

**PENGARUH PENAMBAHAN n-HEKSANA PADA
ADULTERASI MINYAK KELAPA SAWIT DAN MINYAK
BABI TERHADAP SIFAT FISIK**

S K R I P S I

Oleh :

**IRFAN KURNIAWAN
1504310030
TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN**



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

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

**PENGARUH PENAMBAHAN n-HEKSANA PADA
ADULTRASI MINYAK KELAPA SAWIT DAN MINYAK
BABI TERHADAP SIFAT FISIK**

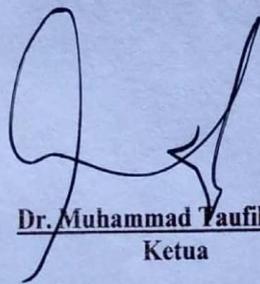
SKRIPSI

Oleh:

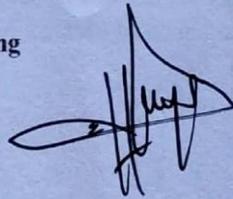
**IRFAN KURNIAWAN
1504310030
TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN**

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

Komisi Pembimbing



**Dr. Muhammad Taufik, M.Si
Ketua**



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

**Disahkan Oleh :
Dekan**



Ir. Asritanarni Munar, M.P.

Tanggal lulus : 12-08-2020

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya :

Nama : Irfan Kurniawan

NPM : 1504310030

JUDUL : PENGARUH PENAMBAHAN N-HEKSANA PADA
ADULTERASI MINYAK KELAPA SAWIT DAN
MINYAK BABI TERHADAP SIFAT FISIK.

Menyatakan dengan sebenar bahwa skripsi dengan judul Pengaruh Penambahan N-Heksana Pada Adulterasi Minyak Kelapa Sawit Dan Minyak Babi Terhadap Sifat Fisik adalah berdasarkan penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan progaming yang tercatat sebagai bagian skripsi ini. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencatumkan sumber yang jelas.

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



Irfan Kurniawan
NPM.1504310030

**PENGARUH PENAMBAHAN n-HEKSANA PADA ADULTERASI
MINYAK KELAPA SAWIT DAN MINYAK BABI TERHADAP SIFAT
FISIK**

Effect Of Addition N-Hexane On Adulterated Oil Palm And Pig Oil Against
Physical Properties

Oleh :
IRFAN KURNIAWAN
1504310030

Palm oil is one of the most consumed and manufactured oils in the world. This inexpensive, easy-to-produce and highly stable oil is used for a wide variety of foods, cosmetics, hygiene products, and can also be used as a source of biofuels or biodiesel. Most palm oil is manufactured in Asia, Africa and South America because oil palm trees require warm temperatures, sunlight, and high rainfall to maximize their production. Pig oil is a fat that is taken from the fatty tissue of pig animals. Pig oil can be obtained by means of extraction using the dry rendering method is a way of extracting animal oil by heating without water. This research uses the complete random draft (RAL) factorial with (2) two repeats. Factor I: Solvent concentration (K) consists of 4 levels namely: K1 = 20%, K2 = 30%, K3 = 40% and K4 = 50%. Factor II: Maceration time (W) consists of 4 levels: W1 = 06 hours, W2 = 12 hours, W3 = 18 hours and W4 = 24 hours. The observed parameters include type weights, acid numbers, iodine numbers and total microbes from the results of statistical print analysis on each Parameter: the maceration time has a very noticeable effect on the $P. < 0.01$ level of the type weight, number of IoD and total microbes The effect of n-Heksan concentration has a distinct effect on the level of $p < 0.01$ of the type weight, acid number, number of IoD and total microbial and give a different effect not real $p > 0.05$ of acid number. The effect of n-Heksan concentration and maceration time on microbial growth which from the influence of N-Heksan concentration used has a different influence very real level $p < 0.01$ in palm oil, pork oil and palm oil mixed with pig oil. However, N-Heksan itself does not give any impact on microbial growth.

Keywords: palm oil, pig oil, factorial, concentration, maceration

ABSTRAK

Minyak sawit adalah salah satu minyak yang paling banyak dikonsumsi dan diproduksi di dunia. Minyak yang murah, mudah diproduksi dan sangat stabil ini digunakan untuk berbagai variasi makanan, kosmetik, produk kebersihan, dan juga bisa digunakan sebagai sumber biofuel atau biodiesel. Kebanyakan minyak sawit diproduksi di Asia, Afrika dan Amerika Selatan karena pohon kelapa sawit membutuhkan suhu hangat, sinar matahari, dan curah hujan tinggi untuk memaksimalkan produksinya. Minyak babi adalah suatu lemak yang di ambil dari jaringan lemak hewan babi. Minyak babi dapat diperoleh dengan cara ekstraksi menggunakan metode dry rendering yaitu suatu cara ekstraksi minyak hewan dengan cara pemanasan tanpa air. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan (2) dua ulangan. Faktor I : Konsentrasi Pelarut (K) terdiri dari 4 taraf yaitu: K1= 20%, K2= 30%, K3= 40% dan K4= 50%. Faktor II : Waktu Maserasi (W) terdiri dari 4 taraf yaitu : W1= 06 Jam, W2= 12 Jam, W3= 18 Jam dan W4 = 24 Jam. Parameter yang diamati meliputi bobot jenis, bilangan asam, bilangan iodium dan total mikroba. Dari hasil analisis sidik statistik pada setiap parameter: Waktu maserasi memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$ terhadap bobot jenis, bilangan iod dan total mikroba. Serta pengaruh berbeda nyata pada taraf $p > 0,05$ terhadap bilangan asam. Pengaruh konsentrasi n-Heksan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$ terhadap bobot jenis, bilangan asam, bilangan iod dan total mikroba serta memberikan pengaruh berbeda tidak nyata $p > 0,05$ terhadap bilangan asam. Pengaruh dari konsentrasi n-Heksan dan waktu maserasi terhadap pertumbuhan mikroba dimana dari pengaruh konsentrasi n-Heksan yang dipakai memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata taraf $p < 0,01$ baik di minyak kelapa sawit, minyak babi dan minyak kelapa sawit bercampur minyak babi. Akan tetapi n-Heksan sendiri tidaklah memberikan dampak apapun terhadap pertumbuhan mikroba.

Kata Kunci : *Minyak Sawit, Minyak Babi, Faktorial, Konsentrasi, Maserasi*

RINGKASAN

Penelitian ini berjudul “Pengaruh Penambahan N-Heksana Pada Adulterasi Minyak Kelapa Sawit Dan Minyak Babi Terhadap Sifat Fisik ”. 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 pada minyak kelapa sawit yang bercampur dengan minyak babi dan untuk mengetahui perbedaan minyak kelapa sawit murni dengan minyak kelapa sawit yang dicampur minyak babi dilihat dari karakteristik fisikokimia.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan (2) ulangan. Faktor 1 adalah konsentrasi n-heksan dengan simbol huruf (K) yang terdiri dari 4 taraf yaitu $K_1=20\%$, $K_2=30\%$, $K_3=40\%$, $K_4=50\%$. Faktor 2 adalah waktu maserasi dengan simbol huruf (W) yang terdiri dari 4 taraf yaitu $W_1=6$ jam, $W_2=12$ jam $W_3=18$ jam, $W_4=24$ jam. Parameter yang diamati meliputi Bobot Jenis, Bilangan Iodium, Bilangan Asam dan Total Mikroba.

Hasil analisa secara statistik pada masing-masing parameter memberikan kesimpulan sebagai berikut :

Bobot Jenis

Pengaruh konsentrasi n-Heksan minyak kelapa sawit, minyak babi dan minyak kelapa sawit bercampur minyak babi memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p<0,01$) terhadap bobot jenis. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Minyak kelapa sawit Terhadap Bobot Jenis. Nilai tertinggi

minyak kelapa sawit dapat dilihat pada perlakuan $K_4 = 0,821$ gr/ml dan nilai terendah dapat dilihat perlakuan $K_1 = 0,912$ gr/ml.

Waktu maserasi memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap bobot jenis. Bobot jenis yang tertinggi terdapat pada perlakuan $W_4 = 0,832$ gr/ml dan nilai terendah dapat dilihat dari perlakuan $W_1 = 0,828$ gr/ml. Pengaruh interaksi konsentrasi n-Heksan dan waktu maserasi memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($p > 0,05$) bobot jenis. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Minyak babi Terhadap Bobot Jenis. Nilai tertinggi minyak babi dapat dilihat pada perlakuan $K_4 = 0,975$ gr/ml dan nilai terendah dapat dilihat perlakuan $K_1 = 0,839$ gr/ml. Waktu maserasi memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap bobot jenis. Bobot jenis yang tertinggi terdapat pada perlakuan $W_4 = 0,925$ gr/ml dan nilai terendah dapat dilihat dari perlakuan $W_1 = 0,892$ gr/ml. Pengaruh interaksi konsentrasi n-Heksan dan waktu maserasi memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($p > 0,05$) bobot jenis.

Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan. Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Minyak kelapa sawit bercampur minyak babi Terhadap Bobot Jenis. Nilai tertinggi minyak kelapa sawit bercampur minyak babi dapat dilihat pada perlakuan $K_4 = 0,840$ gr/ml dan nilai terendah dapat dilihat perlakuan $K_1 = 0,821$ gr/ml. Waktu maserasi memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap bobot jenis. Bobot jenis yang tertinggi terdapat pada perlakuan $W_4 = 0,832$ gr/ml dan nilai terendah dapat dilihat dari perlakuan $W_1 = 0,828$ gr/ml. Pengaruh interaksi konsentrasi n-Heksan dan waktu maserasi memberikan

pengaruh berbeda tidak nyata ($p > 0,05$) bobot jenis. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

Bilangan Asam

Pengaruh konsentrasi n-Heksan minyak kelapa sawit, minyak babi dan minyak kelapa sawit bercampur minyak babi memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap bilangan asam. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Minyak kelapa sawit Terhadap Bilangan Asam. Nilai tertinggi minyak kelapa sawit dapat dilihat pada perlakuan $K_4 = 0,619$ mg KOH/g dan nilai terendah dapat dilihat perlakuan $K_1 = 0,330$ mg KOH/g. Waktu maserasi memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap bilangan asam. Bilangan asam yang tertinggi terdapat pada perlakuan $W_4 = 0,501$ mg KOH/g dan nilai terendah dapat dilihat dari perlakuan $W_1 = 0,423$ mg KOH/g Pengaruh interaksi konsentrasi n-Heksan dan waktu maserasi memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($p > 0,05$) bilangan asam. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Minyak babi Terhadap Bilangan Asam. Nilai tertinggi minyak babi dapat dilihat pada perlakuan $K_4 = 2,665$ mg KOH/g dan nilai terendah dapat dilihat perlakuan $K_1 = 2,455$ mg KOH/g. Waktu maserasi memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap bilangan asam. Bilangan asam yang tertinggi terdapat pada perlakuan $W_4 = 2,637$ mg KOH/g dan nilai terendah dapat dilihat dari perlakuan $W_1 = 2,427$ mg KOH/g Pengaruh interaksi konsentrasi n-Heksan dan waktu maserasi memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($p > 0,05$) bilangan asam. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan. Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Minyak kelapa sawit bercampur

minyak babi Terhadap Bilangan Asam. Nilai tertinggi minyak kelapa sawit bercampur minyak babi dapat dilihat pada perlakuan $K_4 = 0,247$ mg KOH/g dan nilai terendah dapat dilihat perlakuan $K_1 = 0,204$ mg KOH/g. Waktu maserasi memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap bilangan asam. Bilangan asam yang tertinggi terdapat pada perlakuan $W_4 = 0,232$ mg KOH/g dan nilai terendah dapat dilihat dari perlakuan $W_1 = 0,222$ mg KOH/g. Pengaruh interaksi konsentrasi n-Heksan dan waktu maserasi memberikan pengaruh sangat nyata ($p > 0,05$) terhadap bilangan asam, dimana nilai tertinggi didapat pada perlakuan $K_4W_4 = 0,685$ mg KOH/g dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan $K_1W_1 = 0,310$ mg KOH/g.

Bilangan Iod

Pengaruh konsentrasi n-Heksan minyak kelapa sawit, minyak babi dan minyak kelapa sawit bercampur minyak babi memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap bilangan iod. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Minyak kelapa sawit Terhadap Bilangan Iod. Nilai tertinggi minyak kelapa sawit dapat dilihat pada perlakuan $K_4 = 49,330$ g $I_2/100g$ dan nilai terendah dapat dilihat perlakuan $K_1 = 32,278$ g $I_2/100g$. Waktu maserasi memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap bilangan iod. Bilangan iod yang tertinggi terdapat pada perlakuan $W_4 = 42,658$ g $I_2/100g$ dan nilai terendah dapat dilihat dari perlakuan $W_1 = 38,538$ g $I_2/100g$ Pengaruh interaksi konsentrasi n-Heksan dan waktu maserasi memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($p > 0,05$) bilangan iod. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan. Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Minyak babi Terhadap Bilangan Iod. Nilai tertinggi minyak babi dapat dilihat pada perlakuan $K_4 = 90,416$ g $I_2/100g$

dan nilai terendah dapat dilihat perlakuan $K_1 = 85,245 \text{ g I}_2/100\text{g}$. Waktu maserasi memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap bilangan iod. Bilangan Iod yang tertinggi terdapat pada perlakuan $W_4 = 90,004 \text{ g I}_2/100\text{g}$ dan nilai terendah dapat dilihat dari perlakuan $W_1 = 86,070 \text{ g I}_2/100\text{g}$. Pengaruh interaksi konsentrasi n-Heksan dan waktu maserasi memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($p > 0,05$) bilangan iod. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan. Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Minyak kelapa sawit bercampur minyak babi Terhadap Bilangan Iod. Nilai tertinggi minyak kelapa sawit bercampur minyak babi dapat dilihat pada perlakuan $K_4 = 39,806 \text{ g I}_2/100\text{g}$ dan nilai terendah dapat dilihat perlakuan $K_1 = 35,943 \text{ g I}_2/100\text{g}$. Waktu maserasi memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap bilangan iod. Bilangan Iod yang tertinggi terdapat pada perlakuan $W_4 = 40,935 \text{ g I}_2/100\text{g}$ dan nilai terendah dapat dilihat dari perlakuan $W_1 = 35,138 \text{ g I}_2/100\text{g}$. Pengaruh interaksi konsentrasi n-Heksan dan waktu maserasi memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($p > 0,05$) bilangan iod. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

Total Mikroba

Pengaruh konsentrasi n-Heksan minyak kelapa sawit, minyak babi dan minyak kelapa sawit bercampur minyak babi memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap total mikroba. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Minyak kelapa sawit Terhadap Total Mikroba. Nilai tertinggi minyak kelapa sawit dapat dilihat pada perlakuan $K_1 = 3,714 \text{ CFU/g}$ dan nilai terendah dapat dilihat perlakuan $K_4 = 3,560 \text{ CFU/g}$. Waktu maserasi memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap total mikroba.

Total Mikroba yang tertinggi terdapat pada perlakuan $W_4 = 3,718$ CFU/g dan nilai terendah dapat dilihat dari perlakuan $W_1 = 3,560$ CFU/g. Pengaruh interaksi konsentrasi n-Heksan dan waktu maserasi memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($p > 0,05$) total mikroba. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Minyak babi Terhadap Total Mikroba. Nilai tertinggi minyak babi dapat dilihat pada perlakuan $K_1 = 9,366$ CFU/g dan nilai terendah dapat dilihat perlakuan $K_4 = 9,215$ CFU/g. Waktu maserasi memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap total mikroba. Total Mikroba yang tertinggi terdapat pada perlakuan $W_4 = 9,345$ CFU/g dan nilai terendah dapat dilihat dari perlakuan $W_1 = 9,213$ CFU/g. Pengaruh interaksi konsentrasi n-Heksan dan waktu maserasi memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($p > 0,05$) total mikroba. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Minyak kelapa sawit bercampur minyak babi Terhadap Total Mikroba. Nilai tertinggi minyak kelapa sawit bercampur minyak babi dapat dilihat pada perlakuan $K_1 = 5,166$ CFU/g dan nilai terendah dapat dilihat perlakuan $K_4 = 4,993$ CFU/g. Waktu maserasi memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap total mikroba. Total Mikroba yang tertinggi terdapat pada perlakuan $W_4 = 5,134$ CFU/g dan nilai terendah dapat dilihat dari perlakuan $W_1 = 5,023$ CFU/g. Pengaruh interaksi konsentrasi n-Heksan dan waktu maserasi memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($p > 0,05$) total mikroba. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

RIWAYAT HIDUP

Irfan Kurniawan, dilahirkan di Medan pada tanggal 27 april 1997, anak pertama dari tiga bersaudara dari Bapak Nurianto dan Ibu Sawiyah.

Adapun pendidikan yang pernah ditempuh penulis adalah :

1. Sekolah Dasar Negeri 060875 Kec. Medan Perjuangan Kota. Medan (Tahun 2004-2009).
2. Madrasah Tsanawiyah Swasta (MTsS) Nurul Ikhlas Kec. Medan Perjuangan Kota, Medan (Tahun 2009-2012).
3. SMA Sinar husni Kec. Labuhan Deli Kabupaten. Deli serdang (Tahun 2012-2015).
4. Diterima sebagai mahasiswa Fakultas Pertanian Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara pada tahun 2015.
5. Tahun 2018 telah melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di PT. Perkebunan Nusantara III (Persero) Kebun Membang Muda.
6. Dan terakhir tahun 2020 telah menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Penambahan N-Heksana Dan Sifat Fisik Pada Adulterasi Minyak Kelapa Sawit Dan Minyak Babi ”.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Alhamdulillahrabbi'l'alamin, puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas segala karunia dan hidayah-Nya serta kemurahan-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“PENGARUH PENAMBAHAN n-HEKSANA PADA ADULTERASI MINYAK KELAPA SAWIT DAN MINYAK BABI TERHADAP SIFAT FISIK”**.

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

Proposal ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi strata 1 (S1) di jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Dalam penyusunan proposal ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan ini saya mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah memberikan Ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir studi strata 1 (S1).
2. Ayahanda dan Ibunda yang mengasuh, membesarkan, mendidik, memberi semangat, memberi kasih sayang dan cinta yang tiada ternilai serta memberikan do'a dan dukungan yang tiada henti baik moral maupun materil sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir studi strata 1 (S1).
3. Bapak Dr. Agussani, M.AP selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

4. Ibu Ir, Asritanarni Munar, M.P. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Bapak Dr. Muhammad Taufik.M.Si. selaku ketua pembimbing yang telah membantu dan membimbing saya dalam menyelesaikan tugas akhir
6. Ibu Dr. Ir. Desi Ardilla, M. Si. selaku anggota pembimbing sekaligus Ketua Program Studi Teknologi Hasil Pertanian. Yang telah membantu dan membimbing saya dalam menyelesaikan tugas akhir studi strata 1 (S1).
7. Dosen–dosen Teknologi Hasil Pertanian yang senantiasa memberikan ilmu dan nasehatnya selama di dalam maupun di luar perkuliahan.
8. Sahabat terkasih atas persahabatan indah yang dimulai dari awal semester 1 hingga sekarang, yang selalu berbagi suka duka, selalu menguatkan dan menasehati satu sama lain juga membantu saya dalam menyelesaikan tugas akhir studi strata 1 (S1).
9. Teman-teman atas ketersediannya menemani saya selama beberapa kali bertemu dosen pembimbing, juga seluruh teman-teman THP stambuk 2015 yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.
10. Seluruh staf biro dan pegawai Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
11. Kakanda dan adinda stambuk 2014, 2016, 2017, 2018. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian yang telah banyak membantu selama ini.

Besar harapan saya agar proposal ini dapat bermanfaat bagi semua pihak serta masukkan berupa kritik dan saran untuk kesempurnaan skripsi ini.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Medan,19Agustus 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
RINGKASAN	iii
RIWAYAT HIDUP	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Tujuan Penelitian	4
Kegunaan Penelitian	4
Hipotesa Penelitian	5
TINJAUAN PUSTAKA	6
Minyak Nabati	6
Kelapa Sawit (<i>Elaeis guinensis</i>)	7
Minyak Goreng Kelapa Sawit	9
Minyak Hewani	11
Klasifikasi Babi (<i>sus</i>)	11
Minyak Babi	12
Bahaya Mengonsumsi Minyak Babi	13
Adulterasi	14
Metode Ekstraksi Maserasi	15
Faktor Penyebab Kerusakan Minyak	17
N-Heksan	17
Bilangan Iodium	18
Bobot Jenis	19
Bilangan Asam	19

Uji Total Mikroba	20
Hidrolisis Lemak Oleh Mikroba	21
BAHAN DAN METODE	22
Tempat Dan Waktu Penelitian	22
Bahan Penelitian	22
Alat penelitian	22
Metode Penelitian	23
Model Rancangan Percobaan	23
Pelaksanaan Penelitian	24
Parameter Pengamatan	24
HASIL DAN PEMBAHASAN	30
KESIMPULAN DAN SARAN	65
DAFTAR PUSTAKA	66

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1.	Komponen Penyusun Minyak Sawit	10
2.	Sifat Fisiko Kimia Minyak Sawit	11
3.	Klasifikasi Kimia Babi	12
4.	Sifat Fisik Minyak Babi	13
5.	Pengaruh Konsentrasi n-Heksana Terhadap Parameter Produk Minyak Kelapa sawit.....	30
6.	Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Terhadap Parameter Minyak Babi	30
7.	Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Terhadap Parameter Minyak kelapa sawit Bercampur Minyak Babi	31
8.	Pengaruh Waktu Maserasi Terhadap Parameter Produk Minyak kelapa sawit.....	32
9.	Pengaruh Waktu Maserasi Terhadap Parameter Minyak Babi	32
10.	Pengaruh Waktu Maserasi Terhadap Parameter Minyak kelapa sawit Bercampur Minyak Babi.....	33
11.	Uji Pengaruh Konsentrasi n-heksana minyak Kelapa Sawit Terhadap Bobot Jenis.....	34
12.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Minyak Babi Terhadap Bobot Jenis	35
13.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Minyak kelapa sawit Bercampur Minyak Babi Terhadap Bobot Jenis	36
14.	Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Waktu Maserasi Minyak kelapa	

sawit Terhadap Bobot Jenis	38
15. Hasil Uji Rata-rata Pengaruh Waktu Maserasi Minyak Babi Terhadap Bobot Jenis.....	39
16. Hasil Uji Rata-rata Pengaruh Waktu Maserasi Minyak kelapa sawit Bercampur Minyak Babi Terhadap Bobot Jenis.....	40
17. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Minyak Kelapa Sawit Terhadap Bilangan Asam	42
18. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Minyak Babi Terhadap Bilangan Asam.....	43
19. Tabel 19. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Minyak kelapa sawit Bercampur Minyak Babi Terhadap Bilangan Asam	44
20. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Waktu Maserasi Minyak Kelapa sawitTerhadap Bilangan Asam	46
21. Hasil Uji Rata-rata Pengaruh Waktu Maserasi Minyak Babi Terhadap Bilangan Asam.....	47
22. Hasil Uji Rata-rata Pengaruh Waktu Maserasi Minyak Kelapa Sawit Bercampur Minyak Babi Terhadap Bilangan Asam	48
23. Uji LSR Pengaruh Interaksi Konsentrasi n-Heksan dan Waktu Maserasi Terhadap Bilangan Asam	50
24. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Waktu Maserasi Minyak Kelapa Sawit Terhadap Bilangan Iod	52
25. Hasil Uji Rata-rata Pengaruh Waktu Maserasi Minyak Babi Terhadap Bilangan Iod.....	53

26. Hasil Uji Rata-rata Pengaruh Waktu Maserasi Minyak Kelapa Sawit Bercampur Minyak Babi Terhadap Bilangan Iod	54
27. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Minyak Kelapa Sawit Terhadap Total Mikroba	57
28. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Minyak Babi Terhadap Total Mikroba	58
29. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Minyak Kelapa Sawit Bercampur Minyak Babi Terhadap Total Mikroba ..	59
30. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Waktu Maserasi Minyak Kelapa Sawit Terhadap Total Mikroba	61
31. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Waktu Maserasi Minyak Babi Terhadap Total Mikroba	62
32. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Waktu Maserasi Minyak Kelapa Sawit Bercampur Dengan Minyak Babi Terhadap Total Mikroba	63

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
1.	Pohon Kelapa Sawit	8
2.	Rumus Bangun N-Heksana	18
3.	Diagram Alir Ekstraksi Minyak Sawit Dan Minyak Babi	28
4.	Diagram Alir Uji Total Mikroba	29
5.	Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Minyak kelapa sawit Terhadap Bobot Jenis	34
6.	Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Minyak Babi Terhadap Bobot Jenis	35
7.	Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Minyak Jagung Bercampur Minyak Babi Terhadap Bobot Jenis	36
8.	Pengaruh Waktu Maserasi Minyak kelapa sawit Terhadap Bobot Jenis	38
9.	Pengaruh Waktu Maserasi Minyak Babi Terhadap Bobot Jenis.....	39
10.	Pengaruh Waktu Maserasi Minyak kelapa sawit Bercampur Minyak Babi Terhadap Bobot Jenis	40
11.	Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Minyak kelapa sawit Terhadap Bilangan Asam	42
12.	Gambar 12. Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Minyak Babi Terhadap Bilangan Asam	43
13.	Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Minyak kelapa sawit Bercampur Minyak Babi Terhadap Bilangan Asam	44
14.	Pengaruh Waktu Maserasi Minyak kelapa Sawit Terhadap	

Bilangan Asam	46
15. Pengaruh Waktu Maserasi Minyak Babi Terhadap	
Bilangan Asam	47
16. Pengaruh Waktu Maserasi Minyak Kelapa Sawit Bercampur	
Minyak Babi Terhadap Bilangan Asam.....	58
17. Pengaruh Interaksi Konsentrasi n-Heksan dan Waktu Maserasi	
Terhadap Bilangan Asam.....	51
18. Pengaruh Waktu Maserasi Minyak Kelapa sawit Terhadap	
Bilangan Iod	53
19. Pengaruh Waktu Maserasi Minyak Babi Terhadap Bilangan Iod...	54
20. Pengaruh Waktu Maserasi Minyak Kelapa Sawit Bercampur	
Minyak Babi Terhadap Bilangan Iod	55
21. Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Minyak Kelapa Sawit Terhadap	
Total Mikroba.....	57
22. Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Minyak Babi Terhadap Total	
Mikroba.....	58
23. Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Minyak Kelapa Sawit Bercampur	
Minyak Babi Terhadap Total Mikroba	59
24. Pengaruh Waktu Maserasi Minyak Kelapa Sawit Terhadap Total	
Mikroba	61
25. Pengaruh Waktu Maserasi Minyak Babi Terhadap Total	
Mikroba.....	62
26. Pengaruh Waktu Maserasi Minyak Kelapa Sawit Bercampur	
Minyak Babi Terhadap Total Mikroba	63

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1.	Tabel Data Rataan Bobot Jenis Minyak Kelapa Sawit	70
2.	Tabel rataan bilangan asam kelapa sawit	71
3.	Tabel Data Rataan Bilangan Iod Minyak Kelapa sawit	72
4.	Tabel Data Rataan Total Mikroba Minyak Kelapa Sawit	73
5.	Tabel Data Rataan Bobot Jenis Minyak Babi	74
6.	Tabel Data Rataan Bilangan Asam Minyak Babi	75
7.	Tabel Data Rataan Bilangan Iod Minyak Babi	76
8.	Tabel Data Rataan Total Mikroba Minyak Babi	77
9.	Tabel Data Rataan Bobot Jenis Minyak Kelapa Sawit Bercampur Minyak Babi	78
10.	Tabel Data Rataan Bilangan Asam Minyak kelapa sawit Bercampur Minyak Babi	79
11.	Tabel Data Rataan Bilangan Iod Minyak Kelapa sawit Bercampur Minyak Babi	80
12.	Tabel Data Rataan Total Mikroba Minyak Kelapa Sawit Bercampur Minyak Babi	81
13.	Proses ekstraksi dan pengujian	82

PENDAHULUAN

Latar belakang

Minyak kelapa sawit merupakan salah satu komoditas dari sektor perkebunan yang menjadi ekspor utama Indonesia dalam perdagangan internasional. Minyak kelapa sawit mempunyai prospek yang baik sebagai sumber pendapatan devisa dan mampu menciptakan kesempatan kerja sekaligus meningkatkan kesejahteraan masyarakat dalam proses produksi. Dalam sistem perekonomian, ekspor suatu negara harus lebih besar daripada impor. Untuk menghindari defisit dalam neraca pembayaran.

Farook et al. (2013), telah melaporkan bahwa secara keseluruhan belanja konsumen muslim global untuk makanan dan gaya hidup diperkirakan mencapai US\$1,62 miliar di tahun 2012 dan diperkirakan akan mencapai US\$2,47 miliar pada tahun 2018. Angka ini merupakan pasar inti yang potensial untuk makanan dan gaya hidup halal. Sebagai tambahan, aset produk finansial Islami diperkirakan US\$1,35 miliar di tahun 2012 dan tumbuh 15–20% per tahun.

Masalah pangan sebenarnya sudah lama menjadi bahasan khusus dalam setiap agama di dunia ini. Pangan tidak hanya menjadi penanda terhadap tradisi yang sudah berjalan namun juga menjadi alat dalam berbagai ritual peribadatan beragama. Karena merupakan bagian dari ritual kepercayaan, maka agama menjadi faktor penting yang menentukan apakah sesuatu boleh dimakan atau tidak, kapan ia boleh dan tidak, serta jenis apa saja yang boleh dan tidak boleh digunakan (Bon dan Hussain 2010).

Semakin banyak pemeluk agama tersebut, maka semakin besar pengaruhnya terhadap pola konsumsi masyarakat luas. Berkenaan dengan hal

tersebut, perkembangan umat Islam yang cukup pesat di dunia ternyata juga memengaruhi sikap dan perilakunya sebagai konsumen (Schneider et al. 2011).

Pencampuran bahan yang tidak diinginkan dalam suatu produk tertentu secara sengaja disebut adulterasi. Adulterasi berasal dari bahasa Inggris yaitu *Adulteration*, menurut Federal Food, Drug, and Cosmetic (FD&C) adulterasi merupakan campuran atau pemalsuan pada suatu produk yang tidak memenuhi standart (Citrasari, 2015). Beberapa pelaku yang tidak etis mencoba memadukan makanan olahan dengan lemak babi. Penambahan lemak babi bertujuan untuk meningkatkan cita rasa dan mempertajam aroma sehingga konsumen makin tertarik dengan produk tersebut. Terkadang untuk menarik minat konsumen, tanda halal yang sudah ada sering disalahgunakan oleh pelaku usaha. Salah satunya adalah dengan mencantumkan tanda halal, padahal belum pernah diperiksa oleh lembaga yang berkompeten. Peraturan pelabelan makanan di banyak negara mengharuskan spesies daging yang digunakan dalam produk olahan daging harus dicantumkan untuk konsumen karena etika dalam agama, tujuan medis, dan preferensi makanan pribadi (Doosti *et al.*, 2014).

Lemak babi merupakan bahan dasar makanan yang biasa digunakan sebagai minyak goreng atau sebagai pelengkap masakan seperti layaknya lemak sapi atau kambing, atau sebagai mentega. Kualitas rasa dan kegunaan dari lemak babi sendiri bergantung pada bagian apa lemak tersebut diambil dan bagaimana lemak tersebut diproses. Lemak babi memiliki kandungan lemak jenuh dan kolesterol yang lebih rendah daripada mentega. Lemak pada babi perlu melalui proses pengolahan untuk dapat menjadi lemak babi yang dapat menjadi bahan makanan. Lemak babi mengandung 3770 kJ energi per 100 gram. Titik didihnya antara 86-

113 °C tergantung pada letak lemak tersebut pada tubuh babi. Titik asapnya 121-218 °C. Nilai iodinnya 71,97. Memiliki pH sekitar 3,4, nilai saponifikasi 255,90, titik lelehnya 36,8 dan bobot jenisnya 0,812 (Hilda, 2014).

Trisna (2018) telah melaporkan bahwa kahalalan suatu produk pangan sangat penting dijadikan pertimbangan dalam mengkonsumsi produk pangan. Untuk kategori makanan olahan kehalalan produk pangan sangat tergantung pada halal dan haramnya bahan baku dan tambahan tentang pangan (disingkat UU pangan). Salah satu konsep halal dalam islam makanan tidak mengandung 'lard' atau lemak pangan yang diturunkan dari binatang babi. Kehadiran komponen babi ini, serendah berapapun kandungannya dalam bahan pangan, akan membawa makanan tersebut menjadi haram untuk dikonsumsi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi pelarut n-Heksana terhadap analisis produk olahan sosis. Mengetahui pengaruh waktu maserasi terhadap analisis produk olahan sosis serta untuk mengetahui pengaruh konsentrasi pelarut n-Heksana dan waktu maserasi terhadap pertumbuhan mikroba pada produk olahan sosis.

Fauzia (2018) telah melaporkan bahwa Pengaruh konsentrasi n-Heksan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata pada taraf $P < 0,01$ terhadap bobot jenis, bilangan iod dan total mikroba. Waktu maserasi memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$ terhadap bobot jenis, bilangan iod dan total mikroba. Serta pengaruh berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ terhadap bilangan asam lemak babi.

Ghozali (2018) telah melaporkan bahwa Pada uji yang dilakukan pada penelitiannya menganalisis minyak babi terhadap bahan hewani menunjukkan

semakin meningkatnya jumlah konsentrasi yang dilakukan maka semakin naik pula jumlah uji yang dilakukan. Pencampuran minyak babi dengan minyak nabati belum diteliti mengingat banyaknya kasus dimasyarakat, sehingga saya ingin meneliti tentang “Pengaruh konsentrasi n-heksan dari sifat fisik pada adulterasi minyak kelapa sawit dengan minyak babi”.

Tujuan penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh konsentrasi pelarut n–Heksana terhadap analisis sifat fisik minyak kelapa sawit yang bercampur dengan minyak babi.
2. Untuk mengetahui pengaruh waktu maserasi terhadap analisis sifat fisik minyak kelapa sawit yang bercampur dengan minyak babi.
3. Untuk mengetahui adanya interaksi antara konsentrasi pelarut n–Heksana dan waktu maserasi terhadap sifat fisik minyak kelapa sawit yang bercampur dengan minyak babi.

Kegunaan penelitian

1. Sebagai salah sarat untuk menyelesaikan tugas akhir pada jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Untuk melihat proses aldurasi dengan pencampuran minyak babi dan minyak Kelapa sawit.
3. Untuk menambah referensi dalam penulisan tugas, skripsi atau laporan penelitian.

Hipotesa Penelitian

1. Adanya pengaruh pengaruh konsentrasi pelarut n-Heksana terhadap analisis sifat fisik minyak kelapa sawit yang bercampur dengan minyak babi.
2. Adanya pengaruh waktu maserasi terhadap analisis sifat fisik minyak kelapa sawit yang bercampur dengan minyak babi
3. Adanya interaksi antara konsentrasi pelarut n-Heksana dan waktu maserasi terhadap minyak kelapa sawit yang dicampur dengan minyak babi.

TINJAUAN PUSTAKA

Minyak nabati

Lemak nabati atau minyak nabati adalah sejenis minyak yang terbuat dari tumbuhan dan banyak digunakan dalam makanan, sebagai perisai rasa (*flavor*), untuk menggoreng dan memasak. Beberapa jenis minyak nabati yang biasa digunakan ialah minyak kelapa sawit, minyak jagung, minyak zaitun, minyak kedelai, dan minyak biji bunga matahari. Berdasarkan kegunaannya, minyak nabati terbagi atas dua golongan. Pertama, minyak nabati yang dapat digunakan dalam industri makanan (*edible oils*) dan dikenal dengan nama minyak goreng meliputi minyak kelapa, minyak kelapa sawit, minyak zaitun, minyak kedelai, minyak kanola dan sebagainya. Kedua, minyak yang digunakan dalam industri non makanan (*non edible oils*), misalnya minyak kayu putih, minyak jarak, dan minyak intaran (Anonim, 2009).

Berdasarkan sumbernya, lemak digolongkan menjadi dua, yaitu lemak hewani yang berasal dari hewan dan lemak nabati yang berasal dari tumbuhan. Perbedaan dari lemak hewani dan lemak nabati yaitu: lemak hewani umumnya bercampur dengan steroid hewani yang disebut kolesterol, lemak nabati umumnya bercampur dengan steroid nabati yang disebut fitosterol. Kadar asam lemak tidak jenuh dalam lemak hewani lebih sedikit dibandingkan lemak nabati (Ketaren, 2008).

Minyak nabati termasuk dalam golongan lipid, yaitu senyawa organik yang terdapat dalam alam dan tak larut dalam air, tetapi larut dalam pelarut organik non polar seperti senyawa hidrokarbon atau dietil eter. Minyak dan lemak hewani maupun nabati memiliki komposisi utama berupa senyawa gliserida dan asam

lemak dengan rantai C-nya yang panjang. Asam lemak merupakan asam karboksilat yang diperoleh dari hidrolisis suatu lemak atau minyak dan umumnya mempunyai rantai karbon panjang dan tak bercabang. Gliserida merupakan ester dari gliserol. Gliserida ini terdiri dari monogliserida, digliserida dan trigliserida tergantung dari jumlah asam lemak yang terikat pada gliserol. Umumnya minyak nabati mengandung 90-98% trigliserida, yaitu tiga molekul asam lemak yang terikat pada gliserol. Kebanyakan trigliserida minyak dan lemak yang terdapat di alam merupakan trigliserida campuran yang artinya, ketiga bagian asam lemak dari trigliserida itu pada umumnya tidaklah sama. Bila terdapat ikatan tak jenuh, maka asam lemak dengan panjang rantai yang sama akan memiliki titik cair yang lebih kecil. Semakin panjang rantai atom C asam lemak, maka titik cair akan semakin tinggi dan semakin tinggi pula kestabilan trigliserida dari asam lemak itu terhadap polimerisasi dan oksidasi spontan (Wijayanti, 2008).

Kelapa sawit (*Elaeis guinensis*)

Kelapa sawit merupakan tanaman penghasil minyak tertinggi per hektar. Untuk dapat memproduksinya secara ekonomis dibutuhkan kemampuan yang tinggi, manajemen yang rapi dan tenaga kerja yang disiplin dan terlatih. Aktivitas tersebut selain menguntungkan bagi ekonomi daerah, juga menyediakan lapangan kerja bagi ribuan keluarga yang masih bergantung pada hasil pertanian (Lubis, 2018).



Gambar 1. Pohon kelapa sawit

Kelapa sawit merupakan salah satu tanaman yang sangat banyak dibudidayakan di Indonesia karena memang banyak dibutuhkan untuk industri pangan dan non pangan. Indonesia menempati posisi pertama dalam produksi minyak sawit mentah (CPO) di dunia dan disusul Malaysia. Jika pada tahun 1994 baru terdapat sekita 1,8 juta hektar luas perkebunan kelapa sawit, maka pada tahun 2013 luasnya sudah mencapai 9,0 juta hektar, dan pada tahun 2020 diprediksi mencapai 14 juta hektar (Handayani, 2017).

Indonesia merupakan salah satu negara agraris dimana termasuk kedalam kategori sektor pertanian. Salah satu sektor pertaniannya adalah perkebunan. Perkebunan merupakan salah satu sektor yang mempunyai peranan penting dalam proses pembangunan, salah satu sektor perkebunan yang dihasilkan oleh Indonesia adalah minyak kelapa sawit. Minyak Kelapa merupakan salah satu komoditas unggulan Indonesia dalam bidang ekspor. minyak kelapa sawit mempunyai prospek yang baik sebagai sumber pendapatan devisa dan mampu menciptakan kesempatan kerja sekaligus meningkatkan kesejahteraan masyarakat dalam proses pengolahan produksi. Tingkat produksi kelapa sawit Indonesia cukup tinggi sehingga Indonesia menjadi salah satu negara penghasil kelapa sawit terbesar di dunia. Keunggulan minyak kelapa sawit (CPO) di Indonesia

merupakan cerminan dari kondisi tanah yang sangat subur, curah hujan yang mencukupi dan juga sinar matahari yang mendukung optimalisasi tanaman tersebut. Bagian penting dari tanaman kelapa sawit adalah buahnya. Buah kelapa sawit dapat diolah menjadi minyak setengah jadi (*Crude Palm Oil*) dan minyak jadi (*Palm Oil*) (Santia, 2018).

Minyak Goreng Kelapa Sawit

Minyak kelapa sawit terbuat dari buah pohon kelapa sawit tropis (*Elaeis guineensis*). Awalnya tanaman tersebut berasal dari Guinea pesisir Afrika Barat, lalu menyebar ke bagian Afrika lainnya, Amerika latin, Asia Tenggara salah satunya Indonesia. Kelapa sawit tumbuh baik di daerah iklim tropis, suhu 24°C-32°C dengan kelembaban tinggi dan curah hujan yang mencapai 200 mm/tahun. Kelapa sawit mengandung 80% perikarp dan 20% kulit tipis. Kandungan minyak dalam perikarp 30% – 40% (Tambun, 2006). Kelapa sawit menghasilkan dua macam minyak menurut Tambun (2006) yaitu:

1. Minyak sawit (CPO) adalah minyak yang berasal dari sabut kelapa sawit.
2. Minyak inti sawit (CPKO) adalah minyak yang berasal dari inti kelapa sawit.

Crude Palm Oil (CPO) atau minyak kelapa sawit adalah minyak nabati edibel yang didapatkan dari mesocarp buah pohon kelapa sawit, umumnya dari spesies *Elaeis guineensis* dan sedikit dari spesies *Elaeis oleifera* dan *Attalea maripa*. Minyak sawit secara alami berwarna merah karena kandungan beta-karoten yang tinggi. Minyak sawit berbeda dengan minyak inti kelapa sawit (*palm kernel oil*) yang dihasilkan dari inti buah yang sama. Minyak kelapa sawit juga berbeda dengan minyak kelapa yang dihasilkan dari inti buah kelapa (*Cocos nucifera*). Perbedaan ada pada warna (minyak inti sawit tidak memiliki karotenoid

sehingga tidak berwarna merah), dan kadar lemak jenuhnya. Minyak sawit mengandung 41% lemak jenuh, minyak inti sawit 81%, dan minyak kelapa 86%. (Harold McGee, 2004).

Perkembangan ekspor minyak kelapa sawit (CPO) dipengaruhi oleh harga minyak kelapa sawit baik dipasar domestik maupun internasional. Faktor pendorong kenaikan permintaan minyak kelapa sawit adalah harga yang relatif lebih rendah dibandingkan dengan harga substitusi minyak nabati lainnya seperti minyak kedelai, minyak biji matahari, minyak kacang tanah, minyak kapas, dan minyak lobak (Santia, 2018).

Produksi CPO dunia pada tahun 2013 mencapai 55,7 juta ton. Dari 55,7 juta ton CPO tersebut, Indonesia berkontribusi sebesar 26,70 juta ton (dihasilkan dari enam juta hektare lahan perkebunan) dan diikuti oleh Malaysia sebesar 21,7 juta ton (dihasilkan dari lima juta hektare lahan perkebunan), sehingga Indonesia dan Malaysia secara bersama menguasai sekitar 86% produksi CPO dunia (Mukherjee dan Sovacool 2014). Pada akhir tahun 2015, produksi CPO Indonesia meningkat menjadi 32,5 juta ton dan Malaysia menurun menjadi 17,7 juta ton (USDA 2017).

Sifat fisika-kimia minyak kelapa sawit meliputi warna, bau, *flavor*, kelarutan, titik cair dan *polymorphism*, titik didih (*boiling point*), titik nyala dan titik api, bilangan iod, dan bilangan penyabunan. Sifat ini dapat berubah tergantung dari kemurnian dan mutu minyak kelapa sawit. Beberapa sifat fisika dan kimia dari minyak kelapa sawit dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. Komponen penyusun minyak sawit

Komponen	Komposisi (%)
Trigliserida	95,62
Asam lemak bebas	4,00
Air	0,20
Phosphatida	0,07
Karoten	0,03
Aldehyd	0,07

Sumber : Gunstone (1997)

Tabel 2. Sifat fisikokimia minyak sawit kasar

Kriteria uji	Syarat mutu
Warna	Jingga kemerahan
Kadar air	0,5 %
Asam lemak bebas	0,5 %
Bilangan iod	50 – 55 g I/100 g minyak
Bilangan asam	6,9 mg KOH/g minyak
Bilangan penyabunan	224-249 mg KOH/g minyak
Bilangan iod (wijs)	44-54
Titik leleh	21-24°C
Indeks refraksi (40°C)	36,0-37,5

Hui (1996).

Minyak hewani

Minyak hewani merupakan lemak yang sering dimanfaatkan oleh dalam pengolahan pangan sebagai hasil samping contohnya adalah lemak ayam dan babi. Lemak ayam adalah lemak yang didapat (biasanya sebagai produk sampingan) dari rendering dan pengolahan ayam. Lemak ayam memiliki asam linoleat yang tinggi, asam lemak omega-6. Tingkat asam linoleat antara 17,9% dan 22,8% (Triyantini, 1997).

Minyak hewani, baik yang berasal dari daging sapi maupun babi juga sering digunakan sebagai adulterasi dalam penggorengan. Sebagai lemak yang dapat dimakan, lemak babi dipertimbangkan dari dua perspektif, yaitu segi agama dan segi ekonomis. Industri makanan di beberapa negara non muslim lebih suka

menadulterasi lemak babi dengan beberapa minyak nabati untuk meminimalkan biaya produksi dan untuk meningkatkan rasa (Eliasi, et al., 2002).

Klasifikasi Babi (*Sus*)

Babi adalah sejenis hewan ungulata yang berhidung leper dan merupakan hewan yang aslinya berasal dari Eurasia. Klasifikasi ilmiah babi dapat dilihat pada tabel 3. Familia Babi adalah Suidae, yang termasuk spesies *Sus barbatus*, *Sus bucculentus*, *Sus cebifrons*, *Sus celebensis*, *Sus domesticus*, *Sus heureni*, *Sus philippensis*, *Sus salvanius*, *Sus scrofa*, *Sus timoriensis*, *Sus verrucosus*. Babi juga dikenal dalam bahasa arab sebagai khinzir. Babi adalah omnivora, yang berarti mereka mengonsumsi baik daging maupun umbuh-tumbuhan.

Tabel 3. Klasifikasi ilmiah babi

Kerajaan	Animalia
Filum	Chordata
Kelas	Mamalia
Ordo	Artiodactyla
Familia	Suidae
Genus	<i>Sus</i> , Linnaeus 1758
Spesies	<i>Sus barbatus</i> , <i>Sus bucculentus</i> , <i>Sus cebifrons</i> , <i>Sus celebensis</i> , <i>Sus domesticus</i> , <i>Sus heureni</i> , <i>Sus philippensis</i> , <i>Sus salvanius</i> , <i>Sus scrofa</i> , <i>Sus timoriensis</i> , <i>Sus verrucosus</i>

(Wijaya, 2009)

Minyak Babi

Minyak babi adalah suatu lemak yang diambil dari jaringan lemak hewan babi. Minyak babi dapat diperoleh dengan cara ekstraksi menggunakan metode *dry rendering*, yaitu suatu cara ekstraksi minyak hewan dengan cara pemanasan tanpa air (Winarno, 1997). Babi mempunyai simpanan lemak yang menyerupai asupan makanan sehingga derajat ketidak jenuhan lemak babi ditentukan oleh

jumlah dan komposisi asam lemak yang diperoleh dari minyak dalam makanan yang telah dikonsumsi. Sifat fisik lemak babi dapat dilihat pada tabel 4. Lemak babi dapat meleleh pada suhu yang relatif rendah, yaitu 36°-42° C . Oleh karena itu, Kandungan trigliserol dalam minyak babi lebih sedikit daripada trigliserol dalam lemak sapi (O'Brien, 2009).

Minyak hewani, yang didapatkan dari daging babi maupun sapi juga sering digunakan sebagai adulterasi dalam penggorengan. Sebagai lemak yang dapat dimakan, lemak babi dipertimbangkan dari dua perspektif, yaitu segi agama dan segi ekonomis. Industri makanan di beberapa negara non muslim lebih suka menadulterasi lemak babi dengan beberapa minyak nabati untuk meminimalkan biaya produksi dan untuk meningkatkan rasa (Eliasi, et al., 2002).

Tabel 4. Sifat fisik minyak babi

Sifat Fisik	Deskripsi
Densitas	0,917
Titik leleh	36°-42° C
Kelarutan	Tidak larut dalam air, sedikit larut dalam alkohol, larut dalam benzena, kloroform, eter, karbon disulfida, dan petroleum eter
Bilangan saponifikasi	195-203

(O'Brien, 2009)

Bahaya Mengonsumsi Babi

Makanan kemasan yang aman adalah makanan kemasan yang halal yaitu halal secara zatnya, halal cara memprosesnya dan halal cara memperolehnya. Makanan kemasan yang halal adalah makanan yang tidak mengandung unsur atau barang yang haram atau dilarang untuk dikonsumsi umat Islam baik yang menyangkut bahan baku makanan itu sendiri, bahan tambahan pangan, bahan

bantu dan bahan penolong lainnya termasuk bahan pangan yang diolah melalui proses rekayasa genetika dan yang pengelolaanya dilakukan sesuai dengan ketentuan hukum agama Islam. Masalah yang terjadi terkait dengan label halal adalah adanya praktik pelabelan yang tidak sesuai dengan ketentuan, di mana pelaku usaha dapat mencantumkan label hal pada produk makanan kemasan dan kemudian dijual di pasar tradisional maupun modern. Selain itu ada pula produsen yang pada saat proses pengumpulan data yang mendaftarkan label halal pada makanan kemasan tidak sesuai dengan apa yang di produksinya. Dengan demikian maka produk makanan kemasan yang terdapat label halal dalam kemasannya belum tentu halal sesuai dengan ketentuan syariat Islam dan peraturan perundang-undangan yang berlaku (Anosa, 2018).

Adulterasi

Adulterasi dalam makanan sering hadir dalam bentuknya yang paling kasar karena zat terlarang ditambahkan sebagian atau seluruhnya diganti. Kontaminasi atau adultrasi dalam makanan ditambahkan karena berbagai alasan yang mencakup keuntungan finansial, kecerobohan, dan kekurangan dalam hal yang tepat kondisi higienis pengolahan, penyimpanan, transportasi dan penjualan. Oleh karena itu, konsumen dibodohi atau biasanya menjadi korban penyakit (Abraham *et al.*, 1997).

Secara ekonomis, memang penggunaan bahan babi mampu memberikan banyak keuntungan, karena murah dan mudah didapat. Namun tentu bagi masyarakat muslim, penggunaan lemak babi yang bercampur didalam makanan tidak dibenarkan. Bahan-bahan tersebut ketika sudah diolah menjadi produk pangan menjadi sangat sulit untuk dikenali. Pencampuran bahan yang tidak

diinginkan dalam suatu produk tertentu secara sengaja disebut adulterasi. Adulterasi berasal dari bahasa Inggris yaitu *Adulteration*, menurut Federal Food, Drug and Cosmetic (FD&C) adulterasi merupakan campuran atau pemalsuan pada suatu produk yang tidak memenuhi standar (Citrasari, 2015).

Metode Ekstraksi Maserasi

Ekstraksi pelarut dilakukan dengan cara dingin (maserasi). Proses ekstraksi dengan teknik maserasi dilakukan dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada suhu ruang. Keuntungan cara ini mudah dan tidak perlu pemanasan sehingga kecil kemungkinan bahan alam menjadi rusak atau terurai. Pemilihan pelarut berdasarkan kelarutan dan polaritasnya memudahkan pemisahan bahan alam dalam sampel. Pengerjaan metode maserasi yang lama dan keadaan diam selama maserasi memungkinkan banyak senyawa yang akan terekstraksi. Selama maserasi atau proses perendaman dilakukan pengocokan berulang-ulang. Upaya ini menjamin keseimbangan konsentrasi bahan ekstraksi yang lebih cepat didalam cairan. Sedangkan keadaan diam selama maserasi menyebabkan turunannya perpindahan bahan aktif. Dalam metode maserasi, proses penyarian diawali dengan proses pembasahan. Proses pembasahan menggunakan pelarut ini dimaksudkan untuk memberikan kesempatan yang sebesar-besarnya kepada cairan penyari untuk masuk ke pori-pori simplisia (Henny *et al.*, 2017).

Maserasi adalah suatu proses ekstraksi simplisia yang menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada suhu kamar. Metode maserasi digunakan untuk memperoleh komponen yang diinginkan dengan mengekstrak simplisia menggunakan pelarut tanpa suhu tinggi. Proses

maserasi sangat menguntungkan dalam isolasi senyawa bahan alam karena murah dan mudah dilakukan. Maserasi ini cocok untuk mengekstrak komponen-komponen yang tidak tahan akan suhu tinggi. Pada perendaman sampel tumbuhan akan terjadi pemecahan dinding dan membran sel akibat perbedaan tekanan antara di dalam dan di luar sel, sehingga metabolit sekunder yang ada dalam sitoplasma akan terlarut dalam pelarut. Lamanya waktu ekstraksi menyebabkan terjadinya kontak antara sampel dan pelarut lebih intensif sehingga hasilnya juga bertambah sampai titik jenuh larutan. Maserasi berasal dari bahasa latin *Macerace* berarti mengairi dan melunakan. Maserasi merupakan cara ekstraksi yang paling sederhana. Dasar dari maserasi adalah melarutnya bahan kandungan simplisia dari sel yang rusak, yang terbentuk pada saat penghalusan, ekstraksi (difusi) bahan kandungan dari sel yang masih utuh. Setelah selesai waktu maserasi, artinya keseimbangan antara bahan yang diekstraksi pada bagian dalam sel dengan masuk kedalam cairan, telah tercapai maka proses difusi secara berakhir. Selama maserasi atau proses perendaman dilakukan pengocokan berulang-ulang. Upaya ini menjamin keseimbangan konsentrasi bahan ekstraksi yang lebih cepat di dalam cairan (Voigh, 1994).

Kerugiannya adalah pengerjaannya lama dan penyarian kurang sempurna. Secara teknologi termasuk ekstraksi dengan prinsip metode pencapaian konsentrasi pada keseimbangan. Maserasi kinetik berarti dilakukan pengulangan penambahan pelarut setelah dilakukan penyaringan maserat pertama dan seterusnya.

Proses ekstraksi lainnya dilakukan dengan cara pemanasan, refluks yaitu ekstraksi dengan pelarut pada temperature titik didihnya, selama waktu tertentu

dengan jumlah pelarut terbatas yang relatif mahal dan adanya pendinginan balik. Ekstraksi dapat berlangsung dengan efisien dan senyawa dalam sampel secara lebih efektif dapat ditarik oleh pelarut (Depkes RI, 2000).

Faktor Penyebab Kerusakan Minyak

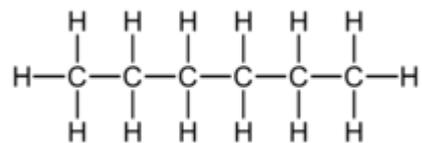
Minyak hasil ekstraksi yang disimpan dalam waktu yang lebih lama dan terhindar dari proses oksidasi, ternyata mengandung bilangan asam yang tinggi. Hal ini terutama disebabkan akibat kontaminasi kerja enzim lipase dalam jaringan dan enzim yang dihasilkan oleh kontaminasi mikroba. Minyak yang telah dimurnikan biasanya masih mengandung mikroba berjumlah maksimum 10 organisme setiap 1 gram lemak, dapat disterilkan (Ketaren, 2005).

Kerusakan minyak akan mempengaruhi mutu dan nilai gizi bahan pangan, minyak yang rusak akibat oksidasi dan polimerisasi akan menghasilkan bahan pangan yang kurang menarik dan cita rasa yang tidak enak, serta kerusakan sebagian vitamin dan asam lemak esensial yang terdapat dalam minyak. Oksidasi adalah akibat utama dari perubahan kimiawi minyak tetapi ada beberapa penyebab degradasi lain yang berpotensi menyebabkan atau menghasilkan racun. Perubahan kimiawi pada minyak, tidak semuanya berbahaya. Ada beberapa yang tidak berbahaya dan layak untuk dikonsumsi. Perubahan kimia tergantung pada jenis minyak (Ketaren, 2005).

N-Heksana

Heksana yaitu suatu pelarut hidrokarbon alkane yang memiliki rumus kimia C_6H_{14} . Heksana merupakan hasil refining minyak mentah. Komposisi dan fraksinya dipengaruhi oleh sumber minyak. Umumnya berkisar 50% dari berat

rantai isomer dan mendidih pada 60-70°C. Seluruh isomer heksana dan sering digunakan sebagai pelarut organik yang bersifat inert karena non-polarnya. Banyak dipakai untuk ekstraksi minyak dari biji, misalnya kacang-kacangan dan flax. Rentang kondisi distilasi yang sempit, maka tidak perlu panas dan energi tinggi untuk proses ekstraksi minyak. Dalam industri, heksana digunakan dalam formulasi lem untuk sepatu, produk kulit, dan pengatapan serta untuk pembersihan. N-heksana juga dipakai sebagai agen pembersih produk tekstil, meubeler, sepatu dan percetakan heksana (Wahyu Bagio Leksono *et al.*, 2018).



Gambar 2. Rumus bangun N-Heksan

Ekstraksi dengan pelarut didasarkan pada sifat kepolaran zat dalam pelarut saat ekstraksi. Senyawa polar hanya akan larut pada pelarut polar seperti etanol, metanol, butanol dan air. Senyawa *non*-polar hanya dapat larut pada pelarut *non*-polar, seperti eter, kloroform dan n-Heksana (Leksono *et al.*, 2018).

Bilangan iodium

Bilangan iod adalah jumlah (gram) iod yang dapat diserap oleh 100 gram minyak. Bilangan iod dapat menyatakan derajat ketidakjenuhan dari minyak atau lemak. Semakin besar bilangan iod maka derajat ketidakjenuhan semakin tinggi. Asam lemak yang tidak jenuh dalam minyak dan lemak mampu menyerap sejumlah iod dan membentuk senyawa yang jenuh. Besarnya jumlah iod yang diserap menunjukkan banyaknya ikatan rangkap atau ikatan tidak jenuh. Bilangan iod dalam setiap asam lemak berbeda, contohnya pada asam lemak tak jenuh jenis

linolenat besarnya bilangan iodin bisa mencapai 273,7 untuk linoleat bilangan iodinnya bisa mencapai 181,1 dan untuk oleat bilangan iodinnya mencapai 89,9 (Nugraheni, 2011).

Bobot Jenis

Bobot jenis adalah suatu besaran yang menyatakan perbandingan antara massa (g) dengan volume (ml), jadi satuan bobot jenis g/ml. Sedangkan Rapat jenis adalah perbandingan antara bobot jenis sampel dengan bobot jenis air suling, jadi rapat jenis tidak memiliki satuan. Dan Massa jenis adalah perbandingan antara bobot zat dibanding dengan volume zat pada suhu tertentu (biasanya 25^oC). Cara penentuan bobot jenis ini sangat penting diketahui oleh seorang calon farmasis, karena dengan mengetahui bobot jenis kita dapat mengetahui kemurnian dari suatu sediaan khususnya yang berbentuk larutan. Disamping itu dengan mengetahui bobot jenis suatu zat, maka akan mempermudah dalam memformulasi obat. Karena dengan mengetahui bobot jenisnya maka kita dapat menentukan apakah suatu zat dapat bercampur atau tidak dengan zat lainnya (Juniarti, 2009).

Bilangan Asam

Bilangan asam menunjukkan banyaknya asam lemak bebas dalam minyak dan dinyatakan dengan mg basa per 1 gram minyak. Bilangan asam juga merupakan parameter penting dalam penentuan kualitas minyak. Bilangan ini menunjukkan banyaknya asam lemak bebas yang ada dalam minyak akibat terjadi reaksi hidrolisis pada minyak terutama pada saat pengolahan. Asam lemak merupakan struktur kerangka dasar untuk kebanyakan bahan lipid (Agoes, 2008).

Bilangan asam dinyatakan sebagai jumlah milligram KOH 0,1 N yang digunakan untuk menetralkan asam lemak bebas yang terdapat dalam satu gram

minyak atau lemak. Angka asam besar menunjukkan asam lemak bebas yang besar yang berasal dari hidrolisis minyak atupun karena proses pengolahan yang kurang baik. Makin tinggi angka asam makin rendah kualitasnya. Sedangkan dengan metode Mojonnier, hasil ekstraksi kemudian diuapkan pelarutnya dan dikeringkan dalam oven sampai diperoleh berat konstan, berat residu dinyatakan sebagai berat lemak atau minyak dalam bahan, Minyak yang disusun oleh asam lemak berantai C pendek berarti mempunyai berat molekul relatif kecil (Ketaren, 2002).

Uji Total Mikroba (*Total Plate Count*)

Total mikroba yang terdapat pada suatu produk pangan dapat digunakan sebagai indikator tingkat keamanan dan kerusakan produk. Pertumbuhan mikroba yang tidak diinginkan menunjukkan bahwa di dalam produk pangan telah terjadi kontaminasi dari luar ataupun karena proses pengolahan. Analisis kuantitatif mikrobiologi pada bahan pangan penting dilakukan untuk mengetahui mutu bahan pangan tersebut. Bakteri merupakan salah satu zat pencemar yang berpotensi dalam kerusakan makanan dan minuman. Salah satu koloni bakteri yang terdapat pada makanan jajanan adalah Coliform. Berdasarkan survei yang dilakukan peneliti kemungkinan adanya bakteri Coliform pada minuman dikarenakan lokasi sumber air yang digunakan berdekatan dengan sungai yang tercemar (kotoran manusia atau hewan, sampah, air cucian, limbah dan lain-lain) sehingga dapat mengkontaminasi minuman. Bakteri Coliform umumnya berhabitat di tanah dan air, sehingga memungkinkan minuman terkontaminasi dan melebihi batas maksimum yang telah ditetapkan ada label *Most Probable Number* (MPN) seri 3 tabung (Fardiaz, 2004).

Hidrolisis Minyak oleh Mikroba

Proses hidrolisis pada minyak atau lemak rantai pendek akan menghasilkan asam lemak bebas yang menimbulkan bau tengik. Hidrolisis minyak atau lemak umumnya terjadi sebagai akibat kerja enzim lipase atau mikroorganisme lipolitik. Proses hidrolisis dipercepat oleh suhu, kadar air dan kelembaban relatif. Sejumlah mikroorganisme telah berhasil ditumbuhkan pada media buatan yang hanya mengandung lemak atau asam lemak dan garam mineral termasuk garam mineral termasuk garam ammonium atau nitrat sebagai sumber nitrogen. Kemungkinan semua mikroba yang menghasilkan enzim lipase dapat memetabolisir lemak. Tahap pertama proses ini adalah dekomposisi gliserida menjadi gliserol dan asam lemak. Mikroba juga dapat memecah rantai asam lemak bebas menjadi senyawa dengan berat molekul lebih rendah dan selanjutnya dioksidasi menghasilkan gas CO₂ dan air (Ketaren, 2005).

BAHAN DAN METODE

Tempat Dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara pada bulan Desember 2018 sampai dengan selesai.

Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah minyak kelapa sawit dan lemak babi. Bahan kimia yang digunakan dalam penelitian ini adalah n-Heksana, Nutrient Agar, Natrium Tiosulfat, Kloroform, Alkohol 96%, KOH, Na₂SO₄, HCl, Indikator PP, Aquades, Iodium-Bromida, Indikator Kanji, CH₃COOH, Larutan Jenuh KI dan H₂SO₄ 0,5 %.

Alat Penelitian

Peralatan yang digunakan Adalah Erlenmeyer, Beaker Glass, Biuret, Corong Pisah, Pipet Tetes, Pipet Ukur, Gelas Ukur, Kaca Arloji, Neraca Analitik, Pisau, Sarung Tangan, Tabung Reaksi, Penjepit, Desikator, Inkubator, Autoklaf, Colony Counter, Kertas saring dan Cawan Petridis.

Metode Penelitian

Metode penelitian dilakukan dengan metode Rancangan Acak Lengkap factorial yang terdiri dari dua faktor yaitu :

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

K1	= 20%	K3	= 40%
K2	= 30%	K4	= 50%

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

W1 = 06 Jam W3 = 18 Jam
W2 = 12 Jam W4 = 24 Jam

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

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

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

$$16 n - 16 \geq 15$$

$$16 n \geq 31$$

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

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

Model Rancangan Percobaan

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

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

Dimana :

- \tilde{Y}_{ijk} : Pengamatan dari faktor K dari taraf ke-i dan faktor L pada taraf ke-j dengan ulangan ke-k.
- μ : Efek nilai tengah
- α_i : Efek dari factor K pada taraf ke-i.
- β_j : Efek dari faktor W pada taraf ke-j.
- $(\alpha\beta)_{ij}$: Efek interaksi faktor K pada taraf ke-i dan faktor L pada taraf ke-j.
- ϵ_{ijk} : Efek galat dari faktor K pada taraf ke-i dan faktor L pada taraf ke-j dalam ulangan ke-k.

Pelaksanaan Penelitian

Preparasi Sampel

Sampel yang akan diuji adalah produk minyak kelapa sawit yang bercampur dengan minyak babi.

1. Di timbang minyak babi sebanyak 5 gram.
2. Di masukkan minyak babi kedalam wadah.
3. Diekstraksi dengan menggunakan larutan n-Heksan sebanyak 10 ml.
4. Disaring dengan kain panel.
5. Disaring kembali dengan menggunakan kertas saring yang sudah diberi Na_2SO_4 .
6. Setelah itu dianalisis sesuai dengan parameter diamati.

Parameter Pengamatan

Parameter pengamatan dilakukan berdasarkan analisa yang meliputi.

Bobot Jenis

Bobot jenis adalah perbandingan berat dari suatu volume contoh pada suhu 25°C dengan berat air pada volume dan suhu yang sama. Prosedur analisanya yaitu piknometer dibersihkan dan dikeringkan. Contoh minyak atau lemak cair disaring dengan kertas saring untuk membuang bahan asing dan fraksi air, lalu didinginkan sampai $20\text{-}23^\circ\text{C}$. Kemudian dimasukkan ke dalam piknometer sampai meluap dan diusahakan agar tidak terbentuk gelembung udara. Piknometer ditutup, minyak yang meluap dan menempel di bagian luar piknometer dibersihkan. Kemudian piknometer direndam dalam bak air pada suhu 25°C selama 30 menit. Dengan hati-hati piknometer diangkat dari bak air dibersihkan dan dikeringkan dengan kertas pengisap. Piknometer beserta isinya

ditimbang dan bobot contoh dihitung dari selisih bobot piknometer beserta isinya dikurangi bobot piknometer kosong (Ketaren, 2005).

Perhitungan bobot jenis dengan rumus :

$$\text{Bobot jenis} = \frac{(\text{bobot piknometer dan minyak}) - (\text{bobot piknometer kosong})}{\text{volume air pada suhu } 23^{\circ}\text{C}}$$

Bilangan Iodium

Bilangan Iodium adalah jumlah iod yang dapat diikat oleh 100 gram lemak. Ikatan rangkap yang terdapat pada asam lemak yang tidak jenuh akan bereaksi dengan iod atau senyawa senyawa iod. Prosedurnya ialah lemak ditimbang sebanyak 5 gram kemudian masukkan kedalam Erlenmeyer. Lalu ditambahkan 10 ml kloroform dan tambahkan 25 ml pelarut iodium-bromida dan disimpan ditempat gelap selama 30 menit. Kemudian ditambahkan 10 ml larutan KI 15% dan tambahkan 50 ml aquades yang telah dididihkan. Lalu titrasi dengan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ dan tambahkan indikator kanji. Titik akhir titrasi dinyatakan dengan hilangnya warna biru dengan amilum (Ketaren, 2005).

Perhitungan bilangan Iod dengan rumus : $A = \pi r^2$

$$\text{bilangan iodin} = \frac{(V_2 - V_1) \times N \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times 12,69}{W}$$

Keterangan :

V_1 adalah volume titrasi contoh uji, dinyatakan dalam mililiter.

V_2 adalah volume titrasi blangko, dinyatakan dalam mililiter.

W adalah berat contoh uji, dinyatakan dalam gram.

Bilangan Asam

Minyak/lemak yang akan diuji ditimbang 10-20 gram didalam erlenmeyer 200 ml. Lalu ditambahkan 50 ml alkohol 95 persen, kemudian dipanaskan selama 10 menit dalam penangas air sambil diaduk. Larutan ini kemudian dititrasi dengan KOH 0,1 N dengan indikator PP 1 persen didalam alkohol, sampai tepat terlihat warna merah jambu. Setelah itu dihitung jumlah milligram KOH yang digunakan untuk menetralkan asam lemak bebas dalam 1 gram minyak (Ketaren, 2005).

$$bilangan\ asam = \frac{A \times N \times 56,1}{O}$$

Keterangan :

A = jumlah ml KOH untuk titrasi N = normalitas larutan KOH

G= bobot contoh

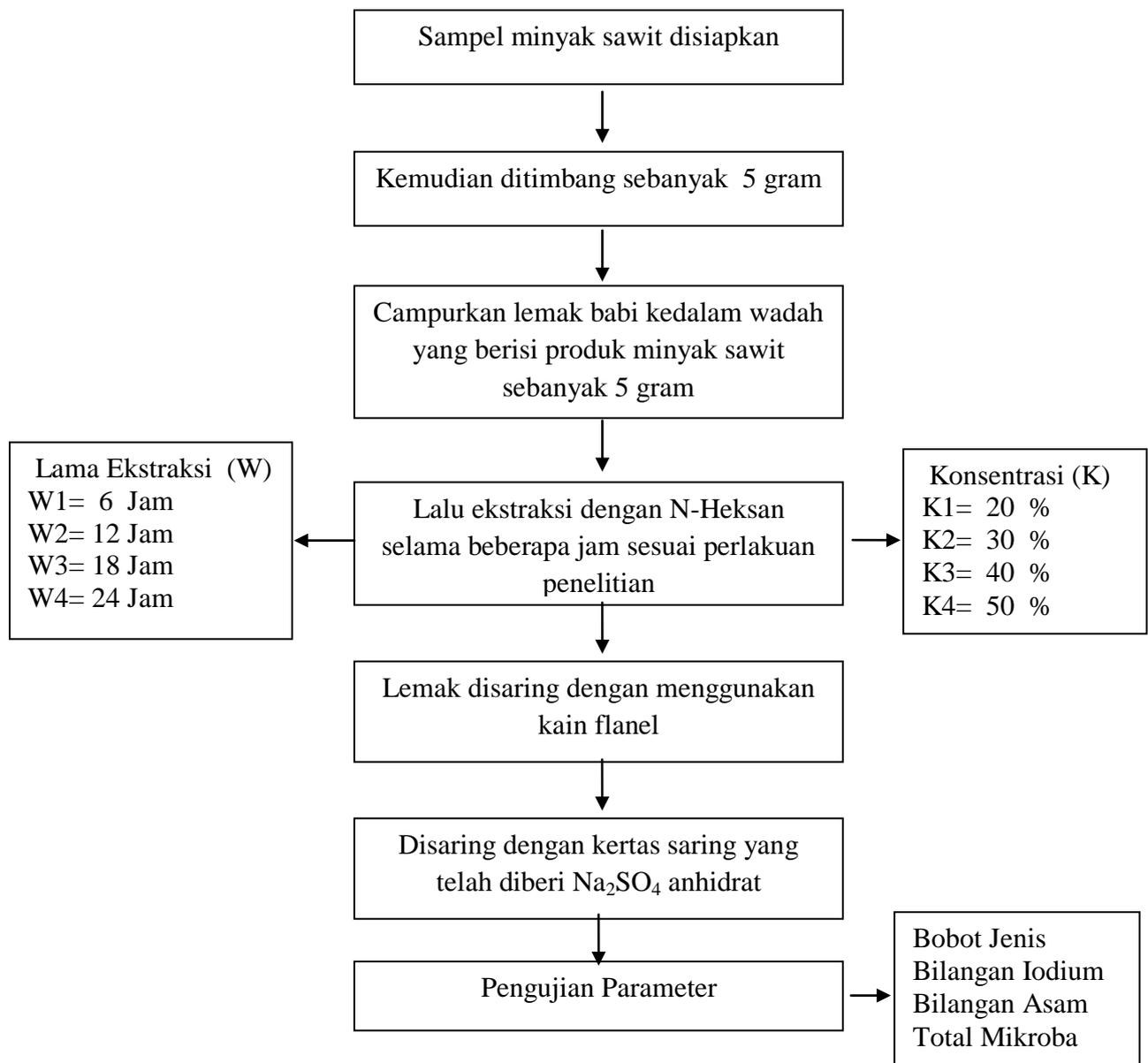
Uji Total Mikroba (*Total Plate Count*)

Prosedur perhitungan jumlah bakteri menurut modifikasi Fardiaz (1993) ialah sebagai berikut: Semua peralatan disterilkan dengan menggunakan autoklaf pada tekanan 15psi selama 15 menit pada suhu 121°C. Ditimbang NA (Nutrient Agar) dan masukkan ke dalam Erlenmeyer dan diberi Aquades sebanyak 250ml setelah itu homogenkan dengan magnet putar (Magnetic Stirrer) selanjutnya direbus sampai larut dan disterilkan dengan autoclave pada tekanan 15psi dengan suhu 121°C selama 15 menit. Lalu siapkan larutan pengencer 0,9% NaCl, masing-masing pengenceran tingkat pertama 90ml dan mulut Erlenmeyer ditutupi aluminium foil, sedangkan untuk tingkat pengenceran kedua dan ketiga masing-masing diambil 9ml NaCl 0,9% kemudian dimasukkan ke dalam tabung hush

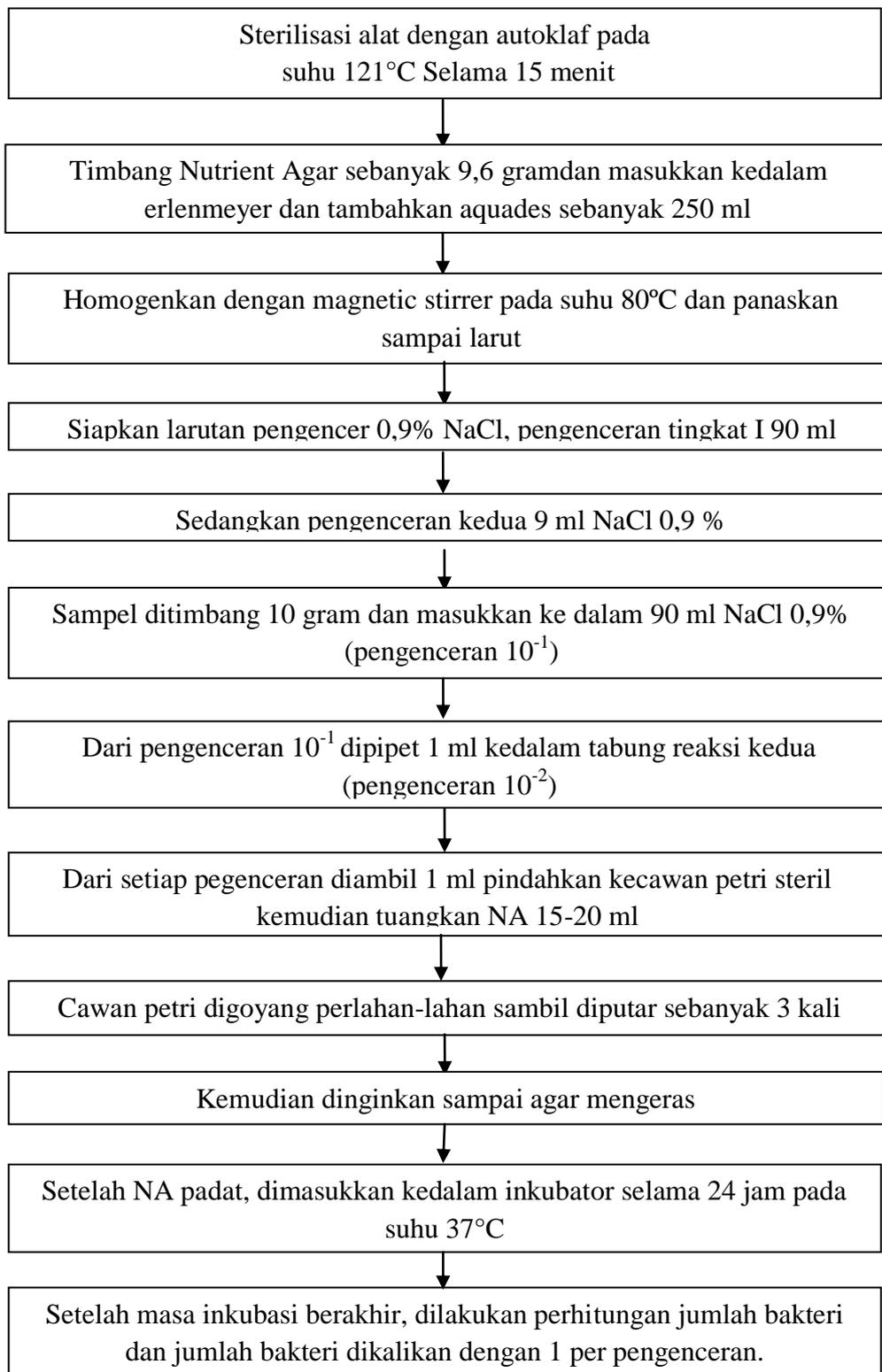
yang dilengkapi dengan penutup. Semua larutan pengenceran disterilkan dengan autoclave dengan suhu 121°C tekanan 15psi selama 15 menit. Sampel ditimbang 10 gram secara aseptis kemudian dimasukkan ke dalam 90ml NaCl 0,9% steril sehingga diperoleh larutan dengan tingkat pengenceran 10^{-1} . Dari pengenceran 10^{-1} dipipet 1ml ke dalam tabung reaksi 2, kemudian homogenkan sehingga diperoleh pengenceran 10^{-2} . Dari setiap pengenceran diambil 1ml pindahkan ke cawan petri steril yang telah diberi kode untuk tiap sampel pada tingkat pengenceran tertentu. Kemudian ke dalam semua cawan petri dituangkan secara aseptis NA sebanyak 15–20 ml. Setelah penuangan, cawan petri digoyang perlahan-lahan sambil diputar 3 kali ke kiri, ke kanan, lalu ke depan, ke belakang, kiri dan kanan, kemudian didinginkan sampai agar mengeras. Setelah NA padat dimasukkan ke dalam inkubator selama 24 jam pada suhu 37°C. Setelah masa inkubasi berakhir, dilakukan perhitungan jumlah bakteri dan jumlah bakteri dikalikan dengan 1 per pengenceran (Evan *et al.*, 2017). Perhitungan jumlah koloni menggunakan rumus sebagai berikut:

Rumus :

$$\text{Total Mikroba} = \text{Jumlah Koloni Bakteri} \times 1 / \text{Pengenceran}$$



Gambar 3. Diagram Alir Ekstraksi Minyak sawit dan Minyak Babi.



Gambar 4. Diagram Alir Uji Total Mikroba (*Total Plate Count*)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian dan uji statistik minyak kelapa sawit, secara umum menunjukkan bahwa konsentrasi n-Heksan berpengaruh terhadap parameter yang diamati. Data rata-rata hasil pengamatan berpengaruh konsentrasi n-Heksan terhadap masing-masing parameter dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Pengaruh Konsentrasi n-Heksana Terhadap Parameter Produk Minyak Kelapa sawit

Konsentrasi n-Heksana %	Bobo Jenis g/ml	Bilangan Asam mg KOH/g	Bilangan Iod g I ₂ /100g	Total Mikroba LogCFU/g
20	0,821	0,330	32,278	3,714
30	0,827	0,396	37,781	3,656
40	0,832	0,494	43,511	3,584
50	0,840	0,619	49,330	3,560

Berdasarkan Tabel 5. dapat dilihat bahwa pengaruh konsentrasi n-Heksana terhadap bobot jenis, bilangan asam, bilangan iod mengalami kenaikan sedangkan total mikroba mengalami penurunan.

Sedangkan untuk minyak babi tersendiri dilihat dari hasil penelitian dan uji statistik secara umum menunjukkan bahwa konsentrsi n-Heksan berpengaruh terhadap parameter yang diamati. Data rata-rata hasil pengamatan pengaruh interaksi n-Heksan terhadap masing-masing parameter dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Terhadap Parameter Minyak Babi

Konsentrasi n- Heksana %	Bobot Jenis g/ml	Bilangan Asam mg KOH/g	Bilangan Iod g I ₂ /100g	Total Mikroba LogCFU/g
20	0,839	2,455	85,245	9,366
30	0,883	2,496	87,847	9,298
40	0,935	2,581	89,084	9,239
50	0,975	2,665	90,416	9,215

Berdasarkan Tabel 6. dapat dilihat bahwa pengaruh konsentrasi n-Heksan minyak babi terhadap bobot jenis, bilangan asam dan bilangan iod mengalami kenaikan sedangkan total mikroba mengalami penurunan.

Sedangkan untuk minyak kelapa sawit yang bercampur minyak babi tersendiri dilihat dari hasil penelitian dan uji statistik secara umum menunjukkan bahwa konsentrasi n-Heksan berpengaruh terhadap parameter yang diamati. Data rata-rata hasil pengamatan pengaruh interaksi n-Heksan terhadap masing-masing parameter dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Terhadap Parameter Minyak kelapa sawit Bercampur Minyak Babi

Konsentrasi n- Heksana %	Bobo Jenis g/ml	Bilangan Asam mg KOH/g	Bilangan Iod g I ₂ /100g	Total Mikroba LogCFU/g
20	0,821	0,204	35,943	5,166
30	0,827	0,221	37,833	5,103
40	0,832	0,234	38,845	5,054
50	0,840	0,247	39,806	4,993

Berdasarkan Tabel 7. dapat dilihat bahwa pengaruh konsentrasi n-Heksan minyak kelapa sawit bercampur minyak babi terhadap bobot jenis, bilangan asam dan bilangan iod mengalami kenaikan sedangkan parameter total mikroba mengalami penurunan.

Waktu maserasi minyak kelapa sawit setelah diuji secara statistik memberi pengaruh yang berbeda terhadap parameter yang diamati. Data rata-rata hasil pengamatan disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Pengaruh Waktu Maserasi Terhadap Parameter Produk Minyak kelapa sawit

Waktu Maserasi (Jam)	Bobo Jenis g/ml	Bilangan Asam mg KOH/g	Bilangan Iod g I ₂ /100g	Total Mikroba LogCFU/g
6	0,828	0,423	38,538	3,560
12	0,829	0,445	40,133	3,594
18	0,831	0,470	41,571	3,643
24	0,832	0,501	42,658	3,718

Berdasarkan Tabel 8. dapat dilihat bahwa pengaruh waktu maserasi minyak kelapa sawit terhadap bobot jenis, bilangan asam, bilangan iod dan total mikroba mengalami kenaikan.

Sedangkan untuk minyak babi tersendiri dilihat dari hasil penelitian dan uji statistik secara umum menunjukkan bahwa waktu maserasi berpengaruh terhadap parameter yang diamati. Data rata-rata hasil pengamatan pengaruh waktu maserasi terhadap masing-masing parameter dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Pengaruh Waktu Maserasi Terhadap Parameter Minyak Babi

Waktu Maserasi (Jam)	Bobo Jenis g/ml	Bilangan Asam mg KOH/g	Bilangan Iod g I ₂ /100g	Total Mikroba LogCFU/g
6	0,892	2,427	86,070	9,213
12	0,902	2,552	87,847	9,259
18	0,913	2,580	88,672	9,301
24	0,925	2,637	90,004	9,345

Berdasarkan Tabel 9. dapat dilihat bahwa pengaruh waktu maserasi minyak babi terhadap bobot jenis, bilangan asam, bilangan iod dan total mikroba mengalami kenaikan.

Sedangkan untuk minyak kelapa sawit bercampur minyak babi tersendiri dilihat dari hasil penelitian dan uji statistik secara umum menunjukkan bahwa waktu maserasi berpengaruh terhadap parameter yang diamati. Data rata-rata hasil pengamatan pengaruh waktu maserasi terhadap masing-masing parameter dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Pengaruh Waktu Maserasi Terhadap Parameter Minyak kelapa sawit Bercampur Minyak Babi

Waktu Maserasi (Jam)	Bobo Jenis g/ml	Bilangan Asam mg KOH/g	Bilangan Iod g I ₂ /100g	Total Mikroba LogCFU/g
6	0,828	0,222	35,138	5,023
12	0,829	0,225	37,234	5,061
18	0,831	0,228	39,120	5,098
24	0,832	0,232	40,935	5,134

Berdasarkan Tabel 10. dapat dilihat bahwa pengaruh waktu maserasi minyak kelapa sawit bercampur minyak babi terhadap bobot jenis, bilangan asam, bilangan iod dan total mikroba mengalami kenaikan.

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

Bobot Jenis

Pengaruh Konsentrasi n-Heksan

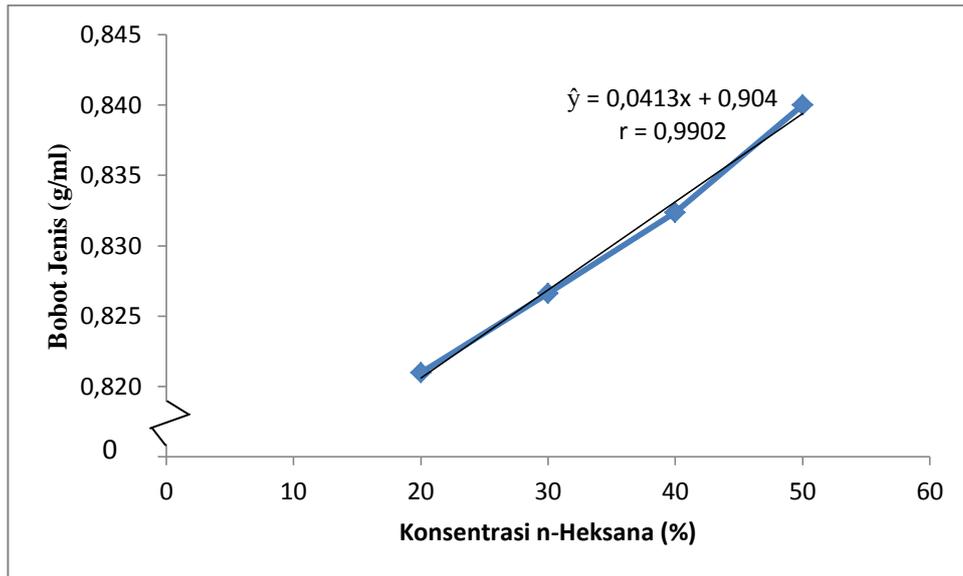
Dari daftar sidik ragam (Lampiran 1, 2 dan 3) dapat dilihat bahwa pengaruh konsentrasi n-Heksan minyak kelapa sawit, minyak babi dan minyak kelapa sawit bercampur minyak babi. Pengaruh konsentrasi n-Heksan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap bobot jenis. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 11, 12 dan 13.

Tabel. 11 Uji Pengaruh Konsentrasi n-heksana minyak Kelapa Sawit Terhadap Bobot Jenis.

Jarak	LSR		perlakuan	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01	K		0,05	0,01
-	-	-	20 %	0,821	d	D
2	0,00109	0,00151	30 %	0,827	c	C
3	0,00115	0,00158	40 %	0,832	b	B
4	0,00118	0,00162	50 %	0,840	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 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 $K_4 = 0,840$ g/ml dan nilai terendah dapat dilihat perlakuan $K_1 = 0,821$ g/ml untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 5.



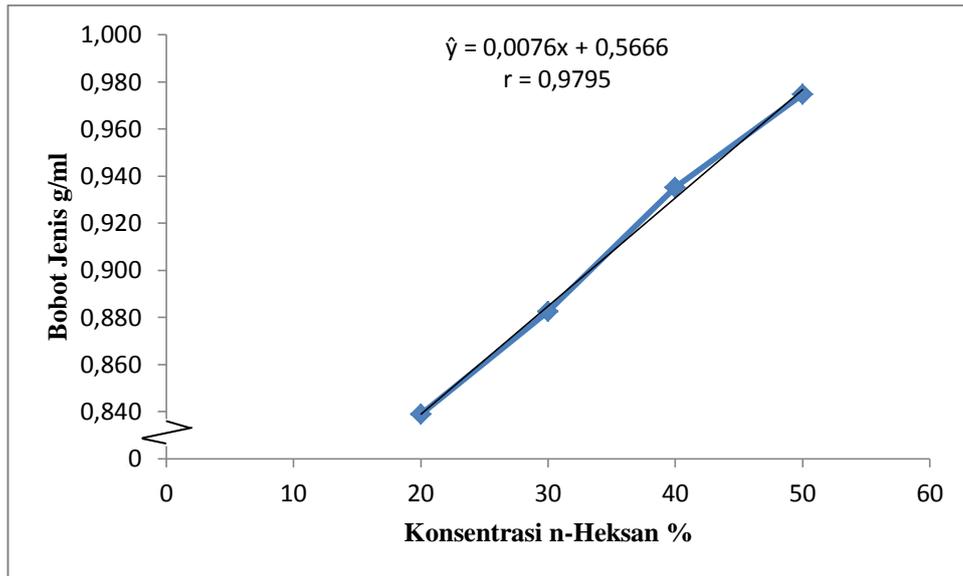
Gambar 5. Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Minyak kelapa sawit Terhadap Bobot Jenis

Tabel 12. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Minyak Babi Terhadap Bobot Jenis

Jarak	LSR		perlakuan K	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	20 %	0,839	d	D
2	0,01273	0,01752	30 %	0,883	c	C
3	0,01337	0,01842	40 %	0,935	b	B
4	0,01371	0,01888	50 %	0,975	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 K_1 berbeda sangat nyata ($p < 0,05$) dengan K_2 , K_3 dan K_4 . K_2 berbeda sangat nyata dengan K_3 dan berbeda sangat nyata dengan K_4 . K_3 berbeda sangat nyata dengan K_4 . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $K_4 = 0,975$ g/ml dan nilai terendah dapat dilihat perlakuan $K_1 = 0,839$ g/ml untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 6.



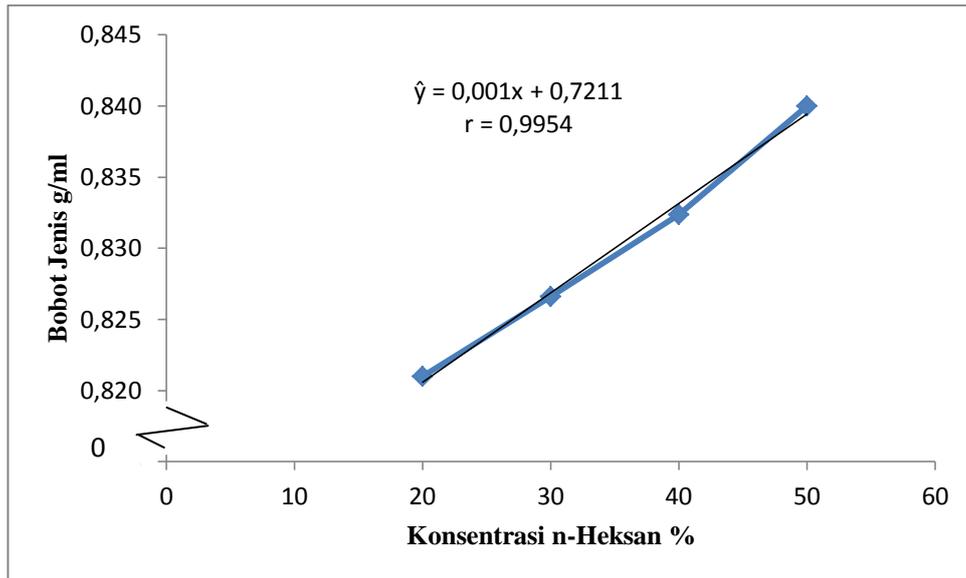
Gambar 6. Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Minyak Babi Terhadap Bobot Jenis

Tabel 13. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Minyak kelapa sawit Bercampur Minyak Babi Terhadap Bobot Jenis

Jarak	LSR		perlakuan K	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	20%	0,821	d	D
2	0,00109	0,00151	30%	0,827	c	C
3	0,00115	0,00158	40%	0,832	b	B
4	0,00118	0,00162	50%	0,840	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 sangat nyata dengan K_2 , K_3 dan K_4 . K_2 berbeda sangat nyata dengan K_3 dan berbeda sangat nyata dengan K_4 . K_3 berbeda sangat nyata dengan K_4 . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $K_4 = 0,840$ g/ml dan nilai terendah dapat dilihat perlakuan $K_1 = 0,821$ g/ml untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 7. Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Minyak kelapa sawit Bercampur Minyak Babi Terhadap Bobot Jenis

Berdasarkan Gambar 5, 6 dan 7 dapat diketahui bahwa pengaruh konsentrasi n-Heksan terhadap bobot jenis. Semakin tinggi konsentrasi n-Heksan yang digunakan sebagai pelarut maka semakin tinggi pula bobot jenis yang dihasilkan. Bobot jenis merupakan perbandingan massa suatu zat dengan massa air pada suhu dan volume yang sama. Sesuai dengan pernyataan (Sahriawati, 2016) bahwa pemilihan pelarut yang paling sesuai untuk ekstraksi minyak atau lemak adalah berdasarkan tingkat kepolarannya. Kepolaran menunjukkan kekuatan gaya tarik menarik antara molekul. Jika dua zat memiliki gaya-tarik-antara-molekul yang sama atau memiliki kepolaran yang sama maka keduanya akan saling melarutkan atau dikatakan bercampur (miscible).

Secara pengamatan yang telah dilakukan kita ketahui bahwa nilai bobot jenis pada minyak babi lebih tinggi dari minyak kelapa sawit dan minyak kelapa sawit bercampur minyak babi. Peningkatan nilai bobot jenis diduga karena semakin banyak larut yang digunakan maka semakin banyak komponen yang

terekstraksi dari dalam minyak. Semakin tinggi konsentrasi yang digunakan maka semakin luas pelarut yang dapat menembus dinding-dinding simplisia suatu senyawa sehingga hasil ekstrak yang keluar juga semakin tinggi. Perbedaan massa jenis dipengaruhi oleh komposisi asam lemak dan kemurnian baku. Karnanya bobot jenis minyak babi lebih tinggi akibat bahan yang dipakai ialah bahan cair dimana dalam bahan tersebut banyak mengandung asam lemak jenuh dan asam lemak berantai panjang akan memberikan kontribusi yang nyata bagi peningkatan bobot jenis minyak babi secara keseluruhan.

Pengaruh Waktu Maserasi

Dari daftar sidik ragam (lampiran 1, 2 dan 3) dapat dilihat bahwa pengaruh waktu maserasi minyak kelapa sawit, minyak babi dan minyak kelapa sawit bercampur minyak babi memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap bobot jenis. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 14, 15 dan Tabel 16.

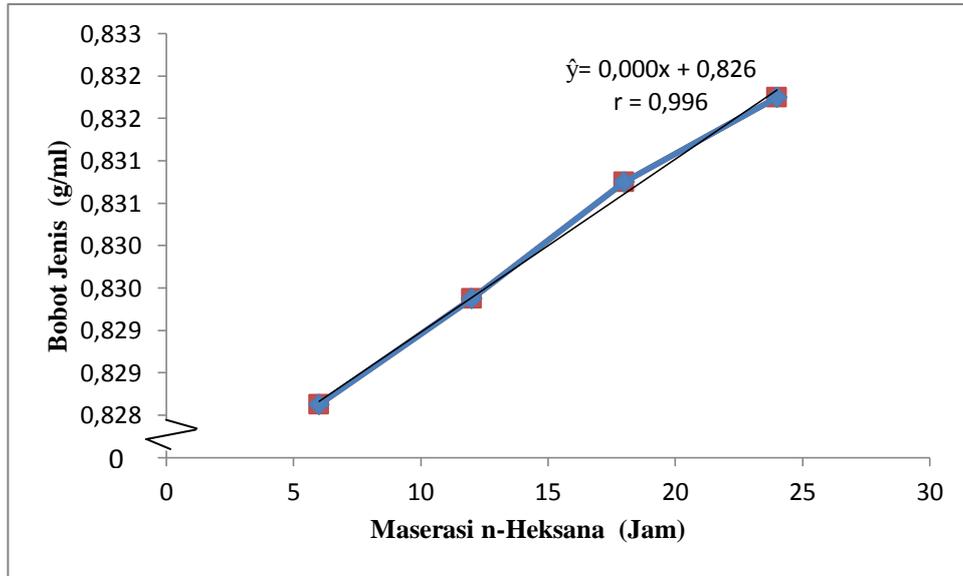
Tabel 14. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Waktu Maserasi Minyak kelapa sawit Terhadap Bobot Jenis

Jarak	LSR		Perlakuan W	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-		6 Jam	0,828	d	D
2	0,00109	0,00151	12 Jam	0,829	c	C
3	0,00115	0,00158	18 Jam	0,831	b	B
4	0,00118	0,00162	24 Jam	0,832	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 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 $W_4 = 0,832$

g/ml dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan $W_1 = 0,828$ g/ml untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 8.



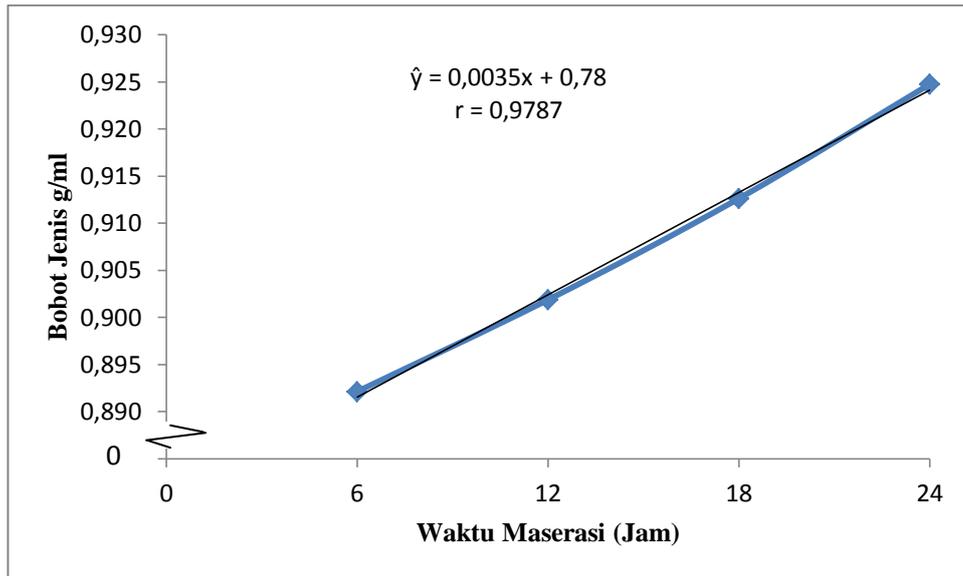
Gambar 8. Pengaruh Waktu Maserasi Minyak kelapa sawit Terhadap Bobot Jenis

Tabel 15. Hasil Uji Rata-rata Pengaruh Waktu Maserasi Minyak Babi Terhadap Bobot Jenis

Jarak	LSR		Perlakuan W	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	6 Jam	0,892	d	D
2	0,01273	0,01752	12 Jam	0,902	c	C
3	0,01337	0,01842	18 Jam	0,913	b	B
4	0,01371	0,01888	24 Jam	0,925	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 18 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 $W_4 = 0,925$ g/ml dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan $W_1 = 0,892$ g/ml untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 9.



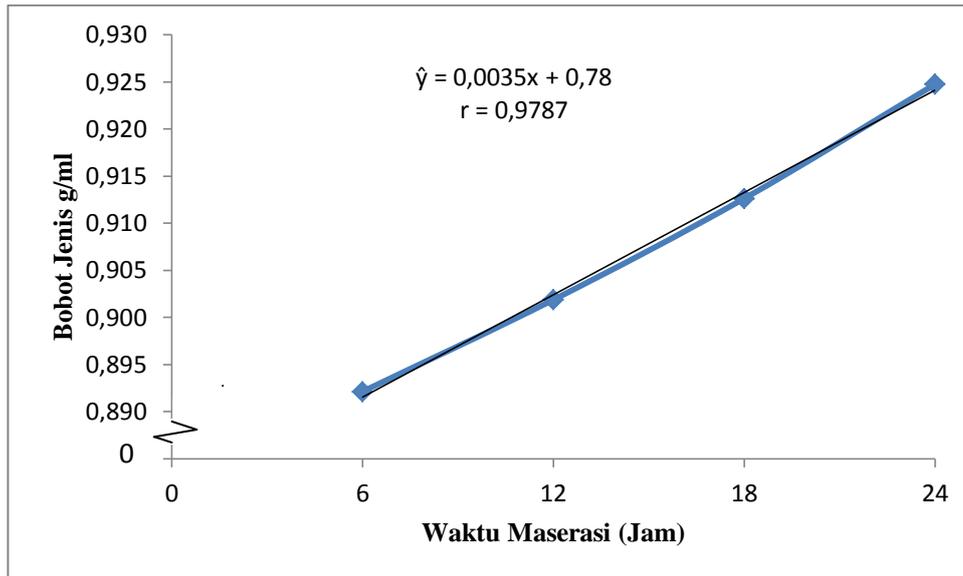
Gambar 9. Pengaruh Waktu Maserasi Minyak Babi Terhadap Bobot Jenis

Tabel 16. Hasil Uji Rata-rata Pengaruh Waktu Maserasi Minyak kelapa sawit Bercampur Minyak Babi Terhadap Bobot Jenis

Jarak	LSR		Perlakuan W	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-		6 Jam	0,892	d	D
2	0,01273	0,01752	12 Jam	0,902	c	C
3	0,01337	0,01842	18 Jam	0,913	b	B
4	0,01371	0,01888	24 Jam	0,925	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 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 $W_4 = 0,925$ g/ml dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan $W_1 = 0,892$ g/ml untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Pengaruh Waktu Maserasi Minyak kelapa sawit Bercampur Minyak Babi Terhadap Bobot Jenis

Berdasarkan Gambar 8, 9 dan 10 dapat diketahui bahwa waktu maserasi terhadap bobot jenis. Bobot jenis merupakan perbandingan massa suatu zat dengan massa air pada suhu dan volume yang sama. Bobot jenis menjelaskan banyaknya komponen yang terkandung dalam zat tersebut, besar kecilnya nilai bobot jenis sering dihubungkan dengan fraksi berat komponen-komponen yang terkandung di dalamnya. Maka dari itu, apabila semakin besar fraksi berat yang terkandung dalam minyak maka semakin besar pula nilai bobot jenisnya (Fauziah, 2018). Perlakuan lama ekstraksi berpengaruh terhadap nilai bobot jenis. Semakin lama ekstraksi, maka semakin tinggi pula nilai bobot jenis sampel yang dihasilkan. Hal ini diduga karena semakin lama ekstraksi maka semakin banyak komponen yang terekstraksi dari dalam sampel sehingga menaikkan bobot jenisnya. Perbedaan massa jenis dipengaruhi oleh komposisi asam lemak dan kemurnian bahan baku.

Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi n-Heksan dan Waktu Maserasi Terhadap Bobot Jenis

Dari daftar analisis sidik ragam diketahui bahwa interaksi antara konsentrasi n-Heksan dan waktu maserasi memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($p>0,05$) bobot jenis. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

Bilangan Asam

Pengaruh Konsentrasi n-Heksan

Dari daftar sidik ragam (Lampiran 4, 5 dan 6) dapat dilihat bahwa pengaruh konsentrasi n-Heksan minyak kelapa sawit, minyak babi dan minyak kelapa sawit bercampur minyak babi memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p<0,01$) terhadap bilangan asam. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 17, 18 dan 19.

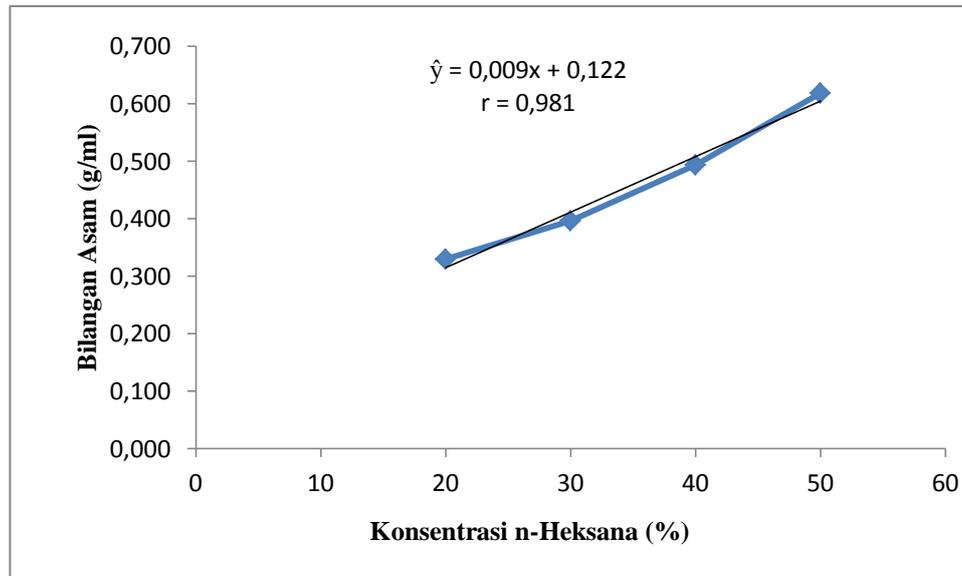
Tabel 17. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Minyak Kelapa Sawit Terhadap Bilangan Asam

Jarak	LSR		Perlakuan K	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	20 %	0,330	d	D
2	0,01416	0,01949	30 %	0,396	c	C
3	0,01486	0,02048	40 %	0,494	b	B
4	0,01524	0,02100	50 %	0,619	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 $K_4= 0,619$ mg

KOH/g dan nilai terendah dapat dilihat perlakuan $K_1 = 0,330$ mg KOH/g untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 10.



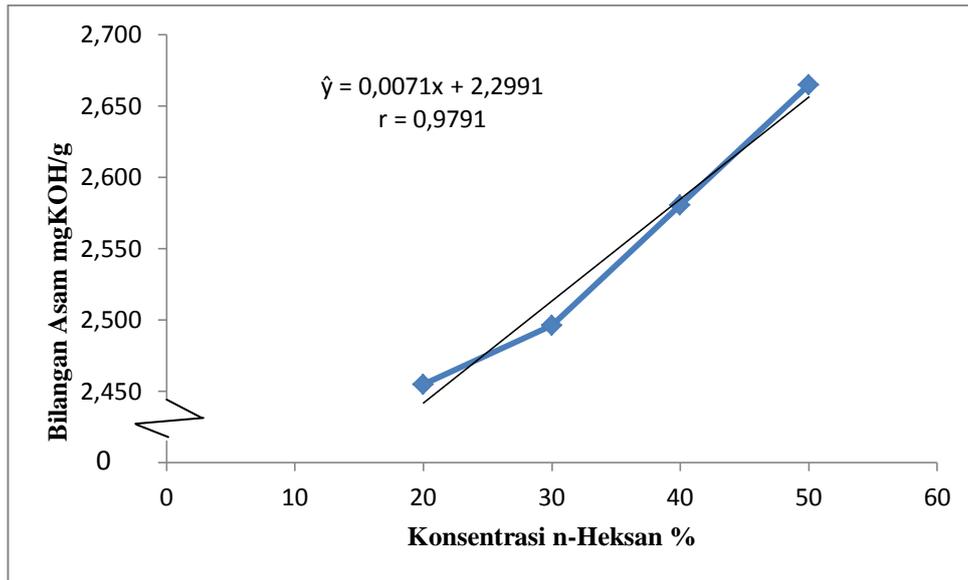
Gambar 11. Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Minyak kelapa sawit Terhadap Bilangan Asam

Tabel 18. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Minyak Babi Terhadap Bilangan Asam

Jarak	LSR		perlakuan K	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	20 %	2,455	d	D
2	0,08438	0,11616	30 %	2,496	c	C
3	0,08859	0,12206	40 %	2,581	b	B
4	0,09084	0,12516	50 %	2,665	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 18 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 berbeda sangat nyata dengan K_4 . K_3 berbeda sangat nyata dengan K_4 . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $K_4 = 2,665$ mg KOH/g dan nilai terendah dapat dilihat perlakuan $K_1 = 2,455$ mg KOH/g untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 12.



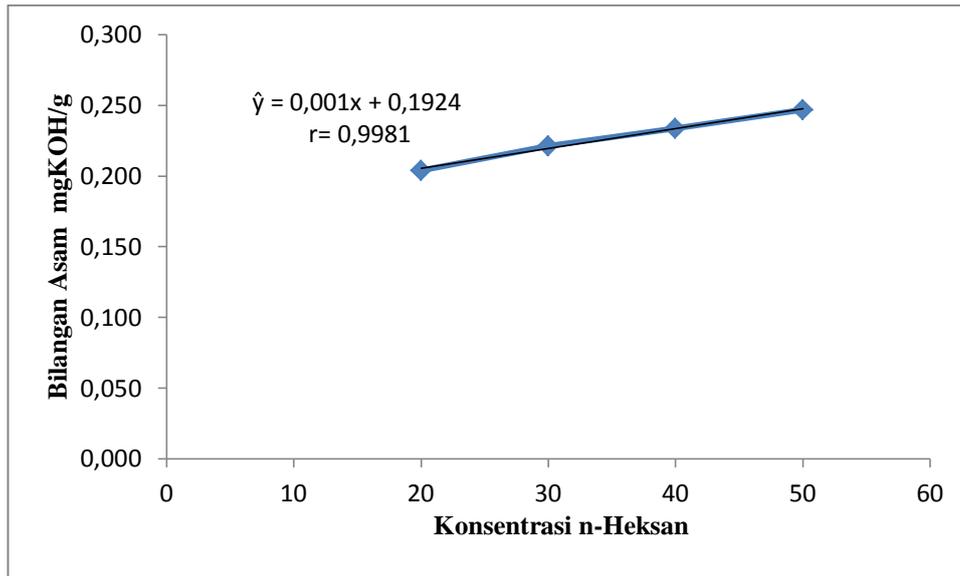
Gambar 12. Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Minyak Babi Terhadap Bilangan Asam

Tabel 19. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Minyak kelapa sawit Bercampur Minyak Babi Terhadap Bilangan Asam

Jarak	LSR		Perlakuan K	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	20 %	0,204	d	D
2	0,00510	0,00702	30 %	0,221	c	C
3	0,00535	0,00737	40 %	0,234	b	B
4	0,00549	0,00756	50 %	0,247	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 219 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 berbeda sangat nyata dengan K_4 . K_3 berbeda sangat nyata dengan K_4 . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $K_4 = 0,247$ mg KOH/g dan nilai terendah dapat dilihat perlakuan $K_1 = 0,204$ mg KOH/g untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Minyak kelapa sawit Bercampur Minyak Babi Terhadap Bilangan Asam

Berdasarkan Gambar 11, 12 dan 13 dapat diketahui bahwa konsentrasi n-Heksan terhadap bilangan asam. Semakin banyak pelarut n-Heksan yang digunakan bilangan asamnya cenderung meningkat. Hal ini dikarenakan kelarutan senyawa pada bahan yang memiliki sifat kelarutan yang sama dengan pelarut n-Heksan, sehingga semakin banyaknya konsentrasi pelarut akan memudahkan proses pemisahan salah satu atau lebih komponen/senyawa yang terkandung di dalam bahan tersebut. Hal ini sesuai dengan literatur (Ryanto, 2017) bahwa melakukan proses ekstraksi ini didasarkan pada kegunaan pelarut organik untuk masuk menembus dinding sel dan masuk kedalam rongga-rongga sel secara osmosis yang mengandung zat aktif. Zat aktif akan larut dalam pelarut organik dan karna adanya perbedaan konsentrasi antara didalam dan diluar sel akan mengakibatkan terjadinya difusi pelarut organik yang mengandung zat aktif keluar sel.

Pengaruh Waktu Maserasi

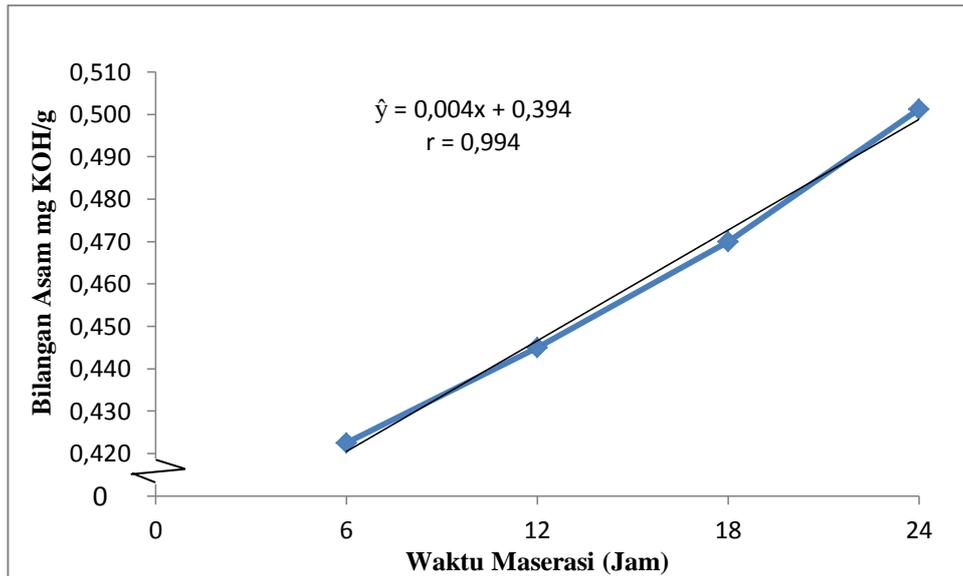
Dari daftar sidik ragam (lampiran 4, 5 dan 6) dapat dilihat bahwa pengaruh waktu maserasi minyak kelapa sawit, minyak babi dan minyak kelapa sawit bercampur minyak babi memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap bilangan asam. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 20, 21 dan 22.

Tabel 20. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Waktu Maserasi Minyak Kelapa sawit Terhadap Bilangan Asam

Jarak	LSR		Perlakuan W	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-		6 Jam	0,423	d	D
2	0,01416	0,01949	12 Jam	0,445	c	C
3	0,01486	0,02048	18 Jam	0,470	b	B
4	0,01524	0,02100	24 Jam	0,501	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 $W_4 = 0,501$ mg KOH/g dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan $W_1 = 0,3423$ mg KOH/g untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 14.



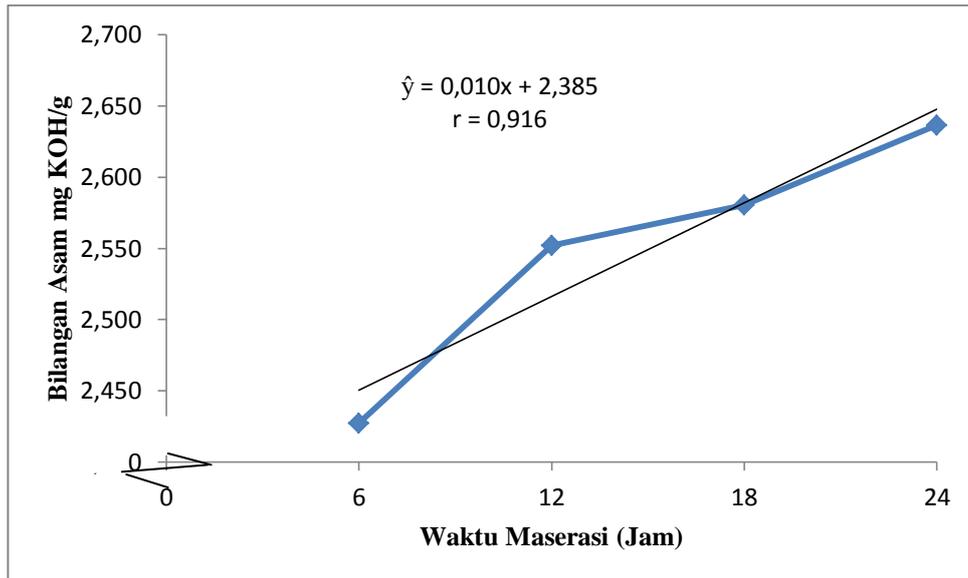
Gambar 14. Pengaruh Waktu Maserasi Minyak kelapa Sawit Terhadap Bilangan Asam

Tabel 21. Hasil Uji Rata-rata Pengaruh Waktu Maserasi Minyak Babi Terhadap Bilangan Asam

Jarak	LSR		Perlakuan W	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	6 Jam	2,427	d	D
2	0,08438	0,11616	12 Jam	2,552	c	C
3	0,08859	0,12206	18 Jam	2,580	b	B
4	0,09084	0,12516	24 Jam	2,637	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 21 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 $W_4 = 2,637$ mg KOH/g dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan $W_1 = 2,427$ mg KOH/g untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 15.



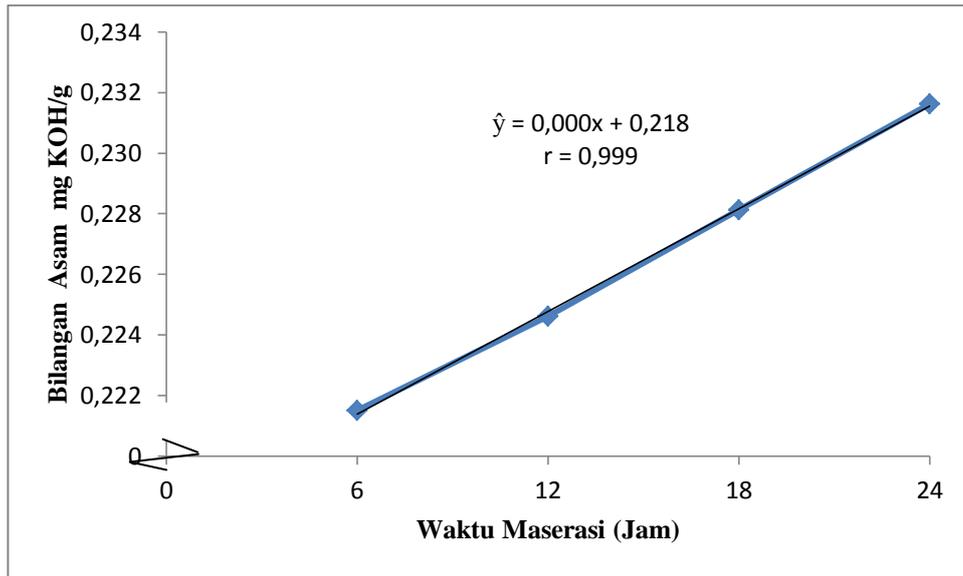
Gambar 15. Pengaruh Waktu Maserasi Minyak Babi Terhadap Bilangan Asam

Tabel 22. Hasil Uji Rata-rata Pengaruh Waktu Maserasi Minyak Kelapa Sawit Bercampur Minyak Babi Terhadap Bilangan Asam

Jarak	LSR		Perlakuan W	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	6 Jam	0,222	d	D
2	0,00510	0,00702	12 Jam	0,225	c	C
3	0,00535	0,00737	18 Jam	0,228	b	B
4	0,00549	0,00756	24 Jam	0,232	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 22 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 $W_4 = 0,232$ mg KOH/g dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan $W_1 = 0,222$ mg KOH/g untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16. Pengaruh Waktu Maserasi Minyak Kelapa Sawit Bercampur Minyak Babi Terhadap Bilangan Asam

Berdasarkan Gambar 14, 15 dan 16 dapat diketahui bahwa waktu maserasi terhadap bilangan asam. Semakin lama waktu maserasi dilakukan maka bilangan asam minyak juga semakin meningkat. Semakin besar bilangan asam maka dapat diartikan kandungan asam lemak bebas dalam sampel semakin tinggi, besarnya asam lemak bebas yang terkandung dalam sampel dapat diakibatkan dari hidrolisis ataupun karena proses pengolahan yang kurang baik. Hal ini dipertegas dengan pernyataan(Dian, 2018) bahwa waktu maserasi akan meningkatkan kadar FFA minyak karena rantai trigliserida akan terurai menjadi asam-asam lemak bebas penyusunnya melalui proses hidrolisis.

Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi n-Heksan dan Waktu Maserasi Terhadap Bilangan Asam

Dari daftar analisis sidik ragam diketahui bahwa interaksi antara konsentrasi n-Heksan dan waktu maserasi memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($p > 0,05$) bilangan asam minyak babi dan minyak kelapa sawit bercampur minyak babi. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan. Sedangkan

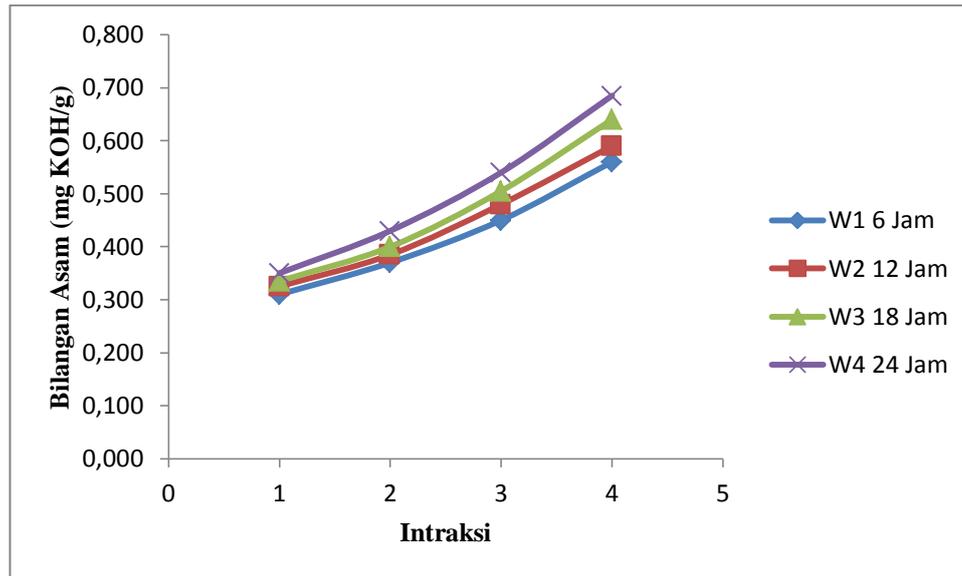
interaksi antara konsentrasi n-Heksan dan waktu maserasi memberikan pengaruh beberapa sangat nya ($p < 0,01$) terhadap bilangan asam minyak kelapa sawit yang dihasilkan. Hasil uji LSR pengaruh interaksi anatara konsentrasi n-Heksan dan waktu maserasi terhadap bilangan asam minyak kelapa sawit terlihat pada Tabel 23.

Tabel 23. Uji LSR Pengaruh Interaksi Konsentrasi n-Heksan dan Waktu Maserasi Terhadap Bilangan Asam

Jarak	LSR		Perlakuan	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	K1W1	0,310	l	O
2	0,02831	0,03898	K1W2	0,325	k	N
3	0,02973	0,04096	K1W3	0,335	j	M
4	0,03048	0,04200	K1W4	0,350	i	L
5	0,03114	0,04285	K2W1	0,370	h	K
6	0,03152	0,04341	K2W2	0,385	h	JK
7	0,03180	0,04407	K2W3	0,400	g	I
8	0,03199	0,04454	K2W4	0,430	f	H
9	0,03218	0,04492	K3W1	0,450	f	G
10	0,03237	0,04520	K3W2	0,480	e	F
11	0,03237	0,04549	K3W3	0,505	d	E
12	0,03246	0,04568	K3W4	0,540	d	DE
13	0,03246	0,04587	K4W1	0,560	c	C
14	0,03256	0,04605	K4W2	0,590	b	B
15	0,03256	0,04624	K4W3	0,640	ab	AB
16	0,03265	0,04634	K4W4	0,685	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 26 nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $K_4W_4 = 0,685$ g $I_2/100g$ dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan $K_1W_1 = 0,310$ g $I_2/100g$.
 untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 17.



Gambar 17. Pengaruh Interaksi Konsentrasi n-Heksan dan Waktu Maserasi Terhadap Bilangan Asam

Berdasarkan Gambar 17 dapat dilihat bahwa interaksi antara konsentrasi n-Heksan dan waktu maserasi bilangan asam terhadap minyak babi mengalami kenaikan. Bilangan asam terendah dapat dilihat pada perlakuan $K_1W_1 = 0,310$ mg KOH/g dan nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $K_4W_4 = 0,685$ mg KOH/g. Kandungan asam lemak bebas pada minyak yang bermutu baik hanya terdapat dalam sejumlah kecil, sebagian besar asam lemak terikat dalam bentuk ester atau bentuk trigliserida. Bilangan asam dipergunakan untuk mengukur jumlah asam lemak bebas yang terdapat dalam lemak. Semakin besar angka ini berarti kandungan asam lemak bebas semakin tinggi, sementara asam lemak bebas yang terkandung dalam sampel dapat berasal dari proses hidrolisis ataupun karena proses pengolahan yang kurang baik. Beberapa faktor yang mempengaruhi bilangan asam produk yaitu kondisi bahan baku yang digunakan, tingkat kemurnian lemak saat pemurnian dan cara penyimpanan yang bisa menyebabkan terjadinya hidrolisis (Rani, 2015).

Bilangan Iod

Pengaruh Konsentrasi N-Heksan

Dari daftar sidik ragam (Lampiran 7, 8 dan 9) dapat dilihat bahwa pengaruh konsentrasi n-Heksan minyak kelapa sawit, minyak babi dan minyak kelapa sawit bercampur minyak babi memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap bilangan iod. Sehingga tidak dilakukan uji beda rata-rata.

Pengaruh Waktu Maserasi

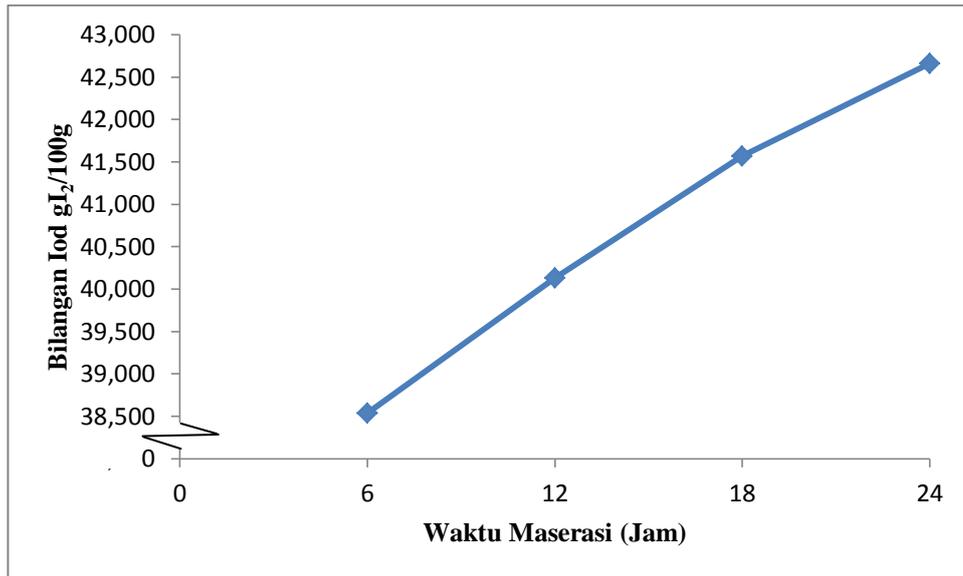
Dari daftar sidik ragam (lampiran 7, 8 dan 9) dapat dilihat bahwa pengaruh waktu maserasi minyak kelapa sawit, minyak babi dan minyak kelapa sawit bercampur minyak babi memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap bobot jenis. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 24, 25 dan 26.

Tabel 24. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Waktu Maserasi Minyak Kelapa Sawit Terhadap Bilangan Iod

Jarak	LSR		Perlakuan W	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	6 Jam	38,538	d	D
2	1,60262	2,20627	12 Jam	40,133	c	C
3	1,68275	2,31845	18 Jam	41,571	b	B
4	1,72548	2,37722	24 Jam	42,658	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 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 $W_4 = 42,658$ g $I_2/100g$ dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan $W_1 = 38,538$ g $I_2/100g$ untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 18.



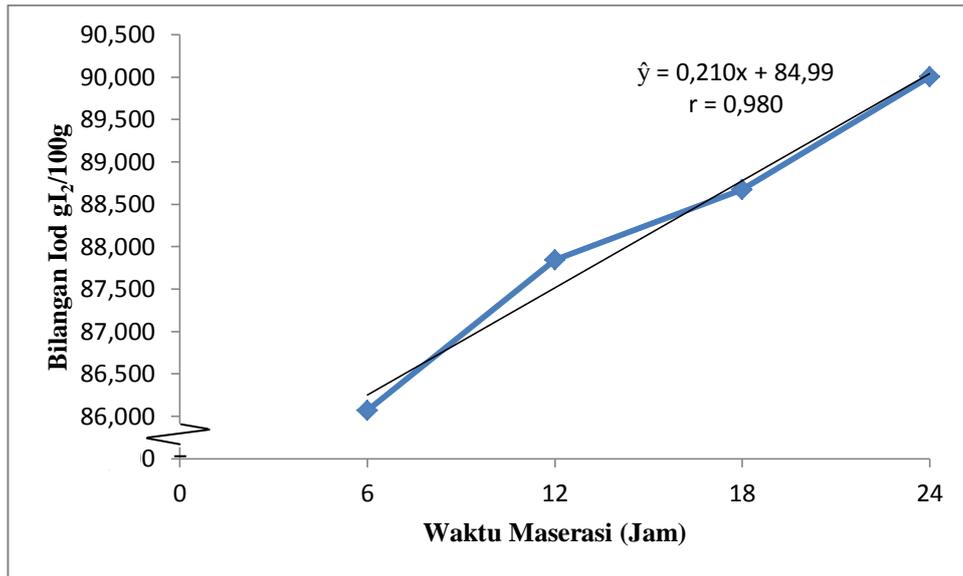
Gambar 18. Pengaruh Waktu Maserasi Minyak Kelapa sawit Terhadap Bilangan Iod

Tabel 25. Hasil Uji Rata-rata Pengaruh Waktu Maserasi Minyak Babi Terhadap Bilangan Iod

Jarak	LSR		Perlakuan W	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	6 Jam	86,070	d	D
2	1,34934	1,85759	12 Jam	87,847	c	C
3	1,41680	1,95204	18 Jam	88,672	b	B
4	1,45279	2,00152	24 Jam	90,004	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 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 $W_4 = 90,004$ g I₂/100g dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan $W_1 = 86,070$ g I₂/100g untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 19.



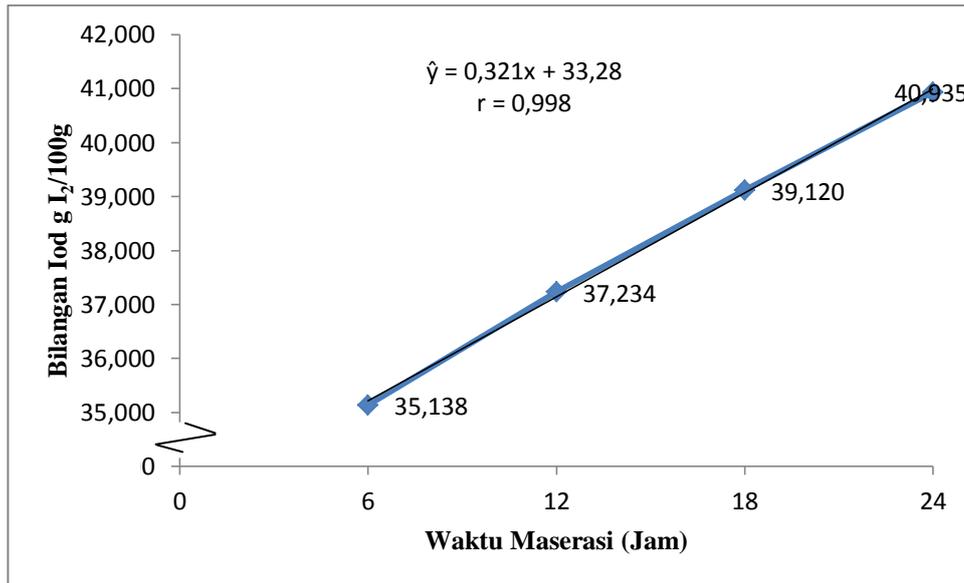
Gambar 19. Pengaruh Waktu Maserasi Minyak Babi Terhadap Bilangan Iod

Tabel 26. Hasil Uji Rata-rata Pengaruh Waktu Maserasi Minyak Kelapa Sawit Bercampur Minyak Babi Terhadap Bilangan Iod

Jarak	LSR		Perlakuan W	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	6 Jam	35,138	d	D
2	1,43434	1,97460	12 Jam	37,234	c	C
3	1,50605	2,07501	18 Jam	39,120	b	B
4	1,54430	2,12760	24 Jam	40,935	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 29 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 $W_4 = 40,935$ g $I_2/100g$ dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan $W_1 = 35,138$ g $I_2/100g$ untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 19.



Gambar 20. Pengaruh Waktu Maserasi Minyak Kelapa Sawit Bercampur Minyak Babi Terhadap Bilangan Iod

Berdasarkan Gambar 18, 19 dan 20 dapat diketahui bahwa pengaruh waktu maserasi terhadap bilangan iod. Tingkat ketidak-jenuhan asam lemak bias juga dinyatakan dengan bilangan iod (BI). Bilangan iod berpengaruh terhadap bobot jenis dan asam lemak jadi apabila bobot jenis tinggi maka bilangan iod nya juga tinggi. Berdasarkan hasil pengujian didapatkan rata-rata bilangan iod minyak kelapa sawit 32,278 g I₂/100g sampai 49,330 g I₂/100g hal ini masih memenuhi standar SNI yaitu 28-103 g I₂/100g. Berdasarkan hasil pengujian didapatkan rata-rata bilangan iod minyak babi 86, 070 g I₂/100g sampai 90,004 g I₂/100g. Bilangan iod sangat berpengaruh terhadap bobot jenis dan asam lemak. Nilai bilangan iod ini termasuk tinggi sehingga menunjukkan bahwa bilangan iod yang terikat dengan ikatan rangkap yang banyak sehingga derajat tidak kejenuhan dari asam lemak atau campuran asam lemak tinggi (Sarungallo, *Et al.*, 2014). Berdasarkan hasil pengujian didapatkan rata-rata bilangan iod minyak kelapa sawit yang bercampur minyak babi 35,493 g I₂/100g sampai 39,806 g I₂/100g.

Bilangan iod minyak kelapa sawit bercampur minyak babi lebih cenderung ke minyak kelapa sawit ini ditunjukkan dengan hasil yang di dapatkan yaitu 35,493g I₂/100g sampai 39,806 g I₂/100g. Hasil ini tidak berbeda jauh dari minyak kelapa sawit dari hasil minyak kelapa sawit yaitu 32,278 g I₂/100g sampai 49,330 g I₂/100g.

Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi N-heksan dan Waktu Maserasi Terhadap Bilangan Iod

Dari daftar analisis sidik ragam diketahui bahwa interaksi antara konsentrasi n-Heksan dan waktu maserasi memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap bilangan iod. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

Total Mikroba

Pengaruh Konsentrasi n-Heksan

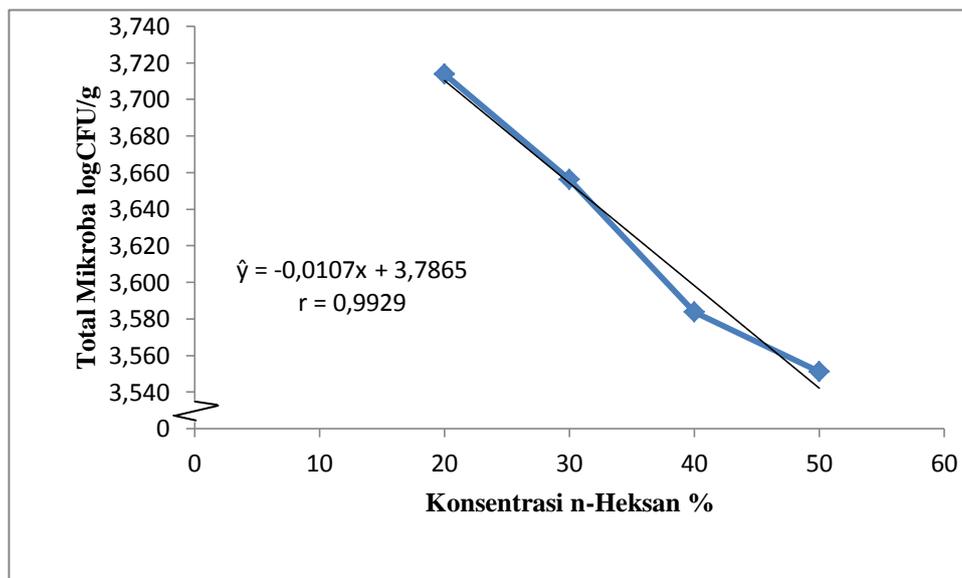
Dari daftar sidik ragam (Lampiran 10, 11 dan 12) dapat dilihat bahwa pengaruh konsentrasi n-Heksan minyak kelapa sawit, minyak babi dan minyak kelapa sawit bercampur minyak babi memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap total mikroba. Sehingga tidak di lakukan uji beda rata-rata.

Tabel 27. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Minyak Kelapa Sawit Terhadap Total Mikroba

Jarak	LSR		Perlakuan K	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	20 %	3,714	a	A
2	0,02045	0,02816	30 %	3,656	b	B
3	0,02148	0,02959	40 %	3,584	c	C
4	0,02202	0,03034	50 %	3,560	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 $p < 0,01$.

Pada Tabel 27 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 $K_1 = 3,714 \text{ logCFU/g}$ dan nilai terendah dapat dilihat perlakuan $K_4 = 3,560 \text{ logCFU/g}$ untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 21



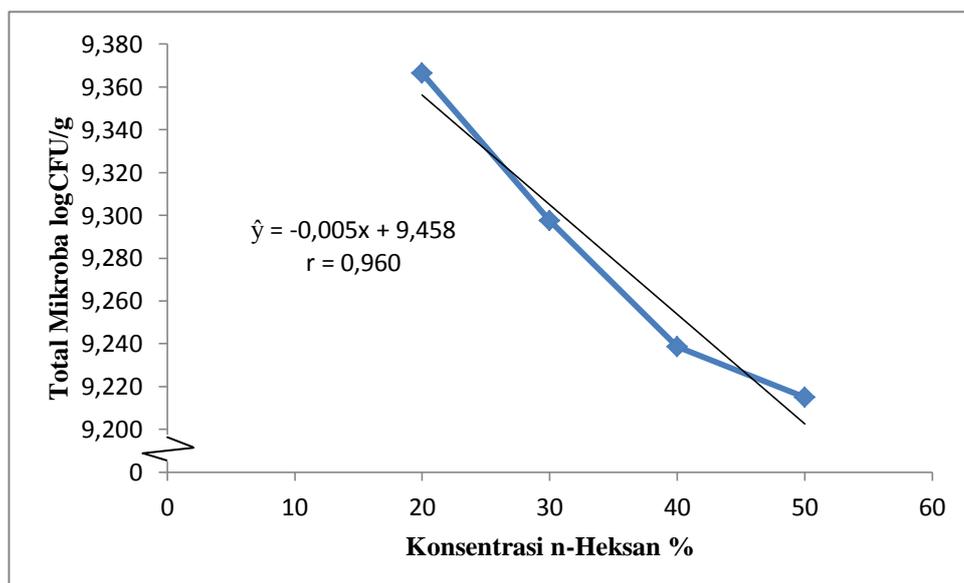
Gambar 21. Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Minyak Kelapa Sawit Terhadap Total Mikroba

Tabel 28. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Minyak Babi Terhadap Total Mikroba

Jarak	LSR		Perlakuan	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01	K		0,05	0,01
-	-	-	20 %	9,366	a	A
2	0,02502	0,03444	30 %	9,298	b	B
3	0,02627	0,03619	40 %	9,239	c	C
4	0,02693	0,03711	50 %	9,215	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 31 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 $K_1 = 9,336$ logCFU/g dan nilai terendah dapat dilihat perlakuan $K_4 = 9,215$ logCFU/g untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 22.



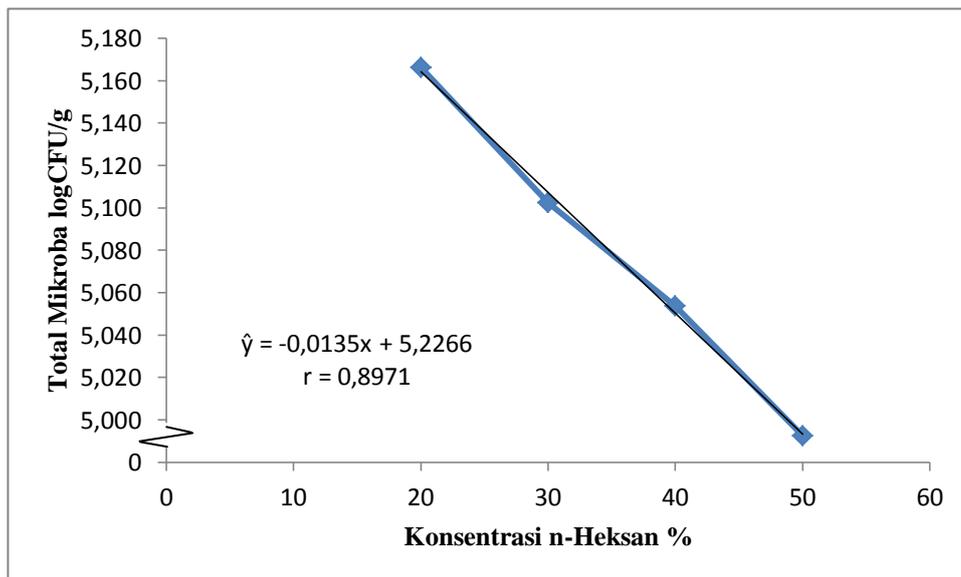
Gambar 22. Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Minyak Babi Terhadap Total Mikroba

Tabel 29. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Minyak Kelapa Sawit Bercampur Minyak Babi Terhadap Total Mikroba

Jarak	LSR		Perlakuan K	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	20 %	5,166	a	A
2	0,04397	0,06054	30 %	5,103	b	B
3	0,04617	0,06361	40 %	5,054	c	C
4	0,04734	0,06523	50 %	4,993	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 $p<0,01$.

Pada Tabel 29. 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 $K_1= 5,166$ logCFU/g dan nilai terendah dapat dilihat perlakuan $K_4= 4,993$ logCFU/g untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 23.



Gambar 23. Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Minyak Kelapa Sawit Bercampur Minyak Babi Terhadap Total Mikroba

Berdasarkan Gambar 21, 22 dan 23. dapat diketahui bahwa pengaruh konsentrasi n-Heksan terhadap total mikroba. N-heksan yang digunakan sebagai

pelarut tidaklah memberikan pengaruh apapun untuk pertumbuhan mikroba. Melainkan konsentrasi yang digunakan yakni 20%, 30%, 40% dan 50%. Maka air yang digunakan sebagai campuran pelarut makin tinggi apabila konsentrasi makin rendah. Sehingga hasil yang didapat makin tinggi konsentrasi maka makin rendah nilai total mikroba yang di dapat. Penggunaan air yang cukup tinggi ini akan mengakibatkan terjadinya hidrolisis. Hidrolisi yang terjadi disini bukan hanya disebabkan oleh air melainkan dapat dilakukan oleh mikroba. Mikroba tumbuh akibat adanya konsentrasi air. Air pada jaringan dalam bahan pangan yang berlemak merupakan indikasi dapat terjadinya pertumbuhan mikroba nonpathologi yang biasanya tidak berbahaya melainkan merusak lemak dengan cita rasa yang tidak enak. Mikroba tersebut ialah mikroba lipolitik yang mampu menghasilkan enzim. Enzim phospholipase yang dihasilkan oleh mikroba dapat merubah senyawa asam lemak menjadi asam lemak bebas. Berikut bakteri tersebut; staphylococcus aureus, stapyogenes albus, bacillus pyocyeneus, streptococcus helyticus dan clostridium botulinum (Fauziah, 2018).

Waktu Maserasi

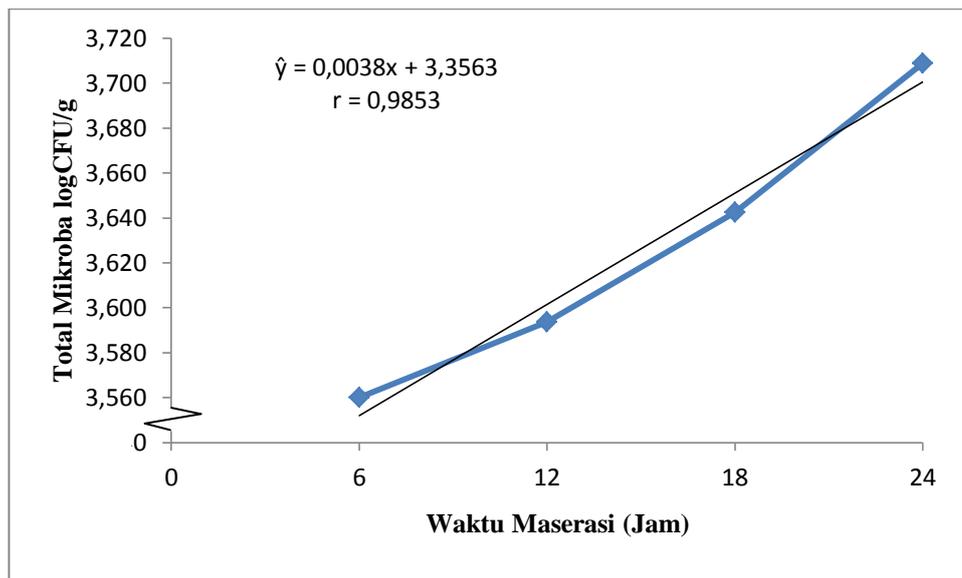
Dari daftar sidik ragam (Lampiran 10, 11 dan 12) dapat dilihat bahwa pengaruh waktu maserasi minyak kelapa sawit, minyak babi dan minyak kelapa sawit bercampur minyak babi memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap total mikroba. Tingkat perbedaan tersebut telah di uji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 30, 31 dan 32.

Tabel 30. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Waktu Maserasi Minyak Kelapa Sawit Terhadap Total Mikroba

Jarak	LSR		Perlakuan W	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	6 Jam	3,560	d	D
2	0,02045	0,02816	12 Jam	3,594	c	C
3	0,02148	0,02959	18 Jam	3,643	b	B
4	0,02202	0,03034	24 Jam	3,709	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 30 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 $W_4 = 3,709$ logCFU/ml dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan $W_1 = 3,560$ logCFU/ml untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 24.



Gambar 24. Pengaruh Waktu Maserasi Minyak Kelapa Sawit Terhadap Total Mikroba

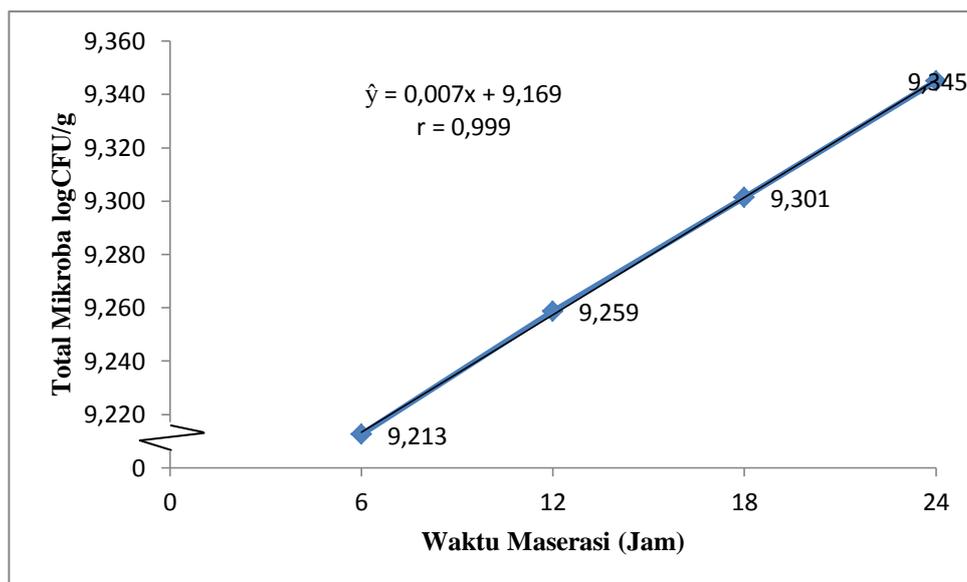
Tabel 31. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Waktu Maserasi Minyak Babi Terhadap Total Mikroba

Jarak	LSR		Perlakuan W	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	6 Jam	9,213	d	D
2	0,02502	0,03444	12 Jam	9,259	c	C
3	0,02627	0,03619	18 Jam	9,301	b	B
4	0,02693	0,03711	24 Jam	9,345	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 31 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 berbeda sangat nyata dengan W_4 . W_3 berbeda sangat nyata dengan W_4 . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $W_4 = 9,345$ logCFU/g dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan $W_1 = 9,213$ logCFU/g untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar

25



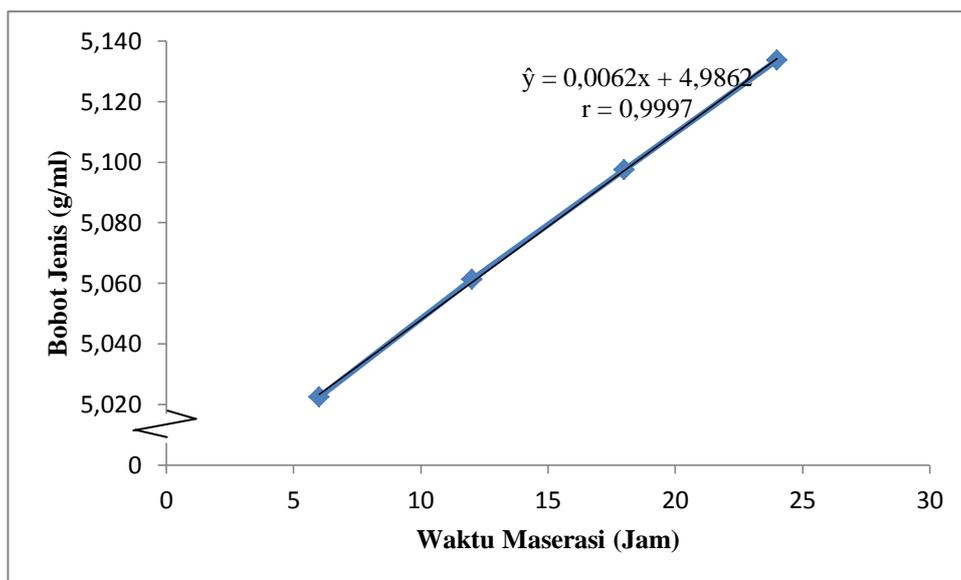
Gambar 25. Pengaruh Waktu Maserasi Minyak Babi Terhadap Total Mikroba

Tabel 32. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Waktu Maserasi Minyak Kelapa Sawit Bercampur Dengan Minyak Babi Terhadap Total Mikroba

Jarak	LSR		Perlakuan W	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-		6 Jam	5,023	d	D
2	0,04397	0,06054	12 Jam	5,061	c	C
3	0,04617	0,06361	18 Jam	5,098	b	B
4	0,04734	0,06523	24 Jam	5,134	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 33 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 berbeda sangat nyata dengan W_4 . W_3 berbeda sangat nyata dengan W_4 . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $W_4= 5,134$ logCFU/g dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan $W_1= 5,023$ logCFU/g untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 25.



Gambar 26. Pengaruh Waktu Maserasi Minyak Kelapa Sawit Bercampur Minyak Babi Terhadap Total Mikroba

Berdasarkan Gambar 24, 25 dan 26 dapat diketahui bahwa pengaruh waktu maserasi terhadap total mikroba. Waktu maserasi yang dipakai yakni 6 jam, 12 jam, 18 jam dan 24 jam. Berdasarkan gambar 22, 23 dan 24 menunjukkan Bertambahnya jumlah mikroba diduga karena semakin lama waktu ekstraksi dengan perbandingan konsentrasi pelarut dan campuran pelarut yakni air maka diduga pertumbuhan bakteri makin tinggi. Tingginya jumlah bakteri yang diakibatkan oleh waktu karena bakteri mengalami pertumbuhan dalam segi kuantitas sehingga lama waktu maserasi maka jumlah bakteri makin banyak. Bakteri dapat tumbuh karena adanya; nutrisi, suhu, temperatur yang mendukung.

Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi N-heksan dan Waktu Maserasi Terhadap Total Mikroba

Dari daftar analisis sidik ragam diketahui bahwa interaksi antara konsentrasi n-Heksan dan waktu maserasi memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($p < 0,05$) terhadap total mikroba. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan mengenai “pengaruh penambahan n-heksana pada adulterasi minyak kelapa sawit dan minyak babi terhadap sifat fisik” dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Waktu maserasi memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$ terhadap bobot jenis, bilangan iod dan total mikroba. Serta pengaruh berbeda nyata pada taraf $p > 0,05$ terhadap bilangan asam.
2. Pengaruh konsentrasi n-Heksan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$ terhadap bobot jenis, bilangan asam, bilangan iod dan total mikroba serta memberikan pengaruh berbeda tidak nyata $p > 0,05$ terhadap bilangan asam.
3. Pengaruh dari konsentrasi n-Heksan dan waktu maserasi terhadap pertumbuhan mikroba dimana dari pengaruh konsentrasi n-Heksan yang dipakai memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata taraf $p < 0,01$ baik di minyak kelapa sawit, minyak babi dan minyak kelapa sawit bercampur minyak babi. Akan tetapi n-Heksan sendiri tidaklah memberikan dampak apapun terhadap pertumbuhan mikroba.

Saran

Disarankan kepada peneliti selanjutnya agar melanjutkan penelitian ini dengan bahan yang berbeda dan metode maserasi yang berbeda untuk menghemat waktu maserasi, peneliti selanjutnya harus lebih berhati-hati pada saat penelitian, peneliti selanjutnya harus lebih memperhatikan bahan dan alat dan bahan yang akan digunakan agar lebih steril karna penelitian ini berhubungan dengan mikroba

DAFTAR PUSTAKA

- Abraham, M., M. Pai, G. Kang, G, V Asokan, S. R. Magesh, Bhattacharji, and B.S. Ramakrishna. 1997. An out-break of food poisoning in Tamil Nadu associated with yersinia enterocolitica. *Indian J. Med. Res.* 106:465-468.
- Agoes. G. 2008, Pengembangan Sediaan Farmasi Edisi Revisi dan Perluasan. Penerbit ITB. Bandung.
- Anonim. 2009. Minyak Nabati. http://id.wikipedia.org/wiki/Minyak_nabati.
- Anosa M. Erick Fernando, 2018. Penerbitan label halal pada produk makanan Kemasan berdasarkan prinsip hukum islam Di Bandar Lampung. Universitas lampung, Bandar lampung.
- Bon M, Hussain M. 2010. Chapter 4, Halal. In: Jafari J, Scott N, editors. *Tourism in the muslim world*. Book series: Bridging tourism theory and practice. Vol. 2. Sommerville (US): Emerald Group Publishing Limited. p. 47-59.
- Citrasari, Dewi. 2015. Penentuan Adulterasi Daging Babi Pada Nugget Ayam Menggunakan NIR dan Kemometrik. Skripsi. Fakultas Farmasi. Universitas Jember.
- Dian Fahraeny. 2018. *Pengaruh Konsentrasi n-Heksan dan Waktu Maserasi Pada Analisis Produk Nugget Ayam Olahan Yang Bercampur Lemak Babi. (Skripsi)*. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Medan
- Depkes, RI, 2000. Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat. (edisi 1). Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. Jakarta.
- Doosti,A., Dehkordi, P.G.,and Rahimi, E. 2014.Molecular assay to fraud identification of meat products.*Journal.Food Science.Technology.* 51, 148-152.
- Eliasi JR, Dwyer JT. (2002). Kosher and Halal: religious obser- vances affecting dietary intakes. *J Am Diet Assoc*, 102:911–913.
- Fardiaz, Srikandi. 2004. Mikrobiologi Pangan 1. PT. Gramedia PustakaUtama Jakarta.
- Farook S, Shikoh R, Dur F, Adil M, Hasan S, Goud B, Evans S, Jazzareen F, Fitriati A, El-Shafaki R, Liu KP. 2013. State of the global Islamic economy 2013 report. New York (US): Thomson Reuters and Dinar Standard.
- Fauzia, E. R. 2018. Pengaruh Konsentrasi n-Heksana dan Waktu Maserasi Pada Analisis Produk Lemak Babi Olahan. (Skripsi). Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Medan.

- Gozali, A.. 2018. Pengaruh Konsentrasi n-Heksana dan Waktu Maserasi Pada Analisis Produk Tuna Olahan Yang Bercampur dengan Lemak Babi. (Skripsi). Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Medan.
- Handayani Wiwik et al, 2017. Pengaruh suhu, rasio bahan baku terhadap pelarut dan kecepatan pengadukan pada proses fraksinasi tripalmitin dari fraksi padat minyak sawit. Universitas Muhammadiyah Jakarta. Jakarta
- Harold McGee, 2004. On Food And Cooking: The Science And Lore Of The Kitchen. ISBN 978-0-684-80001-1.
- Henny N, Sukarmi, Fitri H, 2017. Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi dan Sokletasi Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Jambu Bol (*Syzygium malaccense* L.).Akademi Farmasi Samarinda. Samarinda.
- Hilda, Laely, 2014. Analisis Kandungan Lemak Babi dalam Produk Pangan di Padang Sidempuan Secara Kualitatif dengan Menguunakan Gas, Kromatografi (GC), [tesis], Padang Sidempuan.
- Hui, Y.H. 1996. Edible Oil and Fat Products : Oils and Oilseeds Dalam Bailey's Industrial Oil and Fat Products. Fifth Edition Volume 2. John Wiley & Sons, Inc., Canada.
- Juniarti, D. Osmeli dan Yuhernita. 2009. Kandungan Senyawa Kimia, Uji Toksisitas (Brine Shrimp Lethality Test) dan Antioksidan (1,1-diphenyl-2-pikrilhidrazyl) dari Ekstrak Daun Saga (*Abrus precatorius* L.). Makara Sains, 13 (1) : 50-54.
- Karouw, S., Suparmo, Hastuti, P. dan Utami, T. 2013. Sintesis ester metil rantai medium dari minyak kelapa dengan cara metanolisis kimiawi. Agritech 33(2): 182-188.
- Ketaren, S, 2002. Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan Cetakan Pertama, UI-Press, Jakarta.
- Ketaren, S. 2005. Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan. UI Press. Jakarta.
- Ketaren, S. 2008. Minyak dan Lemak Pangan. Cetakan Pertama. Jakarta : Universitas Indonesia Press.
- Laktosono, W, Bagio, et, al. 2018. Jenis Pelarut Metanol Dan n-Heksana Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Rumput Lat *Gelidium* sp. Dari Pantai Drini Gunung Kidul. Yogyakarta.
- Mattjik, A & Sumertajaya. 2000. Perancangan Percobaan Dengan Aplikasi SAS Dan Minitab, Bogor: IPB Press, Jilid I.
- Mukherjee I, Sovacool BK. 2014. Palm oil-based biofuels and sustainability in Southeast Asia: a review of Indonesia, Malaysia, and Thailand. Renew Sustain Energy Rev. 37:1-12.

- Nugraheni, D.T. 2011. Analisis Penurunan Bilangan Iod Terhadap Pengulangan Penggorengan Minyak Kelapa dengan Metode Titrasi Iodometri. Prodi Pendidikan Kimia. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasi. Riau.
- O'Brien, Richard. 2009. Fat and oils third edision. USA : CRC press tailor & Francis group.
- Orwa C, A Mutua, Kindt R , Jamnadass R, S Anthony. 2009 Agroforestree Database:a tree reference and selection guide version 4.0. (Online).<http://www.worldagrofor estry.org/sites/treedbs/treedatabas es.asp>.
- Ryanto, Agus. 2017. Uji Efek Penyembuhan Minyak Lemak Ayam (Gallus domesticus) Terhadap Luka Sayat Pada Kelinci (Oryctolagus cuniculus). Skripsi. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Sahriawati, 2016. Optimasi Proses Ekstraksi Minyak Ikan Metode Soxhletasi Dengan Variasi Jenis Pelarut Dan Suhu Berbeda. Skripsi. Jurusan Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan, Politeknik Pertanian Negeri Pangkep
- Santia juita merysa, 2018. Analisis permintaan ekspor minyak kelapa sawit Indonesia ke India tahun 1990-2015. Universitas islam indonesia. Yogyakarta.
- Schneider H, Krieger J, Bayraktar A. 2011. The impact of intrinsic religiosity on consumers' ethical beliefs: does it depend on the type of religion? A comparison of Christian and Moslem consumers in Germany and Turkey. J Bus Ethics. 102:319-332.
- Tambun, R., (2006), Buku Ajar Teknologi Oleokimia, Departemen Teknik Kimia Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Trisna Siregar, R. 2018. Pengaruh Konsentrasi n-Heksana dan Waktu Maserasi Pada Analisis Produk Lemak Sapi Olahan Yang Bercampur Lemak Babi. (Skripsi). Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Medan.
- Triyantini, Abubakar, Bintang IAK, Antawidjaja T. 1997. Studi Komperatif Preferensi, Mutu Dan Gizi Beberapa Jenis Daging Unggas. Jurnal. Ilmu Ternak Dan Veteriner. Vol.2. No.3. Puslitbang Peternakan. Bogor.
- United States Department of Agriculture (Foreign Agricultural Service) (USDA), 2016. Oil seeds: World Markets and Trade. <http://www.fas.usda.gov/data/oilseeds-world-markets-and-trade>.
- United States Department of Agriculture. 2017. Oil seeds: world market and trade. Washington (US): Foreign Agricultural Service United States Department of Agriculture.

- Voight, R. 1994. Buku Pelajaran Teknologi Farmasi. Terjemahan: S. Noerono. Gajah Mada University Press. Indonesia.
- Winarno, F. G. 1997. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Wijaya, Y, P. 2009. Fakta Ilmiah tentang Keharaman Babi. ITB, Bandung. Halaman: 27-33.
- Wijayanti, F.E. 2008. Pemanfaatan Minyak Jelantah Sebagai Sumber Bahan Baku Produksi Metil Ester. (Skripsi). Universitas Indonesia. Depok.
- Zita Letviany Sarungallo, Purwiyatno Hariyadi, Nuri Andarwulan, Eko Hari Purnomo. 2014. *Pengaruh Metode Ekstraksi Terhadap Mutu Kimia Dan Komposisi Asam Lemak Minyak Buah Merah (Pandanus Conoideus)*. Jurnal Teknologi Industri Pangan.

Lampiran 1. Tabel Data Rataan Bobot Jenis Minyak Kelapa Sawit

Perlakuan	UI	UII	Total	Rataan
K1W1	0,820	0,818	1,638	0,819
K1W2	0,822	0,820	1,642	0,821
K1W3	0,822	0,821	1,643	0,822
K1W4	0,823	0,822	1,645	0,823
K2W1	0,825	0,825	1,650	0,825
K2W2	0,826	0,825	1,651	0,826
K2W3	0,828	0,827	1,655	0,828
K2W4	0,829	0,828	1,657	0,829
K3W1	0,831	0,830	1,661	0,831
K3W2	0,833	0,831	1,664	0,832
K3W3	0,833	0,833	1,666	0,833
K3W4	0,834	0,834	1,668	0,834
K4W1	0,839	0,837	1,676	0,838
K4W2	0,840	0,838	1,678	0,839
K4W3	0,842	0,840	1,682	0,841
K4W4	0,843	0,841	1,684	0,842
			26,560	
Rataan				0,830

Lampiran . Daftar Analisis Sidik Ragam Bobot Jenis minyak kelapa sawit

SK	db	JK	KT	F hit.		F.05	F.01
Perlakuan	15	0,188	0,013	7,310	**	2,35	3,41
W	3	0,130	0,043	25,265	**	3,24	5,29
W Lin	1	0,130	0,130	75,613	**	4,49	8,53
W kuad	1	0,000	0,000	0,007	tn	4,49	8,53
W Kub	1	0,000	0,000	0,176	tn	4,49	8,53
K	3	0,055	0,018	10,623	**	3,24	5,29
K Lin	1	0,055	0,055	31,860	**	4,49	8,53
K Kuad	1	11,621	11,621	6761,180	**	4,49	8,53
K Kub	1	-11,621	-11,621	-6761,171	tn	4,49	8,53
W x K	9	0,003	0,000	0,220	tn	2,54	3,78
Galat	16	0,028	0,002				
Total	31	0,216					

Keterangan:

FK: 825,40

KK: 0,816%

** : Sangat nyata

TN: Tidak nyata

Lampiran 2. Tabel rata-rata bilangan asam kelapa sawit

Perlakuan	UI	UII	Total	Rataan
K1W1	0,31	0,31	0,620	0,310
K1W2	0,32	0,33	0,650	0,325
K1W3	0,33	0,34	0,670	0,335
K1W4	0,35	0,35	0,700	0,350
K2W1	0,37	0,37	0,740	0,370
K2W2	0,38	0,39	0,770	0,385
K2W3	0,40	0,40	0,800	0,400
K2W4	0,44	0,42	0,860	0,430
K3W1	0,46	0,44	0,900	0,450
K3W2	0,49	0,47	0,960	0,480
K3W3	0,51	0,50	1,010	0,505
K3W4	0,55	0,53	1,080	0,540
K4W1	0,58	0,54	1,120	0,560
K4W2	0,61	0,57	1,180	0,590
K4W3	0,65	0,63	1,280	0,640
K4W4	0,69	0,68	1,370	0,685
			14,710	
Rataan				0,460

Lampiran . Daftar Analisis Sidik Ragam Bilangan Asam minyak kelapa sawit

SK	db	JK	KT	F hit.		F.05	F.01
Perlakuan	15	0,411	0,027	153,842	**	2,35	3,41
W	3	0,378	0,126	708,181	**	3,24	5,29
W Lin	1	0,372	0,372	2085,758	**	4,49	8,53
W kuad	1	0,007	0,007	38,754	**	4,49	8,53
W Kub	1	0,000	0,000	0,032	tn	4,49	8,53
K	3	0,027	0,009	51,386	**	3,24	5,29
K Lin	1	0,027	0,027	153,267	**	4,49	8,53
K Kuad	1	-3,437	-3,437	19298,228	tn	4,49	8,53
K Kub	1	3,438	3,438	19299,119	**	4,49	8,53
W x K	9	0,005	0,001	3,214	*	2,54	3,78
Galat	16	0,003	0,000				
Total	31	0,414					

Keterangan:**FK: 825,40****KK: 0,816%****** : Sangat nyata****TN: Tidak nyata**

Lampiran 3. Tabel Data Rataan Bilangan Iod Minyak Kelapa sawit

perlakuan	UI	UII	Total	Rataan
K1W1	30,28	29,67	59,948	29,974
K1W2	31,39	32,17	63,559	31,780
K1W3	32,62	33,74	66,365	33,183
K1W4	32,93	35,42	68,349	34,175
K2W1	34,25	36,86	71,114	35,557
K2W2	35,47	38,74	74,212	37,106
K2W3	37,55	39,73	77,281	38,641
K2W4	38,83	40,81	79,639	39,820
K3W1	39,92	42,75	82,666	41,333
K3W2	41,47	43,91	85,384	42,692
K3W3	42,85	45,83	88,682	44,341
K3W4	44,51	46,85	91,359	45,680
K4W1	46,71	47,86	94,575	47,288
K4W2	48,16	49,74	97,907	48,954
K4W3	49,37	50,86	100,238	50,119
K4W4	49,95	51,97	101,918	50,959
			1303,196	
Rataan				40,725

Lampiran . Daftar Analisis Sidik Ragam Bilangan Iod Minyak kelapa sawit

SK	db	JK	KT	F hit.		F.05	F.01
Perlakuan	15	1371,985	91,466	40,064	**	2,35	3,41
W	3	1294,659	431,553	189,028	**	3,24	5,29
W Lin	1	1294,452	1294,452	566,994	**	4,49	8,53
W kuad	1	0,199	0,199	0,087	tn	4,49	8,53
W Kub	1	0,008	0,008	0,003	tn	4,49	8,53
K	3	76,692	25,564	11,198	**	3,24	5,29
K Lin	1	76,162	76,162	33,360	**	4,49	8,53
K Kuad	1	3294,106	3294,106	1442,880	**	4,49	8,53
K Kub	1	-3293,576	-3293,576	-1442,648	tn	4,49	8,53
P x K	9	0,634	0,070	0,031	tn	2,54	3,78
Galat	16	36,528	2,283				
Total	31	1408,513					

Keterangan:

FK: 825,40

KK: 0,816%

**** : Sangat nyata**

TN: Tidak nyata

Lampiran 4. Tabel Data Rataan Total Mikroba Minyak Kelapa Sawit

Perlakuan	UI	UII	Total	Rataan
K1W1	3,65	3,67	7,320	3,660
K1W2	3,68	3,69	7,370	3,685
K1W3	3,72	3,74	7,460	3,730
K1W4	3,77	3,79	7,560	3,780
K2W1	3,57	3,60	7,170	3,585
K2W2	3,62	3,63	7,250	3,625
K2W3	3,68	3,69	7,370	3,685
K2W4	3,72	3,74	7,460	3,730
K3W1	3,51	3,51	7,020	3,510
K3W2	3,55	3,55	7,100	3,550
K3W3	3,61	3,62	7,230	3,615
K3W4	3,64	3,68	7,320	3,660
K4W1	3,47	3,50	6,970	3,485
K4W2	3,49	3,54	7,030	3,515
K4W3	3,53	3,55	7,080	3,540
K4W4	3,67	3,66	7,330	3,665
			116,040	
Rataan				3,626

Lampiran . Daftar Analisis Sidik Ragam Total Mikroba minyak kelapa sawit

SK	db	JK	KT	F hit.		F.05	F.01
Perlakuan							
n	15	0,234	0,016	59,314	**	2,35	3,41
P	3	0,128	0,043	162,413	**	3,24	5,29
W Lin	1	0,125	0,125	477,867	**	4,49	8,53
W kuad	1	0,001	0,001	4,762	*	4,49	8,53
W Kub	1	0,001	0,001	4,610	*	4,49	8,53
K	3	0,100	0,033	127,143	**	3,24	5,29
K Lin	1	0,098	0,098	373,371	**	4,49	8,53
K Kuad	1	-1,900	-1,900	-7239,417	tn	4,49	8,53
K Kub	1	1,902	1,902	7247,474	**	4,49	8,53
W x K	9	0,006	0,001	2,339	tn	2,54	3,78
Galat	16	0,004	0,000				
Total	31	0,238					

Keterangan:**FK: 825,40****KK: 0,816%****** : Sangat nyata****TN: Tidak nyata**

Lampiran 5. Tabel Data Rataan Bobot Jenis Minyak Babi

Perlakuan	UI	UII	Total	Rataan
K1W1	0,823	0,816	1,639	0,820
K1W2	0,843	0,822	1,665	0,833
K1W3	0,856	0,832	1,688	0,844
K1W4	0,874	0,846	1,720	0,860
K2W1	0,879	0,862	1,741	0,871
K2W2	0,883	0,867	1,750	0,875
K2W3	0,896	0,877	1,773	0,887
K2W4	0,912	0,884	1,796	0,898
K3W1	0,926	0,913	1,839	0,920
K3W2	0,929	0,933	1,862	0,931
K3W3	0,935	0,942	1,877	0,939
K3W4	0,945	0,958	1,903	0,952
K4W1	0,951	0,967	1,918	0,959
K4W2	0,959	0,979	1,938	0,969
K4W3	0,982	0,981	1,963	0,982
K4W4	0,988	0,991	1,979	0,990
			29,051	
Rataan				0,908

Lampiran . Daftar Analisis Sidik Ragam Bobot Jenis minyak babi

SK	db	JK	KT	F hit.		F.05	F.01
Perlakuan	15	0,090	0,006	41,509	**	2,35	3,41
W	3	0,085	0,028	196,300	**	3,24	5,29
W Lin	1	0,085	0,085	587,331	**	4,49	8,53
W kuad	1	0,000	0,000	0,209	tn	4,49	8,53
W Kub	1	0,000	0,000	1,359	tn	4,49	8,53
K	3	0,005	0,002	10,949	**	3,24	5,29
K Lin	1	0,005	0,005	32,769	**	4,49	8,53
K Kuad	1	-5,669	-5,669	-39357,257	tn	4,49	8,53
K Kub	1	5,669	5,669	39357,335	**	4,49	8,53
P x K	9	0,000	0,000	0,099	tn	2,54	3,78
Galat	16	0,002	0,000				
Total	31	0,092					

Keterangan:

FK: 825,40

KK: 0,816%

**** : Sangat nyata**

TN: Tidak nyata

Lampiran 6. Tabel Data Rataan Bilangan Asam Minyak Babi

perlakuan	UI	UII	Total	Rataan
K1W1	2,417	2,416	4,833	2,417
K1W2	2,467	2,468	4,935	2,468
K1W3	2,468	2,467	4,935	2,468
K1W4	2,468	2,467	4,935	2,468
K2W1	2,244	2,244	4,488	2,244
K2W2	2,468	2,468	4,936	2,468
K2W3	2,693	2,468	5,161	2,581
K2W4	2,693	2,693	5,386	2,693
K3W1	2,468	2,468	4,936	2,468
K3W2	2,468	2,693	5,161	2,581
K3W3	2,693	2,468	5,161	2,581
K3W4	2,693	2,693	5,386	2,693
K4W1	2,468	2,693	5,161	2,581
K4W2	2,693	2,693	5,386	2,693
K4W3	2,693	2,693	5,386	2,693
K4W4	2,693	2,693	5,386	2,693
			81,572	
Rataan				2,549

Lampiran . Daftar Analisis Sidik Ragam Bilangan Asam minyak babi

SK	db	JK	KT	F hit.		F.05	F.01
Perlakuan	15	0,503	0,034	5,294	**	2,35	3,41
W	3	0,209	0,070	10,986	**	3,24	5,29
W Lin	1	0,204	0,204	32,269	**	4,49	8,53
W kuad	1	0,004	0,004	0,578	tn	4,49	8,53
W Kub	1	0,001	0,001	0,113	tn	4,49	8,53
K	3	0,188	0,063	9,901	**	3,24	5,29
K Lin	1	0,172	0,172	27,222	**	4,49	8,53
K Kuad	1	-7,739	-7,739	-1222,995	tn	4,49	8,53
K Kub	1	7,755	7,755	1225,476	**	4,49	8,53
P x K	9	0,106	0,012	1,861	tn	2,54	3,78
Galat	16	0,101	0,006				
Total	31	0,604					

Keterangan:

FK: 825,40

KK: 0,816%

**** : Sangat nyata**

TN: Tidak nyata

Lampiran 7. Tabel Data Rataan Bilangan Iod Minyak Babi

perlakuan	UI	UII	Total	Rataan
K1W1	82,739	84,515	167,254	83,627
K1W2	86,038	83,501	169,539	84,770
K1W3	85,531	83,754	169,285	84,643
K1W4	89,338	86,546	175,884	87,942
K2W1	84,262	86,292	170,554	85,277
K2W2	87,815	87,053	174,868	87,434
K2W3	90,353	89,338	179,691	89,846
K2W4	90,353	87,307	177,660	88,830
K3W1	85,531	87,815	173,346	86,673
K3W2	89,591	88,576	178,167	89,084
K3W3	90,353	89,084	179,437	89,719
K3W4	91,876	89,845	181,721	90,861
K4W1	88,322	89,084	177,406	88,703
K4W2	90,607	89,591	180,198	90,099
K4W3	91,114	89,845	180,959	90,480
K4W4	92,891	91,876	184,767	92,384
			2820,736	
Rataan				88,148

Lampiran . Daftar Analisis Sidik Ragam Bilangan Iod minyak babi

SK	db	JK	KT	F hit.		F.05	F.01
Perlakuan	15	193,297	12,886	7,962	**	2,35	3,41
W	3	116,301	38,767	23,954	**	3,24	5,29
W Lin	1	112,228	112,228	69,345	**	4,49	8,53
W kuad	1	3,221	3,221	1,990	tn	4,49	8,53
W Kub	1	0,852	0,852	0,526	tn	4,49	8,53
K	3	65,022	21,674	13,392	**	3,24	5,29
K Lin	1	63,776	63,776	39,407	**	4,49	8,53
K Kuad	1	15477,856	15477,856	9563,620	**	4,49	8,53
K Kub	1	-15476,610	-15476,610	-9562,850	tn	4,49	8,53
W x K	9	11,974	1,330	0,822	tn	2,54	3,78
Galat	16	25,895	1,618				
Total	31	219,191					

Keterangan:**FK: 825,40****KK: 0,816%****** : Sangat nyata****TN: Tidak nyata**

Lampiran 8. Tabel Data Rataan Total Mikroba Minyak Babi

perlakuan	UI	UII	Total	Rataan
K1W1	9,27	9,31	19	9
K1W2	9,35	9,37	19	9
K1W3	9,39	9,4	19	9
K1W4	9,41	9,43	19	9
K2W1	9,21	9,24	18	9
K2W2	9,28	9,29	19	9
K2W3	9,31	9,33	19	9
K2W4	9,35	9,37	19	9
K3W1	9,18	9,2	18	9
K3W2	9,21	9,22	18	9
K3W3	9,26	9,28	19	9
K3W4	9,31	9,25	19	9
K4W1	9,12	9,17	18	9
K4W2	9,15	9,2	18	9
K4W3	9,21	9,23	18	9
K4W4	9,29	9,35	19	9
			296,940	19,000
Rataan				9,279

Lampiran . Daftar Analisis Sidik Ragam Total Mikroba minyak babi

SK	db	JK	KT	F hit.		F.05	F.01
Perlakuan	15	0,194	0,013	23,309	**	2,35	3,41
W	3	0,109	0,036	65,536	**	3,24	5,29
W Lin	1	0,105	0,105	188,876	**	4,49	8,53
W kuad	1	0,004	0,004	7,281	*	4,49	8,53
W Kub	1	0,000	0,000	0,449	tn	4,49	8,53
K	3	0,077	0,026	46,419	**	3,24	5,29
K Lin	1	0,077	0,077	139,218	**	4,49	8,53
K Kuad	1	99,878	99,878	179556,045	**	4,49	8,53
K Kub	1	-99,878	99,878	179556,004	tn	4,49	8,53
P x K	9	0,008	0,001	1,531	tn	2,54	3,78
Galat	16	0,009	0,001				
Total	31	0,203					

Keterangan:

FK: 825,40**KK: 0,816%****** : Sangat nyata****TN: Tidak nyata**

Lampiran 9. Tabel Data Rataan Bobot Jenis Minyak Kelapa Sawit Bercampur Minyak Babi

perlakuan	UI	UII	Total	Rataan
K1W1	0,820	0,818	1,638	0,819
K1W2	0,822	0,820	1,642	0,821
K1W3	0,822	0,821	1,643	0,822
K1W4	0,823	0,822	1,645	0,823
K2W1	0,825	0,825	1,650	0,825
K2W2	0,826	0,825	1,651	0,826
K2W3	0,828	0,827	1,655	0,828
K2W4	0,829	0,828	1,657	0,829
K3W1	0,831	0,830	1,661	0,831
K3W2	0,833	0,831	1,664	0,832
K3W3	0,833	0,833	1,666	0,833
K3W4	0,834	0,834	1,668	0,834
K4W1	0,839	0,837	1,676	0,838
K4W2	0,840	0,838	1,678	0,839
K4W3	0,842	0,840	1,682	0,841
K4W4	0,843	0,841	1,684	0,842
			26,56	
Rataan				0,83

Lampiran. Daftar analisis sidik ragam bobot jenis minyak kelapa sawit yang bercampur daengan minyak babi

SK	db	JK	KT	F hit.		F.05	F.01
Perlakuan	15	0,002	0,000	103,341	**	2,35	3,41
W	3	0,002	0,001	497,020	**	3,24	5,29
W Lin	1	0,002	0,002	1482,376	**	4,49	8,53
W kuad	1	0,000	0,000	7,529	*	4,49	8,53
W Kub	1	0,000	0,000	1,153	tn	4,49	8,53
K	3	0,000	0,000	18,902	**	3,24	5,29
K Lin	1	0,000	0,000	56,494	**	4,49	8,53
K Kuad	1	-5,272	-5,272	-4962243,649	tn	4,49	8,53
K Kub	1	5,272	5,272	4962243,861	**	4,49	8,53
W x K	9	0,000	0,000	0,261	tn	2,54	3,78
Galat	16	0,000	0,000				
Total	31	0,002					

Keterangan:

FK: 825,40

KK: 0,816%

**** : Sangat nyata**

TN: Tidak nyata

Lampiran 10. Tabel Data Rataan Bilangan Asam Minyak kelapa sawit Bercampur Minyak Babi

perlakuan	UI	UII	Total	Rataan
K1W1	0,193	0,201	0,39	0,197
K1W2	0,195	0,205	0,40	0,200
K1W3	0,201	0,214	0,42	0,208
K1W4	0,208	0,216	0,42	0,212
K2W1	0,211	0,220	0,43	0,216
K2W2	0,220	0,222	0,44	0,221
K2W3	0,222	0,224	0,45	0,223
K2W4	0,224	0,226	0,45	0,225
K3W1	0,229	0,231	0,46	0,230
K3W2	0,233	0,232	0,47	0,233
K3W3	0,235	0,234	0,47	0,235
K3W4	0,241	0,236	0,48	0,239
K4W1	0,245	0,242	0,49	0,244
K4W2	0,247	0,243	0,49	0,245
K4W3	0,251	0,244	0,50	0,248
K4W4	0,257	0,245	0,50	0,251
			7,25	
Rataan				0,23

Lampiran . Daftar Analisis Sidik Ragam Bilangan Asam Minyak Kelapa sawit Bercampur Minyak Babi

SK	db	JK	KT	F hit.		F.05	F.01
Perlakuan	15	0,008	0,001	24,470	**	2,35	3,41
W	3	0,008	0,003	114,776	**	3,24	5,29
W Lin	1	0,008	0,008	342,524	**	4,49	8,53
W kuad	1	0,000	0,000	1,474	tn	4,49	8,53
W Kub	1	0,000	0,000	0,332	tn	4,49	8,53
K	3	0,000	0,000	6,630	**	3,24	5,29
K Lin	1	0,000	0,000	19,876	**	4,49	8,53
K Kuad	1	-1,743	-1,743	-75461,963	tn	4,49	8,53
K Kub	1	1,743	1,743	75461,978	**	4,49	8,53
W x K	9	0,000	0,000	0,314	tn	2,54	3,78
Galat	16	0,000	0,000				
Total	31	0,009					

Keterangan:

FK: 825,40

KK: 0,816%

**** : Sangat nyata**

TN: Tidak nyata

Lampiran 11. Tabel Data Rataan Bilangan Iod Minyak Kelapa sawit Bercampur Minyak Babi

perlakuan	UI	UII	Total	Rataan
K1W1	33,00	32,09	65,10	32,55
K1W2	36,05	33,80	69,84	34,92
K1W3	38,81	35,84	74,65	37,33
K1W4	40,11	37,84	77,95	38,98
K2W1	34,08	35,99	70,07	35,03
K2W2	36,30	37,81	74,12	37,06
K2W3	38,00	39,38	77,38	38,69
K2W4	40,30	40,80	81,10	40,55
K3W1	35,54	36,11	71,65	35,83
K3W2	37,97	38,32	76,29	38,15
K3W3	39,02	40,05	79,07	39,53
K3W4	41,30	42,45	83,75	41,88
K4W1	38,33	35,96	74,29	37,15
K4W2	40,62	37,00	77,62	38,81
K4W3	42,02	39,84	81,86	40,93
K4W4	43,38	41,30	84,68	42,34
			1.219,42	
Rataan				38,11

Lampiran . Daftar Analisis Sidik Ragam Bilangan Iod Minyak Kelapa sawit Bercampur Minyak Babi

SK	db	JK	KT	F hit.		F.05	F.01
Perlakuan	15	216,013	14,401	7,875	**	2,35	3,41
W	3	65,518	21,839	11,942	**	3,24	5,29
W Lin	1	63,523	63,523	34,736	**	4,49	8,53
W kuad	1	1,724	1,724	0,943	tn	4,49	8,53
W Kub	1	0,272	0,272	0,149	tn	4,49	8,53
K	3	148,804	49,601	27,123	**	3,24	5,29
K Lin	1	148,639	148,639	81,280	**	4,49	8,53
K Kuad	1	3021,666	3021,666	1652,330	**	4,49	8,53
K Kub	1	-3021,502	-3021,502	-1652,240	tn	4,49	8,53
W x K	9	1,691	0,188	0,103	tn	2,54	3,78
Galat	16	29,260	1,829				
Total	31	245,273					

Keterangan:

FK: 825,40

KK: 0,816%

**** : Sangat nyata**

TN: Tidak nyata

Lampiran 12. Tabel Data Rataan Total Mikroba Minyak Kelapa Sawit Bercampur Minyak Babi

perlakuan	UI	UII	Total	Rataan
K1W1	5,10	5,14	10,240	5,120
K1W2	5,13	5,17	10,300	5,150
K1W3	5,16	5,20	10,360	5,180
K1W4	5,20	5,23	10,430	5,215
K2W1	5,04	5,08	10,120	5,060
K2W2	5,07	5,11	10,180	5,090
K2W3	5,10	5,14	10,240	5,120
K2W4	5,12	5,16	10,280	5,140
K3W1	4,97	5,02	9,990	4,995
K3W2	5,01	5,06	10,070	5,035
K3W3	5,05	5,10	10,150	5,075
K3W4	5,08	5,14	10,220	5,110
K4W1	4,86	4,97	9,830	4,915
K4W2	4,92	5,02	9,940	4,970
K4W3	4,97	5,06	10,030	5,015
K4W4	5,05	5,09	10,140	5,070
			162,520	
Rataan				5,079

Lampiran . Daftar Analisis Sidik Ragam Total Mikroba Minyak Kelapa Sawit Bercampur Minyak Babi

SK	db	JK	KT	F hit.		F.05	F.01
Perlakuan	15	0,188	0,013	7,310	**	2,35	3,41
W	3	0,130	0,043	25,265	**	3,24	5,29
W Lin	1	0,130	0,130	75,613	**	4,49	8,53
W kuad	1	0,000	0,000	0,007	tn	4,49	8,53
W Kub	1	0,000	0,000	0,176	tn	4,49	8,53
K	3	0,055	0,018	10,623	**	3,24	5,29
K Lin	1	0,055	0,055	31,860	**	4,49	8,53
K Kuad	1	11,621	11,621	6761,180	**	4,49	8,53
K Kub	1	-11,621	-11,621	-6761,171	tn	4,49	8,53
P x K	9	0,003	0,000	0,220	tn	2,54	3,78
Galat	16	0,028	0,002				
Total	31	0,216					

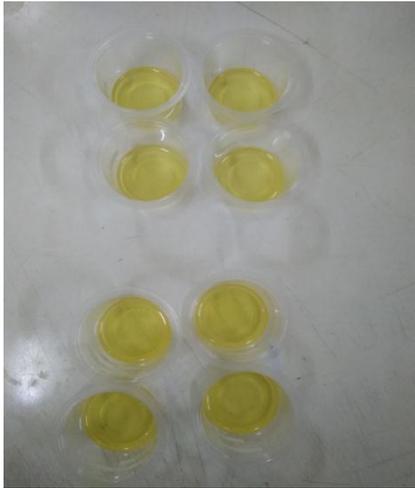
Keterangan: FK: 825,40

KK: 0,816%

**** : Sangat nyata**

TN: Tidak nyata

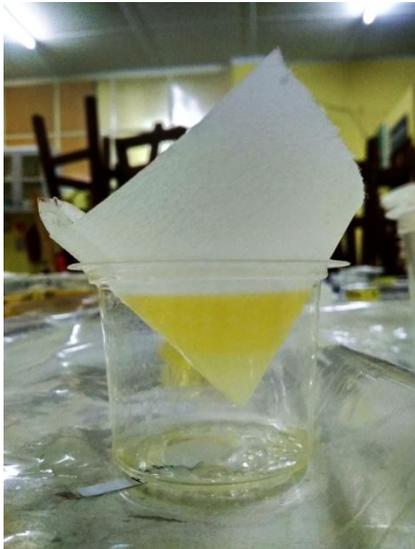
Lampiran 13. Proses ekstraksi dan pengujian



Proses pencampuran



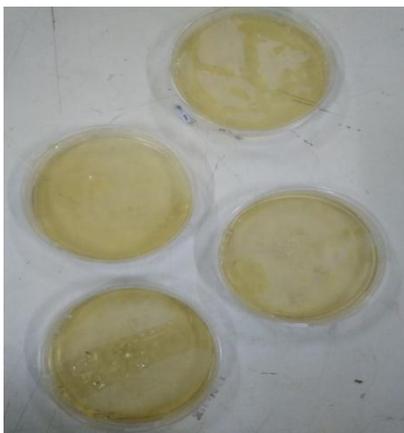
proses maserasi



proses penyaringan
Minyak



Pengujian bobot
minyak



Pengujian total minrob