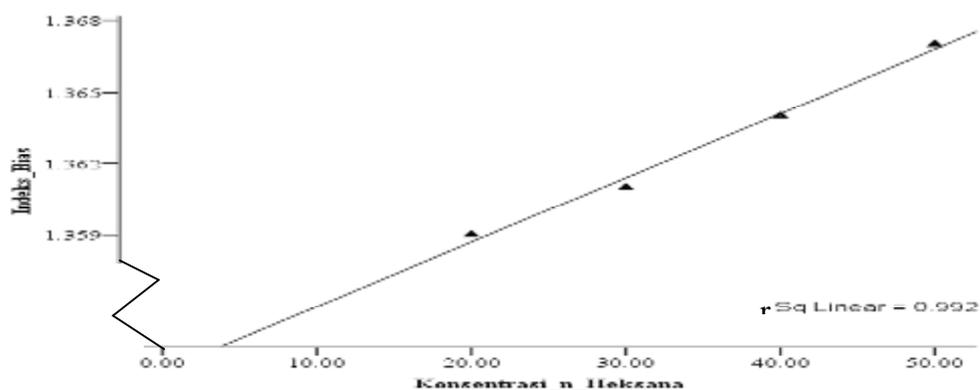
Gambar 13. Pengaruh Konsentrasi n-Heksana Pada Bolu Gulung Lemak Babi Terhadap Indeks Bias

Tabel 10. Uji Pengaruh Konsentrasi n-Heksana Pada Bolu Gulung Tanpa Lemak Babi Terhadap Indeks Bias

Jarak	LSR		Perlakuan K	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	K ₁ = 20 %	1,359	b	B
2	0,00282	0,00389	K ₂ = 30 %	1,361	b	B
3	0,00297	0,00409	K ₃ = 40 %	1,364	a	A
4	0,00304	0,00419	K ₄ = 50 %	1,367	a	A

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$.

Berdasarkan Tabel 8 dapat diketahui bahwa K₁ berbeda nyata dengan K₂, K₃ dan K₄. K₂ berbeda nyata dengan K₃ dan K₄. K₃ berbeda nyata dengan K₄. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan K₄ = 1,367 °Brix dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan K₁ = 1,359 °Brix. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Pengaruh Konsentrasi n-Heksana Pada Bolu Gulung Tanpa Lemak Babi Terhadap Indeks Bias

Berdasarkan pada Gambar 13 dan 14 dapat diketahui bahwa faktor yang menyebabkan nilai indeks bias yaitu suhu dan temperatur. Hal ini dikarenakan semakin besar temperatur maka kecepatan semakin berkurang sehingga kecepatan cahaya dalam cairan tersebut lebih besar akan menyebabkan indeks bias semakin kecil. Pengaruh konsentrasi n-Heksana terhadap indeks bias yaitu hubungan

besarnya indeks bias dapat diperkirakan dengan mengetahui konsentrasi larutan terlebih dahulu. Besarnya nilai indeks bias sebanding dengan konsentrasinya. Semakin besar konsentrasi pelarut, semakin besar pula indeks biasnya. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi larutan akan mempengaruhi perambatan laju cahaya pada medium tertentu. Laju cahaya pada medium yang rapat lebih kecil dibandingkan dengan laju cahaya pada medium yang kurang rapat. Konsentrasi larutan dapat diukur dengan *Portable Brix Meter*. *Portable Brix Meter* dapat digunakan untuk memprediksi besarnya indeks bias (Parmitasari & Hidayanto, 2013).

Pengaruh Waktu Maserasi

Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 3 dan 4) bahwa pengaruh waktu maserasi memberikan hasil yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap indeks bias bolu gulung lemak babi dan indeks bias bolu gulung tanpa lemak babi. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dapat dilihat pada Tabel 11 dan 12.

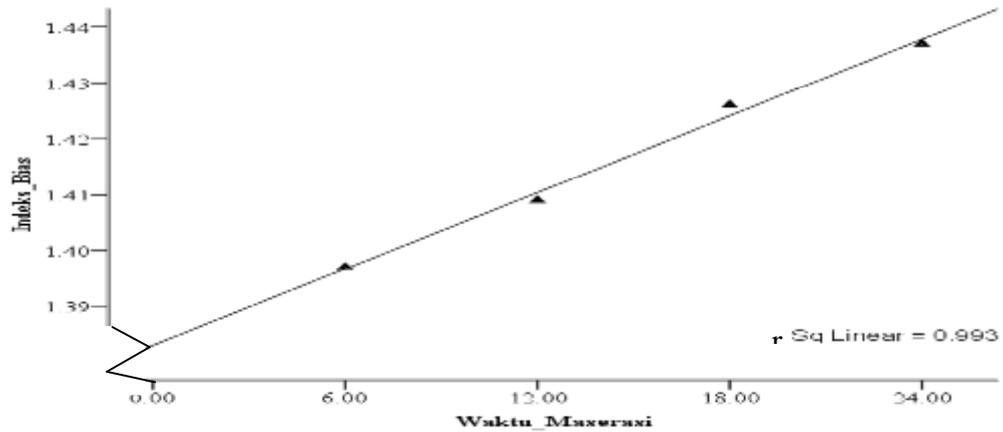
Tabel 11. Uji Pengaruh Waktu Maserasi Pada Bolu Gulung Lemak Babi Terhadap Indeks Bias

Jarak	LSR		Perlakuan	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			W	0,05
-	-		$W_1 = 06 \text{ Jam}$	1,397	d	D
2	0,00249	0,00343	$W_2 = 12 \text{ Jam}$	1,409	c	C
3	0,00262	0,00361	$W_3 = 18 \text{ Jam}$	1,426	b	B
4	0,00269	0,00370	$W_4 = 24 \text{ Jam}$	1,437	a	A

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$.

Berdasarkan Tabel 11 dapat diketahui bahwa W_1 berbeda sangat nyata dengan W_2 , W_3 dan W_4 . W_2 berbeda sangat nyata dengan W_3 dan W_4 . W_3 berbeda

sangat nyata dengan W_4 . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $W_4 = 1,437$ °Brix dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan $W_1 = 1,397$ °Brix. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 15.



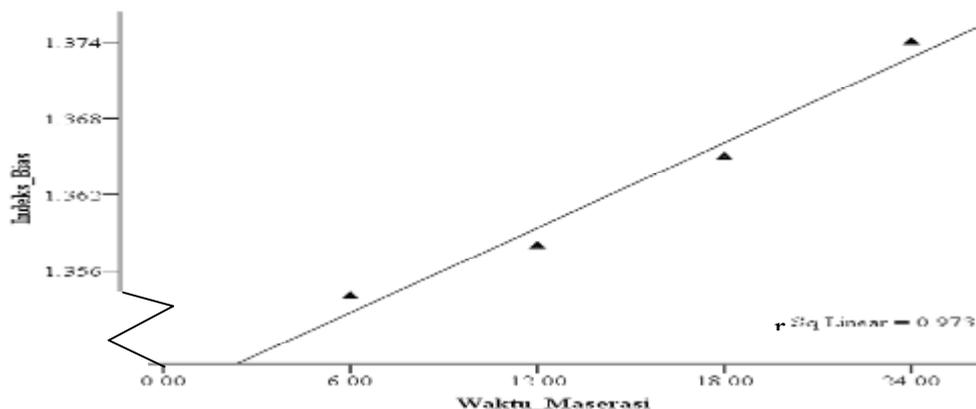
Gambar 15. Pengaruh Waktu Maserasi Pada Bolu Gulung Lemak Babi Terhadap Indeks Bias

Tabel 12. Uji Pengaruh Waktu Maserasi Pada Bolu Gulung Tanpa Lemak Babi Terhadap Indeks Bias

Jarak	LSR		Perlakuan W	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	$W_1 = 06$ Jam	1,354	c	C
2	0,00282	0,00389	$W_2 = 12$ Jam	1,358	c	C
3	0,00297	0,00409	$W_3 = 18$ Jam	1,365	b	B
4	0,00304	0,00419	$W_4 = 24$ Jam	1,374	a	A

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$.

Berdasarkan Tabel 12 dapat diketahui bahwa W_1 berbeda sangat nyata dengan W_2 , W_3 dan W_4 . W_2 berbeda sangat nyata dengan W_3 dan W_4 . W_3 berbeda sangat nyata dengan W_4 . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $W_4 = 1,374$ °Brix dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan $W_1 = 1,354$ °Brix. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16. Pengaruh Waktu Maserasi Pada Bolu Gulung Tanpa Lemak Babi Terhadap Indeks

Berdasarkan pada Gambar 15 dan 16 dapat diketahui bahwa pengaruh waktu maserasi dapat mempengaruhi nilai indeks bias. Hal ini terjadi karena adanya kenaikan temperatur maserasi maka kemampuan pelarut dalam menarik senyawa yang diekstrak semakin kuat. Selain itu, peningkatan waktu maserasi dapat menyebabkan jaringan dinding sel lebih lunak sehingga memudahkan pelarut dalam mengekstrak senyawa didalamnya. Irawan (2010) telah menyatakan bahwa semakin tinggi temperatur dan lama waktu maserasi mempengaruhi kenaikan senyawa yang diperoleh selama ekstraksi berlangsung. Tingginya nilai indeks bias disebabkan pengecilan ukuran dalam maserasi dapat membantu pelarut dalam memecah dinding sel yang bertujuan untuk mendapatkan senyawa aktif yang lebih banyak. Tinggi rendahnya nilai indeks bias dipengaruhi oleh kekuatan dan kerapatan minyak. Semakin tinggi kerapatan pada minyak maka semakin tinggi pula nilai indeksnya.

Indeks bias dipengaruhi oleh panjang rantai karbon dan jumlah ikatan rangkap. Kenaikan nilai indeks bias menunjukkan peningkatan panjang rantai karbon dan jumlah ikatan rangkap. Dengan demikian peningkatan nilai indeks

bias mengindikasikan peningkatan komponen-komponen senyawa kimia yang memiliki susunan rantai karbon panjang atau ikatan rangkap yang banyak (Nuryoto et al, 2011).

Pengaruh Antara Konsentrasi n-Heksan dan Waktu Maserasi Terhadap Indeks Bias

Berdasarkan daftar analisis sidik ragam diketahui bahwa interaksi antara konsentrasi n-Heksana dan waktu maserasi memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($p < 0,05$) pada indeks bias bolu gulung lemak babi dan indeks bias bolu gulung tanpa lemak babi. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

Titik Leleh

Pengaruh Konsentarsi n-Heksana

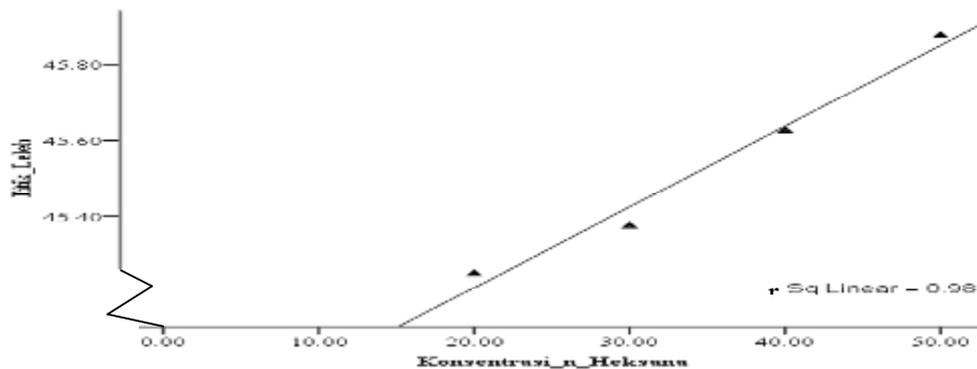
Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 5 dan 6) bahwa pengaruh konsentrasi n-Heksana memberikan hasil yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap titik leleh bolu gulung lemak babi dan titik leleh bolu gulung tanpa lemak babi. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dapat dilihat pada Tabel 13 dan 14.

Tabel 13. Uji Pengaruh Konsentrasi n-Heksana Pada Bolu Gulung Lemak Babi Terhadap Titik Leleh

Jarak	LSR		Perlakuan	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			K	0,05
-	-	-	$K_1 = 20 \%$	45,250	a	A
2	0,72618	0,99971	$K_2 = 30 \%$	45,375	a	A
3	0,76249	1,05055	$K_3 = 40 \%$	45,625	a	A
4	0,78186	1,07717	$K_4 = 50 \%$	45,875	a	A

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$.

Berdasarkan Tabel 13 dapat diketahui bahwa K_1 berbeda nyata dengan K_2 , K_3 dan K_4 . K_2 berbeda nyata dengan K_3 dan K_4 . K_3 berbeda nyata dengan K_4 . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $K_4 = 45,875$ °C dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan $K_1 = 45,250$ °C. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 15.



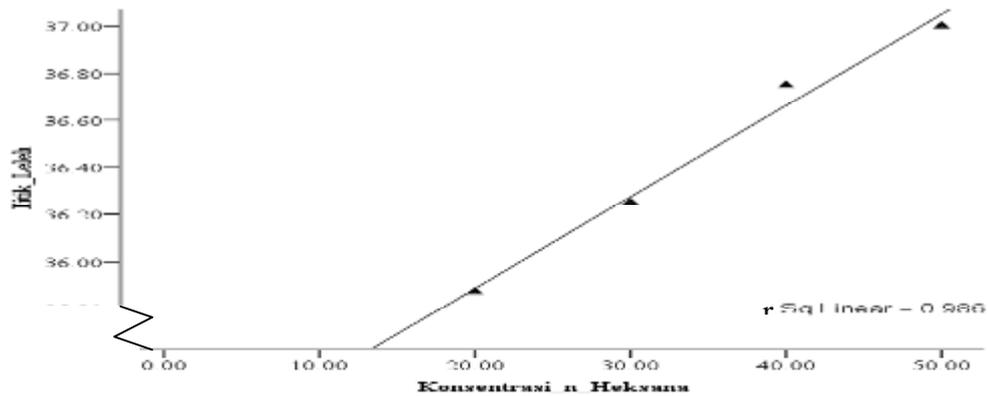
Gambar 15. Pengaruh Konsentrasi n-Heksana Pada Bolu Gulung Lemak Babi Titik Leleh

Tabel 14. Uji Pengaruh Konsentrasi n-Heksana Pada Bolu Gulung Tanpa Lemak Babi Terhadap Titik Leleh

Jarak	LSR		Perlakuan K	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	$K_1 = 20 \%$	35,875	b	B
2	0,62187	0,85610	$K_2 = 30 \%$	36,250	b	B
3	0,65296	0,89963	$K_3 = 40 \%$	36,750	a	B
4	0,66954	0,92244	$K_4 = 50 \%$	37,000	a	A

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$.

Berdasarkan Tabel 14 dapat diketahui bahwa K_1 berbeda sangat nyata dengan K_2 , K_3 dan K_4 . K_2 berbeda nyata dengan K_3 dan K_4 . K_3 berbeda sangat nyata dengan K_4 . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $K_4 = 37,000$ °C dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan $K_1 = 35,875$ °C. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 18.



Gambar 18. Pengaruh Konsentrasi n-Heksana Pada Bolu Gulung Tanpa Lemak Babi Titik Leleh

Berdasarkan pada Gambar 17 dan 18 dapat diketahui bahwa pengaruh konsentrasi n-Heksana terhadap titik leleh. Semakin tinggi konsentrasi n-Heksana, maka akan semakin tinggi titik lelehnya. Hal ini dipertegas Fauzana (2010) yang menyatakan bahwa Titik leleh sangat dipengaruhi oleh berat molekul zat dan bentuk simetris molekul. Perbedaan titik leleh senyawa-senyawa dipengaruhi oleh beberapa hal, diantaranya perbedaan kuatnya ikatan yang terbentuk antara unsur dalam senyawa tersebut. Semakin kuat ikatan yang terbentuk, maka semakin besar energi yang diperlukan untuk memutuskannya. Dengan demikian semakin tinggi juga titik leleh unsur tersebut. Menurut literatur Arlita (2013) bahwa titik leleh lemak/minyak ditentukan oleh ada tidaknya ikatan rangkap asam lemak penyusunnya. Asam lemak terbagi menjadi dua yaitu asam lemak jenuh dan tidak jenuh. Asam lemak jenuh memiliki titik leleh yang tinggi, sedangkan asam lemak tak jenuh memiliki titik leleh yang rendah karena ikatan rangkap pada atom C nya memiliki titik leleh rendah, mudah bereaksi dengan oksigen maupun zat-zat lain serta memiliki isomer geometrik (cis dan trans). Titik leleh juga dipengaruhi oleh panjang rantai asam lemak penyusun lemak/minyak, dimana lemak yang tersusun oleh asam lemak pendek akan memiliki titik leleh

yang lebih rendah dibandingkan dengan yang tersusun oleh asam lemak yang panjang.

Pengaruh Waktu Maserasi

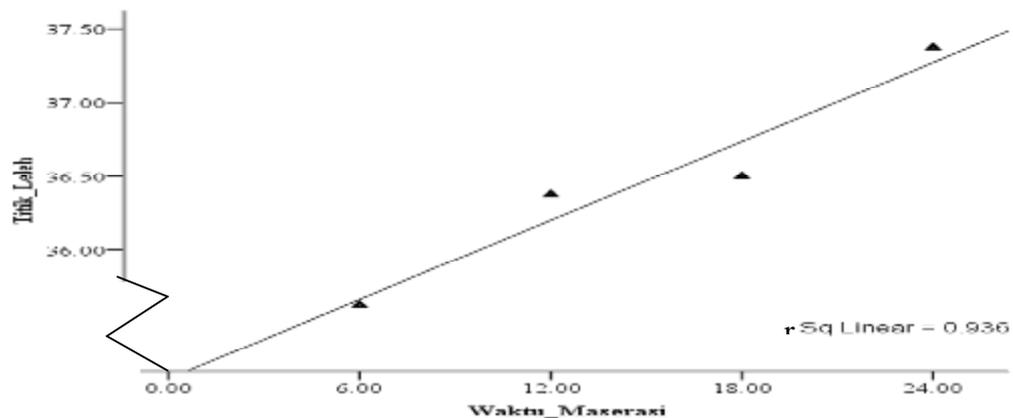
Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 5 dan 6) bahwa pengaruh waktu maserasi memberikan hasil yang berbeda tidak nyata ($p < 0,05$) terhadap titik leleh bolu gulung lemak babi. Sedangkan titik leleh bolu gulung tanpa lemak babi memberikan hasil yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$). Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Uji Pengaruh Waktu Maserasi Pada Bolu Gulung Tanpa Lemak Babi Terhadap Titik Leleh

Jarak	LSR		Perlakuan K	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	$W_1 = 6$ Jam	35,625	c	B
2	0,62187	0,85610	$W_2 = 12$ Jam	36,375	b	B
3	0,65296	0,89963	$W_3 = 18$ Jam	36,500	b	B
4	0,66954	0,92244	$W_4 = 24$ Jam	37,375	a	A

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$.

Berdasarkan Tabel 15 dapat diketahui bahwa W_1 berbeda nyata dengan W_2 , W_3 dan W_4 . W_2 berbeda nyata dengan W_3 dan W_4 . W_3 berbeda nyata dengan W_4 . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $W_4 = 37,375$ °C dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan $W_1 = 35,625$ °C. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 19.



Gambar 19. Pengaruh Waktu Maserasi Pada Bolu Gulung Tanpa Lemak Babi Titik Leleh

Berdasarkan pada Gambar 19 dapat diketahui bahwa pengaruh konsentrasi n-Heksana terhadap titik leleh bahwa perbedaan titik leleh senyawa-senyawa dipengaruhi oleh beberapa hal diantaranya adalah perbedaan kekuatan ikatan yang dibentuk antara unsur dalam senyawa tersebut. Semakin kuat ikatan yang dibentuk, semakin besar energi yang diperlukan untuk memutuskannya. Hal ini sesuai dengan literatur Fauziah (2018) ekstraksi menentukan banyak zat aktif yang dapat berdifusi keluar atau semakin lama waktu maserasi yang diberikan maka semakin memperbanyak jumlah sel yang pecah dan bahan aktif yang terlarut. Semakin lama waktu maserasi menunjukkan rendemen yang semakin meningkat. Hal ini dikarenakan semakin lama ekstraksi dilakukan artinya semakin banyak jumlah komponen yang terekstraksi dari dalam bahan. Perbedaan massa jenis dipengaruhi oleh komposisi asam lemak dan kemurnian bahan baku.(suatu Zat).

Pengaruh Antara Konsentrasi n-Heksana dan Waktu Maserasi Terhadap Titik Leleh

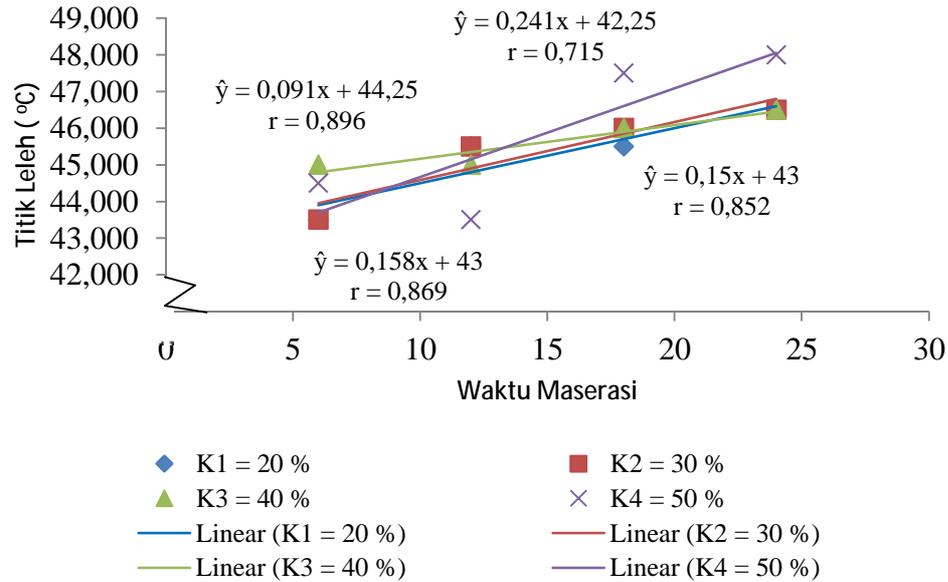
Dari daftar analisis sidik ragam diketahui bahwa interaksi antara konsentrasi n-Heksana dan waktu maserasi memberikan pengaruh berbeda nyata ($p < 0,05$) pada titik leleh bolu gulung lemak babi. Sedangkan interaksi antara konsentrasi n-Heksana dan waktu maserasi memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($p < 0,05$) terhadap titik leleh bolu gulung tanpa lemak babi yang dihasilkan. Hasil uji LSR pengaruh interaksi antara konsentrasi n-Heksana dan waktu maserasi terhadap titik leleh bolu gulung lemak babi dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Uji Beda Rata-rata Pengaruh Interaksi Konsentrasi n-Heksana dan Waktu Maserasi Terhadap Titik Leleh Lemak Babi

Jarak	LSR		Perlakuan	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	K1W1	43,500	b	
2	1,45237	1,99943	K1W2	45,500	b	
3	1,52499	2,10109	K1W3	45,500	b	
4	1,56372	2,15435	K1W4	46,500	b	
5	1,59761	2,19792	K2W1	43,500	b	
6	1,61697	2,22697	K2W2	45,500	b	
7	1,63149	2,26085	K2W3	46,000	b	
8	1,64118	2,28506	K2W4	46,500	b	
9	1,65086	2,30443	K3W1	45,000	b	
10	1,66054	2,31895	K3W2	45,000	b	
11	1,66054	2,33347	K3W3	46,000	b	
12	1,66538	2,34315	K3W4	46,500	b	
13	1,66538	2,35284	K4W1	44,500	b	
14	1,67022	2,36252	K4W2	43,500	b	
15	1,67022	2,37220	K4W3	47,500	a	
16	1,67507	2,37704	K4W4	48,000	a	

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $P < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $P < 0,01$.

Dari Tabel 14 nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $K_4W_4 = 48.000$ °C dan nilai terendah pada perlakuan $K_1W_1 = 43,500$ °C . Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 20.



Gambar 20. Pengaruh Interaksi Konsentrasi n-Heksana dan Waktu Maserasi Terhadap Titik Leleh Bolu Gulung Lemak Babi.

Berdasarkan Gambar 20 dapat dilihat bahwa interaksi antara konsentrasi n-Heksana dan waktu maserasi pada titik leleh lemak babi terhadap bolu gulung lemak babi mengalami kenaikan. Semakin tinggi konsentrasi n-Heksana, maka akan semakin tinggi titik lelehnya. Hal ini dipertegas Fauzana (2010) yang menyatakan bahwa Titik leleh sangat dipengaruhi oleh berat molekul zat dan bentuk simetris molekul. Perbedaan titik leleh senyawa-senyawa dipengaruhi oleh beberapa hal, diantaranya perbedaan kuatnya ikatan yang terbentuk antara unsur dalam senyawa tersebut. Semakin kuat ikatan yang terbentuk, maka semakin besar energi yang diperlukan untuk memutuskannya. Waktu maserasi terhadap titik leleh berpengaruh pada berat molekul yang semakin tinggi akan menyebabkan titik leleh semakin tinggi pula Estrurskaro (2009). Hal ini sesuai dengan literatur Fauziah (2018) ekstraksi menentukan banyak zat aktif yang dapat berdifusi keluar atau semakin lama waktu maserasi yang diberikan maka semakin memperbanyak jumlah sel yang pecah dan bahan aktif yang terlarut. Semakin lama waktu

maserasi menunjukkan rendemen yang semakin meningkat. Hal ini dikarenakan semakin lama ekstraksi dilakukan artinya semakin banyak jumlah komponen yang terekstraksi dari dalam bahan. Perbedaan massa jenis dipengaruhi oleh komposisi asam lemak dan kemurnian bahan baku.(suatu Zat).

Bilangan Penyabunan

Pengaruh Konsentrasi n-Heksana

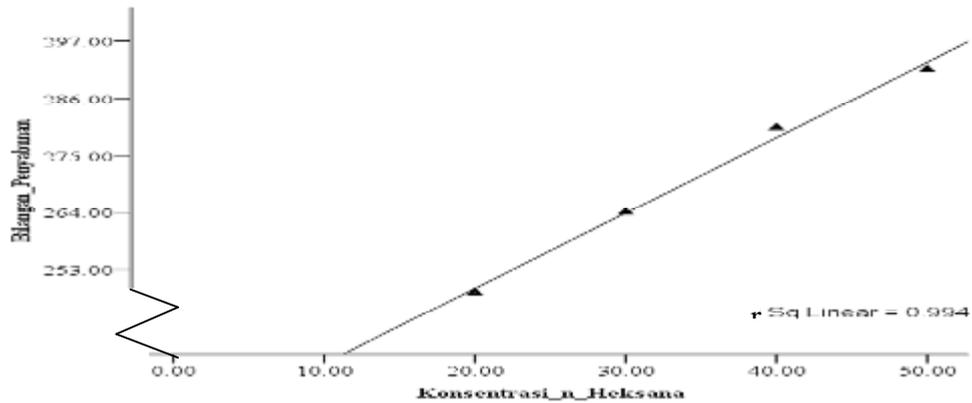
Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 7 dan 8) bahwa pengaruh konsentrasi n-Heksana memberikan hasil yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap bilangan penyabunan bolu gulung lemak babi dan penyabunan bolu gulung tanpa lemak babi. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dapat dilihat pada Tabel 17 dan 18.

Tabel 17. Uji Pengaruh Konsentrasi n- Heksana Pada Bolu Gulung Lemak Babi Terhadap Bilangan Penyabunan

Jarak	LSR		Perlakuan	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			K	0,05
-	-	-	$K_1 = 20 \%$	248,593	d	D
2	1,39221	1,91661	$K_2 = 30 \%$	264,022	c	C
3	1,46182	2,01406	$K_3 = 40 \%$	280,324	b	B
4	1,49895	2,06511	$K_4 = 50 \%$	291,545	a	A

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$.

Berdasarkan Tabel 17 dapat diketahui bahwa K_1 berbeda sangat nyata dengan K_2 , K_3 dan K_4 . K_2 berbeda sangat nyata dengan K_3 dan K_4 . K_3 berbeda sangat nyata dengan K_4 . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $K_4 = 291,545$ mg KOH/g dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan $K_1 = 248,593$ mg KOH/g. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 21.



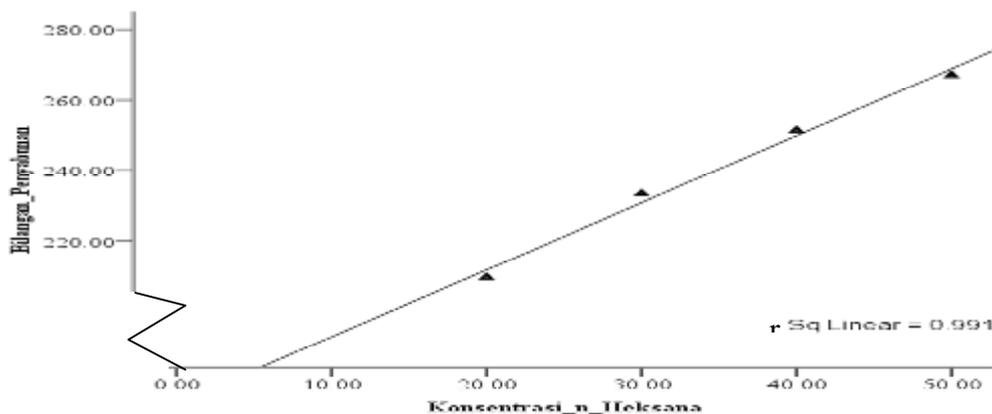
Gambar 21. Pengaruh Konsentrasi n-Heksana Pada Bolu Gulung Lemak Babi Terhadap Bilangan Penyabuan.

Tabel 18. Uji Pengaruh Konsentrasi n- Heksana Pada Bolu Gulung Tanpa Lemak Babi

Jarak	LSR		Perlakuan K	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	K ₁ = 20 %	209,674	d	D
2	1,36648	1,88119	K ₂ = 30 %	233,341	c	C
3	1,43480	1,97684	K ₃ = 40 %	251,398	b	B
4	1,47124	2,02695	K ₄ = 50 %	267,176	a	A

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$.

Berdasarkan Tabel 16 dapat diketahui bahwa K₁ berbeda sangat nyata dengan K₂, K₃ dan K₄. K₂ berbeda sangat nyata dengan K₃ dan K₄. K₃ berbeda sangat nyata dengan K₄. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan K₄ = 267,176 mg KOH/g dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan K₁ = 209,674 mg KOH/g. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 22.



Gambar 22. Pengaruh Konsentrasi n-Heksana Pada Bolu Gulung Tanpa Lemak Babi Terhadap Bilangan Penyabunan.

Berdasarkan pada Gambar 21 dan 22 dapat diketahui bahwa pengaruh konsentrasi n-Heksana terhadap bilangan penyabunan yaitu semakin tinggi konsentrasi katalis maka akan semakin tinggi angka penyabunan. Hal ini terjadi karena katalis yang semakin tinggi, akan semakin banyak metil ester yang terbentuk, sehingga akan semakin banyak pula jumlah metil ester yang dapat tersabunkan Oktaningrum (2010). Kadar asam lemak/minyak semakin meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi yang digunakan. Hal tersebut diduga terjadi karena adanya beberapa faktor salah satunya yaitu kadar air yang terdapat pada sampel. Hal ini dipertegas Sumarna (2014) menyatakan bahwa kandungan air yang terdapat pada minyak dapat menyebabkan terjadinya proses hidrolisis. Pada proses hidrolisis, trigliserida berubah menjadi asam lemak bebas dan gliserol, semakin besar jumlah air maka akan semakin banyak molekul trigliserida yang terpecah sehingga kadar asam lemak bebas akan semakin tinggi. Menurut literatur H Abdillah (2008) yang menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi alkali yang digunakan bahwa akan semakin tinggi bilangan penyabunan yang dihasilkan hal ini dapat diakibatkan karena ALB lebih cepat tersabunkan, bilangan

penyabunan biasanya digunakan untuk mengetahui komponen yang tersabunkan dan komponen yang tidak tersabunkan pada lemak/minyak. Bilangan penyabunan adalah jumlah KOH yang dibutuhkan untuk menyabunkan sejumlah sampel minyak. Bilangan penyabunan dari minyak besar kecilnya molekul asam lemak yang terkandung dalam minyak. Semakin besar bilangan penyabunan menunjukkan bahwa semakin pendek rantai C penyusun minyak dan sebaliknya semakin kecil bilangan penyabunan maka semakin panjang rantai C yang terdapat dalam minyak.

Pengaruh Waktu Maserasi

Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 7 dan 8) bahwa pengaruh waktu maserasi memberikan hasil yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap bilangan penyabunan bolu gulung lemak babi dan bilangan penyabunan bolu gulung. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dapat dilihat pada Tabel 19 dan 20.

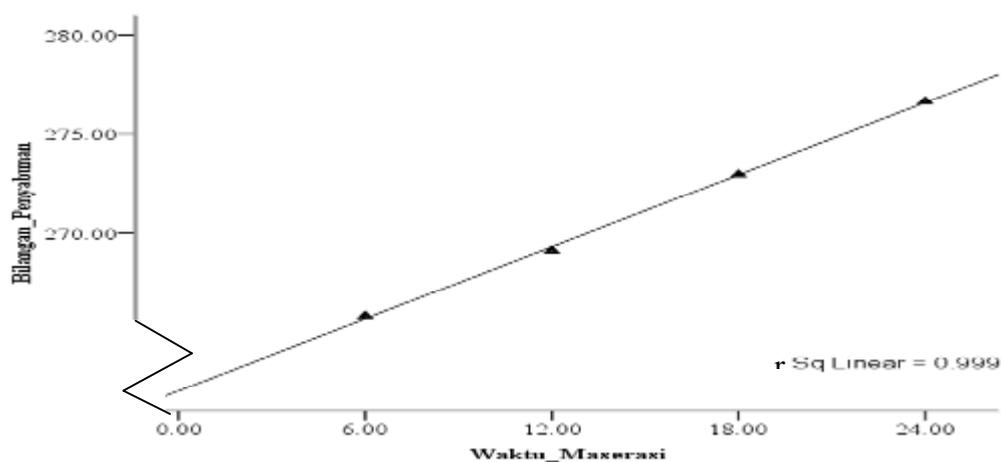
Tabel 19. Uji Pengaruh Waktu Maserasi Pada Bolu Gulung Lemak Babi Terhadap Bilangan Penyabunan

Jarak	LSR		Perlakuan	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			W	0,05
-	-		$W_1 = 06 \text{ Jam}$	265,773	d	D
2	1,39221	1,91661	$W_2 = 12 \text{ Jam}$	269,105	c	C
3	1,46182	2,01406	$W_3 = 18 \text{ Jam}$	272,963	b	B
4	1,49895	2,06511	$W_4 = 24 \text{ Jam}$	276,643	a	A

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$.

Berdasarkan Tabel 19 dapat diketahui bahwa W_1 berbeda sangat nyata dengan W_2 , W_3 dan W_4 . W_2 berbeda sangat nyata dengan W_3 dan W_4 . W_3 berbeda sangat nyata dengan W_4 . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $W_4 =$

276,643 mg KOH/g dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan $W_1 = 265,773$ mg KOH/g. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 23.



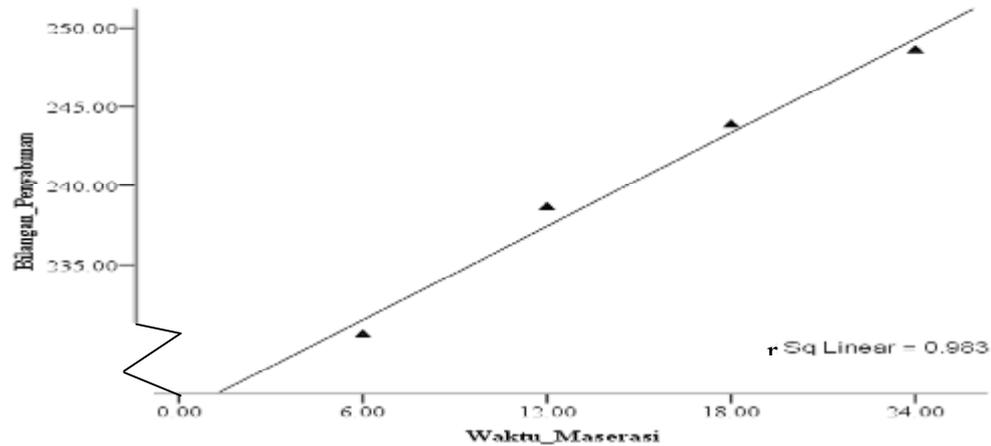
Gambar 23. Pengaruh Waktu Maserasi Pada Bolu Gulung Lemak Babi Terhadap Bilangan Penyabunan.

Tabel 20. Uji Pengaruh Waktu Maserasi Pada Bolu Gulung Tanpa Lemak Babi Terhadap Bilangan Penyabunan

Jarak	LSR		Perlakuan	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	$W_1 = 06$ Jam	230,536	d	D
2	1,36648	1,88119	$W_2 = 12$ Jam	238,600	c	C
3	1,43480	1,97684	$W_3 = 18$ Jam	243,860	b	B
4	1,47124	2,02695	$W_4 = 24$ Jam	248,593	a	A

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$.

Berdasarkan Tabel 20 dapat diketahui bahwa W_1 berbeda sangat nyata dengan W_2 , W_3 dan W_4 . W_2 berbeda sangat nyata dengan W_3 dan W_4 . W_3 berbeda sangat nyata dengan W_4 . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $W_4 = 248,593$ mg KOH/g dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan $W_1 = 230,536$ mg KOH/g. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 24.



Gambar 24. Pengaruh Waktu Maserasi Pada Bolu Gulung Tanpa Lemak Babi Terhadap Bilangan Penyabunan.

Berdasarkan pada Gambar 23 dan 24 dapat diketahui bahwa pengaruh waktu maserasi dapat mempengaruhi bilangan penyabunan. Besarnya bilangan penyabunan berkaitan erat dengan berat molekul (berat jenis) minyak. Minyak yang mempunyai bobot jenis tinggi akan mempunyai bilangan penyabunan yang tinggi. Semakin tinggi nilai bilangan penyabunan maka mutu minyak/lemak semakin rendah Yusnita (2002). Waktu metode ekstraksi juga akan mempengaruhi hasil bilangan penyabunan. Hal ini dipertegas dengan literatur Fauziah (2018) bahwa waktu ekstraksi menentukan banyak zat aktif yang dapat berdifusi keluar atau semakin lama waktu maserasi yang diberikan maka semakin memperbanyak jumlah sel yang pecah dan bahan aktif yang terlarut. Semakin lama waktu maserasi menunjukkan nilai berat jenis yang semakin meningkat. Hal ini dikarenakan semakin lama ekstraksi dilakukan artinya semakin banyak jumlah komponen yang terekstraksi dari dalam bahan. Perbedaan massa jenis dipengaruhi oleh komposisi asam lemak dan kemurnian bahan baku.

Pengaruh Antara Konsentrasi n-Heksana dan Waktu Maserasi Terhadap Bilangan Penyabunan

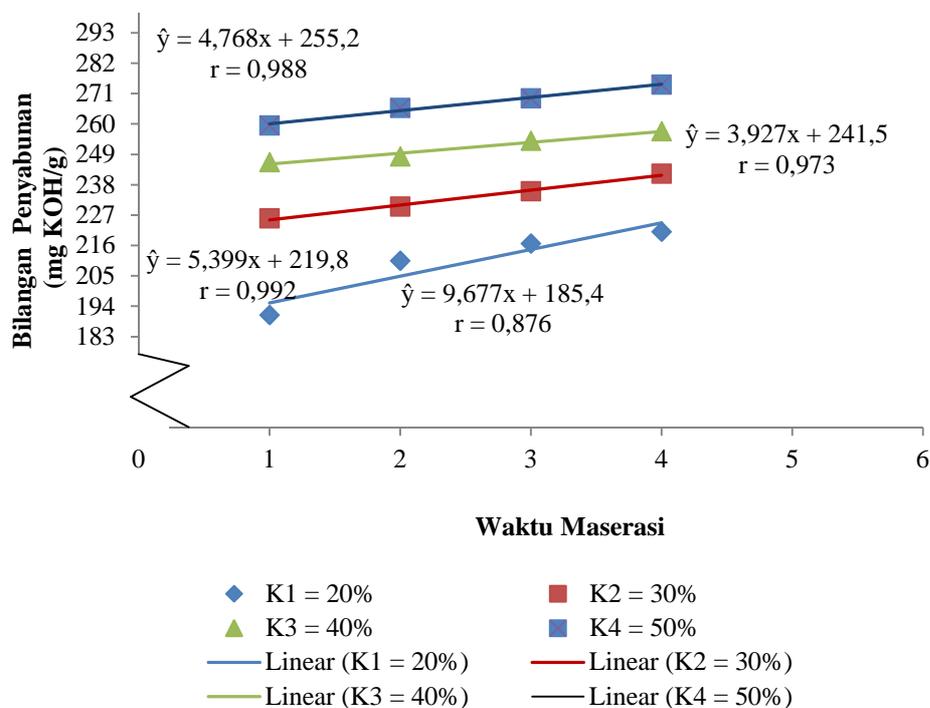
Dari daftar analisis sidik ragam diketahui bahwa interaksi antara konsentrasi n-Heksana dan waktu maserasi memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($p < 0,05$) pada bilangan penyabunan bolu gulung lemak babi. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan. Sedangkan interaksi antara konsentrasi n-Heksana dan waktu maserasi memberikan pengaruh beberapa sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap bilangan penyabunan bolu gulung tanpa lemak babi yang dihasilkan. Hasil uji LSR pengaruh interaksi antara konsentrasi n-Heksana dan waktu maserasi terhadap bilangan penyabunan bolu gulung tanpa lemak babi dapat dilihat pada Tabel 21.

Tabel 21. Uji Beda Rata-rata Pengaruh Interaksi Konsentrasi n-Heksana dan Waktu Maserasi Terhadap Bilangan Penyabunan Bolu Tanpa Lemak Babi

Jarak	LSR		Perlakuan	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	K1W1	190,740	d	D
2	2,73296	3,76237	K1W2	210,375	d	D
3	2,86961	3,95368	K1W3	216,686	d	D
4	2,94249	4,05389	K1W4	220,894	d	D
5	3,00626	4,13588	K2W1	225,802	d	D
6	3,04270	4,19054	K2W2	230,010	c	C
7	3,07002	4,25431	K2W3	235,620	c	C
8	3,08824	4,29986	K2W4	241,931	c	C
9	3,10646	4,33630	K3W1	246,139	c	C
10	3,12468	4,36363	K3W2	248,242	c	B
11	3,12468	4,39096	K3W3	253,853	b	B
12	3,13379	4,40918	K3W4	257,359	b	B
13	3,13379	4,42739	K4W1	259,463	b	B
14	3,14290	4,44561	K4W2	265,774	a	A
15	3,14290	4,46383	K4W3	269,280	a	A
16	3,15201	4,47294	K4W4	274,189	a	A

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$.

Dari Tabel 21 nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $K_4W_4 = 274,189$ mg KOH/g dan nilai terendah pada perlakuan $K_1W_1 = 190,740$ mg KOH/g. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 25.



Gambar 25. Pengaruh Interaksi Konsentrasi n-Heksana dan Waktu Maserasi Terhadap Bilangan Penyabunan Bolu Tanpa Lemak Babi.

Berdasarkan Gambar 25 dapat dilihat bahwa interaksi antara konsentrasi n-Heksana dan waktu maserasi bilangan penyabunan terhadap bolu gulung babi mengalami kenaikan. Hal ini sesuai dengan literatur Yusnita (200) bahwa besar bilangan penyabunan berkaitan erat dengan berat molekul (berat jenis) minyak. Semakin tinggi bilangan penyabunan maka mutu minyak/lemak semakin rendah. Hal ini diakibatkan karena ALB lebih cepat tersabunkan. Semakin besar bilangan penyabunan menunjukkan bahwa semakin pendek rantai C penyusun minyak dan sebaliknya semakin kecil bilangan penyabunan maka semakin panjang rantai C yang terdapat dalam minyak (H Abdillah, 2008).

Uji Total Mikroba

Pengaruh Konsentrasi n-Heksana

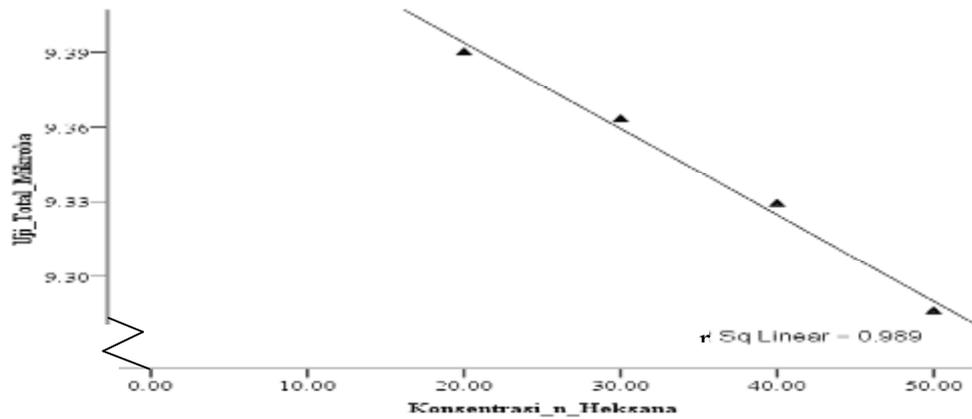
Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 9 dan 10) bahwa pengaruh konsentrasi n-Heksana memberikan hasil yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap uji total mikroba bolu gulung lemak babi dan uji total mikroba bolu gulung. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dapat dilihat pada Tabel 22 dan 23.

Tabel 22. Uji Pengaruh Konsentrasi n-Heksana Pada Bolu Gulung Lemak Babi Terhadap Uji Total Mikroba

Jarak	LSR		Perlakuan K	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	$K_1 = 20 \%$	9,390	a	A
2	0,01739	0,02394	$K_2 = 30 \%$	9,363	b	B
3	0,01826	0,02515	$K_3 = 40 \%$	9,329	c	C
4	0,01872	0,02579	$K_4 = 50 \%$	9,286	d	D

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$.

Berdasarkan Tabel 22 dapat diketahui bahwa K_1 berbeda sangat nyata dengan K_2 , K_3 dan K_4 . K_2 berbeda sangat nyata dengan K_3 dan K_4 . K_3 berbeda sangat nyata dengan K_4 . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $K_1 = 9,390$ LogCFU/g dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan $K_4 = 9,286$ LogCFU/g. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 26.



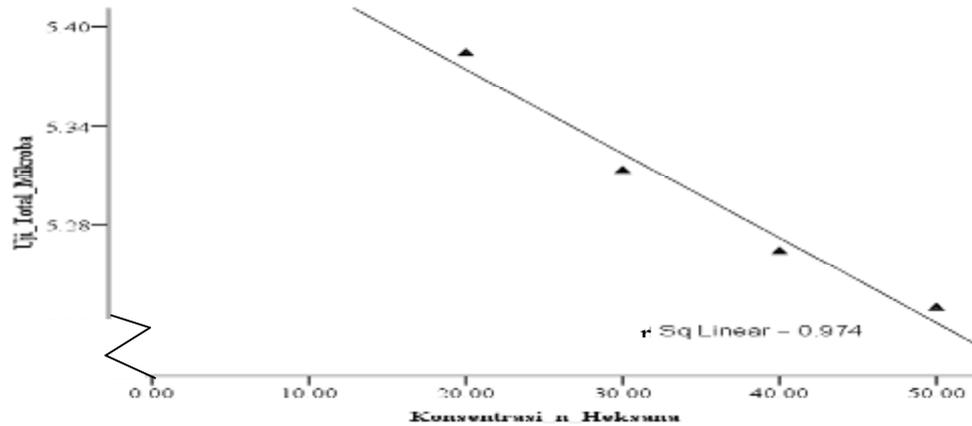
Gambar 26. Pengaruh Konsentrasi n-Heksana Pada Bolu Gulung Lemak Babi Terhadap Uji Total Mikroba.

Tabel 23. Uji Pengaruh Konsentrasi n-Heksana Pada Bolu Gulung Tanpa Lemak Babi Terhadap Uji Total Mikroba

Jarak	LSR		Perlakuan	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			K	0,05
-	-	-	$K_1 = 20 \%$	5,384	A	A
2	0,01894	0,02607	$K_2 = 30 \%$	5,313	B	B
3	0,01988	0,02739	$K_3 = 40 \%$	5,264	C	C
4	0,02039	0,02809	$K_4 = 50 \%$	5,230	D	D

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$.

Berdasarkan Tabel 23 dapat diketahui bahwa K_1 berbeda sangat nyata dengan K_2 , K_3 dan K_4 . K_2 berbeda sangat nyata dengan K_3 dan K_4 . K_3 berbeda sangat nyata dengan K_4 . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $K_1 = 5,384$ LogCFU/g dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan $K_4 = 5,230$ LogCFU/g. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 27.



Gambar 27. Pengaruh Konsentrasi n-Heksana Pada Bolu Gulung Tanpa Lemak Babi Terhadap Uji Total Mikroba

Berdasarkan pada Gambar 26 dan 27 dapat diketahui bahwa pengaruh konsentrasi n-Heksana pada total mikroba yaitu sesuai dengan literatur Pelczar dan Chan (2008) bahwa semakin tinggi konsentrasi suatu zat maka rendah hasil mikrobanya. Konsentrasi larutan biasanya menggunakan air sebagai campuran pelarut. Penggunaan air yang cukup tinggi akan mengakibatkan terjadinya hidrolisis. Mikroba tumbuh akibat adanya konsentrasi air. Air yang terdapat pada jaringan bahan pangan yang berlemak dan terjadinya pertumbuhan mikroba nonpathologi yang tidak berbahaya, melainkan merusak lemak dengan cita rasa yang tidak enak. Mikroba tersebut adalah mikroba lipolitik yang mampu menghasilkan enzim-enzim phospholipase yang dihasilkan oleh mikroba dapat merubah senyawa asam lemak menjadi asam lemak bebas (Fauziah 2018).

Pengaruh Waktu Maserasi

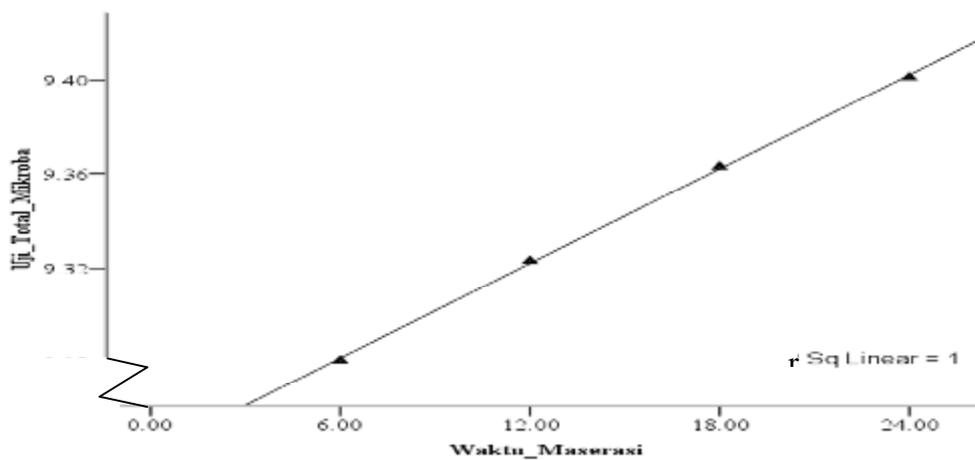
Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 9 dan 10) bahwa pengaruh waktu maserasi memberikan hasil yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap uji total mikroba. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dapat dilihat pada Tabel 24 dan 25.

Tabel 24. Uji Pengaruh Waktu Maserasi Pada Bolu Gulung Lemak Babi Terhadap Uji Total Mikroba

Jarak	LSR		Perlakuan W	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	W ₁ = 06 Jam	9,281	d	D
2	0,01739	0,02394	W ₂ = 12 Jam	9,323	c	C
3	0,01826	0,02515	W ₃ = 18 Jam	9,363	b	B
4	0,01872	0,02579	W ₄ = 24 Jam	9,401	a	A

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$.

Berdasarkan Tabel 24 dapat diketahui bahwa W₁ berbeda sangat nyata dengan W₂, W₃ dan W₄. W₂ berbeda sangat nyata dengan W₃ dan W₄. W₃ berbeda sangat nyata dengan W₄. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan W₄ = 9,401 LogCFU/g dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan W₁ = 9,281 LogCFU/g. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 28.



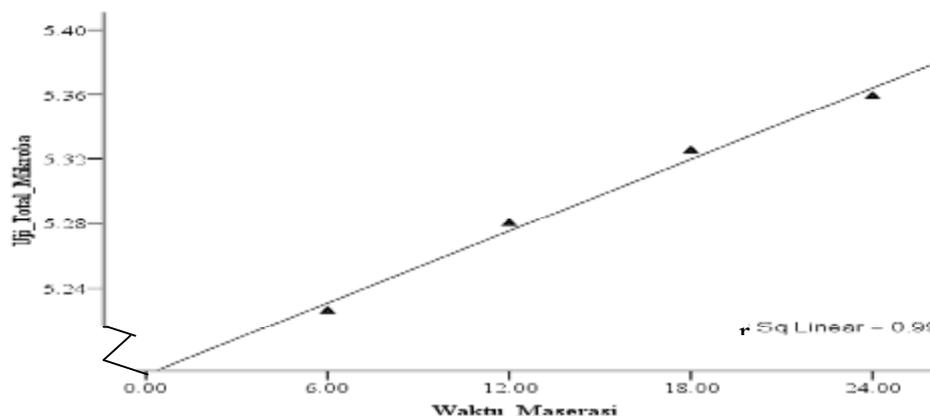
Gambar 28. Pengaruh Waktu Maserasi Pada Bolu Gulung Lemak Babi Terhadap Total Mikroba.

Tabel 25. Uji Pengaruh Waktu Maserasi Pada Bolu Gulung Tanpa Lemak Babi Terhadap Uji Total Mikroba

Jarak	LSR		Perlakuan	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			W	0,05
-	-		W ₁ = 06 Jam	5,226	d	D
2	0,01894	0,02607	W ₂ = 12 Jam	5,280	c	C
3	0,01988	0,02739	W ₃ = 18 Jam	5,325	b	B
4	0,02039	0,02809	W ₄ = 24 Jam	5,359	a	A

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$.

Berdasarkan Tabel 25 dapat diketahui bahwa K₁ berbeda sangat nyata dengan K₂, K₃ dan K₄. K₂ berbeda sangat nyata dengan K₃ dan K₄. K₃ berbeda sangat nyata dengan K₄. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan K₄ = 5,359 LogCFU/g dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan K₁ = 5,226 LogCFU/g. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 29.



Gambar 29. Pengaruh Waktu Maserasi Pada Bolu Gulung Tanpa Lemak Babi Terhadap Uji Total Mikroba.

Berdasarkan pada Gambar 28 dan 29 dapat diketahui bahwa pengaruh waktu maserasi pada total mikroba yaitu semakin lama waktu maserasi, maka semakin banyak jumlah mikroba yang tumbuh. Lama maserasi memungkinkan mikroba akan semakin tumbuh. Pertumbuhan mikroba dan aktivitas enzim memerlukan kadar air tertentu. Semakin banyak kadar air akan semakin

memungkinkan mikroba tumbuh dan enzim semakin aktif. Sebaliknya, semakin sedikit kadar air suatu bahan akan mengurangi pertumbuhan mikroba dan aktivitas enzim (Razali,2017). Aktivitas mikroba dapat tumbuh dengan adanya kondisi pH, suhu, kandungan oksigen dan substrat.

Pengaruh Antara Konsentrasi n-Heksana dan Waktu Maserasi Terhadap Total Mikroba

Berdasarkan daftar analisis sidik ragam diketahui bahwa interaksi antara konsentrasi n-Heksana dan waktu maserasi memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($p < 0,05$) pada uji total mikroba bolu gulung lemak babi dan uji total mikroba bolu gulung tanpa lemak babi. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai Pengaruh Konsentrasi n-Heksana Dan Waktu Maserasi Terhadap Sifat Fisikokimia Lemak Babi Yang Terdapat Pada Bolu Gulung dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Konsentrasi n-Heksana memberikan pengaruh berbeda sangat nyata pada taraf ($p < 0,01$) terhadap berat jenis, indeks bias, titik leleh, bilangan penyabunan dan uji total mikroba pada bolu gulung bercampur lemak babi dan bolu gulung tanpa lemak babi.
2. Waktu Maserasi memberikan pengaruh berbeda sangat nyata pada taraf ($p < 0,01$) terhadap berat jenis, indeks bias, bilangan penyabunan dan uji total mikroba pada bolu gulung bercampur lemak babi. Sedangkan bolu gulung tanpa lemak babi memberikan pengaruh terhadap berat jenis, indeks bias, titik leleh, bilangan penyabunan dan uji total mikroba.
3. Interaksi perlakuan antara pengaruh konsentrasi n-Heksana dan waktu maserasi memberikan pengaruh berbeda nyata pada taraf ($p < 0,05$) terhadap titik leleh bolu gulung bercampur lemak babi. Sedangkan bilangan penyabunan bolu tanpa lemak babi memberikan pengaruh berbeda sangat nyata pada taraf ($p < 0,01$).
4. Pelakuan terbaik terhadap lemak babi pada parameter berat jenis yaitu K_1W_1 (0,923), indeks bias K_4W_4 (1,441), Titik Leleh K_1W_1 (44,00), Bilangan Penyabunan K_1W_1 (244,035) dan Uji Total mikroba K_4W_2 (9,28)

Saran

Disarankan pada penelitian selanjutnya agar menggunakan sampel yang lebih banyak dan konsentrasi pelarut, untuk dilakukannya waktu maserasi. Supaya hasil ekstrak yang dihasilkan agar lebih banyak.

DAFTAR PUSTAKA

- Armandhanu, Deni dan Z Darmawan. 2013. Bagaimana Isu Minyak Babi Menghantam Restoran Solaria. <http://nasional.new.viva.co.id/news/read/436708-bagaimana-isupminyak-babipmenghantam-restoran-solaria>. Diakses pada tanggal 08 Maret 2020.
- Adityan, B, Kumari, R, Thappa, D.M. 2009. Scoring System in Acne Vulgaris. *Indian J Dermatol Venereol Leprol* 71:323-6.
- Al Hazmi, G. G., dan Harijono. 2019. Pengaruh Pengeringan dan Lama Maserasi Dengan Pelarut Ganda Etanol dan Heksana Terhadap Senyawa Bioaktif Daging Biji Palem Putri (*Veitchia merillii*). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. Vol.7(2):13-23.
- Agarwal, C., Mathe, K., Hofmann, T., Csoka, L. 2018. *Ultrasound-assisted extraction of cannabinoids from Cannabis sativa L. optimized by response surface methodology. Journal of Food Science* 83(3):700-710. DOI:10.1111/1750-3841.14075.
- Ardiaria, M. 2019. *Epidemiologi Manifestasi Kliniks dan Penatalaksanaan Demam Tifoid. Journal of Nutrition and Health*. Vol. 7(2). Fakultas Kedokteran. UNDIP.
- Ardilla, Desi., Muhammad Taufik, Dafni Mawar Tarigan, Muhammad Thamrin, Mariany Razali dan Hendy Syahputra Siregar. 2018. Analisis Lemak Babi Pada Produk Pangan Olahan Menggunakan Spektroskopi UV-Vis. *Jurnal Teknologi Hasil Pangan dan Hasil Pertanian*. Volume 1 No. 2. Juni 2018.
- Arifin, Zainal. 2014. *Penelitian Pendidikan : Metode dan Paradigma Baru*. Remaja Rosdakarya. Bandung.
- Abdillah, H. 2008. *Pemurnian Minyak dari Limbah Pengolahan Ikan*. Skripsi. Bogor. Institut Pertanian Bogor.
- Aptindo. 2013. *Industri Terigu Nasional*. APTINDO. Jakarta.
- Balia, R,L., Elin, H dan Denny, S. 2011. Jumlah Bakteri Total dan Kolifom Pada Susu Segar Peternakan Sapi Perah Rakyat dan Susu Pasteurisasi Tanpa Kemasan di Pedagang Kaki Lima.
- BBC. 2017. *Kasus Mie Tercemar Babi*. Majalah Indonesia.
- Citrasari, Dewi. 2015. *Penentuan Adulterasi Daging Babi Pada Pada Nugget Ayam Menggunakan NIR dan Kemometrik*. Skripsi. Fakultas Farmasi. UniversitasJember.
- Doni, N Danar. 2017. *Makanan Haram yang Pernah Aku Lumat*. Kompasiana

- Dewan Ketahanan Pangan. 2015. Indikator Rawan Pangan
- Departemen Kesehatan RI. 2006. Pedoman dan Prosedur Rekam Media Rumah Sakit di Indonesia. Departemen Kesehatan RI. Jakarta.
- Elvia, Budianita, J.L. (2015). Implementasi Pengolahan Citra dan Klasifikasi K-Nearest Neighbour Untuk Membangun Aplikasi Pembeda Daging Sapi dan Babi. *Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*, 242-247.
- Elvia Budianita, J. L. (2015) Implementasi Pengolahan Citra dan Klasifikasi K-Nearest Neighbour Untuk Membangun Aplikasi Pembeda Daging Sapi dan Babi. Riau. UIN Sultan Syarif Kasim Riau.
- Fauziah, E.R. 2018. Pengaruh Konsentrasi n-Heksana dan Waktu Mserasi Pada Analisis Produk Lemak Babi Olahan. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Medan.
- Fibriana, Fidia., Tuti W., Amin R. 2020. Deteksi Kandungan Daging Babi pada Bakso yang Dijajakan di Pusat Kota Salatiga Menggunakan Teknik Polymerase Chain Reaction, *Biosaintifika* Vol. 2:7.
- Fauzana, D.L. 2010. Perbandingan Metode Maserasi, Remaserasi, Perkolasi dan Reperkolasi Terhadap Rendemen Ekstrak Temulawak. Skripsi. Bogor. Fakultas Teknologi Pertanian IPB.
- Hilda, Laely. 2014. Analisis Kandungan Lemak Babi Dalam Produk Pangan di Padangsidimpuan Secara Kualitatif dengan Menggunakan Gas Kromatografi (GC). Tesis. Padangsidimpuan.
- Hidayat, N, R., Ramadhan, M, A., dan Rusli, Rolan. 2016. Analisis Kadar Nikotin Rokok Herbal Indonesia. Buku Prosiding Seminar Nasional Kefarmasian Ke III. Fakultas Farmasi Universitas Mulawarman. Samarinda.
- H, Yosep Agustiar., Usman, Pato., dan Akhyar Ali. 2018. Variasi Suhu Air Pada Pengadukan Terhadap Kadar Asam Sianida Dan Mutu Minyak Biji Karet (*Hevea brasiliensis*). Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian. Universitas Riau.
- Haryadi, D., Yetti, H., dan Yoseva, S. 2015. Pengaruh Pemberian Beberapa Jenis Pupuk Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kailan (*Brassica alboglabra* L). *Jom Faperta*, 2(2), 99-102.
- Jawetz, E., J.L. Melnick., E.A. Adelberg. 2017. Mikrobiologi Kedokteran. Edisi 20. EGC. Jakarta.
- Jayanti, M. W., Octavia, B., dan Yazid, M. (2011). Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pengolaan Limbah IX: Karakterisasi Bakteri Toleran Uranium dalam Limbah Uranium Fase Organik TBP-Kerosin. Pusat Teknologi Limbah Radioaktif-BATAN. Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.

- Jayanudin, Ayu Zakiyah Lestari, dan Feni Nurbayanti. (2014). Pengaruh Suhu dan Rasio Pelarut Ekstraksi Terhadap Rendemen dan Viskositas Natrium Alginate dari Rumput Laut Coklat (*Sargassum sp*) Jurnal Integrasi Proses Vol. 5, No. 1:51-55.
- Krisdianto, L.D. 2014. Japanese Roll Cake. Jakarta. Dunia kreasi.
- Kristian, J., Sudaryanto Zain, Sarifah Nurjanah, Asri Widyasanti, Selly Harnesa Putri. 2016. Pengaruh Lama Ekstraksi Terhadap Rendemen dan Mutu Minyak Bunga Melati Putih Menggunakan Metode Ekstraksi Pelarut Menguap (Solvent Extraction). Jurnal. Fakultas Teknologi Industri Pertanian Universitas Padjadjaran.
- Lestari, P., Wijna, S., dan Putri, W.I. 2014. Ekstraksi Tanin dari Daun Alpukat (*Persea Americana Mill*) sebagai Pewarna Alami (kajian proporsi pelarut dan waktu ekstraksi). Jurnal Jurusan Teknologi Industri Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya Malang, 1-10.
- Lidansyah, C. 2015. Analisis Profil Protein Gelatin Babi dan Gelatin Sapi Cangkang Kapsul Lunak menggunakan Metode *SDS-Page (Sodium Dodecyl Sulphate Poly Arcylamide Gel Elektrophoresis)*. Skripsi. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Program Studi Farmasi UIN Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- Leksono, W, Bagio, et, al. 2018. Jenis Pelarut Metanol Dan n-Heksana Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Rumput Lat Geludium sp. Dari Pantai Drini Gunung Kidul. Yogyakarta.
- Murdaka, B., Karyono dan Supriyatin. 2010. Penyetaraan Nilai Viskositas Terhadap Indeks Bias pada Cair Bening. Jurnal Berkala Fisika., 1-11.
- Mubayinah, A, Kuswandi, B, Wulandari, L. 2016. Penentuan Adulterasi Daging Babi Pada Sampel Burger Sapi Menggunakan Metode NIR dan Kemometrik. E-Jurnal Pustaka Kesehatan. Vol. 6, pp. 1371,2012.
- Mukhriani. 2014. Ekstraksi Pemisahan Senyawa Dan Identifikasi Senyawa Aktif. Program Studi Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makasar. Volume VII NO. 2.
- Musud, Fajriyati., dan Puspitasari. 2017. Studi Pendahuluan Ekstraksi Bertingkat Minyak Biji Mangga Arumanis (*Mangifera Indica*) Menggunakan Pelarut N-Heksana dan Etanol. Journal INTEK. Volume 4(1). 42-48.
- Nurramdhani, Handi. A. (2012). Ppengaruh Modal Pembelajaran Kreatif Produktif Terhadap Penguasaan Konsep Siswa Tentang Peristiwa Alam Pada Pembelajaran IPA di Kelas V SDN 7 Ciamis Kabupaten Ciamis. Skripsi pada FPS UPI Kampus Tasikmalaya.

- N, Sumarna. D. 2014. Pembelajaran Quantum dan Optimalisasi Kecerdasan. Bandung. Alfabeta.
- Oktaningrum, Arista. 2010. Efikasi Dari Akademik dan Resiliensi Pada Siswa SMA Berasrama di Magelang. Gadjah Mada Journal of Psychology. Volume 4, No.2 : 127-134.
- Parmitasari, P., dan Hidayanto, E. 2013. Analisis Korelasi Indeks Bias Dengan Konsentrasi Sukrosa Beberapa Jenis Madu Menggunakan Portable Brix Meter. Youngster Physics Journal. Vol. 1(5) : 191-198
- Plezer, MJ dan E S C, Chan. 2008. Dasar-dasar Mikrobiologi. Universitas Indonesi. Jakarta.
- Rahma, N, I. 2016. Klasifikasi Pola Rasa Daging Sapi dan Daging Babi Berbasis Elektronik Tongue dengan 17 Array Sensor menggunakan Metode Principle Component Analysis (PCA) dan Cluster Analysis (CA) . Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang. Halaman :1-9.
- Razali, Mariany. 2017. Pengaruh Konsetrasi dan Waktu Ekstraksi Terhadap Total Mikroba pada Ekstraksi Belimbing Wuluh Sebagai Pengawet Ikan Gembung. Jurnal Stikna : Jurnal sains. Teknologi Farmasi & Kesehatan 1.
- Rahadi, U. S. E. 2011. Isolasi Escherichia Coli Dari Daging Sapi Yang Dijual di Pasar Tradisional Surabaya Selatan. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga.
- Rasyid, S. 2015. Analisis Cemaran Daging babi Pada Produk Bakso Sapi Yang Beredar di Wilayah Ciputal Menggunakan Real Time-Polymerase Chain Reaction (RT-PCR) Dengan Metode Hydrolysis Probe. Skripsi. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- Sahriawati. 2016. Optimasi Proses Ekstraksi Minyak Ikan Metode Soxhletasi Dengan Variasi Jenis Pelarut dan Suhu Berbeda. Skripsi. Jurusan Teknoogi Pengolahan Pangan Hasil Perikanan. Politeknik Pertanian Negeri Pangkep.
- Sembiring, L. 2013. Zat Warna Alami dan Sintetik. Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Yogyakarta.
- Sulaswatty, Anny. 2019. Penerapan Teknologi Non Konvensional Dalam Ekstraksi Komponen Utama Atsiri Dan Produk Turunannya Di Indonesia. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI). Jakarta.
- Suriawanto, Nelky., Musjaya M., dan Miswan. 2014. Deteksi Cacing Pita (Taenia solium L.) Melalui Uji Feses Pada Masyarakat Desa Purwosari Kecamatan Torue Kabupaten Parigi Moutong Sulawesi Tengah. ISSN: 1978-6417, hlm. 17-28.

- Suryabrata, Sumadi. 2008. Metode Penelitian. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Syarurahman. 2010. Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran. Binarupa Aksara Publisher. Jakarta.
- Taufik, M., Marpaung H., Kaban J., dan Wirjosentono Basuki. 2016. *Analysis of User's Hair Cannabinoid of Narcotic Type of Marijuana (Cannabis sativa L) Using GCMS Technic. American Journal of Biomedical and Life Sciences* 2016 : 4(1): 1-10.
- Taufik, M., Desi Ardilla, Dafni Mawar Tarigan, Muhammad Thamrin, Mariany Razali dan Muhammad Iqbal Afritario. 2018. Analisis Sifat Fisika Lemak Babi Hasil Ekstrak Pada Produk Pangan Olahan. Jurnal Teknologi Hasil Pangan dan Hasil Pertanian. Volume 1 No. 2. Juni 2018.
- Taba, P., Zakir, M., dan Fauzia, S. 2010. Penuntun Praktikum Kimia Fisika Universitas Hasanuddin. Makasar.
- Tiyas, N. D. 2011. Analisis Penurunan Bilangan Iod Terhadap Pengulangan Penggorengan Minyak Kelapa Dengan Metode Titrasi Iodometri. Fakultas Tarbiyah dan Kegugurn Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru. Pekanbaru.
- Utami, N. D. 2015. Pembiasan Cahaya. Jurnal Pembiasan Cahaya. Hal 56-62.
- Utomo, Suratmin. 2016. Pengaruh Konsentrasi Pelarut (n-Heksana) Terhadap Rendemen Hasil Minyak Biji Alpukat Untuk Pembuatan Krim Pelembab Kulit. Konveri Volum 5 No 1 April 2016. ISSN.
- Wahyuni. 2015. Asal Mula Kue Bolu. Cnn Indonesia
- Wahyuni, D.T, dan S.B. Widjanarko. 2015. Pengaruh Jenis Pelarut dan Lama Ekstraksi Terhadap Ekstrak Karotenoid Labu Kuning Dengan Metode Gelombang Ultrasonik. Jurnal Pangan dan Agroindustri. 3(2):390-401.
- Wijaya, Tony. 2009. Analisis Structural Equation Modelling untuk Penelitian Menggunakan AMOS. Universitas Atmajaya. Yogyakarta
- Wirawan, C. Made I dr. 2014. @Blog Dokter. Jakarta. Nourabooks. Hal: 234.
- Wanger G., Barlag, B., Gerlach RG, Deiwick J., Hensel M. 2014. *The Salmonella enteric giant adhesion Siie binds to polarized epithelial cells in a lection-like manner. Cell Microbiol.* 16(6):962-975.
- Wisnogroho, As. 2013. Analisis Penerapan Prediksi Kebangkrutan Dengan Metode Altman Z-Score Pada PT. Duta Pertiwi, Tbk Periode 2005-2011.

- Wayne. 2013. The Effect of Ineffective Leadership on Individual and Organization Performance in Jordanian Institutions. *International Business journal*. Vol 23 N0 1 Pp 68-84.
- Wardani, D, P., Suharyadi, E., dan Abraha, K. 2012. Kajian Awal Identifikasi Perbedaan Gelatin Sapi dan Gelatin Babi Menggunakan Biosensor Berbasis Surface Plasmon Resonance (SPR). Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Yusnita. 2002. *Kultur Jaringan Cara Memperbanyak Tanaman Secara Efisien*. Agromedia Pustaka. Jakarta. 105 hlm.
- Yualianingtyas, A dan B, Kusmartono. 2016. Optimasi Volume Pelarut dan Waktu Maserasi Pengambilan Flavonoid Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L). *Jurnal Teknik Kimia*. 10 (2): 58-64.

Lampiran 1. Tabel Data Rataan Berat Jenis Bolu Gulung Lemak Babi (g/ml)

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
K1W1	0,923	0,925	1,848	0,924
K1W2	0,925	0,927	1,852	0,926
K1W3	0,931	0,929	1,86	0,93
K1W4	0,933	0,935	1,868	0,934
K2W1	0,935	0,937	1,872	0,936
K2W2	0,941	0,943	1,884	0,942
K2W3	0,947	0,949	1,896	0,948
K2W4	0,952	0,952	1,904	0,952
K3W1	0,954	0,956	1,91	0,955
K3W2	0,958	0,96	1,918	0,959
K3W3	0,964	0,966	1,93	0,965
K3W4	0,968	0,968	1,936	0,968
K4W1	0,972	0,974	1,946	0,973
K4W2	0,976	0,98	1,956	0,978
K4W3	0,982	0,982	1,964	0,982
K4W4	0,986	0,988	1,974	0,987
Total			30,518	
Rataan				0,953688

Lampiran. Daftar Analisis Sidik Ragam Berat Jenis Bolu Gulung Lemak Babi

	db	Jk	Kt	F hit		0,05	0,01
Perlakuan	15	0,012639	0,000842592	421,2958	**	2,35	3,41
W	3	0,011809	0,003936458	1968,229	**	3,24	5,29
K	3	0,000802	0,000267458	133,7292	**	3,24	5,29
W x K	9	2,71E-05	3,01389E-06	1,506944	tn	2,54	3,78
Galat	16	3,2E-05	2E-06				
Total	31	0,012671					

Keterangan :

- Fk : 29,105
 KK : 0,148 %
 ** : Nyata
 tn : Tidak Nyata

Lampiran 2. Tabel Data Rataan Berat Jenis Bolu Gulung Tanpa Lemak Babi (g/ml)

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
K1W1	0,819	0,821	1,64	0,82
K1W2	0,823	0,821	1,644	0,822
K1W3	0,827	0,829	1,656	0,828
K1W4	0,831	0,831	1,662	0,831
K2W1	0,833	0,831	1,664	0,832
K2W2	0,835	0,837	1,672	0,836
K2W3	0,839	0,841	1,68	0,84
K2W4	0,843	0,845	1,688	0,844
K3W1	0,849	0,849	1,698	0,849
K3W2	0,850	0,852	1,702	0,851
K3W3	0,854	0,856	1,71	0,855
K3W4	0,858	0,860	1,718	0,859
K4W1	0,862	0,862	1,724	0,862
K4W2	0,864	0,866	1,73	0,865
K4W3	0,866	0,868	1,734	0,867
K4W4	0,870	0,870	1,74	0,87
Total			27,062	
Rataan				0,84569

Lampiran. Daftar Analisis Sidik Ragam Berat Jenis Bolu Gulung Tanpa Lemak Babi

	db	Jk	Kt	F hit		0,05	0,01
Perlakuan	15	0,008107	0,000540458	360,3056	**	2,35	3,41
W	3	0,007603	0,002534458	1689,639	**	3,24	5,29
K	3	0,000485	0,000161792	107,8611	**	3,24	5,29
W x K	9	1,81E-05	2,01389E-06	1,342593	tn	2,54	3,78
Galat	16	2,4E-05	1,5E-06				
Total	31	0,008131					

Keterangan :

- Fk : 22,886
 KK : 0,145 %
 tn : Tidak Nyata
 ** : Sangat Nyata

Lampiran 3. Tabel Data Rataan Indeks Bias Bolu Gulung Lemak Babi ($^{\circ}$ Brix)

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
K1W1	1,390	1,392	2,782	1,391
K1W2	1,401	1,405	2,806	1,403
K1W3	1,417	1,422	2,839	1,4195
K1W4	1,432	1,435	2,867	1,4335
K2W1	1,394	1,396	2,79	1,395
K2W2	1,405	1,407	2,812	1,406
K2W3	1,422	1,426	2,848	1,424
K2W4	1,432	1,435	2,867	1,4335
K3W1	1,397	1,401	2,798	1,399
K3W2	1,411	1,411	2,822	1,411
K3W3	1,426	1,430	2,856	1,428
K3W4	1,437	1,439	2,876	1,438
K4W1	1,399	1,403	2,802	1,401
K4W2	1,415	1,420	2,835	1,4175
K4W3	1,430	1,432	2,862	1,431
K4W4	1,441	1,444	2,885	1,4425
Total			45,347	
Rataan				1,417094

Lampiran. Daftar Analisis Sidik Ragam Indeks Bias Bolu Gulung Lemak Babi

	db	Jk	Kt	F hit		0,05	0,01
Perlakuan	15	0,008202	0,000546815	98,85913	**	2,35	3,41
W	3	0,000585	0,000195115	35,27495	**	3,24	5,29
K	3	0,007582	0,002527365	456,9247	**	3,24	5,29
W x K	9	3,48E-05	3,86458E-06	0,698682	tn	2,54	3,78
Galat	16	8,85E-05	5,53125E-06				
Total	31	0,008291					

Keterangan :

Fk	: 64,261
KK	: 0,166 %
tn	: Tidak Nyata
**	: Sangat Nyata

Lampiran 4. Tabel Data Rataan Indeks Bias Bolu Gulung Tanpa Lemak Babi ($^{\circ}$ Brix)

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
K1W1	1,35	1,352	2,702	1,351
K1W2	1,354	1,355	2,709	1,3545
K1W3	1,357	1,36	2,717	1,3585
K1W4	1,368	1,374	2,742	1,371
K2W1	1,35	1,354	2,704	1,352
K2W2	1,354	1,355	2,709	1,3545
K2W3	1,362	1,367	2,729	1,3645
K2W4	1,372	1,375	2,747	1,3735
K3W1	1,354	1,357	2,711	1,3555
K3W2	1,357	1,362	2,719	1,3595
K3W3	1,363	1,368	2,731	1,3655
K3W4	1,372	1,375	2,747	1,3735
K4W1	1,358	1,36	2,718	1,359
K4W2	1,36	1,365	2,725	1,3625
K4W3	1,367	1,372	2,739	1,3695
K4W4	1,377	1,379	2,756	1,378
Total			43,605	
Rataan				1,362656

Lampiran. Daftar Analisis Sidik Ragam Indeks Bias Bolu Gulung Tanpa Lemak Babi

	db	Jk	Kt	F hit		0,05	0,01
Perlakuan	15	0,002146	0,000143048	20,16535	**	2,35	3,41
W	3	0,000315	0,000105115	14,81791	**	3,24	5,29
K	3	0,001798	0,000599281	84,48018	**	3,24	5,29
W x K	9	3,25E-05	3,61458E-06	0,509545	tn	2,54	3,78
Galat	16	0,000114	7,09375E-06				
Total	31	0,002259					

Keterangan :

Fk	: 59,419
KK	: 0,195 %
tn	: Tidak Nyata
**	: Sangat Nyata

Lampiran 5. Tabel Data Rataan Titik Leleh Bolu Gulung Lemak Babi ($^{\circ}\text{C}$)

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
K1W1	44,00	43,00	87	43,5
K1W2	45,00	46,00	91	45,5
K1W3	45,00	46,00	91	45,5
K1W4	47,00	46,00	93	46,5
K2W1	44,00	43,00	87	43,5
K2W2	45,00	46,00	91	45,5
K2W3	46,00	46,00	92	46
K2W4	47,00	46,00	93	46,5
K3W1	44,00	46,00	90	45
K3W2	45,00	45,00	90	45
K3W3	46,00	46,00	92	46
K3W4	47,00	46,00	93	46,5
K4W1	45,00	44,00	89	44,5
K4W2	44,00	43,00	87	43,5
K4W3	47,00	48,00	95	47,5
K4W4	48,00	48,00	96	48
Total			1457	
Rataan				45,53125

Lampiran. Daftar Analisis Sidik Ragam Titik Leleh Bolu Gulung Lemak Babi

	db	Jk	Kt	F hit		0,05	0,01
Perlakuan	15	54,46875	3,63125	7,746667	**	2,35	3,41
W	3	1,84375	0,614583333	1,311111	tn	3,24	5,29
K	3	37,84375	12,61458333	26,91111	**	3,24	5,29
W x K	9	14,78125	1,642361111	3,503704	*	2,54	3,78
Galat	16	7,5	0,46875				
Total	31	61,96875					

Keterangan :

- Fk : 66339
- KK : 1,504 %
- tn : Tidak Nyata
- ** : Sangat Nyata
- * : Nyata

Lampiran 6. Tabel Data Rataan Titik Leleh Bolu Gulung Tanpa Lemak Babi (°C)

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
K1W1	34,00	35,00	35	35
K1W2	36,00	37,00	73	36,5
K1W3	36,00	36,00	72	36
K1W4	37,00	36,00	73	36,5
K2W1	35,00	35,00	71	35,5
K2W2	36,00	36,00	72	36
K2W3	37,00	36,00	73	36,5
K2W4	38,00	37,00	75	37,5
K3W1	36,00	37,00	71	35,5
K3W2	36,00	37,00	73	36,5
K3W3	36,00	37,00	73	36,5
K3W4	37,00	38,00	75	37,5
K4W1	36,00	37,00	72	36
K4W2	36,00	37,00	73	36,5
K4W3	37,00	37,00	74	37
K4W4	38,00	38,00	76	38
Total			1167	
Rataan				36,46875

Lampiran. Daftar Analisis Sidik Ragam Titik Leleh Bolu Gulung Tanpa Lemak Babi

	db	Jk	Kt	F hit		0,05	0,01
Perlakuan	15	22,46875	1,497916667	4,357576	**	2,35	3,41
W	3	6,09375	2,03125	5,909091	**	3,24	5,29
K	3	12,34375	4,114583333	11,9697	**	3,24	5,29
W x K	9	4,03125	0,447916667	1,30303	tn	2,54	3,78
Galat	16	5,5	0,34375				
Total	31	27,96875					

Keterangan :

- Fk : 39973,78
 KK : 17,132 %
 tn : Tidak Nyata
 ** : Sangat Nyata

Lampiran 7. Tabel Data Rataan Bilangan Penyabunan Bolu Gulung Lemak Babi
(mg KOH/g)

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
K1W1	244,035	242,632	486,667	243,3335
K1W2	246,840	245,437	492,277	246,1385
K1W3	251,047	249,645	500,692	250,346
K1W4	255,255	253,852	509,107	254,5535
K2W1	259,462	256,657	516,119	258,0595
K2W2	262,267	260,865	523,132	261,566
K2W3	267,887	265,072	532,959	266,4795
K2W4	270,682	269,280	539,962	269,981
K3W1	276,292	273,487	549,779	274,8895
K3W2	279,097	277,695	556,792	278,396
K3W3	283,305	281,902	565,207	282,6035
K3W4	286,110	284,707	570,817	285,4085
K4W1	287,512	286,110	573,622	286,811
K4W2	291,720	288,915	580,635	290,3175
K4W3	293,122	291,720	584,842	292,421
K4W4	297,330	295,927	593,257	296,6285
Total			8675,866	
Rataan				271,1208

Lampiran. Daftar Analisis Sidik Ragam Bilangan Penyabunan Bolu Gulung
Lemak Babi

	db	Jk	Kt	F hit		0,05	0,01
Perlakuan	15	9018,418	601,2279	348,9654	**	2,35	3,41
W	3	8477,926	2825,975	1640,256	**	3,24	5,29
K	3	532,3647	177,4549	102,9986	**	3,24	5,29
W x K	9	8,127076	0,903008	0,524125	tn	2,54	3,78
Galat	16	27,56619	1,722887				
Total	31	9045,984					

Keterangan :

- Fk : 2352208
- KK : 0,484 %
- tn : Tidak Nyata
- ** : Sangat Nyata

Lampiran 8. Tabel Data Rataan Bilangan Penyabunan Bolu Gulung Tanpa Lemak Babi (mg KOH/g)

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
K1W1	189,337	192,142	381,479	190,74
K1W2	210,375	210,375	420,75	210,375
K1W3	215,985	217,387	433,372	216,686
K1W4	220,192	221,595	441,787	220,894
K2W1	225,802	225,802	451,604	225,802
K2W2	228,607	231,412	460,019	230,01
K2W3	234,217	237,022	471,239	235,62
K2W4	241,230	242,632	483,862	241,931
K3W1	245,437	246,840	492,277	246,139
K3W2	248,242	248,242	496,484	248,242
K3W3	252,450	255,255	507,705	253,853
K3W4	256,657	258,060	514,717	257,359
K4W1	258,060	260,865	518,925	259,463
K4W2	265,072	266,475	531,547	265,774
K4W3	269,280	269,280	538,56	269,28
K4W4	273,487	274,890	548,377	274,189
Total			7692,7	
Rataan				240,397

Lampiran. Daftar Analisis Sidik Ragam Bilangan Penyabunan Bolu Gulung Tanpa Lemak Babi

	db	Jk	Kt	F hit		0,05	0,01
Perlakuan	15	16405,37	1093,691024	658,9322	**	2,35	3,41
W	3	14654,95	4884,982483	2943,127	**	3,24	5,29
K	3	1437,098	479,0325311	288,6098	**	3,24	5,29
W x K	9	313,3203	34,81336883	20,97452	**	2,54	3,78
Galat	16	26,55669	1,659793062				
Total	31	16431,92					

Keterangan :

- Fk : 1849303
- KK : 0,536 %
- ** : Sangat Nyata

Lampiran 9. Data Rataan Uji Total Mikroba Bolu Gulung Lemak Babi
(LogCFU/g)

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
K1W1	9,32	9,35	18,67	9,335
K1W2	9,36	9,37	18,73	9,365
K1W3	9,39	9,41	18,8	9,4
K1W4	9,45	9,47	18,92	9,46
K2W1	9,30	9,31	18,61	9,305
K2W2	9,33	9,35	18,68	9,34
K2W3	9,37	9,39	18,76	9,38
K2W4	9,42	9,43	18,85	9,425
K3W1	9,24	9,27	18,51	9,255
K3W2	9,28	9,32	18,6	9,3
K3W3	9,35	9,37	18,72	9,36
K3W4	9,39	9,41	18,8	9,4
K4W1	9,21	9,25	18,46	9,23
K4W2	9,28	9,29	18,57	9,285
K4W3	9,30	9,32	18,62	9,31
K4W4	9,31	9,33	18,64	9,32
Total			298,94	
Rataan				9,34188

Lampiran. Daftar Analisis Sidik Ragam Uji Total Mikroba Bolu Gulung Lemak Babi

	db	Jk	Kt	F hit		0,05	0,01
Perlakuan	15	0,115787	0,007719167	28,72248	**	2,35	3,41
W	3	0,048062	0,016020833	59,6124	**	3,24	5,29
K	3	0,064012	0,0213375	79,39535	**	3,24	5,29
W x K	9	0,003713	0,0004125	1,534884	tn	2,54	3,78
Galat	16	0,0043	0,00026875				
Total	31	0,120087					

Keterangan :

- Fk : 2792,66
- KK : 0,175 %
- tn : Tidak Nyata
- ** : Sangat Nyata

Lampiran 10. Data Rataan Uji Total Mikroba Bolu Gulung Tanpa Lemak Babi
(LogCFU/g)

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
K1W1	5,28	5,31	10,59	5,295
K1W2	5,35	5,37	10,72	5,36
K1W3	5,41	5,43	10,84	5,42
K1W4	5,45	5,47	10,92	5,46
K2W1	5,24	5,27	10,51	5,255
K2W2	5,29	5,29	10,58	5,29
K2W3	5,32	5,35	10,67	5,335
K2W4	5,36	5,38	10,74	5,37
K3W1	5,2	5,17	10,37	5,185
K3W2	5,25	5,27	10,52	5,26
K3W3	5,28	5,31	10,59	5,295
K3W4	5,3	5,33	10,63	5,315
K4W1	5,16	5,18	10,34	5,17
K4W2	5,19	5,23	10,42	5,21
K4W3	5,24	5,26	10,5	5,25
K4W4	5,28	5,3	10,58	5,29
Total			169,52	
Rataan				5,2975

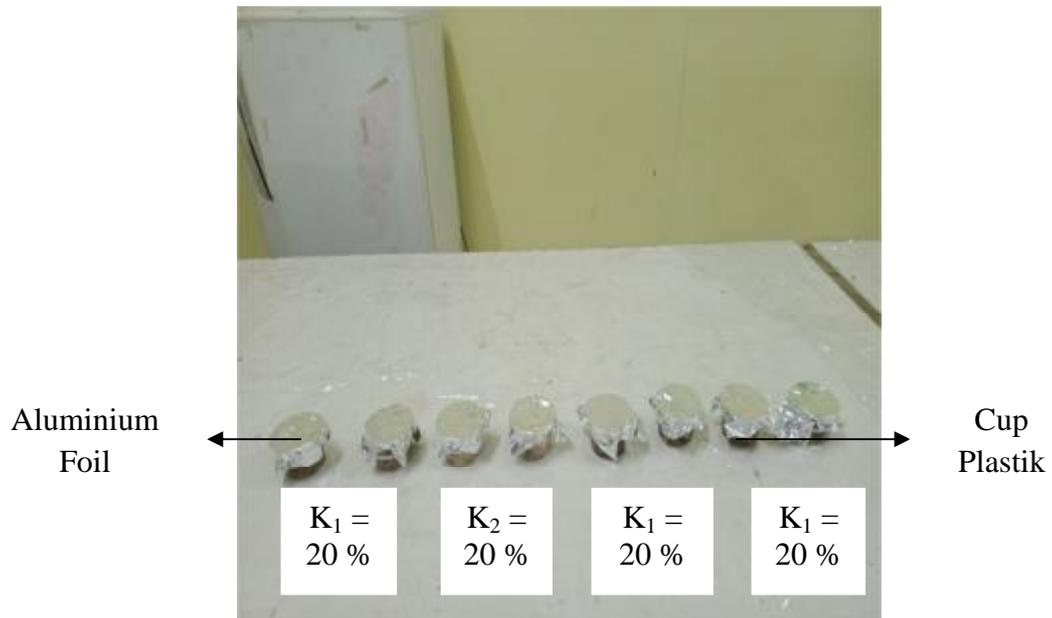
Lampiran. Daftar Analisis Sidik Ragam Uji Total Mikroba Bolu Gulung Tanpa Lemak Babi

	db	Jk	Kt	F hit		0,05	0,01
Perlakuan	15	0,1889	0,012593333	39,5085	**	2,35	3,41
W	3	0,106875	0,035625	111,7647	**	3,24	5,29
K	3	0,079125	0,026375	82,7451	**	3,24	5,29
W x K	9	0,0029	0,000322222	1,010893	tn	2,54	3,78
Galat	16	0,0051	0,00031875				
Total	31	0,194					

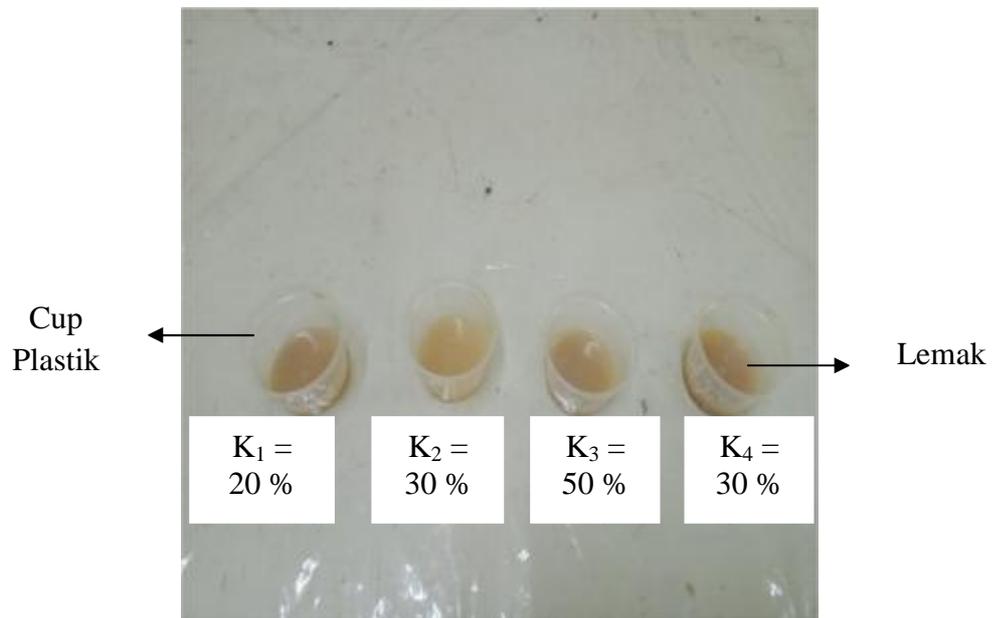
Keterangan :

- Fk : 898,032
- KK : 0,337 %
- tn : Tidak Nyata
- ** : Sangat Nyata

Lampiran 11.

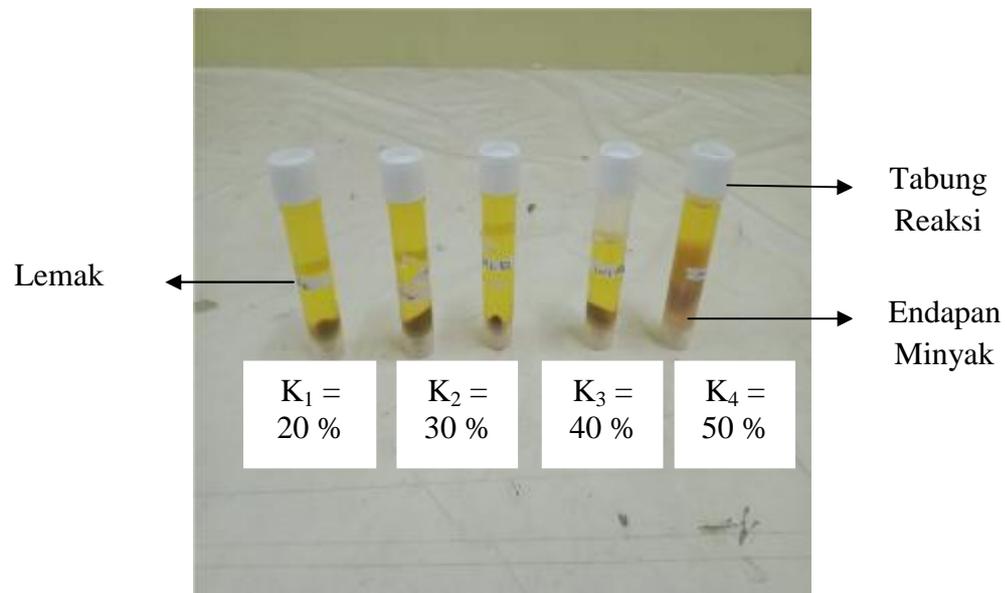


Gambar 30. Proses Maserasi

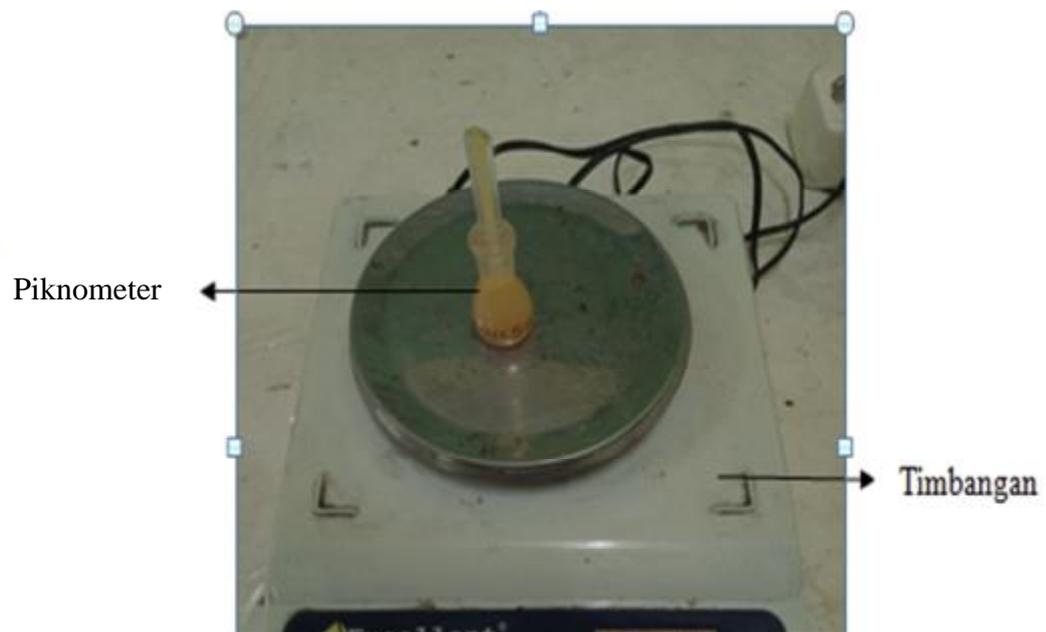


Gambar 31. Hasil Ekstraksi Maserasi

Lampiran 12



Gambar 32. Hasil Sentrifugasi

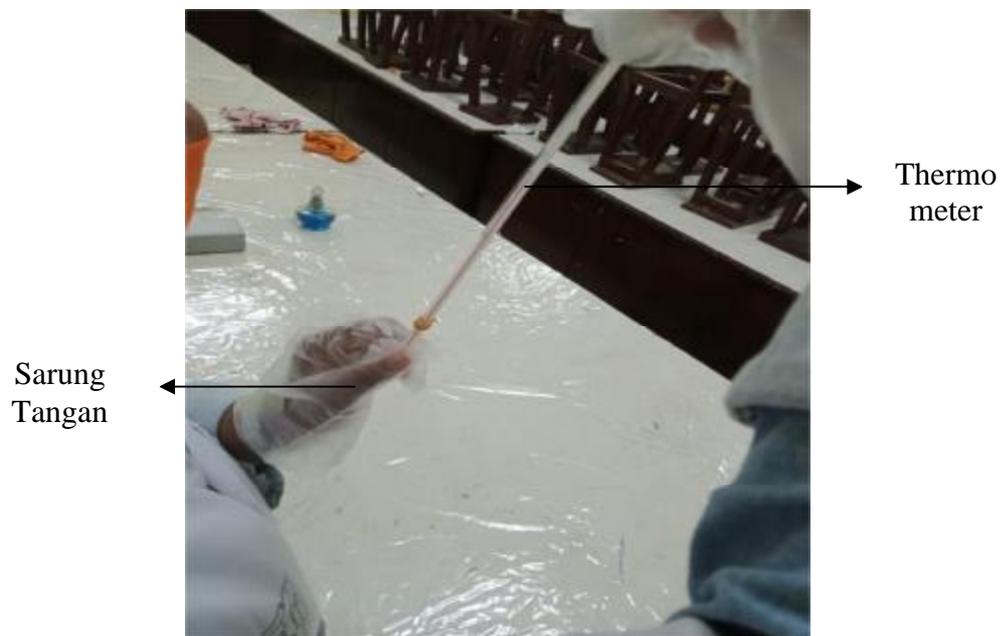


Gambar 33. Pengujian Parameter Berat Jenis

Lampiran 13.

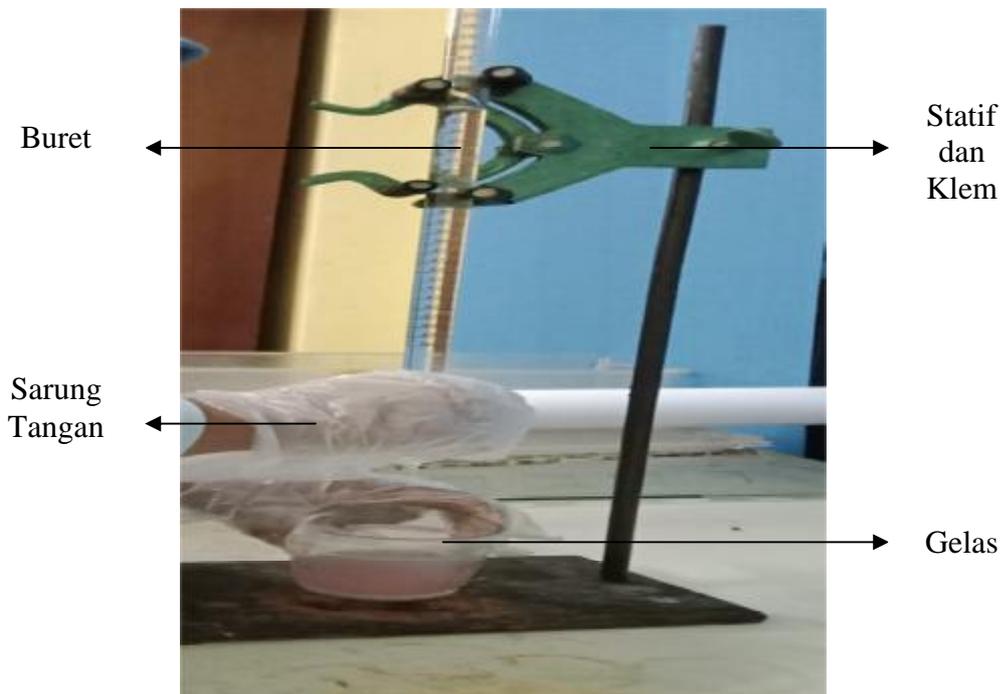


Gambar 34. Pengujian Parameter Indeks Bias

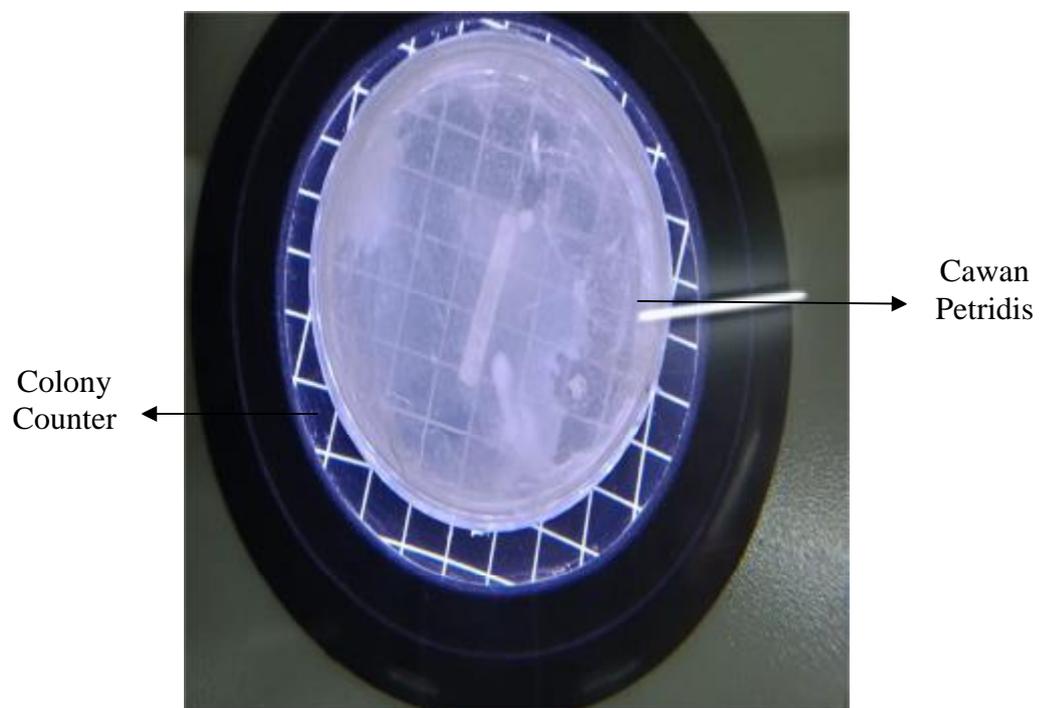


Gambar 35. Pengujian Parameter Titik Leleh

Lampitan 14



Gambar 36. Pengujian Parameter Bilangan Penyabunan



Gambar 37. Pengujian Uji Total Mikroba