

**ANALISIS SIFAT FISIK PADA MINYAK JAGUNG YANG  
BERCAMPUR DENGAN MINYAK BABI**

**S K R I P S I**

Oleh :

**NUR WARIDAH ANGRANI NST  
1504310033  
TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN**



**UMSU**

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2019**

**ANALISIS SIFAT FISIK PADA MINYAK JAGUNG YANG  
BERCAMPUR DENGAN MINYAK BABI**

**SKRIPSI**

Oleh :

**NUR WARIDAH ANGRANI NST  
1504310033  
TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN**

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

**Disetujui Oleh :  
Komisi Pembimbing**

**Ketua Pembimbing**

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

**Anggota Pembimbing**

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

**Disahkan Oleh :  
Dekan**



**Dr. Asriatunni Munar, M.P.**

Tanggal Lulus: 07-10-2019

## PERNYATAAN

Dengan ini saya :

Nama : Nur Waridah Angriani Nasution

NPM : 1504310033

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi dengan judul Analisis Sifat Fisik Pada Minyak Jagung Yang Bercampur Dengan Minyak Babi adalah berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

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

Medan, 07 Oktober 2019

Yang menyatakan



Nur Waridah Angriani Nst

## **Analisis Sifat Fisik Pada Minyak Jagung Yang Bercampur Dengan Minyak Babi**

Analysis of physical properties of corn oil mixed with pork oil

**Oleh:**

**NUR WARIDAH ANGRIANI NST  
1504310033**

### **ABSTRACT**

Corn oil is a stable cooking oil (resistant to rancidity) because it contains tocopherol which is soluble in oil as an antioxidant that can inhibit the oxidation process. Corn oil has a very high nutritional value of around 250 kilocalories/ounce. In Indonesia alone the use of corn oil is still relatively small because people use palm oil more often when corn oil can be a better alternative choice. Pig oil is a fat taken from pig fat tissue. Pig oil can be obtained by extraction using the dry rendering method, which is a method of extracting animal oil by heating without water. This study used factorial Completely Randomized Design (RAL) with (2) two replications. 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, namely: W1= 06 Hours, W2= 12 Hours, W3= 18 Hours and W4= 24 Hours. The parameters observed included specific gravity, acid number, iodine number and microbial total. From the results of statistical fingerprint analysis on each parameter: The effect of n-hexane concentration of corn oil, pork oil and corn oil mixed with pork oil gave a very significant different effect ( $p < 0,01$ ) on specific gravity. The effect of maceration time of corn oil, pork oil and corn oil mixed with pork oil gave a very significant different effect ( $p < 0,01$ ) on specific gravity.

**Keyword:** *Corn Oil, Pig Oil, Hexane, Adulteration and Maceration.*

## ABSTRAK

Minyak jagung merupakan minyak goreng yang stabil (tahan terhadap ketengikan) karena mengandung tokoferol yang larut dalam minyak sebagai antioksidan yang dapat menghambat proses oksidasi. Minyak jagung mempunyai nilai gizi yang sangat tinggi yaitu sekitar 250 kilo kalori/ons. Di Indonesia sendiri penggunaan minyak jagung masih tergolong sedikit karena masyarakat lebih sering menggunakan minyak kelapa sawit padahal minyak jagung dapat dijadikan pilihan alternatif yang lebih baik. 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: Pengaruh konsentrasi n-Heksan minyak jagung, minyak babi dan minyak jagung bercampur minyak babi memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap bobot jenis. Pengaruh waktu maserasi minyak jagung, minyak babi dan minyak jagung bercampur minyak babi memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap bobot jenis.

**Kata Kunci:** *Minyak Jagung, Minyak Babi, n-Heksan, adultrasi, dan maserasi.*

## **RINGKASAN**

Nur Waridah Angriani Nst “Analisis Sifat Fisik Pada Minyak Jagung Yang Bercampur Dengan Minyak Babi” Dibimbing oleh ibu Dr. Ir. Desi Ardilla, M.Si selaku ketua Komisi pembimbing dan bapak Dr. Muhammad Taufik, M. Si selaku anggota komisi pembimbing.

Indonesia merupakan negara dengan jumlah masyarakat yang menganut Agama Islam sebagai agama mayoritas, hal ini didasarkan pada data sensus penduduk terakhir yaitu Sensus Penduduk (SP) Tahun 2010 yang dirilis oleh Badan Pusat Statistik (BPS) mencapai 207.176.162 jiwa. Angka tersebut tentunya mengalami penambahan sampai dengan Tahun 2018, meskipun belum ada sensus penduduk sebagai acuan data resmi kependudukan mengingat secara nasional SP dilaksanakan dalam periode 10 tahun sekali, namun pada diperkirakan sampai dengan Tahun 2018 jumlah penduduk muslim mencapai 222 juta umat islam.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi pelarut n-heksana terhadap analisis sifat fisik minyak jagung yang bercampur dengan minyak babi.

Metode penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari dua faktor yakni, faktor 1 adalah konsentrasi pelarut (K) dengan 4 perlakuan yaitu 20%, 30%, 40% dan 50%. Faktor 2 adalah waktu maserasi (W) yaitu 6 jam, 12 jam, 18 jam dan 24 jam.

Parameter yang diamati meliputi bobot jenis, bilangan iod, bilangan asam dan total mikroba.

## **Bobot Jenis**

Pengaruh konsentrasi n-Heksan minyak jagung, minyak babi dan minyak jagung 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 Jagung Terhadap Bobot Jenis. Nilai tertinggi minyak jagung dapat dilihat pada perlakuan  $K_4 = 0,924$  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  $W_4 = 0,920$  gr/ml dan nilai terendah dapat dilihat dari perlakuan  $W_1 = 0,917$  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  $K_4 = 0,958$  gr/ml dan nilai terendah dapat dilihat perlakuan  $K_1 = 0,731$  gr/ml. Waktu maserasi memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap bobot jenis. Bobot jenis yang tertinggi terdapat pada perlakuan  $W_4 = 0,860$  gr/ml dan nilai terendah dapat dilihat dari perlakuan  $W_1 = 0,798$  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 jagung bercampur minyak babi Terhadap Bobot Jenis. Nilai tertinggi minyak jagung bercampur minyak babi dapat dilihat pada perlakuan  $K_4 = 0,772$  gr/ml dan nilai terendah dapat dilihat perlakuan  $K_1 = 0,742$  gr/ml. Waktu

maserasi memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap bobot jenis. Bobot jenis yang tertinggi terdapat pada perlakuan  $W_4 = 0,760$  gr/ml dan nilai terendah dapat dilihat dari perlakuan  $W_1 = 0,752$  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 jagung, minyak babi dan minyak jagung 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 Jagung Terhadap Bilangan Asam. Nilai tertinggi minyak jagung dapat dilihat pada perlakuan  $K_4 = 0,473$  mg KOH/g dan nilai terendah dapat dilihat perlakuan  $K_1 = 0,263$  mg KOH/g. Waktu maserasi memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap bilangan asam. Bilangan asam yang tertinggi terdapat pada perlakuan  $W_4 = 0,394$  mg KOH/g dan nilai terendah dapat dilihat dari perlakuan  $W_1 = 0,345$  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 jagung bercampur minyak babi Terhadap Bilangan Asam. Nilai tertinggi minyak jagung bercampur minyak babi dapat dilihat pada perlakuan  $K_4 = 0,242$  mg KOH/g dan nilai terendah dapat dilihat perlakuan  $K_1 = 0,213$  mg KOH/g. Waktu maserasi memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap bilangan asam. Bilangan asam yang tertinggi terdapat pada perlakuan  $W_4 = 0,230$  mg KOH/g dan nilai terendah dapat dilihat dari perlakuan  $W_1 = 0,225$  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  $K_4W_4 = 0,490$  mg KOH/g dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan  $K_1W_1 = 0,235$  mg KOH/g.

### **Bilangan Iod**

Pengaruh konsentrasi n-Heksan minyak jagung, minyak babi dan minyak jagung 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 Jagung Terhadap Bilangan Iod. Nilai tertinggi minyak jagung dapat dilihat pada perlakuan  $K_4 = 47,125$  g  $I_2/100g$  dan nilai terendah dapat dilihat perlakuan  $K_1 = 0,912$  g/ml. Waktu maserasi memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap bilangan iod. Bilangan iod yang tertinggi terdapat pada perlakuan  $W_4 = 39,500$  g  $I_2/100g$  dan nilai terendah dapat dilihat dari perlakuan  $W_1 = 34,375$  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  $K_1 = 85,245$  g  $I_2/100g$ . Waktu maserasi memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap bilangan iod. Bilangan Iod yang tertinggi terdapat pada perlakuan  $W_4 = 90,004$  g  $I_2/100g$  dan nilai terendah dapat dilihat dari perlakuan  $W_1 = 86,070$  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 jagung bercampur minyak babi Terhadap Bilangan Iod. Nilai tertinggi minyak jagung bercampur minyak babi dapat dilihat pada perlakuan  $K_4 = 39,250$  g  $I_2/100g$  dan nilai terendah dapat dilihat perlakuan  $K_1 = 20,875$  g  $I_2/100g$ . Waktu maserasi memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap bilangan iod. Bilangan Iod yang tertinggi terdapat pada perlakuan  $W_4 = 31,625$  g  $I_2/100g$  dan nilai terendah dapat dilihat dari perlakuan  $W_1 = 26,875$  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.

### **Total Mikroba**

Pengaruh konsentrasi n-Heksan minyak jagung, minyak babi dan minyak jagung 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 Jagung Terhadap Total Mikroba. Nilai tertinggi minyak jagung dapat dilihat pada perlakuan  $K_1 = 3,563$  CFU/g dan nilai terendah dapat dilihat perlakuan  $K_4 = 3,346$  CFU/g. Waktu maserasi memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap total mikroba. Total Mikroba yang tertinggi

terdapat pada perlakuan  $W_4 = 3,451$  CFU/g dan nilai terendah dapat dilihat dari perlakuan  $W_1 = 3,383$  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  $K_1 = 17150,000$  CFU/g dan nilai terendah dapat dilihat perlakuan  $K_4 = 13525,000$  CFU/g. Waktu maserasi memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap total mikroba. Total Mikroba yang tertinggi terdapat pada perlakuan  $W_4 = 16062,500$  CFU/g dan nilai terendah dapat dilihat dari perlakuan  $W_1 = 14237,500$  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 jagung bercampur minyak babi Terhadap Total Mikroba. Nilai tertinggi minyak jagung bercampur minyak babi dapat dilihat pada perlakuan  $K_1 = 4,901$  CFU/g dan nilai terendah dapat dilihat perlakuan  $K_4 = 4,515$  CFU/g. Waktu maserasi memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap total mikroba. Total Mikroba yang tertinggi terdapat pada perlakuan  $W_4 = 4,795$  CFU/g dan nilai terendah dapat dilihat dari perlakuan  $W_1 = 4,704$  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**

Nur Waridah Angriani NST, dilahirkan di Pasar Hilir pada tanggal 19 Mei 1997, anak ke empat dari ketujuh bersaudara dari Bapak H Wahiddin Nasution dan Ibu Hj Fauziah Nur Hasibuan. Bertempat tinggal di Pasar Hilir, Panyabungan, Kabupaten Mandailing Natal, Sumatera Utara.

Adapun pendidikan yang pernah ditempuh penulis adalah :

1. Sekolah Dasar Negeri 2 Kayu Jati, Kec. Panyabungan Kota, Kab. Mandailing Natal (Tahun 2004-2010).
2. SMP Negeri 1 Panyabungan, Panyabungan Tonga, Kec. Panyabungan Kota, Kab. Mandailing Natal, Prov. Sumatera Utara (Tahun 2010-2012).
3. SMA Negeri 3 Panyabungan, Komplek Staim Panyabungan, Dsn. Pidoli Lombang, Kec. Panyabungan Kota, Kab. Mandailing Natal, prov. Sumatera Utara (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 Sarang Giting.
6. Dan terakhir tahun 2019 telah menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisis Sifat Fisik Pada Minyak Jagung Yang Bercampur Dengan Minyak Babi”.

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Alhamdulillahrabbi'l'amin, puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas segala karunia dan hidayah-Nya serta kemurahan-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan proposal yang berjudul **“Analisis Sifat Fisik Pada Minyak Jagung Yang Bercampur Dengan Minyak Babi”** 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.

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

Dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan ini 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 H. Wahiddin Nasution dan Ibunda Hj. Fauziah Nur Hasibuan, 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. Ibu Dr. Ir. Desi Ardilla, M. Si. selaku Ketua Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, sekaligus Ketua Komisi pembimbing yang telah membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Bapak Dr. Muhammad Taufik. M. Si. selaku Anggota Pembimbing 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. Kakak dan abang Nur Wahyuningsih Nasution SKM, Nur Wahidah Nasution S. Pd, Rahmad Sofyan Nasution, Rizki Azhari Nasution, Muhammad Ridwan Nasution, Riswan Syahputra Nasution, Samsudin Rizki Nasution S.T, Ilham Borotan dan Fitri Amalia Harahap yang selalu memberikan semangat juga do'anya dalam menyelesaikan tugas akhir studi strata 1 (S1).
9. Alfansyah Tio teman terkasih yang selalu memberikan semangat, motivasi dan menemani dalam menyelesaikan skripsi.
10. Sahabat terkasih (Julita Dewi S.AP, Siti Hanifah S. PD, Nur Azizah Nasution Amd.Rad, Destya Rawi Hasibuan, Anggi Kharisma dan Hermansyah S.P) yang selalu memberikan semangat dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi.
11. Sahabat terkasih (Widitiya Nurim Pasta, Amelia Agustina Pulungan S.P, Rika Astuti Pulungan S.P, Evi Juliani S.P) 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 penulis dalam menyelesaikan skripsi.

12. Teman-teman THP (Evi Juliani S.P, Widitiya Nurim Pasta, Amelia Agustina Pulungan S.P, Rika Astuti Pulungan S.P dan Muhammad Yunus Salam S.P) atas ketersediannya menemani saya selama beberapa kali bertemu dosen pembimbing, juga seluruh teman-teman THP stambuk 2015 yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.
13. Para kawan satu dosen pembimbing Rika Astuti Pulungan S.P, Sri Dewi Sihotang dan Irfan Kurniawan yang berjuang bersama.
14. Seluruh staf biro dan pegawai Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
15. Kakanda dan adinda stambuk 2014, 2016, 2017, 2018. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian yang telah banyak membantu selama ini.

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

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Medan, Mei 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK .....	i
RINGKASAN.....	iii
RIWAYAT HIDUP .....	ix
KATA PENGANTAR .....	x
DAFTAR ISI .....	xiii
DAFTAR TABEL .....	xv
DAFTAR GAMBAR .....	xviii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxi
PENDAHULUAN	
Latar Belakang .....	1
Tujuan Penelitian .....	5
Kegunaan Penelitian.....	5
Hipotesa Penelitian.....	6
TINJAUAN PUSTAKA	
Analisis Sifat Fisik Lemak Minyak.....	7
Minyak Nabati.....	11
Jagung.....	13
Minyak Jagung .....	14
Persyaratan Mutu Minyak Jagung.....	17
Penggunaan Minyak Jagung .....	18
Ekstraksi Senyawa dalam Minyak Babi .....	18
Metode Ekstraksi Maserasi .....	18
Adulterasi.....	21
Pelarut n-Heksana.....	22
Faktor Penyebab Kerusakan Minyak.....	23
Hidrolisis Minyak oleh Mikroba .....	24
Babi.....	25

Minyak Babi.....	26
Bahaya Mengonsumsi Minyak Babi .....	27
Bobot Jenis.....	29
Bilangan Iodium.....	30
Bilangan Asam .....	30
Uji Total Mikroba.....	31
<b>METODE PENELITIAN</b>	
Tempat dan Waktu Penelitian.....	32
Bahan Penelitian.....	32
Alat Penelitian.....	32
Metode Penelitian.....	32
Model Rancangan Percobaan.....	33
Pelaksanaan Penelitian .....	34
Parameter Pengamatan .....	34
Bobot Jenis .....	34
Bilangan Iodium .....	35
Bilangan Asam .....	36
Uji Total Mikroba.....	36
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>39</b>
<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>74</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>75</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>79</b>

## DAFTAR TABEL

No	Judul	Hal
1.	Standar Mutu Minyak.....	12
2.	Kandungan Asam Lemak dalam Minyak Jagung .....	15
3.	Komposisi Asam Lemak dalam Minyak Jagung .....	16
4.	Parameter Syarat Mutu Minyak Jagung menurut SNI 01-3344-1998.....	18
5.	Klasifikasi Ilmiah Babi.....	26
6.	Sifat Fisika Kimia Minyak Babi .....	28
7.	Komposisi Asam lemak Minyak Babi.....	29
8.	Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Terhadap Parameter Produk Minyak Jagung.....	39
9.	Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Terhadap Parameter Minyak Babi .....	39
10.	Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Terhadap Parameter Minyak Jagung Bercampur Minyak Babi.....	40
11.	Pengaruh Waktu Maserasi Terhadap Parameter Produk Minyak Jagung.....	41
12.	Pengaruh Waktu Maserasi Terhadap Parameter Minyak Babi .....	41
13.	Pengaruh Waktu Maserasi Terhadap Parameter Minyak Jagung Bercampur Minyak Babi .....	42
14.	Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Minyak Jagung Terhadap Bobot Jenis .....	42
15.	Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Minyak Babi Terhadap Bobot Jenis .....	43
16.	Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Minyak Jagung Bercampur Minyak Babi Terhadap Bobot Jenis .....	44
17.	Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Waktu Maserasi Minyak Jagung Terhadap Bobot Jenis .....	46
18.	Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Waktu Maserasi Minyak	

Babi Terhadap Bobot Jenis .....	47
19. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Waktu Maserasi Minyak	
Jagung Bercampur Minyak Babi Terhadap Bobot Jenis .....	48
20. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Minyak	
Jagung Terhadap Bilangan Asam.....	50
21. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Minyak	
Babi Terhadap Bilangan Asam .....	51
22. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Minyak	
Jagung Bercampur Minyak Babi Terhadap Bilangan Asam .....	52
23. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Waktu Maserasi Minyak	
Jagung Terhadap Bilangan Asam.....	54
24. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Waktu Maserasi Minyak Babi	
Terhadap Bilangan Asam .....	55
25. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Waktu Maserasi Minyak	
Jagung Bercampur Minyak Babi Terhadap Bilangan Asam .....	56
26. Uji LSR Pengaruh Interaksi Konsentrasi n-Heksan dan Waktu	
Maserasi Terhadap Bilangan Asam.....	58
27. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Waktu Maserasi Minyak	
Jagung Terhadap Bilangan Iod .....	60
28. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Waktu Maserasi Minyak Babi	
Terhadap Bilangan Iod .....	61
29. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Waktu Maserasi Minyak	
Jagung Bercampur Minyak Babi Terhadap Bilangan Iod .....	62
30. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Minyak	
Jagung Terhadap Total Mikroba .....	64
31. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Minyak	
Babi Terhadap Total Mikroba.....	65
32. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Minyak	
Jagung Bercampur Minyak Babi.....	66
33. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Waktu Maserasi Minyak	
Jagung Terhadap Total Mikroba .....	68
34. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Waktu Maserasi Minyak Babi	

Terhadap Total Mikroba.....	69
35. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Waktu Maserasi Minyak Jagung Bercampur Dengan Minyak Babi Terhadap Total Mikroba.....	70

## DAFTAR GAMBAR

No	Judul	Hal
1.	Jagung.....	14
2.	Ternak Babi.....	25
3.	Diagram Alir Ekstraksi Minyak jagung dan Minyak Babi.....	38
4.	Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Minyak Jagung Terhadap Bobot Jenis .....	43
5.	Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Minyak Babi Terhadap Bobot Jenis .....	44
6.	Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Minyak Jagung Bercampur Minyak Babi Terhadap Bobot Jenis .....	45
7.	Pengaruh Waktu Maserasi Minyak Jagung Terhadap Bobot Jenis .....	47
8.	Pengaruh Waktu Maserasi Minyak Babi Terhadap Bobot Jenis.....	48
9.	Pengaruh Waktu Maserasi Minyak Jagung Bercampur Minyak Babi Terhadap Bobot Jenis .....	49
10.	Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Minyak Jagung Terhadap Bilangan Asam.....	51
11.	Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Minyak Babi Terhadap Bilangan Asam.....	52
12.	Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Minyak Jagung Bercampur Minyak Babi Terhadap Bilangan Asam .....	53
13.	Pengaruh Waktu Maserasi Minyak Jagung Terhadap Bilangan Asam.....	55
14.	Pengaruh Waktu Maserasi Minyak Babi Terhadap Bilangan Asam.....	56
15.	Pengaruh Waktu Maserasi Minyak Jagung Bercampur Minyak Babi Terhadap Bilangan Asam .....	57
16.	Pengaruh Interaksi Konsentrasi n-Heksan dan Waktu Maserasi Terhadap Bilangan Asam .....	59
17.	Pengaruh Waktu Maserasi Minyak Jagung Terhadap Bilangan Iod.....	61

18. Pengaruh Waktu Maserasi Minyak Babi Terhadap Bilangan Iod.....	62
19. Pengaruh Waktu Maserasi Minyak Jagung Bercampur Minyak Babi Terhadap Bilangan Iod .....	63
20. Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Minyak Jagung Terhadap Total Mikroba .....	65
21. Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Minyak Babi Terhadap Total Mikroba .....	66
22. Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Minyak Jagung Bercampur Minyak Babi Terhadap Total Mikroba .....	67
23. Pengaruh Waktu Maserasi Minyak Jagung Terhadap Total Mikroba .....	69
24. Pengaruh Waktu Maserasi Minyak Babi Terhadap Total Mikroba .....	70
25. Pengaruh Waktu Maserasi Minyak Jagung Bercampur Minyak Babi Terhadap Total Mikroba.....	71
26. Preparasi Minyak Jagung.....	91
27. Preparasi Minyak Babi .....	91
28. Penimbangan Sampel .....	91
29. Penambahan n-Heksan .....	91
30. Maserasi Sampel .....	91
31. Penyaringan dengan kain kasa dan kertas saring .....	91
32. Penimbangan Bobot Piknometer Kosong.....	92
33. Penimbangan Bobot Jenis Minyak.....	92
34. Penimbangan Sampel .....	93
35. Penambahan Alkohol .....	93
36. Panaskan Sampai Mendidih.....	93
37. Penambahan Amilum .....	94
38. Titrasi Minyak Sampai Muncul Warna Merah Jambu .....	94
39. Penimbangan Minyak.....	95
40. Penambahan Kloroform.....	95
41. Penambahan IodiumBromida.....	95
42. Penyimpanan Di Tempat Gelap .....	96

43. Titrasi dengan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ .....	96
44. Hasil Titrasi.....	96
45. Penimbangan Nutrient Agar .....	97
46. Homogenkan dengan Magnet Stirer.....	97
47. Penumbuhan Mikroba .....	97

## DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul	Hal
1.	Daftar Analisis Sidik Ragam Bobot Jenis Minyak Jagung.....	78
2.	Daftar Analisis Sidik Ragam Bilangan Asam Minyak Jagung.....	79
3.	Daftar Analisis Sidik Ragam Bilangan Iod Minyak Jagung.....	80
4.	Daftar Analisis Sidik Ragam Total Mikroba Minyak Jagung.....	81
5.	Daftar Analisis Sidik Ragam Bobot Jenis Minyak Babi.....	82
6.	Daftar Analisis Sidik Ragam Bilangan Asam Minyak Babi.....	83
7.	Daftar Analisis Sidik Ragam Bilangan Iod Minyak Babi.....	84
8.	Daftar Analisis Sidik Ragam Total Mikroba Minyak Babi.....	85
9.	Daftar Analisis Sidik Ragam Minyak Jagung Bercampur Minyak Babi Terhadap Bobot Jenis.....	87
10.	Daftar Analisis Sidik Ragam Minyak Jagung Bercampur Minyak Babi Terhadap Bilangan Asam.....	88
11.	Daftar Analisis Sidik Ragam Minyak Jagung Bercampur Minyak Babi Terhadap Bilangan Iod.....	89
12.	Daftar Analisis Sidik Ragam Minyak Jagung Bercampur Minyak Babi Terhadap Total Mikroba.....	90
13.	Proses Ekstraksi Minyak Jagung.....	91
14.	Pengujian Parameter Bobot Jenis.....	92
15.	Pengujian Parameter Bilangan Asam.....	93
16.	Pengujian Parameter Bilangan Iodium.....	95
17.	Pengujian Parameter Total Mikroba.....	97

18. Hasil Pengujian Total Mikroba .....	98
---	----

## **PENDAHULUAN**

### **Latar Belakang**

Indonesia merupakan negara dengan jumlah masyarakat yang menganut Agama Islam sebagai agama mayoritas, hal ini didasarkan pada data sensus penduduk terakhir yaitu Sensus Penduduk (SP) Tahun 2010 yang dirilis oleh Badan Pusat Statistik (BPS) mencapai 207.176.162 jiwa. Angka tersebut tentunya mengalami penambahan sampai dengan Tahun 2018, meskipun belum ada sensus penduduk sebagai acuan data resmi kependudukan mengingat secara nasional SP dilaksanakan dalam periode 10 tahun sekali, namun pada diperkirakan sampai dengan Tahun 2018 jumlah penduduk muslim mencapai 222 juta umat Islam. Umat Islam dalam mengkonsumsi makanan dan minuman terikat dengan ajaran Agama Islam yang mengharuskan terpenuhinya persyaratan makanan untuk dikonsumsi yaitu makanan tersebut harus halal dan baik (Anosa, 2018).

Sementara itu Hadits Nabi Muhammad SAW yang menegaskan kewajiban mengkonsumsi makanan halal ini diriwayatkan oleh Al Tirmidzi dan Ibnu Majah, Nabi menyatakan bahwa yang halal adalah segala sesuatu yang Allah halalkan dalam Kitab-Nya dan yang haram adalah segala sesuatu yang Allah haramkan dalam Kitab-Nya. Sedangkan apa yang didiamkannya maka ia termasuk yang dimaafkan kepada kalian. Konsep halal dalam syariat Islam secara bahasa berarti diperbolehkan, sedangkan secara istilah halal berarti sesuatu yang di perbolehkan oleh syariat untuk dilakukan, dikonsumsi, digunakan atau diusahakan, karena telah terurai tali atau ikatan yang mencegahnya atau unsur yang membahayakannya dengan disertai perhatian cara memperolehnya, bukan dengan hasil proses atau muamalah yang dilarang. Pada saat kemajuan teknologi, banyak

dari bahan-bahan haram yang dimanfaatkan sebagai bahan baku, bahan tambahan atau bahan penolong pada berbagai produk olahan makanan kemasan. Akhirnya yang halal dan yang haram menjadi tidak jelas, bercampur aduk serta tidak jelas hukumnya (Anosa, 2018).

Pemalsuan produk makanan merupakan permasalahan yang besar dalam industri makanan, karena menyebabkan kebingungan dan kerugian bagi konsumen dan produsen makanan. Kerugian yang ditimbulkan karena pemalsuan makanan tidak hanya kerugian materi, tetapi juga kerugian spiritual, karena umat Islam dilarang memakan produk makanan apapun yang mengandung daging babi. Deteksi dan kuantifikasi pemalsuan sangat penting untuk melindungi kesejahteraan dan kesehatan konsumen (Ardilla, 2018).

Ahdaini (2013) telah melaporkan bahwa minyak babi yang banyak digunakan dalam preparasi sediaan kosmetik, minyak babi yang diperoleh dari jaringan lemak babi umumnya digunakan sebagai bahan peningkat viskositas. FDA (Food and Drug Administration) pun telah mencatat minyak babi sebagai salah satu zat yang aman digunakan dalam produk makanan dan kosmetik. Akan tetapi produk kosmetik yang mengandung unsur babi dilarang untuk digunakan oleh beberapa agama seperti Islam, Yahudi dan Hindu (Regenstein, *et al.*, 2003). Allah SWT telah berfirman dalam kitab suci Al-Qur'an tentang pelanggaran penggunaan unsur babi yaitu pada Surat Al-Baqarah: 173, yang diterjemahkan sebagai berikut :

*Sesungguhnya Allah hanya mengharamkan bagimu bangkai, darah, babi dan binatang yang (ketika disembelih) disebut (nama) selain Allah. Tetapi barang siapa dalam keadaan terpaksa, sedang ia tidak menginginkannya dan tidak*

*melampaui batas, maka tidak ada dosa baginya. Sesungguhnya Allah maha pengampun lagi maha penyayang (Q.S Al-Baqarah:173).*

Untuk mendeteksi kontaminasi minyak babi pada krim pelembab wajah, maka dibutuhkan metode analisis minyak babi yang dapat memberikan hasil analisis yang cepat dan akurat. Menganalisis minyak babi didalam formulasi krim pelembab wajah dengan campuran minyak jagung sebagai basis minyak jagung dalam krim, karena belum terdapat laporan yang menyatakan terdeteksinya minyak babi dalam campuran minyak jagung didalam formulasi krim pelembab wajah (Ahdaini, 2013).

Kelebihan minyak jagung dibandingkan minyak nabati lainnya, adalah kandungan asam lemak tidak jenuh yang tinggi, mengandung asam lemak esensial (omega 3 dan omega 6), serta vitamin E sehingga sangat baik untuk penurunan kadar kolesterol, mencegah penyakit jantung, stroke, kanker dan dan diabetes. Kerusakan minyak yang utama adalah timbulnya rasa tengik yang disebut proses ketengikan. Hal ini disebabkan oleh autoksidasi radikal asam lemak tidak jenuh dalam minyak. Proses oksidasi yang berlangsung bila terjadi kontak antara oksigen dengan minyak (Winarno, 2000).

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 (Doosti *et al.*,2014).

Mendeteksi pemalsuan daging olahan dengan bahan makanan yang tidak diinginkan seperti daging babi adalah salah satu masalah yang paling penting.

Dengan demikian, berbagai metode deteksi babi telah dikembangkan. Menurut (Fajardo *et al.*, 2010) ada dua metode untuk mendeteksi pemusnahan daging babi di produk olahan daging, yaitu protein dan analisis DNA. Penelitian lainnya mengenai identifikasi makanan yang dipalsukan dan identifikasi daging babi pada produk olahan juga dilakukan dengan metode Developed Mitochondrial DNA-Based Primers (Jimyeong *et al.*, 2017).

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.

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.

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 “Analisis sifat fisik minyak jagung yang bercampur dengan minyak babi”.

### **Tujuan Penelitian**

1. Untuk mengetahui pengaruh konsentrasi pelarut n – heksana terhadap analisis sifat fisik minyak jagung yang bercampur dengan minyak babi.
2. Untuk mengetahui pengaruh waktu maserasi terhadap analisis sifat fisik minyak jagung yang bercampur dengan minyak babi.
3. Untuk mengetahui pengaruh konsentrasi pelarut n – heksana dan waktu maserasi terhadap pertumbuhan mikroba minyak jagung 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 jagung.

3. Untuk menambah referensi dalam penulisan tugas, skripsi atau laporan penelitian.

### **Hipotesa Penelitian**

1. Adanya pengaruh konsentrasi pelarut n – heksana terhadap analisis sifat fisik minyak jagung yang bercampur dengan minyak babi.
2. Adanya pengaruh waktu maserasi terhadap analisis sifat fisik minyak jagung yang bercampur dengan minyak babi.
3. Adanya pengaruh konsentrasi pelarut n – heksana dan waktu maserasi terhadap pertumbuhan mikroba minyak jagung yang bercampur dengan minyak babi.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Analisis Sifat Fisik Lemak dan Minyak

Ada beberapa analisis Sifat Fisik Lemak dan Minyak antara lain sebagai berikut :

#### 1. Warna

Zat warna dalam lemak dan minyak terdiri dari dua jenis, yaitu zat warna alamiah dan warna dari hasil degradasi zat warna alamiah.

##### 1.1 Zat warna alamiah

Zat warna jenis ini terdapat secara alamiah di dalam bahan yang mengandung minyak dan ikut terekstrak bersama minyak pada proses ekstraksi. Zat warna tersebut antara lain terdiri dari  $\alpha$  dan  $\beta$  karoten, xantofil, klorofil dan anthosyanin. Zat warna alamiah ini menyebabkan lemak dan minyak berwarna kuning, kuning kecoklatan, kehijau-hijauan dan kemerah-merahan.

##### 1.2 Warna hasil degradasi zat warna alamiah

1.2.1 Warna gelap disebabkan karena adanya proses oksidasi terhadap tokoferol (vitamin E).

1.2.2 Warna coklat biasanya hanya terdapat pada lemak atau minyak yang berasal dari bahan yang telah busuk atau memar. Hal itu juga dapat terjadi karena adanya reaksi molekul karbohidrat dengan gugus pereduksi seperti aldehyd serta gugus amin dari molekul protein dan yang disebabkan karena aktivitas enzim-enzim.

1.2.3 Warna kuning terjadi karena adanya hubungan yang erat antara proses absorpsi dan timbulnya warna kuning dalam lemak atau minyak tidak jenuh. Warna ini timbul selama penyimpanan dan intensitas warna bervariasi dari kuning sampai ungu kemerah-merahan.

## 2. Bau

Lemak bersifat mudah menyerap bau. Kerusakan lemak yang utama adalah timbulnya rasa dan bau tengik yang biasa disebut dengan proses ketengikan. Pada lemak atau bahan pangan berlemak dapat menghasilkan bau tidak enak yang mirip dengan bau ikan yang sudah basi (stalefish products) jika terjadi proses ketengikan.

## 3. Odor dan Flavor

Selain terdapat secara alami, odor dan flavor pada lemak atau minyak juga dapat terjadi karena pembentukan asam-asam yang berantai sangat pendek sehingga hasil dari pembentukan tersebut dapat menyebabkan kerusakan pada lemak atau minyak. Namun, pada umumnya odor dan flavor ini disebabkan oleh komponen bukan minyak. Bau khas dari minyak kelapa sawit karena adanya beta ionone didalamnya merupakan salah satu contoh odor dan flavor yang disebabkan oleh komponen bukan minyak.

## 4. Kelarutan

Lemak dan minyak tidak dapat larut dalam air, kecuali minyak jarak (castor oil). Lemak dan minyak hanya sedikit larut dalam alkohol, akan tetapi dapat melarut sempurna dalam etir eter, karbon disulfida dan pelarut-pelarut halogen. Kelarutan dari lemak dan minyak ini dipergunakan sebagai dasar untuk mengekstraksi lemak atau minyak dari bahan yang diduga mengandung minyak.

## 5. Titik Cair dan *Polymorphism*

Pengukuran titik cair lemak atau minyak dengan suatu cara yang lazim digunakan dalam penentuan atau pengenalan komponen-komponen organik yang murni, tidak mungkin diterapkan untuk pengukuran titik cair lemak ataupun

minyak, karena lemak dan minyak tidak mencair dengan tepat pada suatu nilai temperatur tertentu. Polymorphism pada lemak dan minyak adalah suatu keadaan dimana terdapat lebih dari satu kristal. Polymorphism sering dijumpai pada beberapa komponen yang mempunyai rantai karbon panjang dan pemisahan kristal tersebut sangat sukar. Akan tetapi, untuk beberapa komponen, bentuk dari kristal-kristal tersebut sudah dapat diketahui. Nominal titik cair pada minyak 30-40°C.

#### 6. Titik Didih (*Boiling Point*)

Titik didih dari asam-asam lemak dan minyak akan semakin meningkat dengan bertambah panjangnya rantai karbon asam lemak dan minyak tersebut. Nominal titik didih pada minyak  $\pm 200^\circ\text{C}$ .

#### 7. Titik Lunak (*softening point*)

Titik lunak dari lemak dan minyak ditetapkan dengan tujuan untuk mengidentifikasi lemak atau minyak tersebut. Cara penetapannya yaitu dengan menggunakan tabung kapiler yang diisi dengan lemak atau minyak. Titik lunak adalah suhu dimana lemak atau minyak mulai melunak atau mulai mencair sehingga lemak atau minyak tersebut dapat bergerak atau meluncur di dalam tabung kapiler.

#### 8. Bobot Jenis

Bobot jenis dari lemak dan minyak biasanya ditentukan pada temperatur 25°C. Akan tetapi untuk lemak atau minyak yang mempunyai titik cair tinggi, bobot jenisnya diukur pada temperatur 40°C atau 60°C. Pada penetapan bobot jenis, temperatur dikontrol dengan hati-hati dalam kisaran temperatur yang pendek.

## 9. Indeks Bias

Indeks bias merupakan derajat penyimpangan cahaya yang dilewatkan pada suatu medium yang cerah. Indeks bias pada lemak atau minyak dipakai pada pengenalan unsur kimia dan untuk pengujian kemurnian minyak. Indeks bias akan semakin meningkat pada lemak atau minyak yang mempunyai rantai karbon yang panjang dan juga terdapatnya beberapa ikatan rangkap. Nominal indeks bias pada minyak 20°C.

## 10. Titik Asap, Titik Nyala dan Titik Api

Penetapan titik asap, titik nyala dan titik api dapat diketahui apabila lemak atau minyak dipanaskan. Titik asap merupakan temperatur pada saat lemak atau minyak menghasilkan asap tipis yang kebiru-biruan pada saat pemanasan. Titik nyala merupakan temperatur pada saat campuran uap dari lemak atau minyak dengan udara mulai terbakar. Sedangkan titik api merupakan temperatur pada saat dihasilkan pembakaran yang terus-menerus. Kebanyakan lemak dan minyak mulai berasap pada suhu di atas 200°C. Umumnya minyak nabati memiliki titik asap lebih tinggi dari lemak hewani.

## 11. Titik Kekeruhan

Titik kekeruhan ditetapkan dengan cara mendinginkan campuran lemak atau minyak dengan pelarut lemak. Campuran tersebut kemudian dipanaskan hingga terbentuk larutan yang sempurna. Setelah itu didinginkan secara perlahan sampai lemak atau minyak mulai terpisah dengan pelarutnya dan mulai menjadi keruh. Temperatur pada saat mulai terjadi kekeruhan itu yang disebut sebagai titik kekeruhan (turbidity point) (Rusdiana, 2015).

## **Minyak Nabati**

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.

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).

Minyak nabati merupakan minyak yang diperoleh dari tumbuh-tumbuhan. Nama ilmiah yang paling umum ialah "Biodiesel" yang mencakup semua bahan bakar mesin diesel yang terbuat dari sumber daya hayati atau biomassa. Biodiesel dapat dibuat dari minyak nabati maupun lemak hewan, namun yang paling umum digunakan sebagai bahan baku pembuatan biodiesel adalah minyak nabati (Fatimah, 2014).

Tabel 1. Standar Mutu Minyak (SNI 01-3741-2013)

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
1.1	Bau		Normal
1.2	Warna		Normal
2	Kadar air dan bahan menguap	%(b/b)	Maks 0,15
3	Bilangan asam	mg KOH/g	Maks 0,6
4	Bilangan peroksida	mek O <sub>2</sub> /kg	Maks 10
5	Minyak pelican		Negatif
6	Asam linoleat (C18:3) dalam komposisi asam lemak minyak	%	Maks 2
7	Cemaran logam		
7.1	1 Kadimium (Cd)	mg/kg	Maks 0,2
7.2	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks 0,1
7.3	Timah (Sn)	mg/kg	Maks 40,0/250,0
7.4	Merkuri (Hg)	mg/kg	Maks 0,05
8	Cemaran arsen (As)	mg/kg	Maks 0,1

Keterangan : - Pengambilan contoh dalam bentuk kemasan di pabrik dalam kemasan kaleng.

Sumber : (Glory, 2018).

ASTM (Tangki) merupakan wadah penyimpanan yang sering digunakan di berbagai industri seperti petrokimia, pengilangan dan perminyakan. Tangki penyimpanan tidak hanya menjadi tempat penyimpanan untuk produk dan bahan baku tetapi juga meminta kelancaran menyetujui produk dan bahan baku. Selain itu, tangki juga dapat melindungi produk atau bahan baku dari kontaminan. Minyak adalah hasil olahan dari berbagai macam bahan segar seperti kelapa sawit, jagung, kelapa, kedelai, dll. Minyak memiliki daya simpan lebih dari 12 bulan diperlukan tangki penyimpanan yang memadai sesuai kebutuhan produk dari kontaminasi. ASTM 304, ASTM 316L dan S32304 merupakan stainless steel yang digunakan untuk bahan tangki penyimpanan minyak. Stainless steel merupakan baja tahan karat. Penelitian ini membahas tentang cara menyimpan minyak menggunakan stainless steel. Tangki penyimpanan dirancang memiliki

kapasitas 75 m<sup>3</sup>. Tangki dirancang dengan membandingkan antara API 650 dengan BS 2654. Hasil perhitungan didapat dari plat shell aktual 6 mm, ketebalan plat dasar aktual 6 mm, ketebalan plat dasar annular aktual 8 mm dan ketebalan atap aktual 6 mm. Berdasarkan hasil perhitungan, tegangan pada tangki masih membutuhkan tegangan ijin tangki lebih besar dari tegangan karena beban statistik, tegangan sirkferensial dan tegangan longitudinal. Dengan demikian, desain tangki penyimpanan dapat disimpan dengan aman. Kata kunci: API 650, BS 2654, minyak kelapa murni, stainless steel, tangki penyimpanan (Ayu, 2018).

Baku mutu yang mengatur batasan maksimal konsentrasi minyak dan lemak yang diperbolehkan untuk air limbah salah satunya ditetapkan dalam Perda Provinsi Jawa Tengah no. 5 tahun 2012. Kisaran konsentrasi yang disyaratkan adalah 2–25 mg/L. Baku mutu Kepmen LH No.51 tahun 2004 juga telah menetapkan konsentrasi maksimum untuk air permukaan dan laut. Konsentrasi maksimal yang dibolehkan lebih kecil dari effluent air limbah industri yaitu 1 mg/L. Perairan lain seperti air laut pada perairan pelabuhan dipersyaratkan mempunyai konsentrasi minyak dan lemak maximum sebesar 5 mg/L (Sunardi, 2018).

## **Jagung**

Jagung (*Zea mays L.*) merupakan salah satu bahan pangan yang penting di Indonesia karena jagung merupakan sumber karbohidrat kedua setelah beras. Di samping itu, jagung juga merupakan bahan baku industri dan pakan ternak. Kebutuhan jagung di Indonesia untuk konsumsi meningkat sekitar 5,16% per tahun sedangkan untuk kebutuhan pakan ternak dan bahan baku industri naik

sekitar 10,87% per tahun. Sementara produksi jagung masih didominasi di Pulau Jawa (sekitar 65%). Program tersebut cukup efektif, terbukti dengan adanya peningkatan jumlah produksi jagung dalam negeri tetapi tetap belum dapat memenuhi kebutuhan dalam negeri sehingga masih dilakukan impor jagung. Buah jagung dapat dilihat pada gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. Buah Jagung

(Sumber: Purwono dan Hartono, 2008).

### **Minyak Jagung**

Minyak jagung merupakan minyak goreng yang stabil (tahan terhadap ketengikan) karena mengandung tokoferol yang larut dalam minyak sebagai antioksidan yang dapat menghambat proses oksidasi. Minyak jagung berwarna merah gelap dan setelah dimurnikan akan berwarna kuning keemasan. Bobot jenis minyak jagung sekitar 0,918-0,925, sedangkan nilai indeks pada suhu 25° berkisaran 1,4657-1,4659. Kekentalan minyak jagung hampir sama dengan minyak-minyak nabati lainnya. Menurut SNI 01-3394-1998 syarat mutu minyak jagung sebagai minyak makan meliputi warna kuning, bau dan rasa normal, air dan kotoran maksimal 0,2%, asam lemak bebas 0,2%, cemaran logam (timbang)

maksimal 0,1 mg/kg, besi maksimal 1,5 mg/kg dan cemaran arsen maksimal 0,1 mg/kg (Budhiarti, 2015).

Minyak jagung juga kaya akan tokoferol (vitamin E) yang berfungsi untuk fungsi stabilitas terhadap ketengikan. Di dalam minyak jagung terhadap vitamin-vitamin yang terlarut yang dapat digunakan juga sebagai bahan non-pangan yaitu obat-obatan. Minyak jagung dapat digunakan sebagai alternative untuk pencegahan penyakit jantung coroner. Tetapi pemanfaatan jagung di Indonesia untuk di produksi menjadi minyak jagung masih rendah. Minyak jagung saat ini banyak digunakan sebagai pengganti minyak kelapa sawit untuk menggoreng makanan. Minyak jagung merupakan minyak yang kaya akan asam lemak tidak jenuh, seperti asam linoleat dan linolenat yang dapat menurunkan kolestrol darah dan menurunkan resiko serangan jantung koroner. Minyak jagung juga kaya akan tokoferol (Vitamin E) yang bersifat antioksidan, vitamin-vitamin yang terlarut yang bermanfaat bagi kesehatan, namun meskipun mempunyai banyak manfaat produksi minyak jagung masih relatif rendah ( Dwiputra *et. al.*, 2015). Kandungan di dalam minyak jagung dapat dilihat pada tabel 2 sebagai berikut ini.

Tabel 2. Kandungan asam lemak dalam minyak jagung

Kandungan	Jumlah (%)
Asam linoleat	19-49%
Asam palmitat	34-62%
Asam stearat	8-12%
Vitamin E	2,5-4,5%
Asam miristat	40%
Asam palmitoleat	0,1%
Asam linolenat	1,2%

Sifat yang stabil dan mudah di padatkan yang dimiliki oleh minyak jagung memberikan keuntungan bagi produsen untuk mendiversifikasi atau mengembangkan minyak jagung ke dalam bentuk lain bukan hanya dalam bentuk

cair saja (Hongwei Si, 2014). Komposisi asam lemak dalam minyak jagung dapat dilihat pada tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Komposisi Asam Lemak dalam Minyak Jagung

Jenis asam lemak	Jumlah (%)
Asam Miristat	0,1
Asam Palmitat	8,1
Asam Stearat	4,9
Asam Oleat	30,1
Asam Linoleat	56,8

(Sumber : Ridho, 2017).

Minyak Jagung diperoleh dengan mengekstrak bagian lembaga dari biji jagung. Minyak jagung mempunyai nilai gizi yang sangat tinggi yaitu sekitar 250 kilo kalori/ons. Biji jagung mengandung minyak atau lemak kurang lebih 3,97%. Minyak jagung mengandung sekitar 98,6% trigliserida dan sisanya lipida lain (ketaren, 1986). Trigliserida minyak jagung terdiri dari 14,6% asam lemak jenuh dan 85,4% asam lemak tidak jenuh (Marlon, 2000). Menurut data BPS (2015) tingkat konsumsi minyak jagung di Indonesia pada tahun 2014 sebanyak 0,205 liter perkapita perminggu. Konsumsi minyak jagung di Indonesia lebih rendah dibandingkan dengan minyak kelapa sawit.

Adapun sifat-sifat fisika dan kimia dalam minyak jagung adalah sebagai berikut :

a. Sifat Fisika :

- Berat jenis : 0,918-0,925
- Titik Lebur : 26-34°C
- Titik Didih : 272°C
- Indeks Bias : 1,4567-1,4569 (25°C)
- Spesifik Gravity : 0,915-0,920
- Kemurnian : 98,06% (sisanya air dan kotoran)

- Viskositas : 58 cp (pada suhu 25°C)

b. Sifat Kimia :

- Larut dalam etanol, isopropyl alkohol dan fulfural
- Dapat dihidrolisa

Dalam proses hidrolisa, minyak/lemak akan diubah menjadi asam-asam lemak bebas. Proses hidrolisa dapat mengakibatkan kerusakan pada minyak/lemak karena terdapat sejumlah air pada minyak/lemak tersebut. Proses ini dapat menyebabkan terjadinya *hydrolytic rancidity* yang menghasilkan aroma dan rasa tengik pada minyak/lemak (Ridho, 2017).

### **Persyaratan Mutu Minyak Jagung**

Minyak jagung sebagai minyak makanan adalah minyak yang diperoleh dari lembaga biji jagung (*Zea mays L*) dan telah mengalami proses pemurnian dengan atau tanpa penambahan bahan tambahan yang diizinkan (Hutabalian, 2015).

Minyak jagung memiliki beberapa persyaratan mutu. Adapun parameter persyaratan mutu minyak jagung dapat dilihat pada tabel 4 berikut ini.

Tabel 4. Parameter Syarat Mutu Minyak Jagung menurut SNI 01-3394-1998

No	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
1.	Kedaaan:		
	Bau	-	Normal
	Rasa	-	Normal
	Warna	-	Kuning
2.	Air dan Kotoran	% b/b	Maks 0,2
3.	Bilangan Peroksida	Meg O <sub>2</sub> /kg	Maks 10
4.	Asam LemakBebas (sebagai asam oleat)	% b/b	Maks 0,2
5.	Bilangan Iod (Wijis)	g Iod/100 g	28-103
6.	Komposisi Asam		
	6.1 C 12:0	%	<0,3
	6.2 C 14:0	%	<0,3
	6.3 C 16:0	%	9-14
	6.4 C 16:1	%	<0,5
	6.5 C 18:1	%	24-42
	6.6 C 18:2	%	34-62
	6.7 C 18:3	%	<0,2
	6.8 C 20:0	%	<0,1
	6.9 C 20:1	%	<0,5

(Sumber SNI 01-3394-1998).

### **Penggunaan Minyak Jagung**

Di Indonesia sendiri penggunaan minyak jagung masih tergolong sedikit karena masyarakat lebih sering menggunakan minyak kelapa sawit padahal minyak jagung dapat dijadikan pilihan alternatif yang lebih baik. Minyak jagung merupakan alternatif pengganti minyak yang mempunyai berbagai kandungan yang berefek baik terhadap kesehatan terutama dalam menurunkan LDL pada hewan coba (Putri *et al.*, 2017).

### **Ekstraksi Senyawa Dalam Minyak Babi**

#### **Metode Ekstraksi Maserasi**

Maserasi merupakan salah satu 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. 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 (Depkes RI, 2000). 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).

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 (Susanti dan Fairuz Bahmid, 2016). Proses ekstraksi lainnya dilakukan dengan cara pemanasan, refluks yaitu ekstraksi dengan pelarut pada temperatur titik didihnya, selama waktu tertentu dengan jumlah pelarut terbatas yang relatif kostan dan adanya pendingin balik. Ekstraksi dapat berlangsung dengan efisien dan senyawa dalam sampel secara lebih efektif dapat ditarik oleh pelarut. Hubungan minyak babi dengan ekstraksi untuk menjaga kualitas dan kandungan pada minyak babi agar tidak rusak karena dalam ekstraksi hanya perlu melakukan beberapa kali pengocokan atau pengadukan dan tidak perlu dilakukan pemanasan.

Maserasi digunakan untuk penyarian simplisia yang mengandung zat aktif yang mudah larut dalam cairan penyari, tidak mengandung zat yang mudah

mengembang dalam cairan penyari, tidak mengandung benzoin dan lain-lain. Cairan penyari yang digunakan dapat berupa air, etanol, air-etanol atau pelarut lain. Bila cairan penyari digunakan air maka untuk mencegah timbulnya kapang, dapat ditambahkan bahan pengawet yang diberikan pada awal penyarian.

Keuntungan dan kerugian metode maserasi:

1. Keuntungan

Peralatan yang digunakan sederhana.

2. Kekurangan

Waktu yang diperlukan untuk mengekstraksi sampel cukup lama, cairan penyari yang digunakan lebih banyak, tidak dapat digunakan untuk bahan-bahan yang mempunyai tekstur keras seperti benzoin, tiraks dan lilin (Simanjuntak, 2008).

### **Adulterasi**

Seiring dengan kemajuan teknologi, terdapat berbagai produk pangan yang sangat beragam dengan kualitas dan harga yang istimewa. Hanya saja, terkadang untuk mendapatkannya diperlukan bahan-bahan yang diperoleh dari salah satu atau beberapa bagian dari tubuh babi dan kemudian mencampur bagian tersebut dengan produk olahan makanan lain. Pemalsuan makanan ini telah menjadi masalah selama bertahun-tahun produk daging olahan. Secara khusus, daging babi sering dicampur pada produk daging lainnya seperti daging sapi, karena harganya lebih murah (Jimyeong *et al.*, 2017). 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 sangat sulit untuk dikenali. Pencampuran bahan yang diinginkan dalam suatu produk tertentu secara sengaja disebut adulterasi. Adulterasi merupakan campuran atau pemalsuan pada suatu produk yang tidak memenuhi standart (Citrasari, 2015).

### **Pelarut n-Heksana**

Heksana adalah suatu hidrokarbon alkana dengan 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  $60-70^{\circ}C$ . Seluruh isomer heksana dan sering digunakan sebagai pelarut organik yang bersifat inert karena non-polarnya. Banyak dipakai untuk ekstraksi minyak dari biji, misal 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. Isomer heksana tidak reaktif dan digunakan sebagai secara luas sebagai pelarut inert dalam reaksi organik karena heksana bersifat sangat tidak polar. n-Heksana dibuat dari hasil penyulingan minyak mentah dimana untuk produk industrinya ialah fraksi yang mendidih pada suhu  $65-70^{\circ}C$ . Heksana digunakan di laboratorium untuk mengekstrak minyak dan lemak. n-Heksana memiliki karakteristik yaitu berbentuk cairan bening yang tidak berwarna dengan bau seperti minyak bumi.

Titik nyala  $-9^{\circ}\text{F}$ . Kurang padat dari air dan tidak larut dalam air. Uap lebih berat dari pada udara. Digunakan sebagai pelarut, cat thinner dan media reaksi kimia. Jenis pelarut metanol dan n-Heksana terhadap aktivitas antioksidan, enteritidis dan *Escherichia coli*. Jenis katekin yang memiliki aktivitas antibakteri terkuat adalah *epigallocatechin* (EGC). 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).

### **Faktor Penyebab Kerusakan Minyak**

Kerusakan minyak akan mempengaruhi mutu dan nilai gizi bahan pangan, minyak yang disebabkan oleh :

#### 1. Oksidasi

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). 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).

## 2. Hidrolisa

Dalam reaksi hidrolisa, minyak atau lemak akan diubah menjadi asam-asam lemak bebas dan gliserol. Reaksi hidrolisa yang dapat mengakibatkan kerusakan minyak atau lemak terjadi karena tepatnya sejumlah air dalam minyak atau lemak tersebut. Reaksi ini akan mengakibatkan ketengikan hidrolisa yang menghasilkan *flavor* dan bau tengik pada minyak tersebut.

## 3. Hidrogenasi

Proses hidrogenasi sebagai suatu proses industri bertujuan untuk menjenuhkan ikatan rangkap dan rantai karbon asam lemak pada minyak atau lemak. Reaksi hidrogenasi ini dilakukan dengan menggunakan hidrogen murni dan ditambahkan serbuk nikel sebagai katalisator.

## 4. Polimerisasi

Kerusakan lemak atau minyak akibat pemanasan pada suhu tinggi (200-250°C) akan mengakibatkan keracunan dalam tubuh dan berbagai macam penyakit misalnya diarrhea, pengendapan lemak dalam pembuluh darah, kanker dan menurunkan nilai cerna lemak. Bahan makanan yang mengandung lemak dengan bilangan peroksida tinggi akan mempercepat ketengikan dan lemak dengan bilangan peroksida lebih besar dari 100 dapat meracuni tubuh.

### **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 CO<sub>2</sub> dan air (Ketaren, 2005).

## **Babi**



Gambar 2. Babi Ternak

Babi adalah sejenis hewan ungulata yang berhidung leper dan merupakan hewan yang aslinya berasal dari Eurasia. Klasifikasi ilmiah babi dapat dilihat pada tabel 5. 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* dan *Sus verrucosus*. Babi juga dikenal dalam bahasa arab sebagai khinzir. Babi adalah omnivora, yang berarti mereka mengkonsumsi baik daging maupun tumbuh-tumbuhan. Klasifikasi ilmiah babi dilihat pada tabel 5 berikut ini.

Tabel 5. Klasifikasi Ilmiah Babi.

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

(Sumber : Wijaya, 2009).

### Minyak Babi

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 (Winarno, 1997). Babi mempunyai simpanan lemak yang menyerupai asupan makanan sehingga derajat ketidakjenuhan lemak babi ditentukan oleh jumlah dan komposisi asam lemak yang diperoleh dari minyak dalam makanan yang telah dikonsumsi (O'Brien, 2009).

Lemak babi dapat meleleh pada suhu yang relative rendah yaitu 36°-42°C. Oleh karena itu, kandungan trigliserol dalam minyak babi lebih sedikit. *Lard* dapat diperoleh dari seluruh bagian tubuh babi selama terdapat konsentrasi yang tinggi dari jaringan. *Lard* dengan kualitas tertinggi yang disebut sebagai *leaf lard* diperoleh dari penyimpanan lemak sekitar ginjal dan di dalam sulbi. *Leaf lard* memiliki sedikit rasa daging babi, sehingga ideal untuk digunakan pada material yang dipanggang, kemampuannya memproduksi flaky (lapisan), digunakan pada

kulit (kerak) pie. Tingkatan kualitas selanjutnya diperoleh dari bagian *fatback*, lemak keras diantara belakang kulit dan daging babi (Hilda, 2014).

Minyak babi merupakan lemak yang diambil dari jaringan lemak hewan babi. Babi adalah hewan monogastrik dan simpanan lemak mereka menyerupai asupan makanan sehingga derajat ketidakjenuhan lemak babi ditentukan oleh jumlah dan komposisi asam lemak dari minyak dalam makanan yang mereka makan. *Lard* yang diambil dari dinding perut babi merupakan yang paling tinggi kualitasnya. Bagian tersebut mempunyai rasa yang lembut, berwarna putih dan memiliki nilai asam yang tidak lebih dari 0,8. *Lard* dari organ lain dan bagian belakang mempunyai nilai asam maksimal 1,0. Minyak babi diperoleh dengan cara *dry rendering*. *Dry rendering* merupakan suatu cara yang digunakan untuk mengekstraksi minyak hewan dengan cara pemanasan tanpa air (Assifa, 2013).

### **Bahaya mengonsumsi minyak babi**

Bahaya mengonsumsi daging babi menurut penelitian yang telah dilakukan oleh Wijaya (2009), ilmu pengetahuan modern telah mengungkapkan banyak penyakit yang disebabkan karena memakan daging babi. Daging babi merupakan penyebab utama kanker anus dan kolon. Selain itu, daging babi juga dapat menyebabkan meningkatnya kolesterol dan memperlambat proses penguraian protein dalam tubuh yang menyebabkan kemungkinan terserang kanker usus, juga menyebabkan iritasi kulit, eksim dan rematik. Selain itu, dapat menyebabkan pengerasan pada urat nadi, naiknya tekanan darah, serta angina pectoris (Wijaya, 2009).

Sifat fisika lemak babi dapat dilaksanakan dengan cara sederhana namun mudah diterapkan sebagai penelitian awal dalam mempelajari sifat fisika dari lemak babi yang terkandung dalam produk olahan. Sifat fisika yang diamati meliputi: berat jenis, indeks bias, titik leleh, bilangan yodium dan bilangan penyabunan. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis sifat fisika lemak babi hasil ekstraksi pada produk pangan olahan (Taufik, 2018). Sifat fisika kimia minyak babi dapat dilihat pada tabel 6 berikut ini.

Tabel 6. Sifat fisika kimia minyak babi

Parameter	Minyak babi
Bobot jenis (g/ml)	0.8940
Indeks bias	1.462
Titik leleh	1.462
Bilangan iod	72.69
Bilangan penyabunan	257.70

(Sumber : Hilda, 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 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 iodiumnya 71,97. Memiliki Ph sekitar 3,4, nilai saponifikasi 255, 90, titik lelehnya 36,8 dan bobot jenisnya 0,812 (Hilda, 2014). Komposisi asam lemak minyak babi dapat dilihat pada tabel 7 berikut ini.

Tabel 7. Komposisi Asam Lemak Minyak Babi

Asam lemak	Lemak Babi
Asam kaprilat C8:0	0,01
Asam kaprat C10:0	0,04
Asam laurat C12:0	0,1
Asam miristat C14:0	1,07
Asam palmitoleat C16:1	1,78
Asam palmitat C16:0	7,01
Asam margarat C17:0	0,5
Asam linoleat C18:2	24,94
Asam oleat C18:1	40,74
Asam stearat	13,95
Asam arakidonat C20:4	0,43
Asam eikosenat C20:1	Td
Asam arakat C20:0	0,3

(Sumber : Hilda, 2014)

### **Bobot Jenis**

Bobot jenis adalah suatu besaran yang menyatakan perbandingan antara massa (g) dengan volume (ml), jadi satuan bobot jenis g/ml. Bobot jenis untuk penggunaan praktis lebih sering didefinisikan sebagai perbandingan massa dari suatu zat terhadap massa sejumlah volume air pada suhu 4°C atau temperatur lain yang telah ditentukan (4;65) (Tim asisten, 2008). 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 terbentuk 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 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).

## **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 (Ketaren, 2005).

Bilangan asam dinyatakan sebagai jumlah miligram 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 ataupun karena proses pengolahan yang kurang baik. Makin tinggi angka asam makin rendah kualitasnya (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 penting dilakukan untuk mengetahui mutu bahan pangan tersebut. Bakteri merupakan salah satu zat pencemar yang berpotensi dalam kerusakan makanan dan minuman (Fardiaz, 2004).

## **METODE PENELITIAN**

### **Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara pada Tanggal 11 Maret s/d 30 Maret 2019.

### **Bahan Penelitian**

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah produk jagung dan minyak babi. Bahan kimia yang digunakan dalam penelitian ini adalah n-Heksana, Nutrient Agar, Natrium Tiosulfat, Kloroform, Alkohol 96%, KOH, Indikator PP, Aquades, Iodium-Bromida, Indikator Kanji, Indikator PP, Larutan Jenuh KI.

### **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, 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

W2 = 12 Jam

W3 = 18 Jam

W4 = 24 Jam

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

$\mu$  : Efek nilai tengah

$\alpha_i$  : Efek dari factor K pada taraf ke-i.

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

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

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

## **Pelaksanaan Penelitian**

Sampel yang digunakan minyak jagung, minyak babi dan minyak jagung yang bercampur dengan minyak babi 1:1 maserasi sampel dengan cara maserasi.

1. Sampel minyak jagung, minyak babi dan minyak jagung bercampur minyak babi disiapkan.
2. Kemudian ketiga bahan ditimbang sebanyak 10 gram.
3. Di aduk bahan selama 5 menit.
4. Lalu ditambahkan n-heksan sesuai dengan perlakuan dan maserasi beberapa jam sesuai dengan waktu maserasi.
5. Proses penyaringan 1 menggunakan kain kasa.
6. Proses penyaringan 2 menggunakan kertas saring.
7. Setelah itu uji sesuai parameter pengujian.

## **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 analisisnya yaitu piknometer dibersihkan dan dikeringkan. Contoh minyak atau lemak cair disaring dengan kertas saring untuk membuang bahan asing dan fraksi air, lalu didinginkan sampai 20-23°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 :

$$\text{Bobot Jenis} = \frac{(\text{Bobot piknometer dan minyak}) - (\text{Bobot piknometer kosong})}{\text{Volume air pada suhu } 25^{\circ}\text{C}}$$

### **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 :

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

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).

$$\text{Bilangan Asam} = \frac{A \times N \times 56,1}{G}$$

Keterangan :

A = jumlah ml KOH untuk titrasi

N = normalitas larutan KOH

G= bobot contoh

### **Uji Total Mikroba (*Total Plate Count*)**

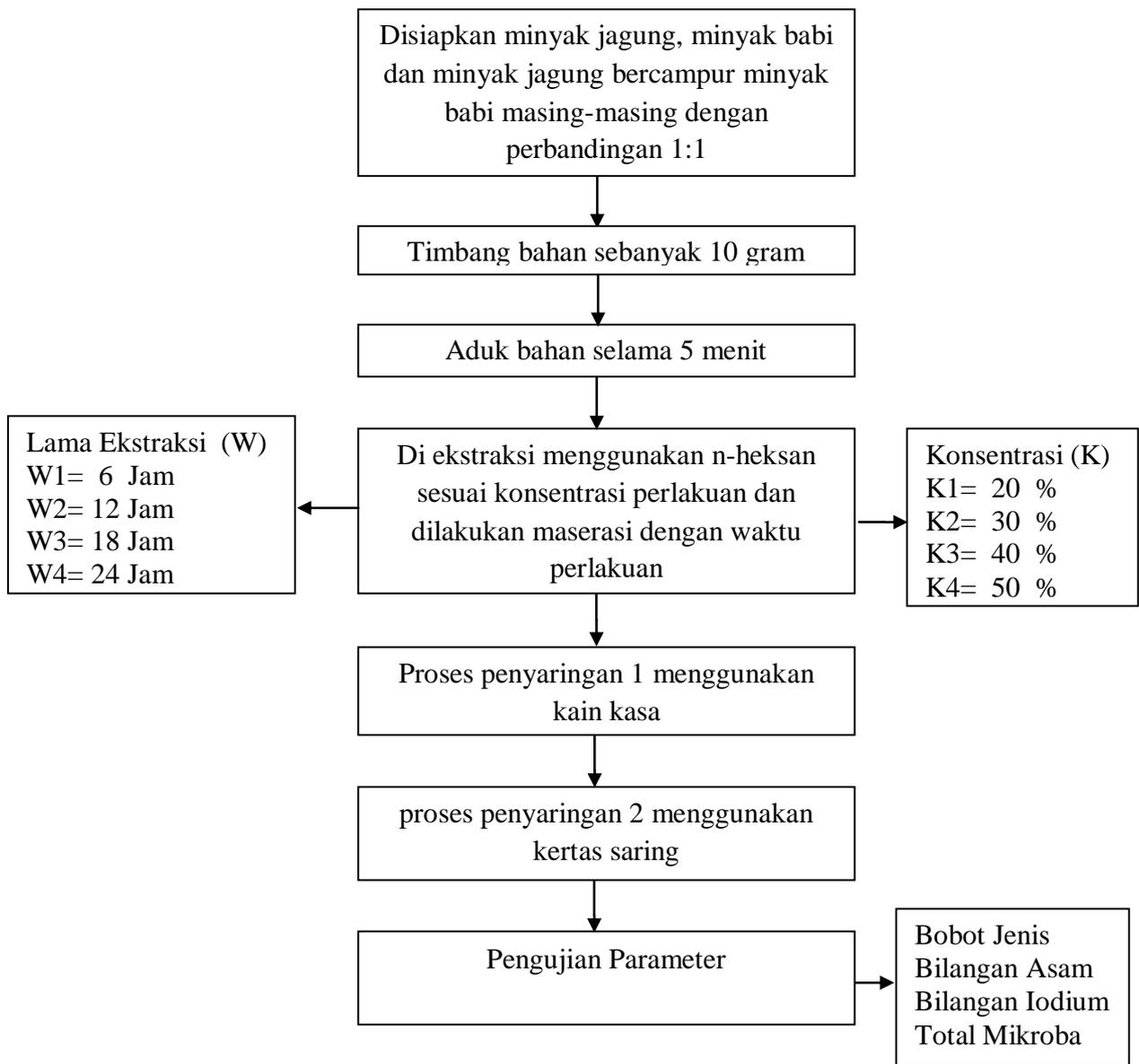
Prosedur perhitungan jumlah bakteri menurut modifikasi Fardiaz (1993) ialah sebagai berikut: Semua peralatan disterilkan dengan menggunakan autoklaf pada tekanan 15 psi selama 15 menit pada suhu 121°C. Ditimbang NA (Nutrient Agar) dan masukkan ke dalam Erlenmeyer dan diberi Aquades sebanyak 250 ml setelah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

aluminium foil, sedangkan untuk tingkat pengenceran kedua diambil 9 ml NaCl 0,9% kemudian dimasukkan ke dalam tabung hush yang dilengkapi dengan penutup.

Semua larutan pengenceran disterilkan dengan autoclave dengan suhu 121°C tekanan 15 psi selama 15 menit. Sampel ditimbang 10 gram secara aseptis kemudian dimasukkan ke dalam 90 ml NaCl 0,9% steril sehingga diperoleh larutan dengan tingkat pengenceran  $10^{-1}$ . Dari pengenceran  $10^{-1}$  dipipet 1 ml ke dalam tabung reaksi 2, kemudian homogenkan sehingga diperoleh pengenceran  $10^{-2}$ . Dari setiap pengenceran diambil 1 ml 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.

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



**Gambar 3. Diagram Alir Ekstraksi Minyak jagung dan Minyak Babi.**

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian dan uji statistik minyak jagung, 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 8.

Tabel 8. Pengaruh Konsentrasi n-Heksana Terhadap Parameter Produk Minyak Jagung

Konsentrasi n-Heksana %	Bobot Jenis g/ml	Bilangan Asam mg KOH/g	Bilangan Iod g I <sub>2</sub> /100g	Total Mikroba LogCFU/g
20	0,912	0,263	26,125	3,563
30	0,917	0,339	34,250	3,481
40	0,921	0,406	40,500	3,365
50	0,924	0,473	47,125	3,246

Berdasarkan Tabel 8. dapat dilihat bahwa pengaruh konsentrasi n-Heksana terhadap bobot jenis, bilangan asam, bilangan iod mengalami kenaikan sedangkan pada 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 9.

Tabel 9. Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Terhadap Parameter Minyak Babi

Konsentrasi n-Heksana %	Bobot Jenis g/ml	Bilangan Asam mg KOH/g	Bilangan Iod g I <sub>2</sub> /100g	Total Mikroba LogCFU/g
20	0,731	2,455	85,245	17150,000
30	0,780	2,496	87,847	16125,000
40	0,860	2,581	89,084	14850,000
50	0,958	2,665	90,416	13525,000

Berdasarkan Tabel 9. dapat dilihat bahwa pengaruh konsentrasi n-Heksan minyak babi terhadap bobot jenis, bilangan asam dan bilangan iod mengalami kenaikan sedangkan parameter total mikroba mengalami penurunan.

Sedangkan untuk minyak jagung 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 10.

Tabel 10. Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Terhadap Parameter Minyak Jagung Bercampur Minyak Babi

Konsentrasi n-Heksana %	Bobot Jenis g/ml	Bilangan Asam mg KOH/g	Bilangan Iod g I <sub>2</sub> /100g	Total Mikroba LogCFU/g
20	0,742	0,213	20,875	4,901
30	0,750	0,222	26,000	4,896
40	0,760	0,233	31,750	4,708
50	0,772	0,242	39,250	4,515

Berdasarkan Tabel 10. dapat dilihat bahwa pengaruh konsentrasi n-Heksan minyak jagung bercampur minyak babi terhadap bobot jenis, bilangan asam dan bilangan iod mengalami kenaikan sedangkan parameter total mikroba mengalami penurunan.

Waktu maserasi minyak jagung setelah diuji secara statistik memberi pengaruh yang berbeda terhadap parameter yang diamati. Data rata-rata hasil pengamatan disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Pengaruh Waktu Maserasi Terhadap Parameter Produk Minyak Jagung

Waktu Maserasi (Jam)	Bobot Jenis g/ml	Bilangan Asam mg KOH/g	Bilangan Iod g I <sub>2</sub> /100g	Total Mikroba LogCFU/g
6	0,917	0,345	34,375	3,383
12	0,918	0,363	36,125	3,399
18	0,919	0,379	38,000	3,423
24	0,920	0,394	39,500	3,451

Berdasarkan Tabel 11. dapat dilihat bahwa pengaruh waktu maserasi minyak jagung 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 12.

Tabel 12. Pengaruh Waktu Maserasi Terhadap Parameter Minyak Babi

Waktu Maserasi (Jam)	Bobot Jenis g/ml	Bilangan Asam mg KOH/g	Bilangan Iod g I <sub>2</sub> /100g	Total Mikroba LogCFU/g
6	0,798	2,427	86,070	14237,500
12	0,825	2,552	87,847	15525,000
18	0,846	2,580	88,672	15825,000
24	0,860	2,637	90,004	16062,500

Berdasarkan Tabel 12. dapat dilihat bahwa pengaruh waktu maserasi minyak babi terhadap bobot jenis, bilangan asam, bilangan iod dan total mikroba mengalami kenaikan.

Sedangkan untuk minyak jagung 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 13.

Tabel 13. Pengaruh Waktu Maserasi Terhadap Parameter Minyak Jagung Bercampur Minyak Babi

Waktu Maserasi (Jam)	Bobot Jenis g/ml	Bilangan Asam mg KOH/g	Bilangan Iod g I <sub>2</sub> /100g	Total Mikroba LogCFU/g
6	0,752	0,225	26,875	4,708
12	0,755	0,227	28,625	4,746
18	0,758	0,229	30,750	4,771
24	0,760	0,230	31,625	4,795

Berdasarkan Tabel 13. dapat dilihat bahwa pengaruh waktu maserasi minyak jagung 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

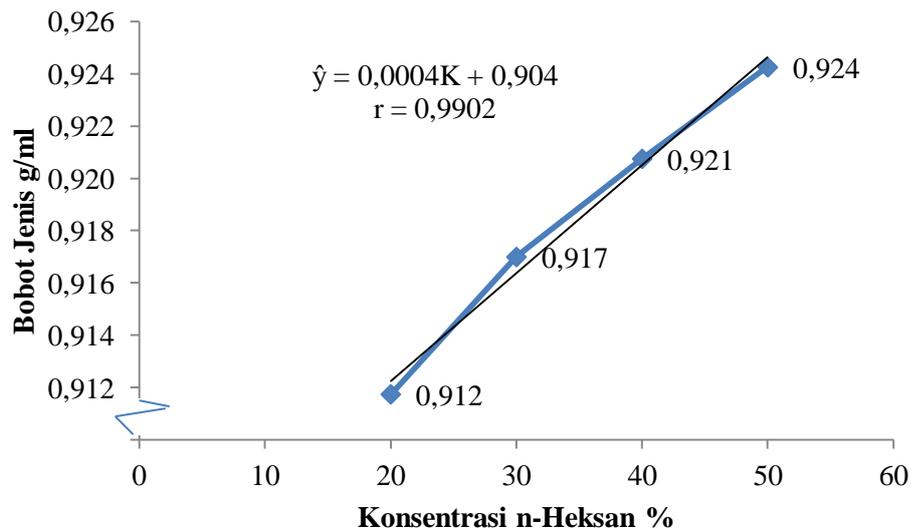
Dari daftar sidik ragam (Lampiran 1, 2 dan 3) dapat dilihat bahwa pengaruh konsentrasi n-Heksan minyak jagung, minyak babi dan minyak jagung bercampur minyak babi memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap bobot jenis. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda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

Tabel 14. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Minyak Jagung Terhadap Bobot Jenis

Jarak	LSR		Perlakuan K	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	20	0,912	d	D
2	0,00075	0,00103	30	0,917	c	C
3	0,00079	0,00108	40	0,921	b	B
4	0,00081	0,00111	50	0,924	a	A

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

Berdasarkan Tabel 14 dapat diketahui bahwa  $K_1$  berbeda sangat nyata dengan  $K_2$ ,  $K_3$  dan  $K_4$ .  $K_2$  berbeda sangat nyata dengan  $K_3$  dan  $K_4$ .  $K_3$  berbeda sangat nyata dengan  $K_4$ . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan  $K_4 = 0,924$  g/ml dan nilai terendah dapat dilihat perlakuan  $K_1 = 0,912$  g/ml untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Minyak Jagung Terhadap Bobot Jenis

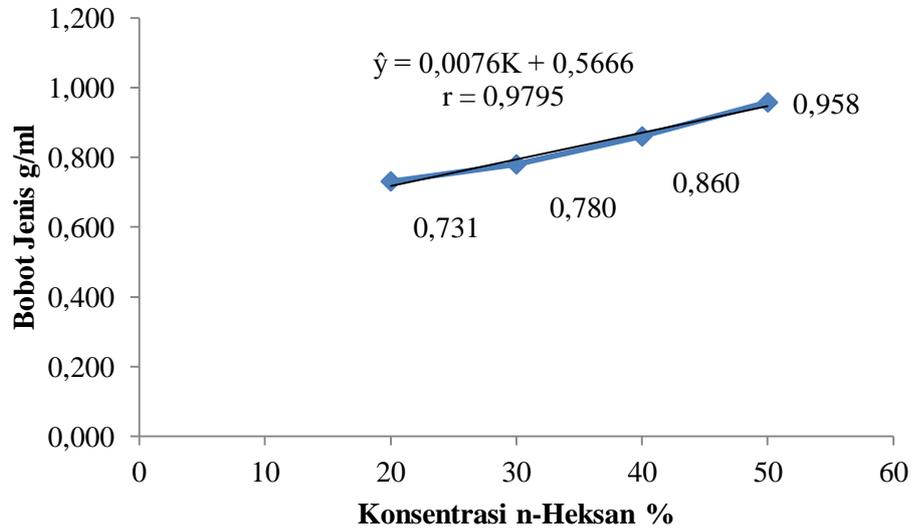
Tabel 15. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Minyak Babi Terhadap Bobot Jenis

Jarak	LSR		Perlakuan K	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	20	0,731	d	D
2	0,00563	0,00774	30	0,780	c	C
3	0,00591	0,00814	40	0,860	b	B
4	0,00606	0,00834	50	0,958	a	A

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

Berdasarkan Tabel 15 dapat diketahui bahwa  $K_1$  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  $K_4 = 0,958$  g/ml dan nilai terendah dapat dilihat perlakuan  $K_1 = 0,731$  g/ml untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 5.



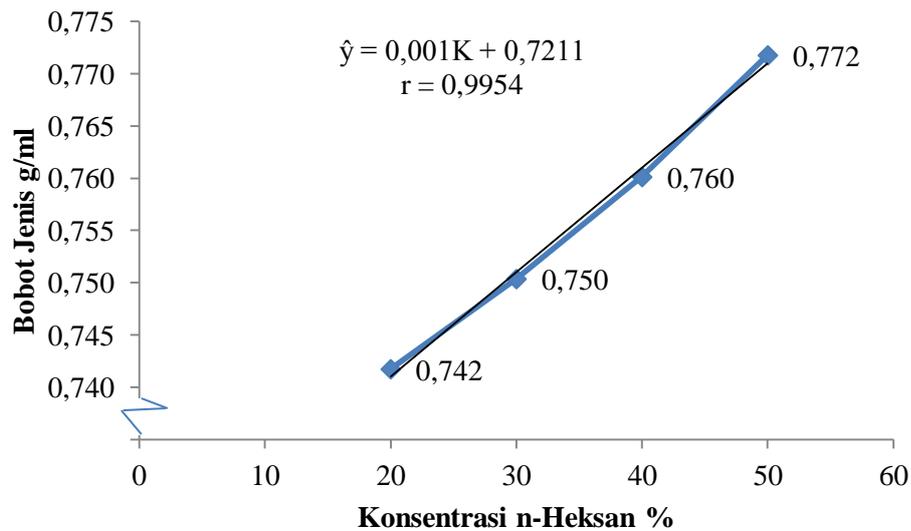
Gambar 5. Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Minyak Babi Terhadap Bobot Jenis

Tabel 16. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Minyak Jagung Bercampur Minyak Babi Terhadap Bobot Jenis

Jarak	LSR		Perlakuan K	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	20	0,742	d	D
2	0,00118	0,00163	30	0,750	c	C
3	0,00124	0,00171	40	0,760	b	B
4	0,00127	0,00175	50	0,772	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  $K_1$  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  $K_4 = 0,772$  g/ml dan nilai terendah dapat dilihat perlakuan  $K_1 = 0,742$  g/ml untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 6.



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

Berdasarkan Gambar 4, 5 dan 6 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. Bobot jenis menjelaskan banyaknya komponen yang terkandung dalam zat tersebut, besar kecilnya nilai bobot jenis sering dihubungkan dengan fraksi berat komponen-komponen yang terkandung didalamnya. Maka dari itu, apabila semakin besar fraksi berat yang terkandung dalam minyak, maka semakin besar pula nilai bobot jenisnya ( Fauzia, 2018). Secara pengamatan yang telah dilakukan kita ketahui bahwa nilai bobot jenis pada minyak babi lebih tinggi dari minyak jagung dan minyak jagung 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

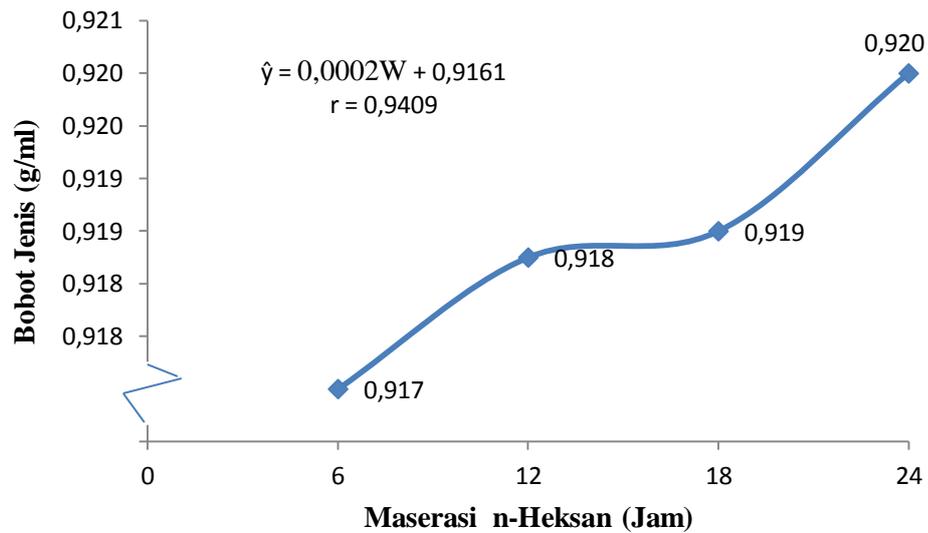
Dari daftar sidik ragam (lampiran 4, 5 dan 6) dapat dilihat bahwa pengaruh waktu maserasi minyak jagung, minyak babi dan minyak jagung bercampur minyak babi memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap bobot jenis. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 17, 18 dan Tabel 19.

Tabel 17. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Waktu Maserasi Minyak Jagung Terhadap Bobot Jenis

Jarak	LSR		Perlakuan	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			W	0,05
-	-		6	0,917	d	D
2	0,00075	0,00103	12	0,918	c	C
3	0,00079	0,00108	18	0,919	b	B
4	0,00081	0,00111	24	0,920	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  $W_1$  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  $W_4 = 0,920$  g/ml dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan  $W_1 = 0,917$  g/ml untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 7.



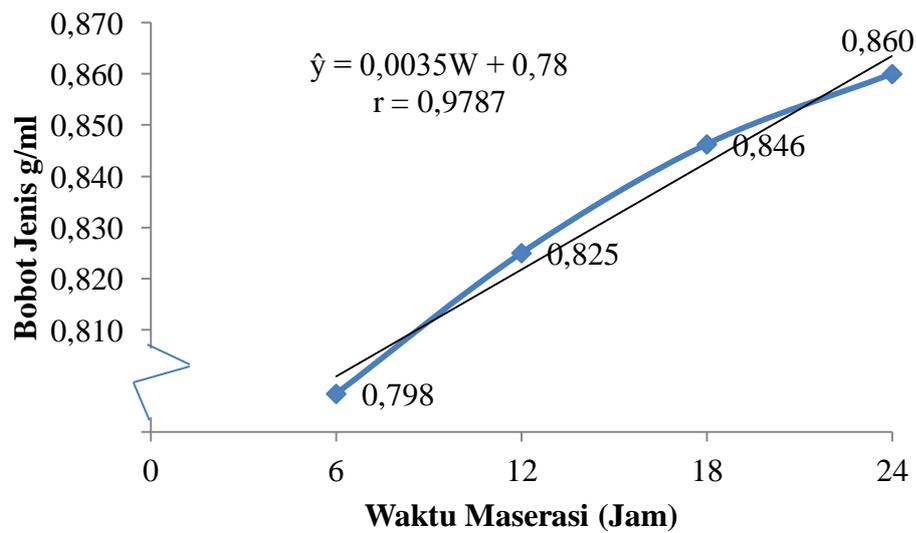
Gambar 7. Pengaruh Waktu Maserasi Minyak Jagung Terhadap Bobot Jenis

Tabel 18. Hasil Uji Rata-rata Pengaruh Waktu Maserasi Minyak Babi Terhadap Bobot Jenis

Jarak	LSR		Perlakuan	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			W	0,05
-	-	-	6	0,798	d	D
2	0,00563	0,00774	12	0,825	c	C
3	0,00591	0,00814	18	0,846	b	B
4	0,00606	0,00834	24	0,860	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  $W_4 = 0,860$  g/ml dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan  $W_1 = 0,798$  g/ml untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 8.



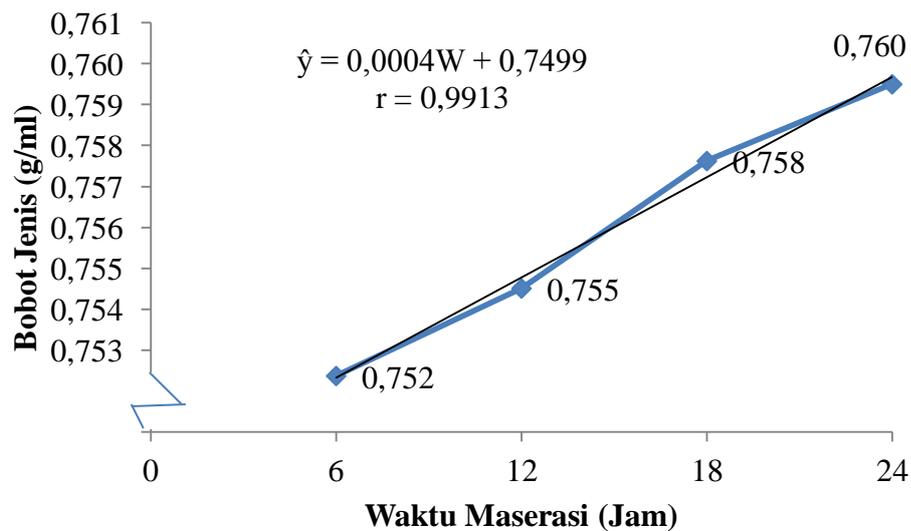
Gambar 8. Pengaruh Waktu Maserasi Minyak Babi Terhadap Bobot Jenis

Tabel 19. Hasil Uji Rata-rata Pengaruh Waktu Maserasi Minyak Jagung Bercampur Minyak Babi Terhadap Bobot Jenis

Jarak	LSR		Perlakuan W	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	6	0,752	d	D
2	0,00118	0,00163	12	0,755	c	C
3	0,00124	0,00171	18	0,758	b	B
4	0,00127	0,00175	24	0,760	a	A

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

Berdasarkan Tabel 19 dapat diketahui bahwa  $W_1$  berbeda sangat nyata dengan  $W_2$ ,  $W_3$  dan  $W_4$ .  $W_2$  berbeda sangat nyata dengan  $W_3$  dan  $W_4$ .  $W_3$  berbeda sangat nyata dengan  $W_4$ . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan  $W_4 = 0,760$  g/ml dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan  $W_1 = 0,752$  g/ml untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Pengaruh Waktu Maserasi Minyak Jagung Bercampur Minyak Babi Terhadap Bobot Jenis

Berdasarkan Gambar 7, 8 dan 9 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). Secara keseluruhan nilai bobot jenis minyak jagung antara 0,918 g/ml hingga 0,925 g/ml. 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

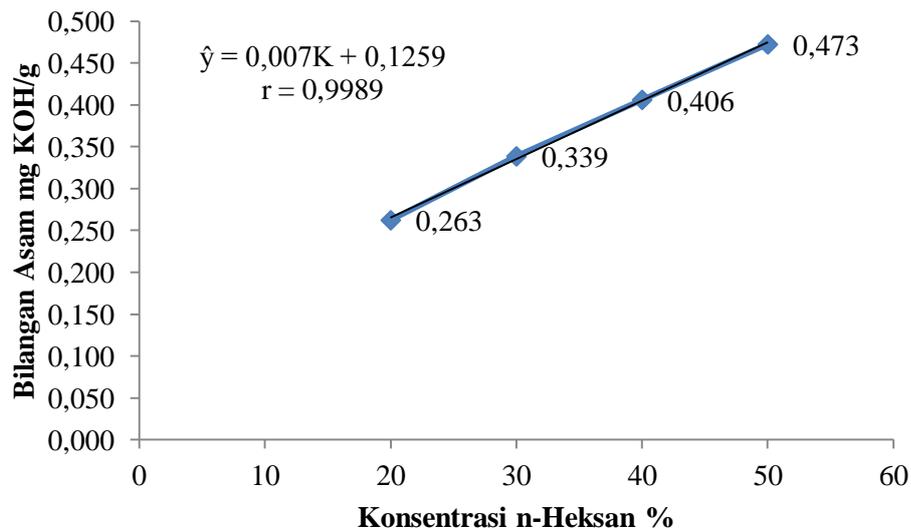
Dari daftar sidik ragam (Lampiran 7, 8 dan 9) dapat dilihat bahwa pengaruh konsentrasi n-Heksan minyak jagung, minyak babi dan minyak jagung bercampur minyak babi memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap bilangan asam. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 20, 21 dan 22.

Tabel 20. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Minyak Jagung Terhadap Bilangan Asam

Jarak	LSR		Perlakuan K	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	20	0,263	d	D
2	0,00459	0,00632	30	0,339	c	C
3	0,00482	0,00664	40	0,406	b	B
4	0,00494	0,00681	50	0,473	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  $K_1$  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  $K_4 = 0,473$  mg KOH/g dan nilai terendah dapat dilihat perlakuan  $K_1 = 0,263$  mg KOH/g untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 10.



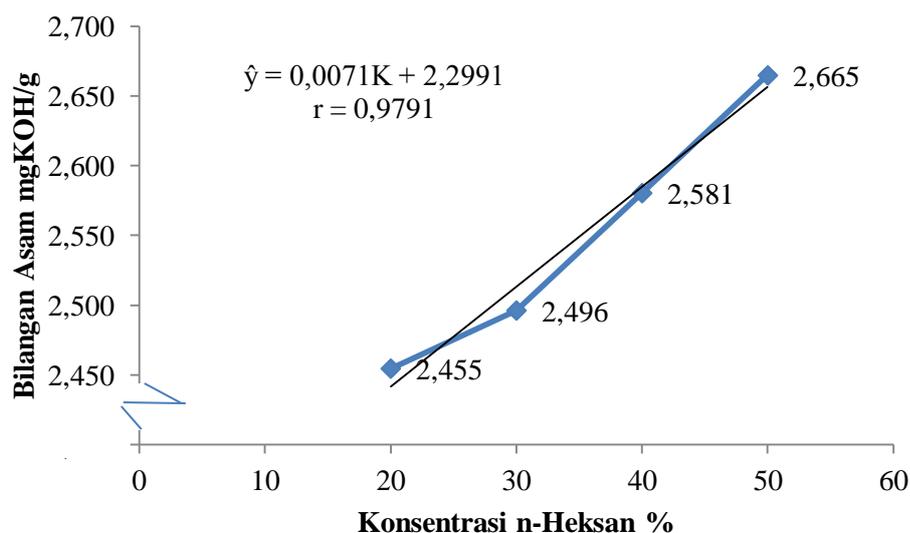
Gambar 10. Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Minyak Jagung Terhadap Bilangan Asam

Tabel 21. 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 21 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 11.



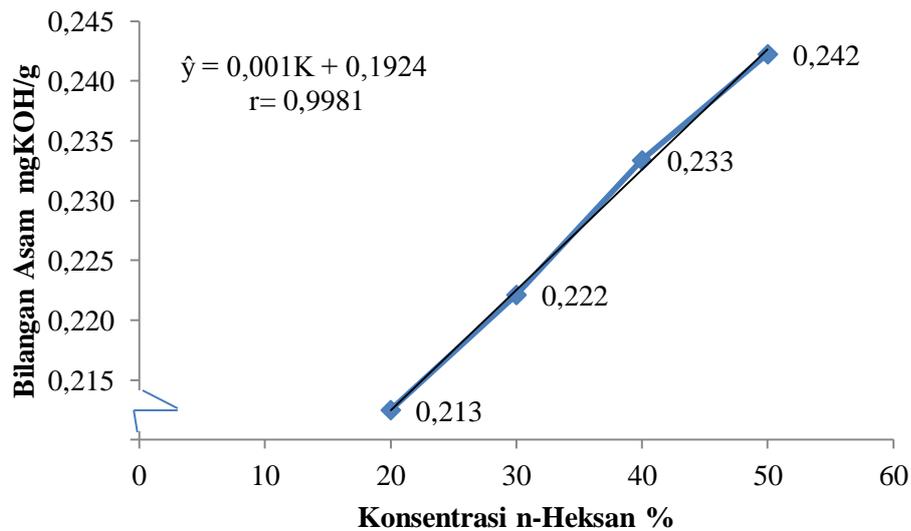
Gambar 11. Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Minyak Babi Terhadap Bilangan Asam

Tabel 22. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Minyak Jagung Bercampur Minyak Babi Terhadap Bilangan Asam

Jarak	LSR		Perlakuan K	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	20	0,213	d	D
2	0,00133	0,00183	30	0,222	c	C
3	0,00139	0,00192	40	0,233	b	B
4	0,00143	0,00197	50	0,242	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  $K_1$  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  $K_4 = 0,242$  mg KOH/g dan nilai terendah dapat dilihat perlakuan  $K_1 = 0,213$  mg KOH/g untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 12.



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

Berdasarkan Gambar 10, 11 dan 12 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. Sesuai dengan pernyataan (Dian, 2018) proses ekstraksi ini didasarkan pada kemampuan pelarut organik untuk menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel secara osmosis yang mengandung zat aktif. Zat aktif akan larut dalam pelarut organik dan karena adanya perbedaan konsentrasi antara di dalam dan di luar sel mengakibatkan terjadinya difusi pelarut organik yang mengandung zat aktif keluar sel. Selain itu peningkatan bilangan asam juga dikarenakan tingginya presentase kandungan asam lemak pada bahan itu sendiri seperti asam laurat, asam miristat, asam palmitat, asam linoleat, asam oleat, asam stearat dan lain-lain serta kandungan air pada bahan.

### Pengaruh Waktu Maserasi

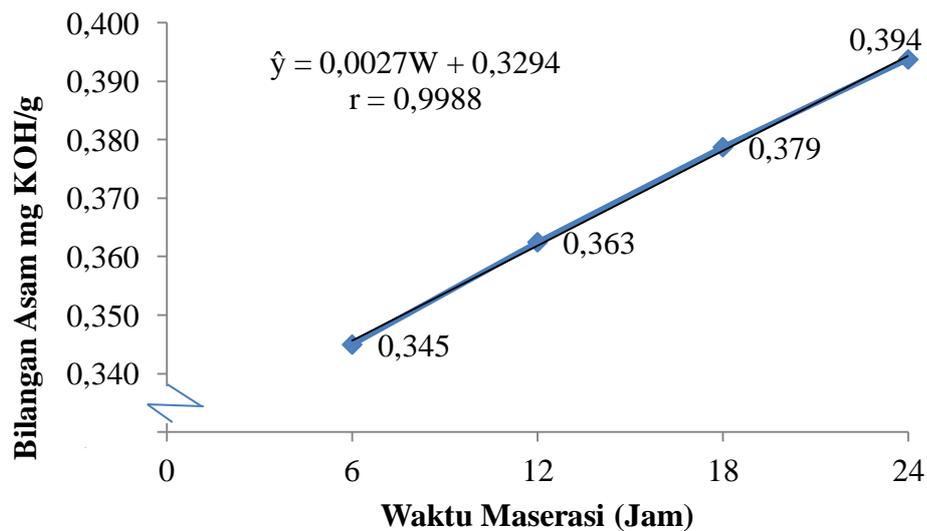
Dari daftar sidik ragam (lampiran 10, 11 dan 12) dapat dilihat bahwa pengaruh waktu maserasi minyak jagung, minyak babi dan minyak jagung bercampur minyak babi memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap bilangan asam. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 23, 24 dan 25.

Tabel 23. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Waktu Maserasi Minyak Jagung Terhadap Bilangan Asam

Jarak	LSR		Perlakuan W	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-		6	0,345	d	D
2	0,00459	0,00632	12	0,363	c	C
3	0,00482	0,00664	18	0,379	b	B
4	0,00494	0,00681	24	0,394	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 23 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  $W_4 = 0,394$  mg KOH/g dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan  $W_1 = 0,345$  mg KOH/g untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 13.



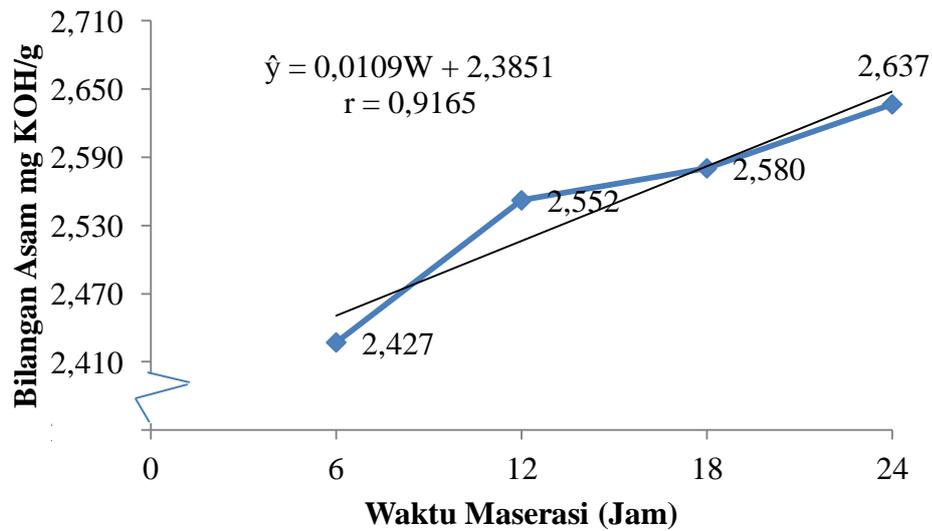
Gambar 13. Pengaruh Waktu Maserasi Minyak Jagung Terhadap Bilangan Asam

Tabel 24. 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	2,427	d	D
2	0,08438	0,11616	12	2,552	c	C
3	0,08859	0,12206	18	2,580	b	B
4	0,09084	0,12516	24	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 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  $W_4 = 2,637$  mg KOH/g dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan  $W_1 = 2,427$  mg KOH/g untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 14.



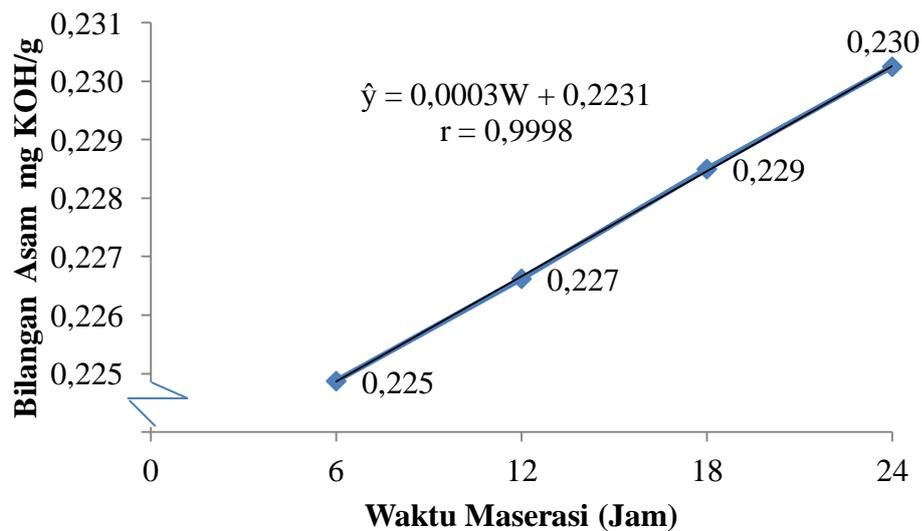
Gambar 14. Pengaruh Waktu Maserasi Minyak Babi Terhadap Bilangan Asam

Tabel 25. Hasil Uji Rata-rata Pengaruh Waktu Maserasi Minyak Jagung Bercampur Minyak Babi Terhadap Bilangan Asam

Jarak	LSR		Perlakuan W	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	6	0,225	d	D
2	0,00133	0,00183	12	0,227	c	C
3	0,00139	0,00192	18	0,229	b	B
4	0,00143	0,00197	24	0,230	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  $W_4 = 0,230$  mg KOH/g dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan  $W_1 = 0,225$  mg KOH/g untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 15.



Gambar 15. Pengaruh Waktu Maserasi Minyak Jagung Bercampur Minyak Babi Terhadap Bilangan Asam

Berdasarkan Gambar 13, 14 dan 15 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 meningkat 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 jagung bercampur minyak babi. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan. Sedangkan interaksi antara konsentrasi n-Heksan dan waktu maserasi memberikan pengaruh beberapa sangat

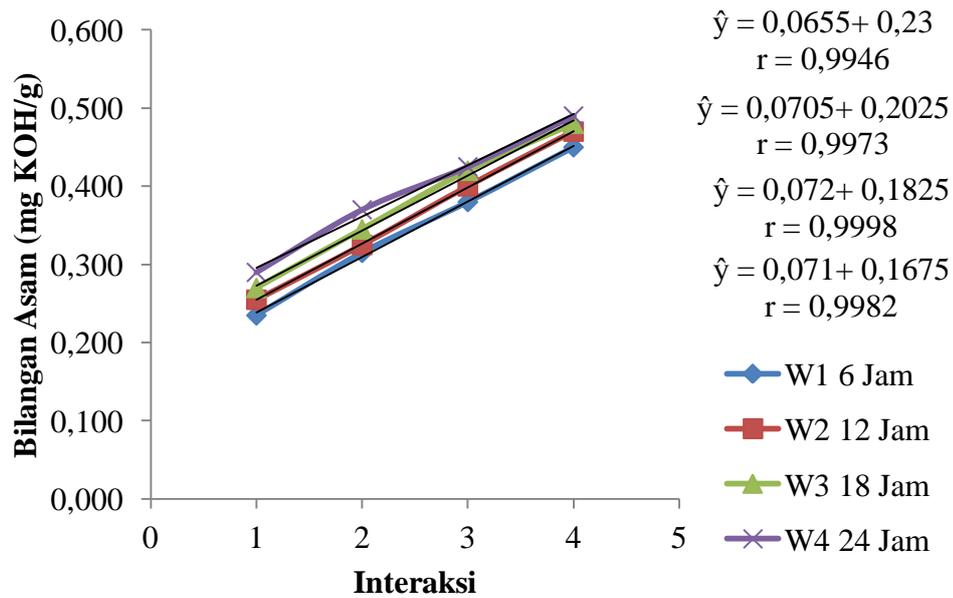
nya ( $p < 0,01$ ) terhadap bilangan asam minyak jagung yang dihasilkan. Hasil uji LSR pengaruh interaksi antara konsentrasi n-Heksan dan waktu maserasi terhadap bilangan asam minyak jagung terlihat pada Tabel 26.

Tabel 26. 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	0,235	i	O
2	0,00919	0,01265	K1W2	0,255	k	N
3	0,00964	0,01329	K1W3	0,270	j	M
4	0,00989	0,01363	K1W4	0,290	i	L
5	0,01010	0,01390	K2W1	0,315	h	K
6	0,01023	0,01408	K2W2	0,325	h	JK
7	0,01032	0,01430	K2W3	0,345	g	I
8	0,01038	0,01445	K2W4	0,370	f	H
9	0,01044	0,01457	K3W1	0,380	f	G
10	0,01050	0,01467	K3W2	0,400	e	F
11	0,01050	0,01476	K3W3	0,420	d	E
12	0,01053	0,01482	K3W4	0,425	d	DE
13	0,01053	0,01488	K4W1	0,450	c	C
14	0,01056	0,01494	K4W2	0,470	g	B
15	0,01056	0,01500	K4W3	0,480	ab	AB
16	0,01059	0,01503	K4W4	0,490	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  $K_4W_4 = 0,490$  g  $I_2/100g$  dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan  $K_1W_1 = 0,235$  g  $I_2/100g$ . untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16. Pengaruh Interaksi Konsentrasi n-Heksan dan Waktu Maserasi Terhadap Bilangan Asam

Berdasarkan Gambar 16 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  $K_1W_1 = 0,235$  mg KOH/g dan nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan  $K_4W_4 = 0,490$  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. Sejalan menurut (Che Man dan Mirgani, 2011) pada minyak babi, kandungan asam lemak tidak jenuh ganda atau PUFA seperti asam linoleat dan asam linoleanat jauh lebih besar dari pada asam lemak jenuh tunggal (Mono Unsaturated Fatty Acid) atau Mufa.

## Bilangan Iod

### Pengaruh Konsentrasi N-Heksan

Dari daftar sidik ragam (Lampiran 13, 14 dan 15) dapat dilihat bahwa pengaruh konsentrasi n-Heksan minyak jagung, minyak babi dan minyak jagung 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

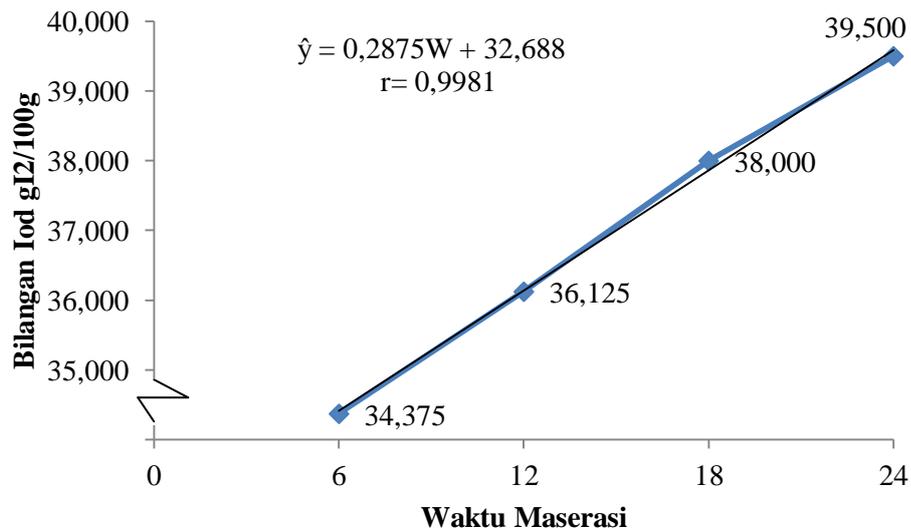
Dari daftar sidik ragam (lampiran 13, 14 dan 15) dapat dilihat bahwa pengaruh waktu maserasi minyak jagung, minyak babi dan minyak jagung bercampur minyak babi memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $p<0,01$ ) terhadap bobot jenis. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 27, 28 dan 29.

Tabel 27. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Waktu Maserasi Minyak Jagung Terhadap Bilangan Iod

Jarak	LSR		Perlakuan W	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-		6	34,375	d	D
2	0,59293	0,81626	12	36,125	c	C
3	0,62257	0,85777	18	38,000	b	B
4	0,63838	0,87951	24	39,500	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 27 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  $W_4= 39,500$  g  $I_2/100g$  dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan  $W_1= 34,375$  g  $I_2/100g$  untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 17.



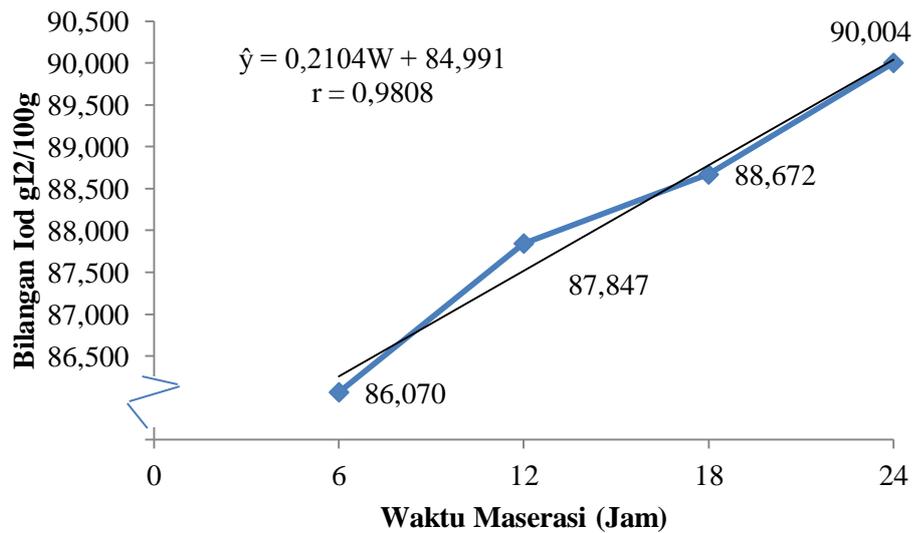
Gambar 17. Pengaruh Waktu Maserasi Minyak Jagung Terhadap Bilangan Iod

Tabel 28. 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	86,070	d	D
2	1,34934	1,85759	12	87,847	c	C
3	1,41680	1,95204	18	88,672	b	B
4	1,45279	2,00152	24	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 28 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 I<sub>2</sub>/100g dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan  $W_1 = 86,070$  g I<sub>2</sub>/100g untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 18.



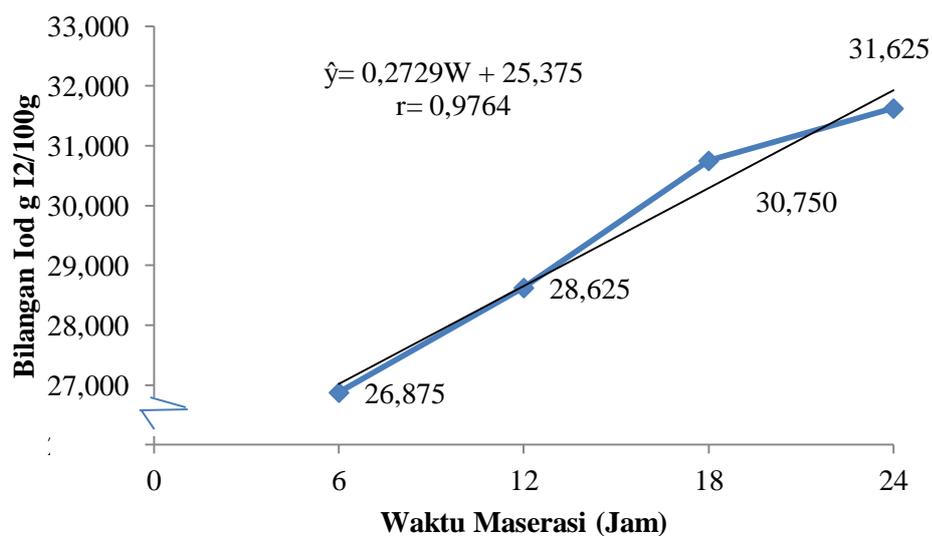
Gambar 18. Pengaruh Waktu Maserasi Minyak Babi Terhadap Bilangan Iod

Tabel 29. Hasil Uji Rata-rata Pengaruh Waktu Maserasi Minyak Jagung Bercampur Minyak Babi Terhadap Bilangan Iod

Jarak	LSR		Perlakuan W	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	6	26,875	d	D
2	1,17094	1,61199	12	28,625	c	C
3	1,22948	1,69396	18	30,750	b	B
4	1,26071	1,73689	24	31,625	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  $W_4 = 31,625$  g I<sub>2</sub>/100g dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan  $W_1 = 26,875$  g I<sub>2</sub>/100g untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 19.



Gambar 19. Pengaruh Waktu Maserasi Minyak Jagung Bercampur Minyak Babi Terhadap Bilangan Iod

Berdasarkan Gambar 17, 18 dan 19 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 jagung 34,375 g I<sub>2</sub>/100g sampai 39,500 g I<sub>2</sub>/100g hal ini masih memenuhi standar SNI yaitu 28-103 g I<sub>2</sub>/100g. Berdasarkan hasil pengujian didapatkan rata-rata bilangan iod minyak babi 86, 070 g I<sub>2</sub>/100g sampai 90,004 g I<sub>2</sub>/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 jagung yang bercampur minyak babi 26,875 g I<sub>2</sub>/100g sampai 31,625 g I<sub>2</sub>/100g. Bilangan iod minyak jagung bercampur minyak babi lebih cenderung ke minyak jagung ini ditujukan

dengan hasil yang di dapatkan yaitu 26,875 g I<sub>2</sub>/100g sampai 31,625 g I<sub>2</sub>/100g. Hasil ini tidak berbeda jauh dari minyak jagung dari hasil minyak jagung yaitu 34,375 g I<sub>2</sub>/100g sampai 39,500 g I<sub>2</sub>/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 16, 17 dan 18) dapat dilihat bahwa pengaruh konsentrasi n-Heksan minyak jagung, minyak babi dan minyak jagung bercampur minyak babi memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata ( $p>0,05$ ) terhadap total mikroba. Sehingga tidak di lakukan uji beda rata-rata.

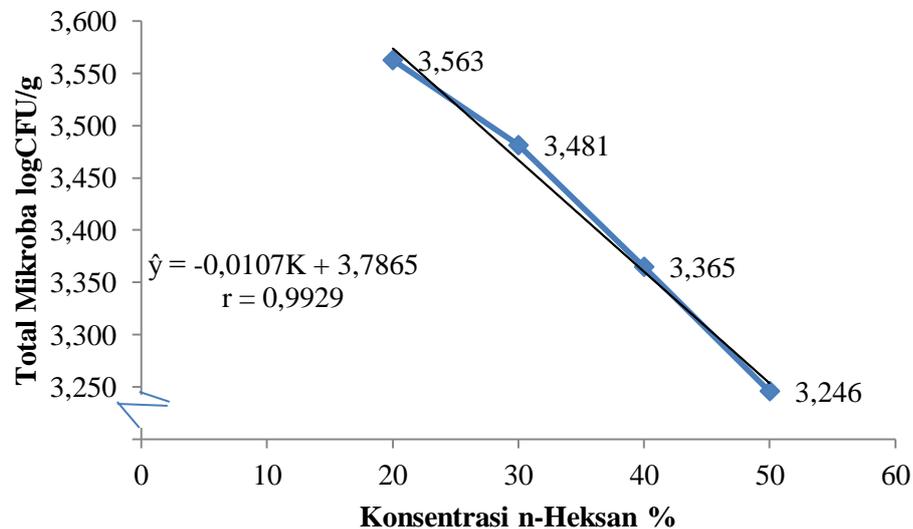
Tabel 30. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Minyak Jagung Terhadap Total Mikroba

Jarak	LSR		Perlakuan K	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	20	3,563	a	A
2	0,01093	0,01505	30	3,481	b	B
3	0,01148	0,01582	40	3,365	c	C
4	0,01177	0,01622	50	3,246	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 30 dapat diketahui bahwa K<sub>1</sub> berbeda sangat nyata dengan K<sub>2</sub>, K<sub>3</sub> dan K<sub>4</sub>. K<sub>2</sub> berbeda sangat nyata dengan K<sub>3</sub> dan K<sub>4</sub>. K<sub>3</sub> berbeda sangat nyata dengan K<sub>4</sub>. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan K<sub>1</sub>= 3,563 logCFU/g dan

nilai terendah dapat dilihat perlakuan  $K_4 = 3,246 \text{ logCFU/g}$  untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 20.



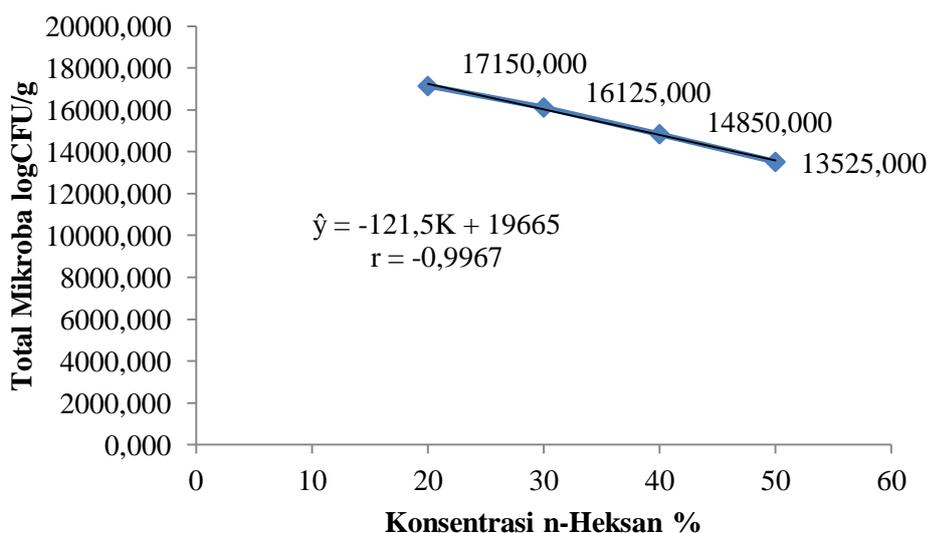
Gambar 20. Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Minyak Jagung Terhadap Total Mikroba

Tabel 31. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Minyak Babi Terhadap Total Mikroba

Jarak	LSR		Perlakuan K	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	20	17150,000	a	A
2	735,80313	1012,95565	30	16125,000	b	B
3	772,59329	1064,46187	40	14850,000	c	C
4	792,21471	1091,44131	50	13525,000	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  $K_1 = 17150,000 \text{ logCFU/g}$  dan nilai terendah dapat dilihat perlakuan  $K_4 = 13525,000 \text{ logCFU/g}$  untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 21.



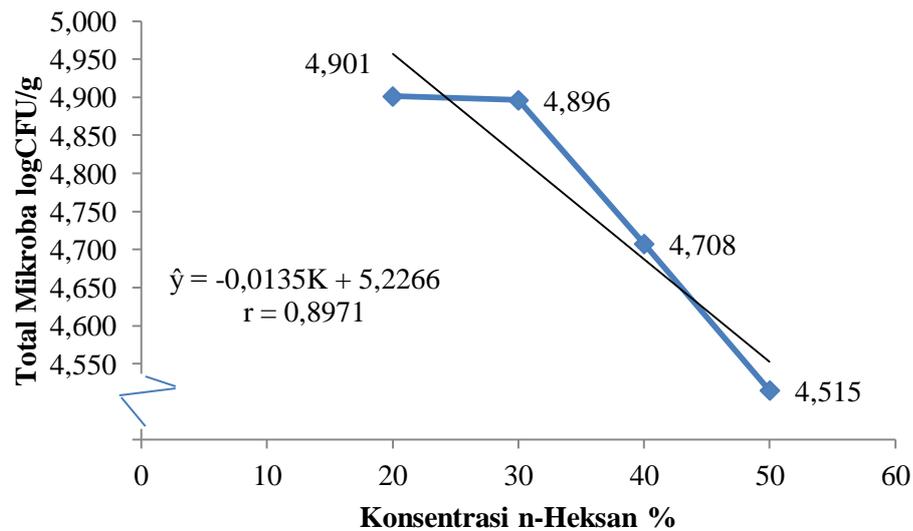
Gambar 21. Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Minyak Babi Terhadap Total Mikroba

Tabel 32. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Konsentrasi n-Heksan Minyak Jagung Bercampur Minyak Babi Terhadap Total Mikroba

Jarak	LSR		Perlakuan K	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	20	4,901	a	A
2	0,02219	0,03054	30	4,896	b	B
3	0,02329	0,03209	40	4,708	c	C
4	0,02389	0,03291	50	4,515	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 32 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  $K_1 = 4,901$  logCFU/g dan nilai terendah dapat dilihat perlakuan  $K_4 = 4,515$  logCFU/g untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 22.



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

Berdasarkan Gambar 20, 21 dan 22. 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). Semakin banyak kadar air akan semakin memungkinkan mikroba tumbuh dan enzim semakin aktif. Sebaliknya, semakin sedikit kadar air suatu bahan akan mengurangi pertumbuhan mikroba dan aktivitas enzim (Mariany, 2017).

### Waktu Maserasi

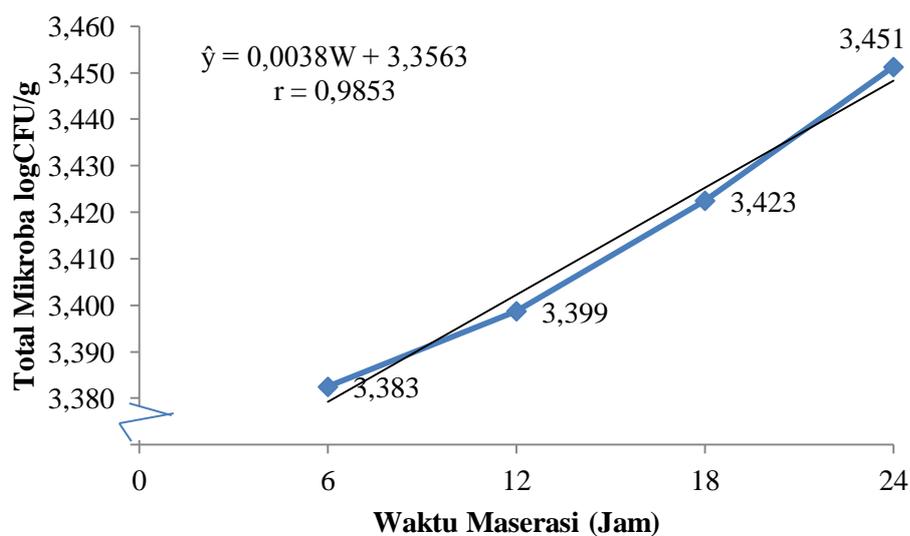
Dari daftar sidik ragam ( Lampiran 16, 17 dan 18) dapat dilihat bahwa pengaruh waktu maserasi minyak jagung, minyak babi dan minyak jagung bercampur minyak babi memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap total mikroba. Tingkat perbedaan tersebut telah di uji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 33, 34 dan 35.

Tabel 33. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Waktu Maserasi Minyak jagung Terhadap Total Mikroba

Jarak	LSR		Perlakuan W	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-		6	3,383	d	D
2	0,01093	0,01505	12	3,399	c	C
3	0,01148	0,01582	18	3,423	b	B
4	0,01177	0,01622	24	3,451	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  $W_4$ .  $W_3$  berbeda sangat nyata dengan  $W_4$ . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan  $W_4 = 3,451$  logCFU/ml dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan  $W_1 = 3,383$  logCFU/ml untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 23.



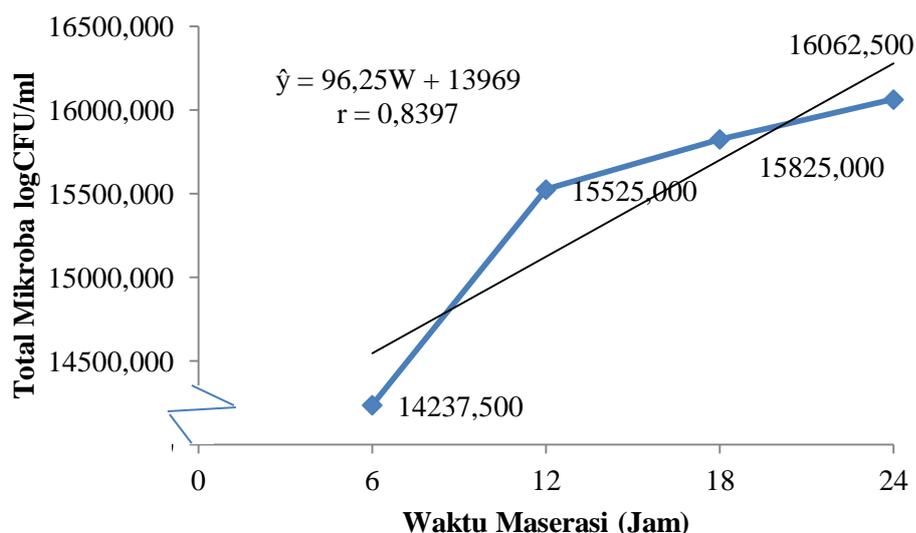
Gambar 23. Pengaruh Waktu Maserasi Minyak Jagung Terhadap Total Mikroba

Tabel 34. 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	14237,500	d	D
2	735,80313	1012,95565	12	15525,000	c	C
3	772,59329	1064,46187	18	15825,000	b	B
4	792,21471	1091,44131	24	16062,500	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 34 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  $W_4 = 16062,500 \text{ logCFU/g}$  dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan  $W_1 = 14237,500 \text{ logCFU/g}$  untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 24.



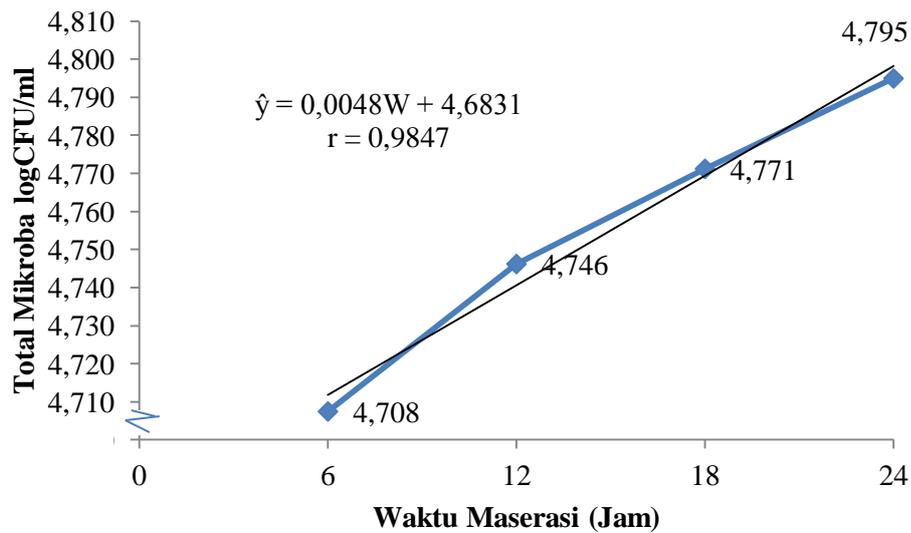
Gambar 24. Pengaruh Waktu Maserasi Minyak Babi Terhadap Total Mikroba

Tabel 35. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Waktu Maserasi Minyak Jagung Bercampur Dengan Minyak Babi Terhadap Total Mikroba

Jarak	LSR		Perlakuan W	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	6	4,708	d	D
2	0,02219	0,03054	12	4,746	c	C
3	0,02329	0,03209	18	4,771	b	B
4	0,02389	0,03291	24	4,795	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 35 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  $W_4 = 4,795$  logCFU/g dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan  $W_1 = 4,708$  logCFU/g untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 25.



Gambar 25. Pengaruh Waktu Maserasi Minyak Jagung Bercampur Minyak Babi Terhadap Total Mikroba

Berdasarkan Gambar 23, 24 dan 25 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 hubungan linear positif dimana total mikroba dalam minyak jagung, minyak babi dan minyak jagung bercampur minyak babi akan semakin bertambah seiring dengan penambahan waktu lama ekstraksi dengan perlakuan tertinggi terdapat pada perlakuan  $W_4$  pada table uji LSR pada minyak jagung, minyak babi dan minyak jagung bercampur minyak babi. 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 Analisis Sifat Fisik Pada Minyak Jagung Yang Bercampur Dengan Minyak Babi dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. 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.
2. 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.
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 jagung, minyak babi dan minyak jagung 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, pelarut yang digunakan berbeda dan waktu maserasi yang lebih lama juga dan dilakukan maserasi dalam setiap perlakuan.

## 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.
- Ahdaini Maulida Putri. 2013. *Analisis Minyak Babi Pada Krim Pelembab Yang Mengandung Minyak Inti Sawit Dengan Menggunakan Spektroskopi Fourier Transform Infrared (FTIR)*. UIN Syarif Hidayatullah Jakarta. Jakarta.
- Anosa, M. E. F. 2018. *Penerbitan Label Halal pada Produk Makanan Kemasan Berdasarkan Prinsip Hukum Islam di Bandar Lampung*. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Ardilla, D. Et, al. 2018. *Analisis Lemak Babi Pada Produk Pangan Olahan Menggunakan Spektroskopi UV-Vis Analysis Of Lard In The Meat Processed Using UV-Vis Spectroscopy*. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Medan.
- Assifa, P. 2013. *Analisis Minyak Babi Pada Krim Pelembab Wajah yang Mengandung Minyak Zaitun dengan Menggunakan Spektroskopi Fourier Transform Infrared (FTIR) (Skripsi)*, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta
- Ayu, R dan Pekik, M. 2018. *Perancangan Tangki Stainless Steel untuk Penyimpanan Minyak Kelapa Murni Kapasitas 75 m<sup>3</sup>*. Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya. Surabaya.
- BPS. 2015. *Data Impor Utama Buah-Buahan*. Badan Pusat Statistik.
- Budhiarti, S.M. 2015. *Pengaruh Konsentrasi Substitusi Whipping Cream dalam Santan Kelapa dan Penambahan Gliserin terhadap Karakteristik Margarin (Cocounucifera L.)*. Jurnal Teknologi Pangan. Universitas Pasundan. Bandung.
- Che Man, Y.B. And Mirghani, M.E.S. 2011. *Detection Of Lard Mixed With Body Fats Of Chicken, Lamb, And Cow by Fourier Transform Infrared Spectroscopy*. Res, Nova Sciece Publisher New York: USA. (ISBN 978-1-61668-835.ppl-36.).
- Citrasari, Dewi. 2015. *Penentuan Adulterasi Daging Babi Pada Nugget Ayam Menggunakan NIR dan Kemometrik*. Skripsi. Fakultas Farmasi. Universitas Jember.
- Depkes, RI, 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. (edisi 1). Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. Jakarta.

- 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
- Doosti, A., Dehkordi. P.G., and Rahimi, E. 2014. Molecular assay to fraud identification of meat products. *Journal. Food Science. Technology*. 51, 148-152.
- Dwiputra D, Jagat Ning A, Wulandari Kusuma F, Prakarsa Setya A, Puspaningrum A & Islamiyah F. 2015. *Minyak Jagung Alternatif Pengganti Minyak yang Sehat. Fakultas Pertenakan dan Pertanian. Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. Universitas Diponegoro Semarang.
- Fardiaz. 2004. *Analisa Mikrobiologi Pangan*. PT. Raja Grafindo Persada: Jakarta.
- Fatimah, Warni. 2014. *Pemanfaatan Minyak Jelantah dan Ampas Segar Kelapa Sawit pada pembuatan Biodiesel melalui Proses Transesterifikasi Insitu*. Politeknik Negeri Sriwijaya Jurusan Teknik Kimia Palembang. Palembang.
- Fauzia, E. R. 2018. *Pengaruh Konsentrasi n-Heksana dan Berat Sampel Pada Analisis Lemak Sapi (Bos taurus) Terhadap Produk Pangan Olahan (Skripsi)*. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Medan.
- Ghozali, 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.
- Glory. 2018. *Analisis Asam Lemak Bebas, Peroksida dan Sensori pada Penggunaan Berulang Minyak Goreng oleh Pedagang Makanan Gorengan di Kampus Universitas Lampung*. Bandar Lampung.
- 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.
- Hutabalian M. R. U. 2015. *Perbandingan Bilangan Peroksida pada Minyak Jagung dan Minyak Curah dengan Metode Iodometri*. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Jimyeong et all, 2017. *Identification of Pork Alduteration in Processed Meat Products Using the Developed Mitochondrial DNA-Based Primers*. *Korean J. Food Sci. An*. 37(3): 464-468
- Juniati, Nana. 2009. *Penetapan Bobot Jenis dan Rapat Jenis*. Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin.
- Ketaren, S. 1986. *Minyak dan Lemak Pangan*. UI Press. Jakarta.

- Ketaren, S. 2002. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. UI Press. Jakarta.
- Ketaren, S. 2005. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. UI Press. Jakarta.
- 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.
- Marlon, 2000. *Pengaruh Interistifikasi pada Minyak Jagung (Oleum Maydis)*, Skripsi. F Mipa Usu. Medan.
- 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, R. D. 2009. *Fats And Oils Formulating And Processing For Applications*, CRC Press, New York.
- Purwono dan R. Hartono. 2008. *Bertanam Jagung Unggul*. Swadaya. Jakarta, Hal 10-11.
- Putri, K.G, Suhendra A, Wargasetia. L. T. 2017. *Pengaruh Minyak Jagung (Corn Oil) Terhadap Penurunan Kadar Kolesterol LDL pada Tikus yang diinduksi Pakan Tinggi Lemak*. Fakultas Kedokteran . Maranatha.
- Razali, Mariany. 2017. *Pengaruh Konsentrasi Dan Waktu Maserasi Terhadap Mikroba Pada Ekstraksi Belimbing Wuluh Sebagai Pengawet Ikan Kembung*. Jurnal Sains, Teknologi, Farmasi dan Kesehatan. Stikes Nurliana. Medan
- Regenstein JM, Chaudry MM, Regenstein CE. 2003. *The Kosher and Halal Food Laws*. *Compr Rev Food Sci Food Saf*, 2, 111-127.
- Ridho, M. 2017. *Prarencana Pabrik Minyak Jagung dengan Ekstraksi Superkritis*. Repository.Wima.ac.id.
- Rusdiana Riska, 2015. *Analisis Kualitas Minyak Goreng Berdasarkan Parameter Viskositas dan Indeks Bias*. Universitas Islam Negeri Walisongo. Semarang.
- Simanjuntak, M. 2008. *Ekstraksi dan Fraksinasi Komponen Ekstrak Daun Tumbuhan Senduduk (Melastoma malabathricum. L) serta Pengujian Efek Sediaan Krim Terhadap Penyembuhan Luka Bakar*. Skripsi. Universitas Sumatera Utara. Medan. USU Repository.
- Si, Ha., Zhang, L, Siqin, L., Leroith, T., Virgous, C. 2014. *High Corn Oil Dieatary Intake Improves Health and Longevity of Aging Mice*. *Experimenti Gerontology*. 58, 224-249.

- Sunardi, S. H da Aris Mukimin, 2018. *Pengembangan Metode Analisis Parameter Minyak dan Lemak pada Contoh Uji Air*. Balai Besar Teknologi Pencegahan Pencemaran Industri. Semarang.
- Susanti dan Fairuz Bahmid, 2016. *Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi dan Refluks Terhadap Kadar Fenolik dari Ekstrak Tongkol Jagung (Zea Mays L)*. Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta. Jakarta.
- Taufik, M. Et, al. 2018. *Studi Awal: Analisis Sifat Fisika Lemak Babi Hasil Ekstraksi Pada Produk Olahan*. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Medan.
- Tim Asisten, 2008. *Penentuan Praktikum Farmasi Fisika. Jurusan Farmasi UNHAS*. Makassar.
- Trisna, R. S. 2018. *Pengaruh Konsentrasi n-Heksana dan Waktu Meserasi pada Analisis Produk Lemak Sapi Olahan yang Bercampur Lemak Babi*. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Medan.
- Voight, R. 1994. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Terjemahan: S. Noerono. Gajah Mada University Press. Indonesia.
- Wijaya, Tony. 2009. *Analisis Struktural Equation Modelling untuk Penelitian Menggunakan Amos*. Yogyakarta: Universitas Atmajaya.
- Wijayanti F. E. 2008. *Pemanfaatan Minyak Jelantah Sebagai Sumber Bahan Baku Sebagai Produksi Metil Ester*. Jurusan Farmasi. Fakultas Matematika Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia.
- Winarno, F. G. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Winarno, F.G. 2000. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- 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 Jagung

Perlakuan	UI	UII	Total	Rataan
K1W1	0,911	0,910	1,821	0,911
K1W2	0,911	0,912	1,823	0,912
K1W3	0,912	0,911	1,823	0,912
K1W4	0,913	0,914	1,827	0,914
K2W1	0,915	0,916	1,831	0,916
K2W2	0,916	0,917	1,833	0,917
K2W3	0,917	0,916	1,833	0,917
K2W4	0,919	0,920	1,839	0,920
K3W1	0,919	0,918	1,837	0,919
K3W2	0,92	0,921	1,841	0,921
K3W3	0,921	0,922	1,843	0,922
K3W4	0,922	0,923	1,845	0,923
K4W1	0,923	0,924	1,847	0,924
K4W2	0,924	0,925	1,849	0,925
K4W3	0,924	0,925	1,849	0,925
K4W4	0,924	0,925	1,849	0,925
Total			29,390	
Rataan				0,918

Tabel Analisis Sidik Ragam Bobot Jenis Minyak Jagung

SK	Db	JK	KT	F hit.	F.05	F.01	
<b>Perlakuan</b>	15	0,001	0,000	97,850	**	2,35	3,41
<b>K</b>	3	0,001	0,000	458,250	**	3,24	5,29
<b>P Lin</b>	1	0,001	0,001	1361,250	**	4,49	8,53
<b>P kuad</b>	1	0,000	0,000	12,250	**	4,49	8,53
<b>P Kub</b>	1	0,000	0,000	1,250	tn	4,49	8,53
<b>W</b>	3	0,000	0,000	24,250	**	3,24	5,29
<b>K Lin</b>	1	0,000	0,000	68,450	**	4,49	8,53
				-			
<b>K Kuad</b>	1	-5,665	-5,665	11330400,014	tn	4,49	8,53
<b>K Kub</b>	1	5,665	5,665	11330404,314	**	4,49	8,53
<b>K x W</b>	9	0,000	0,000	2,250	tn	2,54	3,78
<b>Galat</b>	16	0,000	0,000				
<b>Total</b>	31	0,001					

Keterangan:

FK = 26,99

KK = 0,077%

\*\* = sangat nyata

tn = tidak nyata

Lampiran 2. Tabel Rataan Bilangan Asam Minyak Jagung

Perlakuan	UI	UII	Total	Rataan
K1W1	0,23	0,24	0,470	0,235
K1W2	0,25	0,26	0,510	0,255
K1W3	0,27	0,27	0,540	0,270
K1W4	0,29	0,29	0,580	0,290
K2W1	0,31	0,32	0,630	0,315
K2W2	0,33	0,32	0,650	0,325
K2W3	0,35	0,34	0,690	0,345
K2W4	0,37	0,37	0,740	0,370
K3W1	0,38	0,38	0,760	0,380
K3W2	0,40	0,40	0,800	0,400
K3W3	0,42	0,42	0,840	0,420
K3W4	0,43	0,42	0,850	0,425
K4W1	0,45	0,45	0,900	0,450
K4W2	0,47	0,47	0,940	0,470
K4W3	0,48	0,48	0,960	0,480
K4W4	0,49	0,49	0,980	0,490
Total			11,840	
Rataan				0,370

Tabel Analisis Sidik Ragam Bilangan Asam Minyak Jagung

SK	Db	JK	KT	F hit.		F.05	F.01
<b>Perlakuan</b>	15	0,206	0,014	732,089	**	2,35	3,41
<b>K</b>	3	0,195	0,065	3463,556	**	3,24	5,29
<b>P Lin</b>	1	0,195	0,195	10378,800	**	4,49	8,53
<b>P kuad</b>	1	0,000	0,000	10,667	**	4,49	8,53
<b>P Kub</b>	1	0,000	0,000	1,200	tn	4,49	8,53
<b>W</b>	3	0,011	0,004	188,000	**	3,24	5,29
<b>K Lin</b>	1	0,011	0,011	563,333	**	4,49	8,53
				-			
<b>K Kuad</b>	1	-2,860	-2,860	152529,167	tn	4,49	8,53
<b>K Kub</b>	1	2,860	2,860	152529,833	**	4,49	8,53
<b>K x W</b>	9	0,000	0,000	2,963	*	2,54	3,78
<b>Galat</b>	16	0,000	0,000				
<b>Total</b>	31	0,206					

Keterangan:

FK = 4,38

KK = 1,170%

\*\* = sangat nyata

tn = tidak nyata

Lampiran 3. Tabel Data Rataan Bilangan Iod Minyak Jagung

Perlakuan	UI	UII	Total	Rataan
K1W1	23	24	47,000	23,500
K1W2	25	26	51,000	25,500
K1W3	27	27	54,000	27,000
K1W4	29	28	57,000	28,500
K2W1	31	32	63,000	31,500
K2W2	33	33	66,000	33,000
K2W3	35	36	71,000	35,500
K2W4	37	37	74,000	37,000
K3W1	38	38	76,000	38,000
K3W2	40	39	79,000	39,500
K3W3	42	41	83,000	41,500
K3W4	43	43	86,000	43,000
K4W1	45	44	89,000	44,500
K4W2	47	46	93,000	46,500
K4W3	48	48	96,000	48,000
K4W4	49	50	99,000	49,500
Total			1184,000	
Rataan				37,000

Tabel Analisis Sidik Ragam Bilangan Iod Minyak Jagung

SK	Db	JK	KT	F hit.		F.05	F.01
<b>Perlakuan</b>	15	2045,000	136,333	436,267	**	2,35	3,41
<b>K</b>	3	1924,750	641,583	2053,067	**	3,24	5,29
<b>P Lin</b>	1	1918,225	1918,225	6138,320	**	4,49	8,53
<b>P kuad</b>	1	4,500	4,500	14,400	**	4,49	8,53
<b>P Kub</b>	1	2,025	2,025	6,480	*	4,49	8,53
<b>W</b>	3	119,250	39,750	127,200	**	3,24	5,29
<b>K Lin</b>	1	119,025	119,025	380,880	**	4,49	8,53
<b>K Kuad</b>	1	2802,500	2802,500	8968,000	**	4,49	8,53
<b>K Kub</b>	1	-2802,275	-2802,275	-8967,280	tn	4,49	8,53
<b>K x W</b>	9	1,000	0,111	0,356	tn	2,54	3,78
<b>Galat</b>	16	5,000	0,313				
<b>Total</b>	31	2050,000					

Keterangan:

FK = 43.808,00

KK = 1,511%

\*\* = sangat nyata

tn = tidak nyata

Lampiran 4. Tabel Data Rataan Total Mikroba Minyak Jagung

Perlakuan	UI	UII	Total	Rataan
K1W1	3,52	3,52	7,040	3,520
K1W2	3,56	3,52	7,080	3,540
K1W3	3,56	3,58	7,140	3,570
K1W4	3,62	3,62	7,240	3,620
K2W1	3,45	3,45	6,900	3,450
K2W2	3,48	3,47	6,950	3,475
K2W3	3,49	3,49	6,980	3,490
K2W4	3,51	3,51	7,020	3,510
K3W1	3,34	3,34	6,680	3,340
K3W2	3,34	3,36	6,700	3,350
K3W3	3,38	3,38	6,760	3,380
K3W4	3,39	3,39	6,780	3,390
K4W1	3,22	3,22	6,440	3,220
K4W2	3,22	3,24	6,460	3,230
K4W3	3,26	3,24	6,500	3,250
K4W4	3,29	3,28	6,570	3,285
Total			109,240	
Rataan				3,414

Tabel Analisis Sidik Ragam Total Mikroba Minyak Jagung

SK	Db	JK	KT	F hit.		F.05	F.01
<b>Perlakuan</b>	15	0,480	0,032	301,459	**	2,35	3,41
<b>K</b>	3	0,457	0,152	1433,490	**	3,24	5,29
<b>P Lin</b>	1	0,454	0,454	4270,024	**	4,49	8,53
<b>P kuad</b>	1	0,003	0,003	26,471	**	4,49	8,53
<b>P Kub</b>	1	0,000	0,000	3,976	tn	4,49	8,53
<b>W</b>	3	0,021	0,007	67,373	**	3,24	5,29
<b>K Lin</b>	1	0,021	0,021	199,153	**	4,49	8,53
<b>K Kuad</b>	1	-3,688	-3,688	-34708,206	tn	4,49	8,53
<b>K Kub</b>	1	3,688	3,688	34711,171	**	4,49	8,53
<b>K x W</b>	9	0,002	0,000	2,144	tn	2,54	3,78
<b>Galat</b>	16	0,002	0,000				
<b>Total</b>	31	0,482					

Keterangan:

FK = 372,92

KK = 0,302%

\*\* = sangat nyata

tn = tidak nyata

Lampiran 5. Tabel Data Rataan Bobot Jenis Minyak Babi

Perlakuan	UI	UII	Total	Rataan
K1W1	0,70	0,70	1,400	0,700
K1W2	0,72	0,72	1,440	0,720
K1W3	0,74	0,75	1,490	0,745
K1W4	0,76	0,76	1,520	0,760
K2W1	0,75	0,75	1,500	0,750
K2W2	0,77	0,77	1,540	0,770
K2W3	0,79	0,79	1,580	0,790
K2W4	0,81	0,81	1,620	0,810
K3W1	0,82	0,82	1,640	0,820
K3W2	0,85	0,85	1,700	0,850
K3W3	0,87	0,89	1,760	0,880
K3W4	0,89	0,89	1,780	0,890
K4W1	0,92	0,92	1,840	0,920
K4W2	0,95	0,97	1,920	0,960
K4W3	0,97	0,97	1,940	0,970
K4W4	0,98	0,98	1,960	0,980
			26,630	
Rataan				0,832

Tabel Analisis Sidik Ragam Bobot Jenis Minyak Babi

SK	Db	JK	KT	F hit.		F.05	F.01
<b>Perlakuan</b>	15	0,253	0,017	600,881	**	2,35	3,41
<b>K</b>	3	0,235	0,078	2786,481	**	3,24	5,29
<b>P Lin</b>	1	0,230	0,230	8187,756	**	4,49	8,53
<b>P kuad</b>	1	0,005	0,005	169,000	**	4,49	8,53
<b>P Kub</b>	1	0,000	0,000	2,689	tn	4,49	8,53
<b>W</b>	3	0,018	0,006	211,074	**	3,24	5,29
<b>K Lin</b>	1	0,017	0,017	619,756	**	4,49	8,53
				-			
<b>K Kuad</b>	1	-5,511	-5,511	195939,556	tn	4,49	8,53
<b>K Kub</b>	1	5,511	5,511	195953,022	**	4,49	8,53
<b>K x W</b>	9	0,001	0,000	2,284	tn	2,54	3,78
<b>Galat</b>	16	0,000	0,000				
<b>Total</b>	31	0,254					

Keterangan:

FK = 22,16

KK = 0,637%

\*\* = 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

Tabel Analisis Sidik Ragam Bilangan Asam Minyak Babi

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

Keterangan:

FK = 207,94

KK = 3,121%

\*\* = 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

Tabel Analisis Sidik Ragam Bilangan Iod Minyak Babi

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

Keterangan:

FK = 248.642,24

KK = 1,443%

\*\* = sangat nyata

tn = tidak nyata

Lampiran 8. Tabel Data Rataan Total Mikroba Minyak Babi

Perlakuan	UI	UII	Total	Rataan
K1W1	16700	15000	31700	15850
K1W2	17800	17300	35100	17550
K1W3	16800	17800	34600	17300
K1W4	18100	17700	35800	17900
K2W1	15600	14100	29700	14850
K2W2	16500	16100	32600	16300
K2W3	16000	16900	32900	16450
K2W4	17600	16200	33800	16900
K3W1	14000	13500	27500	13750
K3W2	14600	15100	29700	14850
K3W3	14900	15800	30700	15350
K3W4	15600	15300	30900	15450
K4W1	12100	12900	25000	12500
K4W2	13400	13400	26800	13400
K4W3	13800	14600	28400	14200
K4W4	13100	14900	28000	14000
			493200,000	
Rataan				15412,500

Tabel Analisis Sidik Ragam Total Mikroba Minyak Babi

SK	d	JK	KT	F hit.	F.0	F.0
	b				5	1
<b>Perlakuan</b>						
<b>n</b>	15	75.975.000	5.065.000,00	10,52	**	2,35 3,41
<b>K</b>	3	59.245.000	19.748.333,33	41,04	**	3,24 5,29
<b>P Lin</b>	1	59.049.000	59.049.000,00	122,70	**	4,49 8,53
<b>P kuad</b>	1	180.000	180.000,00	0,37	tn	4,49 8,53
<b>P Kub</b>	1	16.000	16.000,00	0,03	tn	4,49 8,53
<b>W</b>	3	15.887.500	5.295.833,33	11,00	**	3,24 5,29
<b>K Lin</b>	1	13.340.250	13.340.250,00	27,72	**	4,49 8,53
<b>K Kuad</b>	1	515.870.913 (513.323.663	515.870.912,50 (513.323.662,50	1.071,94 (1.066,65	**	4,49 8,53
<b>K Kub</b>	1	)	)	)	tn	4,49 8,53
<b>K x W</b>	9	842.500	93.611,11	0,19	tn	2,54 3,78
<b>Galat</b>	16	7.700.000,00	481.250,00			
		83.675.000,0				
<b>Total</b>	31	0				

Keterangan:

FK = 7.601.445.000,00

KK = 4,501%

\*\* = sangat nyata  
tidak

tn = nyata

Lampiran 9. Tabel Data Rataan Bobot Jenis Minyak Jagung Bercampur Minyak Babi

Perlakuan	UI	UII	Total	Rataan
K1W1	0,739	0,740	1,479	0,740
K1W2	0,741	0,740	1,481	0,741
K1W3	0,743	0,743	1,486	0,743
K1W4	0,745	0,743	1,488	0,744
K2W1	0,747	0,748	1,495	0,748
K2W2	0,749	0,748	1,497	0,749
K2W3	0,752	0,752	1,504	0,752
K2W4	0,755	0,752	1,507	0,754
K3W1	0,757	0,753	1,510	0,755
K3W2	0,759	0,759	1,518	0,759
K3W3	0,762	0,762	1,524	0,762
K3W4	0,765	0,764	1,529	0,765
K4W1	0,768	0,767	1,535	0,768
K4W2	0,770	0,770	1,540	0,770
K4W3	0,773	0,774	1,547	0,774
K4W4	0,775	0,777	1,552	0,776

24,19

Rataan

0,76

Analisis Sidik Ragam Bobot Jenis Minyak jagung Bercampur Minyak Babi

SK	db	JK	KT	F hit.		F.05	F.01
<b>Perlakuan</b>	15	0,004	0,000	228,011	**	2,35	3,41
<b>K</b>	3	0,004	0,001	1070,525	**	3,24	5,29
<b>P Lin</b>	1	0,004	0,004	3196,811	**	4,49	8,53
<b>P kuad</b>	1	0,000	0,000	14,590	**	4,49	8,53
<b>P Kub</b>	1	0,000	0,000	0,175	tn	4,49	8,53
<b>W</b>	3	0,000	0,000	64,828	**	3,24	5,29
<b>K Lin</b>	1	0,000	0,000	192,800	**	4,49	8,53
				-			
<b>K Kuad</b>	1	-4,924	-4,924	3958337,704	tn	4,49	8,53
<b>K Kub</b>	1	4,924	4,924	3958339,389	**	4,49	8,53
<b>K x W</b>	9	0,000	0,000	1,568	tn	2,54	3,78
<b>Galat</b>	16	0,000	0,000				
<b>Total</b>	31	0,004					

Keterangan:

FK = 18,29

KK = 0,148%

\*\* = sangat nyata

tn = tidak nyata

Lampiran 10. Tabel Data Rataan Bilangan Asam Minyak Jagung Bercampur Minyak Babi

Perlakuan	UI	UII	Total	Rataan
K1W1	0,209	0,210	0,42	0,210
K1W2	0,211	0,212	0,42	0,212
K1W3	0,213	0,214	0,43	0,214
K1W4	0,215	0,216	0,43	0,216
K2W1	0,219	0,220	0,44	0,220
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	0,237	0,236	0,47	0,237
K4W1	0,239	0,242	0,48	0,241
K4W2	0,240	0,243	0,48	0,242
K4W3	0,242	0,244	0,49	0,243
K4W4	0,243	0,245	0,49	0,244
			7,28	
Rataan				0,23

Tabel Analisis Sidik Ragam Bilangan Asam Minyak Jagung Bercampur Minyak Babi

SK	db	JK	KT	F hit.		F.05	F.01
<b>Perlakuan</b>	15	0,004	0,000	178,469	**	2,35	3,41
<b>K</b>	3	0,004	0,001	863,493	**	3,24	5,29
<b>P Lin</b>	1	0,004	0,004	2585,664	**	4,49	8,53
<b>P kuad</b>	1	0,000	0,000	0,720	tn	4,49	8,53
<b>P Kub</b>	1	0,000	0,000	4,096	tn	4,49	8,53
<b>W</b>	3	0,000	0,000	27,653	**	3,24	5,29
<b>K Lin</b>	1	0,000	0,000	82,944	**	4,49	8,53
<b>K Kuad</b>	1	-1,736	-1,736	-1111020,720	tn	4,49	8,53
<b>K Kub</b>	1	1,736	1,736	1111020,736	**	4,49	8,53
<b>K x W</b>	9	0,000	0,000	0,400	tn	2,54	3,78
<b>Galat</b>	16	0,000	0,000				
<b>Total</b>	31	0,004					

Keterangan:

FK = 1,66

KK = 0,549%

\*\* = sangat nyata

tn = tidak nyata

Lampiran 11. Tabel Data Rataan Bilangan Iod Minyak Jagung Bercampur Minyak Babi

Perlakuan	UI	UII	Total	Rataan
K1W1	19,00	18,00	37,00	18,50
K1W2	21,00	20,00	41,00	20,50
K1W3	22,00	21,00	43,00	21,50
K1W4	23,00	23,00	46,00	23,00
K2W1	25,00	24,00	49,00	24,50
K2W2	26,00	24,00	50,00	25,00
K2W3	28,00	27,00	55,00	27,50
K2W4	28,00	26,00	54,00	27,00
K3W1	30,00	29,00	59,00	29,50
K3W2	31,00	29,00	60,00	30,00
K3W3	34,00	32,00	66,00	33,00
K3W4	35,00	34,00	69,00	34,50
K4W1	36,00	34,00	70,00	35,00
K4W2	40,00	38,00	78,00	39,00
K4W3	42,00	40,00	82,00	41,00
K4W4	43,00	41,00	84,00	42,00

943,00

Rataan

29,47

Tabel Analisis Sidik Ragam Bilangan Iod Minyak Jagung Bercampur Minyak Babi

SK	db	JK	KT	F hit.		F.05	F.01
<b>Perlakuan</b>	15	1620,469	108,031	88,641	**	2,35	3,41
<b>K</b>	3	1494,094	498,031	408,641	**	3,24	5,29
<b>P Lin</b>	1	1482,306	1482,306	1216,251	**	4,49	8,53
<b>P kuad</b>	1	11,281	11,281	9,256	**	4,49	8,53
<b>P Kub</b>	1	0,506	0,506	0,415	tn	4,49	8,53
<b>W</b>	3	109,844	36,615	30,043	**	3,24	5,29
<b>K Lin</b>	1	107,256	107,256	88,005	**	4,49	8,53
<b>K Kuad</b>	1	1740,281	1740,281	1427,923	**	4,49	8,53
		-					
<b>K Kub</b>	1	1737,694	-1737,694	-1425,800	tn	4,49	8,53
<b>K x W</b>	9	16,531	1,837	1,507	tn	2,54	3,78
<b>Galat</b>	16	19,500	1,219				
<b>Total</b>	31	1639,969					

Keterangan:

FK = 27.789,03

KK = 3,746%

\*\* = sangat nyata

tn = tidak nyata

Lampiran 12. Tabel Data Rataan Total Mikroba Minyak Jagung Bercampur Minyak Babi

Perlakuan	UI	UII	Total	Rataan
K1W1	4,88	4,85	9,730	4,865
K1W2	4,90	4,91	9,810	4,905
K1W3	4,92	4,90	9,820	4,910
K1W4	4,94	4,91	9,850	4,925
K2W1	4,86	4,88	9,740	4,870
K2W2	4,88	4,89	9,770	4,885
K2W3	4,90	4,88	9,780	4,890
K2W4	4,93	4,95	9,880	4,940
K3W1	4,62	4,65	9,270	4,635
K3W2	4,68	4,67	9,350	4,675
K3W3	4,75	4,77	9,520	4,760
K3W4	4,79	4,73	9,520	4,760
K4W1	4,45	4,47	8,920	4,460
K4W2	4,50	4,54	9,040	4,520
K4W3	4,55	4,50	9,050	4,525
K4W4	4,57	4,54	9,110	4,555

152,160

Rataan 4,755

Tabel Analisis Sidik Ragam Total Mikroba Minyak Jagung Bercampur Minyak Babi

SK	Db	JK	KT	F hit.	F.05	F.01	
<b>Perlakuan</b>	15	0,852	0,057	129,859	**	2,35	3,41
<b>K</b>	3	0,810	0,270	616,819	**	3,24	5,29
<b>P Lin</b>	1	0,726	0,726	1660,120	**	4,49	8,53
<b>P kuad</b>	1	0,070	0,070	160,714	**	4,49	8,53
<b>P Kub</b>	1	0,013	0,013	29,623	**	4,49	8,53
<b>W</b>	3	0,034	0,011	25,581	**	3,24	5,29
<b>K Lin</b>	1	0,033	0,033	75,571	**	4,49	8,53
<b>K Kuad</b>	1	7,504	7,504	17152,114	**	4,49	8,53
<b>K Kub</b>	1	-7,504	-7,504	17150,943	tn	4,49	8,53
<b>K x W</b>	9	0,009	0,001	2,298	tn	2,54	3,78
<b>Galat</b>	16	0,007	0,000				
<b>Total</b>	31	0,859					

Keterangan:

FK = 723,52

KK = 0,440%

\*\* = sangat nyata

tn = tidak nyata

Lampiran 13. Proses Ekstraksi Minyak Jagung



Gambar 26. Preparasi Minyak Jagung



Gambar 27. Preparasi Minyak Babi



Gambar 28. Penimbangan Sampel



Gambar 29. Penambahan n-Heksan



Gambar 30. Maserasi Sampel



Gambar 31. Penyaringan dengan kain kasa dan kertas saring

Lampiran 14. Pengujian Parameter Bobot Jenis

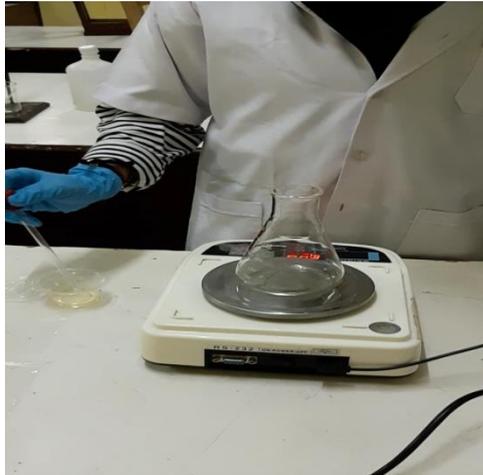


Gambar 32. Penimbangan Bobot Piknometer Kosong



Gambar 33. Penimbangan Bobot Jenis Minyak

Lampiran 15. Pengujian Parameter Bilangan Asam



Gambar 34. Penimbangan Sampel



Gambar 35. Penambahan Alkohol



Gambar 36. Panaskan Sampai Mendidih



Gambar 37. Penambahan Amilum



Gambar 38. Titrasi Minyak Sampai Muncul Warna Merah Jambu

Lampiran 16. Pengujian Parameter Bilangan Iodium



Gambar 39. Penimbangan Minyak



Gambar 40. Penambahan Kloroform



Gambar 41. Penambahan Iodium Bromida



Gambar 42. Penyimpanan Di Tempat Gelap



Gambar 43. Titrasi dengan  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$



Gambar 44. Hasil Titrasi

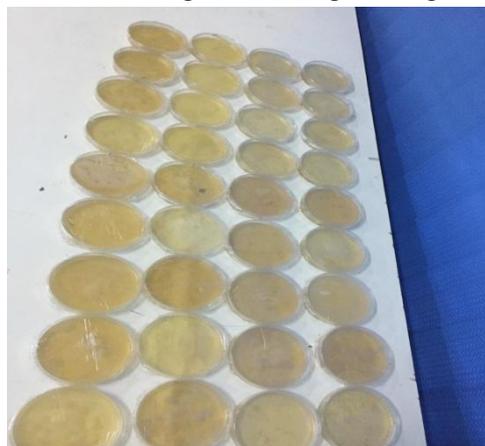
Lampiran 17. Pengujian Parameter Total Mikroba (Total Plate Count)



Gambar 45. Penimbangan Nutrient Agar



Gambar 46. Homogenkan dengan Magnet Stirrer



Gambar 47. Penumbuhan Mikroba

Lampiran 18. Hasil Pengujian Total Mikroba

a. Minyak jagung + Minyak babi + Minyak jagung bercampur minyak babi.

