

**PENGARUH PERBANDINGAN MINYAK JAGUNG DENGAN
WHIPPING CREAM DAN PENAMBAHAN JENIS
EMULSIFIER TERHADAP KARAKTERISTIK MARGARIN**

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk Memenuhi Syarat Tugas Akhir
Program Studi Teknologi Pangan

Oleh :
Nadia Kesuma Astuti
12.302.0184



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2016**

**PENGARUH PERBANDINGAN MINYAK JAGUNG DENGAN
WHIPPING CREAM DAN PENAMBAHAN JENIS
EMULSIFIER TERHADAP KARAKTERISTIK MARGARIN**

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk Memenuhi Tugas Akhir
Program Studi Teknologi Pangan

Oleh :
Nadia Kesuma Astuti
12.302.0184

Disetujui Oleh:

Pembimbing I

Pembimbing II

(Dr. Ir. Yudi Garnida, MS.)

(Ir. Hj. Ina Siti Nurminabari, MP.)

**PENGARUH PERBANDINGAN MINYAK JAGUNG DENGAN
WHIPPING CREAM DAN PENAMBAHAN JENIS
EMULSIFIER TERHADAP KARAKTERISTIK MARGARIN**

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk Memenuhi Tugas Akhir
Program Studi Teknologi Pangan

Oleh :
Nadia Kesuma Astuti
12.302.0184

Menyetujui,

Koordinator Tugas Akhir

(Dra. Hj. Ela T. Sustrisno, M.Sc)

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir.

Berkat bimbingan dan pengarahan serta bantuan dari berbagai pihak dalam penyusunan laporan tugas akhir, maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Dr. Ir. Yudi Garnida, MS., selaku pembimbing utama dan Dekan Fakultas Teknik yang telah memberikan arahan, saran, semangat dan dukungan kepada penulis untuk menyelesaikan proposal penelitian ini.
2. Ir. Hj. Ina Siti Nurminabari, MP., selaku pembimbing II yang selalu memberikan bimbingan, saran dan semangatnya kepada penulis untuk menyelesaikan proposal penelitian ini.
3. Jaka Rukmana, ST, MT., selaku dosen penguji yang telah memberikan saran kepada penulis untuk menyelesaikan proposal penelitian ini.
4. Dr. Ir. Yusep Ikrawan, M.Eng., sebagai Ketua Prodi Teknologi Pangan, Universitas Pasundan Bandung.
5. Dra. Hj. Ela Turmala Sutrisno M.Sc., selaku Koordinator Tugas Akhir dan Kerja Praktek Prodi Teknologi Pangan, Universitas Pasundan Bandung, yang telah memberikan arahan kepada penulis tentang pelaksanaan tugas akhir.

6. Keluarga penulis, mamah, ayah dan adik-adik (Irwansyah Nugraha Sentosa (Alm) dan Hana Triana Putri Rahayu) yang secara pribadi telah memberikan segala bantuan dan banyak dukungan kepada penulis baik secara materi maupun mental.
7. Sahabat-sahabat yaitu Sari Mariyam, Nurrul Jannah, Tria Amalia, Vania Anindita, Siska Rezkywianti, Widiastuti Rustandi, Fitria Nurdianti, Diah Ajeng, Sintia Nensih, Fitri Kusuma. Serta teman teman seperjuangan Teknologi pangan Universitas Pasundan angkatan 2012, terima kasih atas semangatnya.
8. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu-persatu yang telah membantu, terimakasih.

Kritik dan saran dari berbagai pihak sangat penulis harapkan dalam menambah pengetahuan dan masukkan bagi penulis mengenai materi maupun pada penelitian selanjutnya.

Akhir kata, penulis berharap semogalaporan ini bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan umumnya bagi semua pihak yang membaca laporan ini. Mohon maaf, apabila terdapat kalimat yang kurang berkenan. Terima kasih.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Bandung, Mei 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	I
DAFTAR ISI.....	III
DAFTAR TABEL.....	V
DAFTAR GAMBAR.....	X
DAFTAR LAMPIRAN	XI
INTISARI.....	XII
ABSTRACT	XIII
I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah	4
1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian	4
1.4. Manfaat Penelitian.....	5
1.5. Kerangka Pemikiran	5
1.6. Hipotesis Penelitian.....	8
1.7. Tempat dan Waktu Penelitian.....	8
II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1. Margarin.....	9
2.1.1. Jenis - jenis Margarin	11
2.2. Minyak Jagung	12
2.3. <i>Whipping Cream</i>	14
2.4. Gliserin.....	15
2.5. Lesitin	17
2.6. Kuning Telur	18
III BAHAN DAN METODE PENELITIAN	20

3.1.Bahan yang Digunakan	20
3.1.1. Alat yang Digunakan	20
3.2. Metode Penelitian.....	20
3.3. RancanganPenelitian	21
3.3.1. Rancangan perlakuan	21
3.3.2 Rancangan Percobaan.....	22
3.3.3. Rancangan Analisis	23
3.3.4. Rancangan Respon	24
3.4. Deskripsi Penelitian.....	25
IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	28
4.1. Penelitian Utama	28
4.1.1. Respon Kimia.....	29
4.1.2. Respon Organoleptik	37
4.1.2.2. Tekstur	38
4.1.2.3. Aroma.....	39
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN.....	48

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kandungan margarin.....	10
Tabel 2.Rancangan Acak Kelompok.....	22
Tabel 3. <i>Lay Out</i> Percobaan dalam RAK (Rancangan Acak Kelompok)	23
Tabel 4.Sidik Ragam Analisis Variansi Rancangan Acak Kelompok	23
Tabel 5. Uji Skoring Pemilihan Sampel Terbaik terhadap Margarin.....	28
Tabel 6. Pengaruh Faktor W (Perbandingan <i>Whipping Cream</i> dengan minyak jagung) terhadap Kadar Air.....	29
Tabel 7. Pengaruh Penambahan Jenis <i>Emulsifier</i> terhadap Kandungan Kadar Air pada Margarin.	30
Tabel 8. Pengaruh Interaksi Perbandingan <i>Whipping cream</i> dengan Minyak Jagung dan Penembahan Jenis <i>Emulsifier</i> terhadap Kandungan Kadar Air dalam Margarin.....	32
Tabel 9. Pengaruh Penambahan jenis <i>Emulsifier</i> Terhadap Kadar Lemak Margarin Jagung.....	34
Tabel 10. Pengaruh Interaksi Perbandingan Whipping Cream dengan Minyak Jagung dan Penambahan Jenis Emulsifier terhadap Kandungan Kadar Lemak pada Margarin.....	36
Tabel 11. Pengaruh Penambahan Jenis <i>Emulsifier</i> terhadap Aroma Margarin Jagung	40
Tabel 12.Sidik Ragam Analisis Variansi Rancangan Acak Kelompok	51
Tabel 13. Tabel Uji Lanjut Duncan's.....	51

Tabel 14. Formulasi Sampel dengan Perbandingan <i>Whipping Cream</i> dengan minyak jagung 2:1.....	53
Tabel 15. Formulasi Sampel dengan Perbandingan <i>Whipping Cream</i> dengan minyak jagung 3:1.....	53
Tabel 16. Formulasi Sampel dengan Perbandingan <i>Whipping Cream</i> dengan minyak jagung 4:1.....	53
Tabel 17. Total Kebutuhan Bahan Baku Penelitian Utama	53
Tabel 18. Total Kebutuhan Respon dan analisis (Utama).....	54
Tabel 19. Jadwal Proposal Usulan Penelitian	55
Tabel 20. Estimasi Penelitian Jadwal Laporan Tugas Akhir	55
Tabel 21. Data Asli Hasil Uji Mutu Hedonik Margarin Terhadap Aroma (Ulangan I)	56
Tabel 22. Data Transformasi Hasil Uji Mutu Hedonik Penelitian Margarin Terhadap Aroma (Ulangan I)	57
Tabel 23. Data Asli Hasil Uji Hedonik Margarin Terhadap Aroma	58
Tabel 24. Data Transformasi Hasil Uji Hedonik Margarin Terhadap Aroma (Ulangan III).....	61
Tabel 25. Hasil Penelitian Margarin	62
Tabel 26. Analisis Varian terhadap Aroma Margarin	63
Tabel 27. Uji Lanjut Duncan Faktor E (Penambahan <i>Emulsifier</i>) terhadap Aroma	63
Tabel 28. Data Asli Hasil Uji Hedonik Margarin Terhadap Tekstur	64

Tabel 29. Data Transformasi Hasil Uji Hedonik Margarin TerhadapTekstur (Ulangan I)	65
Tabel 30. Data Asli Hasil Uji Hedonik Margarin Terhadap Tekstur (Ulangan II)	66
Tabel 31.Data Transformasi Hasil Uji Hedonik Margarin Terhadap Tekstur (Ulangan II)	67
Tabel 32. Data Asli Hasil Uji Hedonik Margarin TerhadapTekstur	68
Tabel 33. Data Transformasi Hasil Uji Hedonik MargarinTerhadapTekstur (Ulangan III).....	69
Tabel 34. Hasil Penelitian MargarinUji Hedonik Terhadap Tekstur dilihat dari DT tiap ulangan	70
Tabel 35. Analisis Varian (ANAVA) terhadap Tekstur.....	71
Tabel 36. Data Asli Hasil Uji Hedonik Margarin Terhadap Rasa (Ulangan I)	72
Tabel 37. Data Transformasi Hasil Uji Hedonik MargarinTerhadap Warna (Ulangan I)	73
Tabel 38. Data Asli Hasil Uji Hedonik Margarin Terhadap Warna	74
Tabel 39. Data Transformasi Hasil Uji Hedonik Margarin Terhadap Warna (Ulangan II).....	75
Tabel 40.Data Asli Hasil Uji Hedonik Margarin Terhadap Warna	76
Tabel 41.Data Transformasi Hasil Uji Hedonik Margarin Terhadap Warna (Ulangan III).....	77
Tabel 42.Hasil Penelitian Margarin	78
Tabel 43. Analisis Varian (ANAVA) terhadap Warna Margarin Jagung	79
Tabel 44.Data Asli Hasil Uji Hedonik Margarin Terhadap Rasa (Ulangan I).....	80

Tabel 45. Data Transformasi Hasil Uji Hedonik Margarin Terhadap Rasa (Ulangan I)	81
Tabel 46. Data Asli Hasil Uji Hedonik Margarin Terhadap Rasa (Ulangan II) ...	82
Tabel 47.Data Transformasi Hasil Uji Hedonik Margarin Terhadap Rasa (Ulangan II).....	83
Tabel 48. Data Asli Hasil Uji Hedonik Margarin Terhadap Rasa	84
Tabel 49.Data Transformasi Hasil Hedonik Margarin Terhadap Rasa (Ulangan III)	85
Tabel 50.Hasil Penelitian Margarin	86
Tabel 51. Analisis Varian (ANAVA) terhadap Rasa Margarin Jagung.....	87
Tabel 52. Data Asli Hasil Analisis Kadar Air Margarin	88
Tabel 53.Hasil Penelitian Margarin	89
Tabel 54. Analisis Varian (ANAVA) terhadap Kadar Air.....	90
Tabel 55. Uji lanjut Duncan faktor W (Pengaruh Perbandingan <i>Whipping Cream</i> dengan Minyak Jagung)	90
Tabel 56. Uji lanjut Duncan E (Penambahan Jenis <i>Emulsifier</i>) terhadap Kadar Air Margarin.....	90
Tabel 57. Uji lanjut Duncan interaksi W&E terhadap Kadar Air Margarin.	91
Tabel 58. Interaksi Perbandingan <i>Whipping Cream</i> dengan Minyak Jagung (W) dan Penambahan Jenis <i>Emulsifier</i> (E) terhadap Kandungan Kadar Air Margarin.	91
Tabel 59. Data Asli Hasil Analisis Kadar Lemak Margarin	93
Tabel 60.Hasil Penelitian Margarin	94

Tabel 61. Analisis Varian (ANAVA) terhadap Kandungan Lemak Margarin.	95
Tabel 62.Uji lanjut Duncan Faktor E (Penambahan Jenis <i>Emulsifier</i>) terhadap Kadar Lemak Margarin.....	95
Tabel 63. Uji lanjut Duncan Interaksi W (Perbandingan <i>Whipping Cream</i> dengan Minyak Jagung) dan E (Penambahan Jenis <i>Emulsifier</i>) terhadap Kadar Lemak Margarin.....	96
Tabel 64.Tabel Interaksi <i>Whipping Cream</i> dengan minyak jagung dan Penambahan Jenis <i>Emulsifier</i> terhadap Kadar Lemak Margarin.	97

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Margarin	10
Gambar 2. Minyak Jagung	12
Gambar 3. <i>Whipping Cream</i>	15
Gambar 4. Lesitin.....	18
Gambar 5. Telur Ayam	19
Gambar 6. Telur Bebek	19
Gambar 7. Diagram Alir Pembuatan Margarin.....	25

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Prosedur Analisis Kadar Air Metode <i>Moisture Analyzer</i>	48
Lampiran 2. Prosedur Kadar Lemak Metode <i>Soxhlet</i>	49
Lampiran 3. Pengujian Organoleptik Uji Hedonik	50
Lampiran 4. Formulasi Sampel Margarin Jagung	53
Lampiran 5. Jadwal Proposal Usulan Penelitian.....	55
Lampiran 6. Estimasi Penelitian Jadwal Laporan Tugas Akhir	55
Lampiran 7. Hasil Analisis Organoleptik Penelitian Ulangan 1 Margarin Terhadap Aroma.....	56
Lampiran 8. Hasil Analisis Organoleptik Margarin Terhadap Tekstur	64
Lampiran 9. Hasil Analisis Organoleptik Margarin Terhadap Warna	72
Lampiran 10. Hasil Analisis Organoleptik Penelitian Margarin Terhadap Rasa.	80
Lampiran 11. Hasil Analisis Kadar Air Margarin.....	88
Lampiran 12. Hasil Analisis Kadar Lemak Margarin	93

INTISARI

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh perbandingan minyak jagung dan *whipping cream* terhadap karakteristik margarin dan untuk mengetahui pengaruh penambahan jenis *emulsifier* terhadap karakteristik margarin sehingga dihasilkan produk margarin yang baik.

Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari dua faktor yaitu faktor W (perbandingan minyak jagung dengan *Whipping cream*) yang terdiri dari tiga taraf yaitu w_1 (1:4), w_2 (1:3), w_3 (1:2) dan E (penambahan jenis *Emulsifier*) yang terdiri dari e_1 (lesitin kedelai), e_2 (kuning telur bebek), e_3 (kuning telur ayam). Respon dalam penelitian adalah respon kimia (kadar air dan kadar lemak) sedangkan respon organoleptik (rasa, warna, aroma dan tekstur).

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa perbandingan minyak jagung dengan *whipping cream* berpengaruh terhadap kadar air dan kadar lemak, penambahan jenis *emulsifier* berpengaruh terhadap kadar air, kadar lemak dan aroma.

Perlakuan terpilih yaitu produk margarin w_2e_3 (perbandingan minyak jagung dengan *whipping cream* 1:3 dan penambahan jenis *emulsifier* kuning telur ayam) sebagai produk terpilih dalam segi kadar air (36,63%), kadar lemak (50,61%), rasa, aroma teskur dan warna.

Kata Kunci : Margarin, Minyak Jagung, *Whipping Cream* dan *Emulsifier*

ABSTRACT

The purpose of this research were to know the effect of corn oil and whipping cream comparison and to determine the effect of emulsifiers addition towards margarine characteristic so that the good margarine product could be produced.

The research was done by using a randomized complete block design (RAK) which consists of 2 factors, there were W factor (comparison of corn oil and whipping cream) which consists of 3 levels namely w1 (4:1), w2 (3:1), w3 (2:1), and E factor (addition of emulsifiers) which consists of e1 (soy lecithin), e2 (duck egg yolk), e3 (chicken egg yolk). The responses in this research were chemical responses (water content and fat content) and organoleptic responses (taste, color, aroma, and texture).

Based on the result, showed that corn oil and comparison of whipping cream affected the water content and fat content, addition of emulsifiers affected the water content, fat content, and aroma.

The selected treatment in this research was margarine product W2E3 (the comparison of corn oil and whipping cream was 3:1 and addition of emulsifiers was chicken egg yolk) with the water content (36,63%), fat content (50,61%), taste, aroma, texture, and color.

Keyword: Margarine, corn oil, whipping cream and emulsifier

I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai: (1) Latar Belakang Masalah, (2) Identifikasi Masalah, (3) Maksud dan Tujuan Penelitian, (4) Manfaat Penelitian, (5) Kerangka Pemikiran, (6) Hipotesis dan (7) Tempat dan Waktu Penelitian.

1.1.Latar Belakang

Jagung sebagai bahan pangan yang berpotensi sebagai bahan baku industri makanan, kimia, farmasi, dan industri lainnya yang mempunyai nilai tinggi seperti tepung jagung, gritz jagung, minyak jagung, dextrin, gula, etanol, asam organik dan bahan lainnya (Budiman,2010).

Salah satu produk olahan pangan jagung salah satunya adalah minyak jagung. Minyak jagung merupakan ester dari gliserol dan asam-asam lemak. Presentase gliserida sekitar 98,6%, sedangkan sisanya merupakan bahan non minyak seperti abu, zat warna atau lilin. Asam lemak yang menyusun minyak jagung terdiri dari asam lemak jenuh dan asam lemak tidak jenuh (Kataren,1986).

Minyak jagung diperoleh dengan cara mengekstrak bagian lembaga. Sistem ekstraksi yang digunakan biasanya sistem pres (*pressing*) atau kombinasi sistem press dan pelarut menguap (*pressing and solvent extraction*) (Kataren,1986).

Menurut data BPS (2015) tingkat konsumsi minyak jagung di Indonesia pada tahun 2014 sebanyak 0,205 liter perkapita perminggu, BPS memperkirakan konsumsi Indonesia akan minyak jagung akan meningkat pemakain minyak jagung yang tidak terlalu banyak di Indonesia karena masyarakat Indonesia

Indonesia karena masyarakat Indonesia lebih banyak mengonsumsi minyak kelapa sawit dibandingkan dengan minyak jagung atau minyak dari biji-bijian atau kacang-kacangan.

Minyak jagung merupakan bahan baku utama dalam pembuatan margarin dalam penelitian ini. Margarin adalah produk yang mengandung lemak jenuh. Lemak memberikan cita rasa dan aroma yang spesifik pada makanan dan sulit digantikan oleh komponen pangan lainnya. Namun demikian, konsumsi lemak lebih dari 30% dari total energi yang diperlukan ternyata dapat memicu munculnya berbagai penyakit, antara lain obesitas (kegemukan), beberapa jenis kanker, dan peningkatan kolesterol(Agus, 2011).

Berbagai cara yang telah ditempuh untuk mengurangi pengaruh negatif akibat konsumsi lemak, antara lain menganti sebagian lemak dengan lemak pengganti (*fat substitutes*), meningkatkan jumlah asam lemak tak jenuh supaya tercapai komposisi yang ideal, dan mengurangi lemak jenuh dari hewani yang mengandung kolesterol tinggi dengan lemak nabati yang tak jenuh. Masalah yang terjadi pada pembuatan margarin adalah kestabilan emulsi dari margarin karena margarin merupakan suatu sistem emulsi air dalam minyak yang akan mempengaruhi kestabilan margarin sehingga perlu penambahan pengemulsi (Agus, 2011).

Berdasarkan masalah tersebut maka akan dilakukan penelitian yang tujuan menemukan alternatif perlakuan dalam upaya meningkatkan kandungan lemak dan pengemulsi yang terbaik sehingga menghasilkan margarin yang baik yang akan dilakukan Percobaan di Laboratorium Universitas Pasundan.

Berdasarkan hasil percobaan awal yang dilakukan, pembuatan margarin dengan bahan minyak jagung lalu dilakukan pengocokan tidak terbentuk bakal margarin dikarenakan kandungan lemak pada minyak jagung yang rendah dan tidak adanya bahan pengemulsi tambahan. Dengan penambahan *whipping cream* yang bertujuan untuk menambah kandungan lemak pada minyak jagung dengan perbandingan minyak jagung dengan *whipping cream* 1:1 dengan dilakukan pengocokan hingga terbentuk bakal margarin dan penambahan gliserin sebanyak 5% dan lesitin sebanyak 3% dengan maksud untuk mengurangi kadar air dan sebagai bahan pengemulsi pada saat dilakukan pengocokan, hasil yang didapat dengan penambahan gliserin yaitu bakal margarin yang dihasilkan lebih banyak, tekstur lebih lembut, tetapi kadar air masih tetap tinggi sehingga kadar lemak yang dihasilkan adalah 20% tetapi kadar air dalam margarin tersebut masih tinggi yaitu 80%.

Dengan melakukan percobaan minyak jagung dan *whipping cream* dengan perbandingan 1:3 dengan lesitin 3% dan gliserin 5% akan menghasilkan margarin yang lebih banyak lemaknya, tekstur yang lembut dan kadar air yang tinggi. Pada percobaan selanjutnya margarin dengan penambahan lesitin 3% dibandingkan dengan margarin yang dilakukan penambahan kuning telur secara fisik margarin dengan penambahan kuning telur lebih stabil dibandingkan dengan yang menggunakan lesitin.

Dilihat dari percobaan tersebut permasalahan yang terjadi yaitu kadar air pada margarin yang masih tinggi dan pembentukan jumlah bakal margarin yang

masih kurang. Diduga hal tersebut berpengaruh dari penambahan jumlah konsentrasi *whipping cream* yang masih kurang.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian diatas masalah yang dapat diidentifikasi adalah sebagai berikut:

- 1) Bagaimana pengaruh perbandingan minyak jagung dengan *whipping cream* terhadap karakteristik margarin?
- 2) Bagaimana pengaruh penambahan jenis *emulsifier* terhadap karakteristik margarin?
- 3) Bagaimana pengaruh interaksi perbandingan minyak jagung dengan *whipping cream* dan penambahan *emulsifier* terhadap karakteristik margarin?

1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud melakukan penelitian pembuatan margarin dari minyak jagung agar dapat meningkatkan penganekaragaman olahan dari jagung dengan memanfaatkan minyak dari biji jagung tersebut.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh perbandingan minyak dan *whipping cream* terhadap karakteristik margarin, untuk mengetahui pengaruh penambahan jenis *emulsifier* terhadap karakteristik margarin dan untuk mengetahui pengaruh interaksi perbandingan minyak jagung dengan *whipping cream* dan penambahan jenis *emulsifier* terhadap karakteristik margarin sehingga dihasilkan produk margarin yang baik.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini yaitu: (1) memanfaatkan minyak jagung sebagai bahan baku alternatif dalam pembuatan margarin sehingga memiliki nilai tambah guna dan gizi yang baik dan (2) untuk memberikan informasi tentang meningkatkan usaha dalam penganekaragaman produk olahan dari minyak jagung bagi para produsen minyak jagung.

1.5. Kerangka Pemikiran

Menurut SNI (1994), margarin adalah produk makanan berbentuk emulsi padat atau semi padat yang dibuat dari lemak nabati dan air, dengan atau tanpa penambahan bahan lain yang diizinkan. Margarin dimaksudkan sebagai pengganti mentega dengan rupa, bau, konsistensi rasa, dan nilai gizi yang hampir sama dengan mentega. Margarin merupakan emulsi dengan tipe emulsi *water in oil* (w/o), yaitu fase air berada dalam fase minyak atau lemak.

Menurut Flack (1995), margarin adalah suatu emulsi air dalam minyak (*w/o emulsion*). Air sebagai fase dispersi didistribusikan secara *homogen* dan sangat halus di dalam fase kontinyu (lemak). Sebagai bahan utama atau bahan baku penyusun margarin, lemak atau campuran lemak merupakan faktor yang sangat penting di dalam formulasi margarin. Sifat fisik dan karakteristik lemak sangat berpengaruh pada titik leleh dari margarin, sehingga akan mempengaruhi kemampuan oles margarin tersebut. Komposisi standar dari margarin secara umum adalah lemak 80%, air 16%, dan komponen-komponen lainnya.

Menurut Rahayuningsih (1989), formula dasar margarin adalah lemak/minyak 80%, garam 2%-4%, air 16%, antioksidan 0,2%, pengemulsi 0,3%, pewarna dan perasa secukupnya.

Karakteristik margarin yang baik adalah mempunyai kadar lemak sekitar 80%, kadar air 16%-18%, tekstur padat, berwarna kuning, tahan pada suhu ruang, dan daya oles yang mudah pada saat digunakan.

Menurut Ketaren (2005), lemak yang digunakan untuk pembuatan margarin dapat berasal dari lemak hewani atau nabati. Penggunaan lemak pengganti (*fat substitutes*) dalam pembuatan margarin diperlukan dengan mencampurkan lemak hewani dengan lemak nabati sehingga dihasilkan kadar lemak yang sesuai.

Menurut Williams (1966), susu atau *whipping cream* merupakan komponen fase air dan dapat digunakan sebagai campuran pembuatan margarin atau mentega. Penggunaannya tergantung dari kesukaan. Penambahan susu atau *whipping cream* dimaksud untuk memberikan *flavor* pada margarin dan sebagai bahan substitusi lemak hewani sehingga margarin atau mentega yang dihasilkan memiliki kandungan gizi yang baik.

Menurut Nauli (2004), penambahan gliserin pada pembuatan margarin bekerja secara optimal pada jumlah 2% jika melebihi maka kemampuan gliserin akan berkurang dalam menyerap air. Gliserin mampu mengikat air dan akan memberikan tekstur tidak begitu keras pada makanan, membantu margarin putih terlarut dalam air.

Menurut Mach Du Soh, dkk (2013), penelitian yang dilakukan dengan penambahan konsentrasi minyak (25%, 30%, 35%) dan gliserin (2%, 3%, 4%) didapatkan perlakuan terbaik pada penambahan konsentrasi minyak 30% dan konsentrasi gliserin 3%. Kualitas fisik yang dihasilkan dari perlakuan ini adalah rendemen sebesar 38,8%, daya oles sepanjang 18,5 cm. Sedangkan kualitas kimia yang dihasilkan adalah kadar air sebesar 16,5% dan kadar lemak sebesar 39,03%.

Menurut Nieto (2009), gliserol sebagai polisakarida merupakan hidrokoloid dengan berat molekul tertentu dan larut dalam air. Senyawa tersebut akan terserap secara intensif membentuk ikatan hidrogen dengan air. Oleh karena ukuran molekul dan konfigurasinya, polisakarida ini memiliki kemampuan untuk menebal dan membentuk larutan gel, hasil reaksi dari ikatan hidrogen antara rantai polimer dengan fraksi intermolekuler.

Menurut Winarno (2000), penggunaan pengemulsi seperti gliserin adalah untuk mempertahankan kestabilan emulsi pada produk tersebut. Sifat gliserin yaitu mempunyai kemampuan mengikat air. Selain itu gliserin dapat memberikan tekstur yang tidak begitu keras pada makanan setengah basah.

Menurut Namai (2010), penambahan lesitin kacang kedelai pada pembuatan margarin minyak ikan adalah sebagai pengemulsi.

Menurut Fitriyaningtyas (2015), pada pembuatan margarin sari apel manalagi penggunaan lesitin dapat menurunkan kadar air, dimana penambahan lesitin 3% menghasilkan kadar air sebesar 34,7654% sedangkan penambahan lesitin 5% menghasilkan margarin dengan kadar air 29.7902%.

Manurut (Kataren,1986), untuk menstabilkan emulsi ditambahkan bahan untuk menstabilkan emulsi misalnya pati, gliserin, kuning telur atau lesitin.

Menurut Inueds (2012), emulsifikasi dilakukan dalam suatu alat yang disebut dengan *churn* sehingga prosesnya disebut dengan *churning*. Dalam praktek pembuatan margarin secara modern untuk mencapai kadar air akhir dari margarin sebesar 16% jumlah fase berair yang digunakan 17%-20%. Jika dalam proses pengolahan margarin emulsi yang dihasilkan tidak stabil akan menunjuk kecenderungan untuk memisah dengan penetesan titik air, dengan demikian proses *emulsifikasi* merupakan tahapan yang penting dalam proses selanjutnya.

1.6.Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka pemikiran di atas, maka dapat disusun hipotesa sebagai berikut:

- 1) Diduga perbandingan minyak jagung dengan *whipping cream* berpengaruh terhadap karakteristik margarin.
- 2) Diduga penambahan jenis *emulsifier* berpengaruh terhadap karakteristik margarin.
- 3) Diduga interaksi perbandingan minyak jagung dengan *whipping cream* dan penambahan *emulsifier* berpengaruh terhadap karekteristik margarin.

1.7.Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian mengenai pembuatan margarin dari perbandingan minyak jagung dengan *whipping cream* dan penambahan jenis *emulsifier* dilakukan bulan Juli 2016, bertempat di Laboratorium Penelitian Jurusan Teknologi Pangan, Universitas Pasundan, Jalan Setiabudi No. 193, Bandung.

II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan mengenai: (1) Margarin, (2) Minyak Jagung, (3) *Whipping Cream*, (4) Gliserin, (5) Lesitin dan (6) Kuning Telur.

2.1. Margarin

Margarin pertama kali ditemukan oleh Mege Mouries di Perancis pada tahun 1870 dalam suatu sayembara yang diadakan Kaeser Napoleon III. Mege Mouries membuat dan mengembangkan margarin dengan menggunakan lemak sapi. Pada tahun 1872 margarin mulai dikenal luas di seluruh Eropa dan di sebagian benua Amerika.

Margarin dimaksudkan sebagai pengganti mentega dengan rupa, bau konsistensi rasa dan nilai gizi yang hampir sama dengan mentega. Margarin mengandung 80 % lemak, 16 % air dan beberapa zat lain (Wahyuni, dkk, 1988).

Margarin merupakan emulsi dengan tipe emulsi air dalam minyak (*water in oil emulsion – W/O*), berbentuk semi padat dan bersifat plastis. Minyak yang digunakan dalam pembuatan margarin dapat berasal dari lemak hewan seperti babi (*lard*) atau sapi, dan lemak nabati seperti minyak kelapa, minyak sawit, kedelai, jagung, biji bunga matahari dan lain-lain.

Produk margarin tidak hanya berasal dari satu macam lemak, tetapi dikembangkan sesuai dengan kebutuhan pasar, oleh karena itu dikenal macam-macam margarin. Secara garis besar margarin digunakan untuk keperluan rumah tangga dan digunakan untuk proses lebih lanjut pada industri roti dan kue (Rossell dan Pritchard, 1991)



Gambar 1. Margarin

Tabel 1. Kandungan margarin

Komposisi	Nilai (%)		
Lemak	80	60	40
Vitamin A	0,0005	0,0005	0,0005
-karoten β	0,0005	0,0005	0,0005
TBHQ	0,015	0,015	0,015
<i>Skim milk</i>	0,01	0,01	0,01
Garam dapur (NaCl)	4 maks	4 maks	4 maks
Natrium benzoat (Na ₂ CO ₃)	0,09	-	-
Air	16,2	37,36	54,86
<i>Lecithin</i>	0,1 – 0,5	0,1 – 0,5	0,1 – 0,5

(Sumber : Shahidi, 2005)

Hal utama dalam pembuatan margarin adalah perlakuan campuran lemak dan minyak agar dihasilkan produk yang diinginkan dalam hal stabilitas, konsistensi, plastisitas, kelembutan, *flavor*, odor dan warna (Sacharow dan Griffin, 1991).

Pembuatan margarin dilakukan dengan cara membuat emulsi antara fase minyak (minyak nabati, *emulsifier*, vitamin, zat warna) dan fase cair (garam, sodium benzoat, asam benzoat atau potassium sorbat, air). Pembuatan emulsi dilakukan dengan cara pengadukan. Emulsi tersebut kemudian dikristalkan sebagian melalui proses pendinginan secara cepat yang dilanjutkan dengan proses plastisasi atau teksturisasi. Pengkristalan dengan cara pendinginan bertujuan untuk membuat margarin menjadi plastis, tetapi tidak padat, tahan sampai tekanan tertentu, tidak mengalir, tetapi mudah dicampur dan dioleskan (Podmore, 1994).

2.1.1. Jenis - jenis Margarin

Penggunaan margarin dalam bidang pangan telah dikenal secara luas terutama dalam pemanggangan roti (*baking*) dan pembuatan kue kering (*cooking*) yang bertujuan memperbaiki tekstur dan menambah cita rasa pangan. Margarin juga digunakan sebagai bahan pelapis misalnya pada roti yang bersifat plastis dan akan segera mencair di dalam mulut (Winarno, 2000 dalam Faridah, dkk, 2008).

Ada beberapa jenis margarin yang ada dipasaran, sebagai berikut (O'Brien, 2009) :

1. Margarin Meja (*Table Margarines*)

Margarin Meja terdiri dari :

a. *Soft Tube Margarine*, dengan ciri-ciri sebagai berikut :

- Temperatur emulsi *soft tube margarine* sekitar $95 - 105^{\circ}\text{F}$ ($35 - 40,6^{\circ}\text{C}$)
- Berbentuk lembut dan tetap dapat dioles pada suhu $5 - 10^{\circ}\text{C}$
- Produk terlalu lembut, oleh karena itu, dibungkus di dalam *plastic tube* atau *plastic cup* yang dilengkapi dengan pelekat penutup

b. *Stick Margarine*, dengan ciri-ciri sebagai berikut :

- Temperatur emulsi *stick margarine* disesuaikan dan diatur di bawah suhu tubuh pada $100 - 105^{\circ}\text{F}$ ($37,8 - 40,6^{\circ}\text{C}$)
- Dapat dioles pada suhu $20 - 25^{\circ}\text{C}$
- Lebih kaku dibanding mentega putih (*Shortening*)

2. Margarin Industri

Margarin industri ini dirancang untuk industri roti dan kue, yang dibuat dari minyak nabati yang telah dimurnikan. Aplikasi yang direkomendasikan untuk

biskuit, industri kue dan toko roti. Sedikit lebih keras dibandingkan dengan margarin meja dan digunakan untuk campuran roti dan kue. Margarin industri ini harus disimpan ditempat yang kering dan dingin atau suhunya sekitar 30°C.

3. *Puff Pastry Margarine*

Sangat berbeda dengan margarin meja maupun margarin industri. Fungsi *puff pastry* sebagai pelindung antara lapisan-lapisan dari adonan kue.

2.2. 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°C berkisaran 1,4657-1,4659. Kekentalan minyak jagung hampir sama dengan minyak-minyak nabati lainnya.



Gambar 2. Minyak Jagung

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

Proses pembuatan minyak jagung dibagi menjadi beberapa tahap sebagai berikut: *Steeping* adalah proses pemilihan jagung yang baik; *Grinding and Screening* adalah proses penumbukan biji jagung dengan rol beraturan untuk memecah dinding sel sehingga hasil yang dihasilkan kemudian digiling basah dan direndam dalam air yang diberi asam (sulfur dioksida) yang bertujuan untuk memisahkan komponen benih; *Germ Separation* adalah minyak yang dikeluarkan dari benih, sisanya dikeluarkan dengan menambahkan Solvent hexane; *Germ* adalah minyak yang dalam larutan heksan dipanaskan, kemudian dicampur dengan minyak jagung dari hasil *germ separation*; *Oil Refining* adalah minyak jagung mentah disaring kemudian diberi warna dengan tanah liat yang sudah diaktifkan.

Bagian jagung yang mengandung minyak adalah lembaga (*germ*). Minyak jagung dapat diekstrak dari hasil proses penggilingan kering maupun basah, proses penggilingan yang berbeda akan menghasilkan rendemen minyak yang berbeda pula. Pada penggilingan kering (*dry-milled*), minyak jagung dapat diekstrak dengan pengepresan maupun ekstraksi hexan. Kandungan minyak pada tepung jagung adalah 18%. Untuk penggilingan basah (*wetmilling*), sebelumnya dapat dilakukan pemisahan lembaga, kemudian baru dilakukan ekstraksi minyak. Pada lembaga, kandungan minyak yang bisa diekstrak rata-rata 52%. Kandungan minyak hasil ekstraksi kurang dari 1,2%. Minyak kasar masih mengandung bahan terlarut, yaitu fosfatida, asam lemak bebas, pigmen, *waxes*, dan sejumlah kecil bahan *flavor* dan *odor*.

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 diabetes.

Kerusakan minyak yang utama adalah timbulnya bau dan rasa tengik yang disebut proses ketengikan. Hal ini disebabkan oleh autooksidasi radikal asam lemak tidak jenuh dalam minyak. Proses oksidasi yang berlangsung bila terjadi kontak antara antara oksigen dengan minyak (Winarno, 2000).

2.3. Whipping Cream

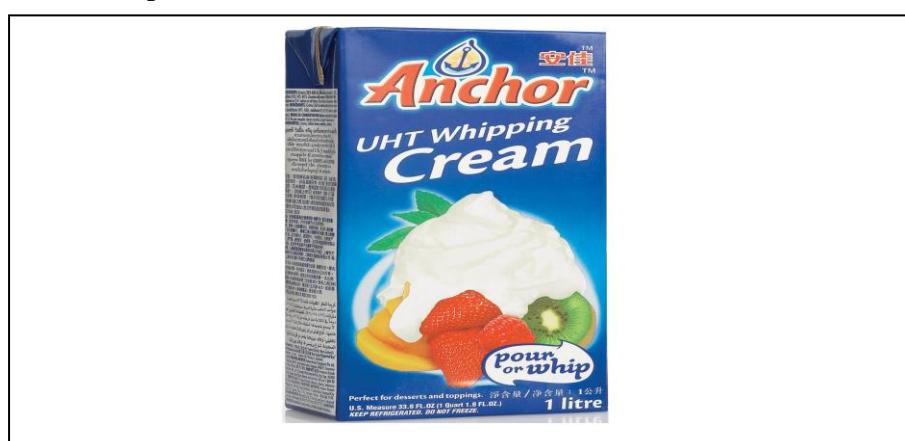
Krim adalah bagian dari susu yang kaya akan lemak, yang timbul ke bagian atas dari susu pada waktu didiamkan atau dipisahkan dengan alat pemisah sentrifugal (*centrifugal separator*). Kandungan lemak dalam krim dapat bervariasi tergantung pada penggunaan selanjutnya, tetapi di negara-negara Barat dijual di pasar sebagai *light coffee* atau krim untuk makan (*table cream*), lemaknya 18%-30%, *whipping cream* ringan lemaknya 30%-36% dan *whipping cream* dengan lemak lebih besar dari 36%. Lapisan skim yang terlihat dalam botol-botol susu mentah terdiri dari kira-kira 60-80% lemak.

Whipping Cream tergolong krim kental atau krim atau kepala susu yang kadar lemaknya 35%. Krim yang khusus untuk dikocok ini, jika dikocok akan mengental. Bisa ditambahkan gula dan dipakai untuk hiasan kue. Jika dipakai tanpa dikocok bisa untuk campuran bahan *dessert* atau sup kental. Di pasaran juga tersedia krim yang sudah dikocok (*whipped cream*) siap pakai dalam kemasan kaleng dengan tutup berupa semprotan. Dapat dibeli di pasar swalayan besar di

bagian produk susu. Krim ini harus selalu disimpan dalam suhu dingin agar tidak rusak (Paramitha, 2009).

Kadar lemaknya sekitar 35%. Karena lemaknya masih cukup tinggi, *whipping cream* pun bisa mengembang sampai 2 kali lipat bila dikocok. *Whipping cream* umumnya digunakan untuk melapisi kue atau untuk tambahan minuman teh atau kopi. Di pasaran krim jenis ini dijual dalam kemasan *tetra* atau bubuk dalam kardus, ada *whipping cream* yang siap disemprot dalam kaleng yang dilengkapi *sprayer* hingga tidak perlu dikocok lebih dahulu.

Whipping Cream atau krim adukan merupakan tahap pertama dalam agitasi mentega, di mana proses agitasi dihentikan sebelum emulsi terpecah dan butiran lemak terpisah. Krim adukan akan menebal karena butiran-butiran lemak yang telah distabilkan oleh suatu lapisan protein yang sudah dirusak, membentuk suatu struktur bersambung atau jembatan yang dapat mempertahankan buih yang stabil bila udara dipaksakan masuk ke dalam krim (Oliv, 2014).

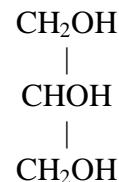


Gambar 3. *Whipping Cream*

2.4. Gliserin

Gliserol ialah suatu trihidroksi alkohol yang terdiri atas 3 atom karbon. Jadi tiap atom karbon mempunyai gugus –OH. Satu molekul gliserol dapat mengikat

satu, dua, tiga molekul asam lemak dalam bentuk ester, yang disebut monoglycerida, diglycerida dan triglycerida. Adapun rumus molekul gliserin yaitu



Gliserol yang dihasilkan dari hasil penyabunan lemak atau minyak adalah suatu zat cair yang tidak berwarna dan mempunyai rasa yang agak manis, gliserol larut baik dalam air dan tidak larut dalam eter. Apabila gliserol dicampurkan dengan KHSO_4 dan dipanaskan hati-hati, akan timbul bau yang tajam khas seperti bau lemak yang terbakar dikarenakan terbentuknya akrilaldehida atau akrolein (Poedjiadi,2005).

Gliserol dapat dimurnikan dengan proses destilasi agar dapat digunakan pada industri makanan, farmasi atau juga dapat digunakan untuk pengolahan air. Sebagai produk samping industri biodiesel, gliserol belum banyak diolah sehingga nilai jualnya masih rendah. Penelitian tentang proses produksi turunan gliserol dalam satu dekade ini telah mulai banyak dilakukan. Industri turunan gliserin klasik, gliserol tri-nitrat yang digunakan sebagai bahan peledak, secara bertahap kehilangan dominasinya. Resin alkid berasal dari gliserin mewakili penggunaan tunggal terbesar dari gliserin dikombinasikan akhir-akhir ini. Dalam barang-barang toilet dan bidang makanan, ester dari gliserin, terutama ester parsial (mono-di-gliserida) telah menjadi komponen yang sangat khusus produk emulsi, memberikan kontribusi pengendalian atas kelembutan dari kecantikan, juga untuk margarin (Miner dan Dalton, 1953).

Gliserin adalah istilah komersial.Bila ada lebih dari 95% gliserol dalam suatu produk, itu dikenal sebagai gliserin.Meskipun istilah kimia untuk sampel tersebut harus gliserol, dengan gliserin umum digunakan.Namun, gliserol adalah istilah kimia yang menunjukkan senyawa sebenarnya dalam sampel.Gliserin digunakan untuk sebagian besar penggunaan melibih gliserol.Gliserin tidak mengandung gliserol murni itu tidak dapat digunakan untuk beberapa tujuan dimana gliserol murni diperlukan. Sebagai contoh, ketika mengobati tersayat dan luka bakar, gliserol murni diperlukan (Budisma, 2015).

Gliserin merupakan hasil pemisahan asam lemak. Gliserin terutama digunakan dalam industri kosmetika antara lain sebagai bahan pengatur kekentalan sampo, obat kumur, pasta gigi, dan sebagainya (Fauzi, 2002).

2.5. Lesitin

Lesitin merupakan *bioemulsifier* ditambahkan supaya produk akhir susububuk lebih mudah larut didalam air.*Emulsifier* diperlukan untuk menciptakan emulsi yaitu campuran komponen polar dan non polar dalam susu. Sumber lesitin yang paling banyak digunakan adalah lesitin dari kedelei (Maya, 2012).

Lesitin memainkan peranan yang cukup signifikan sebagai agen aktif permukaan dalam proses emulsi. Lesitin, terutama yang berasal dari kedelai dan yang diisolasi dari kuning telur banyak tersedia di pasaran untuk digunakan dalam skala komersial. Lesitin bukanlah suatu senyawa tunggal akan tetapi merupakan suatu campuran lipid. Lesitin merupakan suatu senyawa yang dikategorikan sebagai lipid. Sebenarnya didalam lesitin tidak hanya terkandung senyawa

fosfatidilkolin, tapi ada juga senyawa-senyawa yang lain tetapi masih dalam golongan lipid. Kerugian yang diakibatkan oleh konsumsi lesitin yang berlebihan.

Berikut adalah beberapa kerugian jika mengkonsumsi lesitin terlalu banyak:

a. Efek samping utama :

Konsumsi lesitin sampai lebih dari 3500mg/hari dilaporkan dapat menyebabkan tekanan darah rendah (walaupun sebenarnya kasus ini jarang terjadi). Indikasi dari rendahnya tekanan darah dapat terlihat dari gejala seperti pusing dan mata berkunang-kunang.

b. Efek samping sekunder:

Untuk konsumsi lesitin yang mencapai 0.8-20gr/hari selama 14-42 hari, dapat menyebabkan gangguan pada fungsi pernapasan dan gangguan perut (Hari, 2013).



Gambar 4. Lesitin

2.6. Kuning Telur

Untuk menstabilkan emulsi yang terbentuk pada margarin, maka biasanya ditambahkan bahan untuk menstabilkan emulsi misalnya gliserin, kuning telur atau lesitin (Ketaren, 2012).

Kuning telur merupakan emulsi minyak dalam air. Kuning telur mengandung berbagai yang bersifat *surface active* yaitu lesitin, kolesterol dan lesitoprotein. Lesitin dari kuning telur mendukung terbentuknya emulsi minyak dalam air (o/w) (Muchtadi,2010).

Paling sedikit sepertiga kuning telur merupakan lemak, tetapi yang menyebabkan daya *emulsifier* yang lebih kuat adalah kandungan lesitin dalam bentuk kompleks yaitu sebagai lesitin protein.

Komposisi kimia telur ayam mengandung kadar air 73,7%, protein 12,9%, lemak 11,5%, karbohidrat 0,9% dan abu 1,0% (Muchtadi,2010).



Gambar 5. Telur Ayam

Zat gizi yang terdapat dalam telur bebek mengandung lemak total 15 gram/ons, lemak jenuh 5 gram/ons dan protein 20 gram/ons.



Gambar 6.Telur Bebek

III BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan mengenai: (1) Bahan yang Digunakan, (2) Metode Penelitian, (3) Rancangan Penelitian dan (4) Deskripsi Penelitian.

3.1.Bahan yang Digunakan

Bahan-bahan yang dibutuhkan pada penelitian ini adalah minyak jagung sebagai bahan utama sedangkan bahan baku penunjang yang digunakan adalah *whipping cream*, gliserin, lesitin kedelai, kuning telur ayam dan kuning telur bebek.

Bahan yang digunakan untuk analisis kadar air metode *moisture analyzer* adalah sampel margarin. Bahan yang digunakan untuk analisis kadar lemak metode Soxhlet adalah n-heksan.

3.1.1. Alat yang Digunakan

Alat yang digunakan dalam pembuatan margarin adalah *mixer*, jar, neraca digital, baskom, saringan, sendok, *alumunium foil*, pipet tetes dan gelas ukur.

Alat yang digunakan untuk analisis kimia adalah *moisture analyzer*, soxhlet, labu bundar, batu didih, timbangan analitik, tang krus dan oven.

3.2. Metode Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan perbandingan minyak jagung dan *whipping cream* dan untuk menentukan pengaruh penambahan jenis *emulsifier* terhadap karakteristik margarin. Analisis kimia yang dilakukan terhadap margarin adalah analisis kadar air metode *moisture analyzer*, analisis kadar lemak

metode soxhlet, sedangkan untuk analisis organoleptik menggunakan hedonik.

3.3. Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mempelajari karakteristik margarin dengan perbandingan minyak jagung dengan *whipping cream* dan penambahan jenis *emulsifier* yang berbeda dan dengan sembilan perlakuan yaitu margarin dengan penambahan lecitin kedelai, margarin penambahan kuning telur ayam, margarin dengan penambahan kuning telur bebek. Margarin dengan perbandingan minyak jagung dengan *whipping cream* 1:4, 1:3 dan 1:2.

Pada penelitian ini terdiri dari rancangan perlakuan, rancangan percobaan, rancangan analisis dan rancangan respon.

3.3.1. Rancangan perlakuan

Rancangan perlakuan pada penelitian ini terdiri dari 2 faktor, yaitu perbandingan minyak jagung dan *whipping cream* (W) dan penambahan jenis *emulsifier* (E) dengan 3 taraf, sebagai berikut:

- a. Perbandingan minyak jagung dengan *whipping cream* dengan konsentrasi 89% (W)
 1. Minyak Jagung dan *whipping cream* 1:4 (w_1)
 2. Minyak Jagung dan *whipping cream* 1:3 (w_2)
 3. Minyak Jagung dan *whipping cream* 1:2 (w_3)
- b. Perbandingan penambahan *emulsifier* dengan konsentrasi 3% (E)
 1. Penambahan lecitin kedelai (e_1)
 2. Penambahan kuning telur ayam (e_2)
 3. Penambahan kuning telur bebek (e_3)

3.3.2 Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang dilakukan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah rancang acak kelompok (RAK) dengan 3 kali pengulangan sehingga didapatkan 27 pengamatan. Model rancangan percobaan yang akan digunakan dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2.Rancangan Acak Kelompok

Perbandingan Minyak Jagung dan Whipping Cream (w)	Penambahan Jenis Emulsifier konsentrasi 3% (e)	Ulangan		
		1	2	3
1:4 (w ₁)	Lesitin Kedelai (e ₁)	w ₁ e ₁	w ₁ e ₁	w ₁ e ₁
	Kuning Telur Ayam(e ₂)	w ₁ e ₂	w ₁ e ₂	w ₁ e ₂
	Kuning Telur Bebek(e ₃)	w ₁ e ₃	w ₁ e ₃	w ₁ e ₃
1:3 (w ₂)	Lesitin Kedelai (e ₁)	w ₂ e ₁	w ₂ e ₁	w ₂ e ₁
	Kuning Telur Ayam(e ₂)	w ₂ e ₂	w ₂ e ₂	w ₂ e ₂
	Kuning Telur Bebek(e ₃)	w ₂ e ₃	w ₂ e ₃	w ₂ e ₃
1:2 (w ₃)	Lesitin Kedelai (e ₁)	w ₃ e ₁	w ₃ e ₁	w ₃ e ₁
	Kuning Telur Ayam(e ₂)	w ₃ e ₂	w ₃ e ₂	w ₃ e ₂
	Kuning Telur Bebek(e ₃)	w ₃ e ₃	w ₃ e ₃	w ₃ e ₃

Membuktikanadanyaperbedaanpengaruhperlakuanterhadapsemuaresponvariabel yang diamati, maka dilakukan analisis data dengan model percobaan sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + K_k + W_i + E_j + (WE)_{ij} + \sum_{ijk}$$

Keterangan :

- i = 1,2,3 (perbandingan Minyak Jagung dan whipping cream(w₁,w₂,w₃))
- j = 1,2,3 (penambahan jenis emulsifier(e₁,e₂,e₃))
- k = 1,2,3 (banyaknya ulangan)
- E_j = pengaruh perlakuan taraf ke-I perbandingan Minyak Jagung dan whipping cream
- W_i = pengaruh perlakuan taraf ke-j dari faktor penambahan emulsifier
- (we)_{ij} = pengaruh interaksi antara perlakuan kedua faktor penambahan jenis Emulsifier dengan taraf ke-j pada faktor perbandingan Minyak Jagung dan whipping cream.
- Y_{ijk} = nilai pengamatan pada perlakuan ke-i pada kelompok ke-j
- μ = nilai rata-rata sesungguhnya
- \sum_{ij} = pengaruh galat percobaan taraf ke-i faktor penambahan jenis Emulsifier

k_k = pengaruh kelompok ulangan ke-k

Berdasarkan rancangan di atas dapat dibuat denah (*layout*) percobaan RAK dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. *Layout* Percobaan dalam RAK (Rancangan Acak Kelompok) Kelompok Ulangan 1

w ₁ e ₂	w ₃ e ₁	w ₃ e ₂	w ₁ e ₁	w ₁ e ₃	w ₃ e ₃	w ₂ e ₂	w ₂ e ₃	w ₂ e ₁
Kelompok Ulangan 2								
w ₂ e ₁	w ₃ e ₂	w ₂ e ₃	w ₁ e ₂	w ₂ e ₂	w ₃ e ₂	w ₁ e ₃	w ₃ e ₃	w ₁ e ₁
Kelompok Ulangan 3								
w ₃ e ₂	w ₃ e ₂	w ₁ e ₁	w ₃ e ₃	w ₂ e ₂	w ₂ e ₁	w ₃ e ₃	w ₃ e ₁	w ₁ e ₂

3.3.3. Rancangan Analisis

Berdasarkan rancangan diatas, maka dapat dibuat analisis variansi (ANAVA) untuk rancangan acak kelompok dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Sidik Ragam Analisis Variansi Rancangan Acak Kelompok

Sumber Keragaman (SK)	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F. hitung	F. tabel 5%
Kelompok	r-1	JKK	KTK	KTK/KTG	
Perlakuan	we-1	JKP	KTP	KTP/KTG	
Faktor (w)	w-1	JK(w)	KT(w)	KT(w)/KTG	
Faktor (e)	e-1	JK(e)	KT(e)	KT(e)/KTG	
Faktor (we)	(w-1)(e-1)	JK(we)	KT(we)	KTK(we)/KTG	
Galat	we(r-1)	JKG	KTG		
Total	rwe -1	JKT			

(Sumber :Gasperz, 1995)

Kesimpulan :

- 1) Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ pada taraf 5% maka H_0 ditolak (H_1 diterima) sehingga perbandingan minyak jagung dengan *whipping cream*, penambahan jenis *emulsifier* dan interaksi kedua faktor tersebut berpengaruh terhadap karakteristik margarin, kemudian akan diteruskan dengan uji lanjut *Duncan*.

2) Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ pada taraf 5% maka H_0 diterima (H_1 ditolak) sehingga ada pengaruh perbandingan konsentrasi minyak jagung dengan *whipping cream* dan penambahan jenis *emulsifier* tidak berpengaruh terhadap karakteristik margarin.

3.3.4. Rancangan Respon

Rancangan respon yang dilakukan pada penelitian ini adalah:

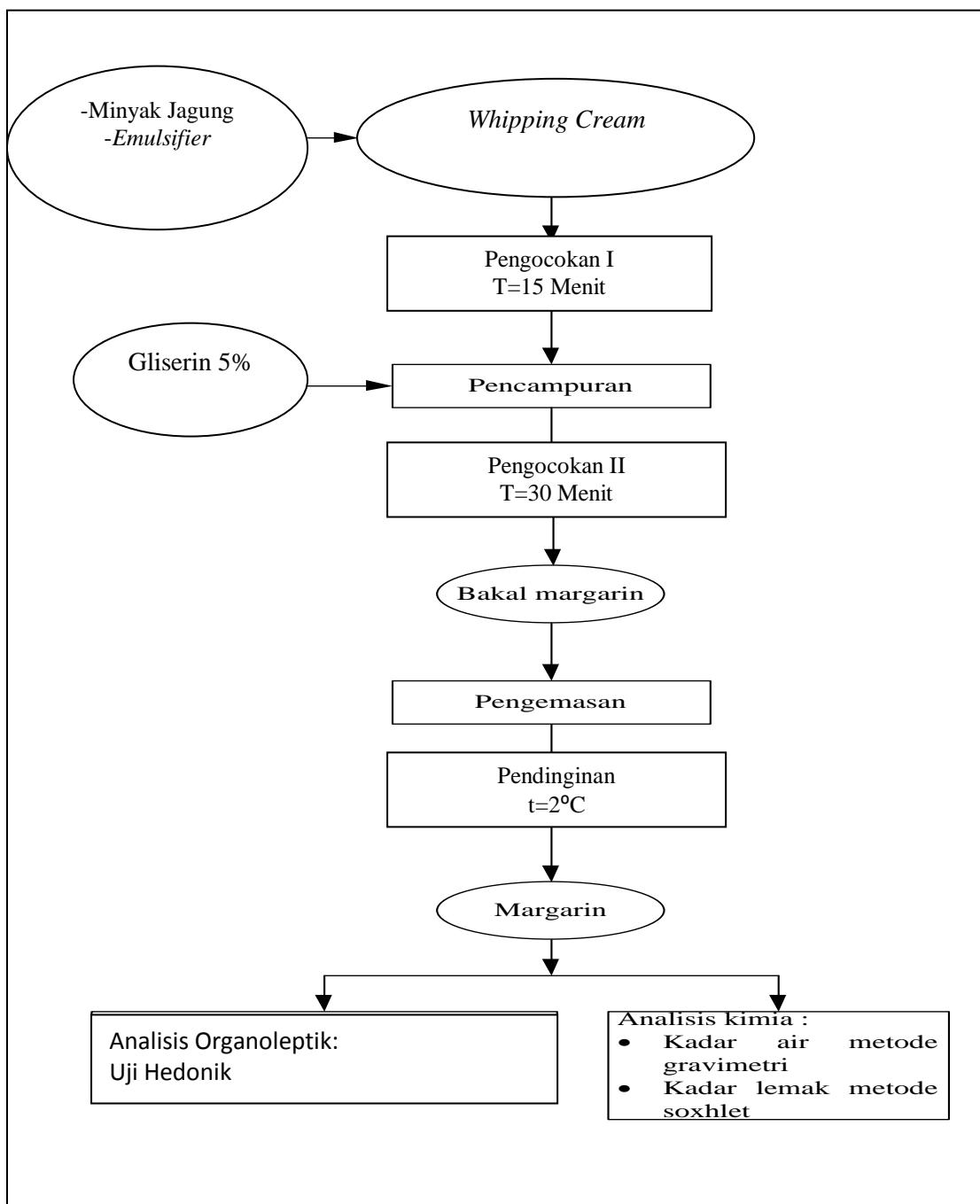
1. Respon Kimia

Rancangan respon kimia yang dilakukan pada penelitian adalah menghitung kadar air dengan metode *Mousture Analyzer* dan kadar lemak metode soxhlet pada produk margarin.

2. Uji Organoleptik

Uji organoleptik yang dilakukan menggunakan uji hedonik. Dengan indikator warna, rasa, aroma dan tekstur. Uji hedonik adalah uji kesukaan dimana skala hedonik dapat direntangkan atau diciutkan menurut rentangan skala yang dikehendakinya. Dalam penganalisaan skala hedonik ditransformasikan menjadi skala numerik dengan angka menaik menurut tingkat kesukaan. Dengan data numerik ini dapat dilakukan alisisstatistik. Dengan adanya skala hedonik itu sebenar nyauji hedonik secara tidak langsung juga dapa tdigunakan untuk mengetahui perbedaan. Karena hal ini, maka uji hedonik paling sering digunakan untuk menilai komoditi sejenis atau produk pengembangan secara organoleptik. Jika uji pembedaan banyak digunakan dalam program pengembangan hasil-hasil baru atau bahan mentah maka uji hedonik banyak digunakan untuk menilai hasil akhir produksi (Soekarto, 1985).

3.4. Deskripsi Penelitian



Gambar 7. Diagram Alir Pembuatan Margarin

Deskripsi percobaan pembuatan margarin adalah sebagai berikut:

1. Pengocokan I

Pengocokan tahan pertama bertujuan untuk mencampurkan jenis *emulsifier* dengan minyak jagung. Minyak jagung dengan penambahan *emulsifier* dimasukan dalam baskom dan lalu dilakukan pengocokan dengan kecepatan konstan selama 15 menit dengan menggunakan *mixer* hingga tercampur. Setalah tercampur merata *whipping cream* dimasukkan ke dalam baskom dengan isi minyak dan jenis *emulsifier* yang telah tercampur lalu dilakukan pengocokan kembali selama 15 menit.

2. Pencampuran

Pencampuran gliserin dengan bahan bakal margarin bertujuan mempertahankan kestabilan margarin dan untuk mencampurkan seluruh bagian bahan margarin, pencampuran gliserin menggunakan sendok.

3. Pengocokan II

Setelah semua bahan masuk lalu lakukan kembali pengocokan dengan *mixer* selama 30 menit sehingga terbentuk margarin. Pengocokan yang kedua ini bertujuan untuk membentuk bakal margarin.

4. Pengemasan

Bakal margarin selanjutnya dimasukkan kedalam jar, ditutup dengan *alumunium foil* dan ditutup rapat. Bertujuan agar margarin tidak cepat rusak.

5. Pendinginan

Bakal margarin yang telah dikemas rapat selanjutnya dilakukan pendinginan dengan memasukan kedalam *freezer* dengan suhu 2°C agar

menghasilkan tekstur margarin lebih padat. Respon uji kimia yang dilakukan adalah analisis kadar air metode *moisture analyzer*, analisis kadar lemak dan uji organoleptik dengan metode uji hedonik .

IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan mengenai (1) Hasil Penelitian Utama.

4.1. Penelitian Utama

Penelitian yang dilakukan pada penelitian utama adalah untuk mengetahui pengaruh perbandingan minyak jagung dengan *whipping cream*, pengaruh penambahan jenis *emulsifier* dan pengaruh interaksi kedua faktor tersebut terhadap karakteristik margarin.

Parameter pada penelitian utama meliputi analisis kimia yaitu analisis kadar air dan kadar lemak serta pengujian organoleptik berdasarkan uji hedonik terhadap rasa, aroma, warna dan tekstur.

Tabel 5. Uji Skoring Pemilihan Sampel Terbaik terhadap Margarin.

Kode	Perlakuan						Jumlah	
	Kimia		Organoleptik					
	Kadar Air	Kadar Lemak	Rasa	Aroma	Tekstur	Warna		
w1e1	9	1	1	3	9	4	27	
w1e2	7	9	8	5	2	3	34	
w1e3	2	3	6	7	6	5	29	
w2e1	4	2	5	4	1	6	22	
w2e2	3	8	4	2	8	2	27	
w2e3	6	6	9	8	5	7	41	
w3e1	8	4	2	1	7	1	23	
w3e2	5	5	7	6	4	8	35	
w3e3	1	7	3	9	3	9	32	

Berdasarkan tabel 5. Produk yang terpilih menunjukkan bahwa, nilai uji skoring terbesar terdapat pada kode sampel w2e3 (perbandingan minyak jagung dengan *whipping cream* 1:3 dan penambahan jenis *emulsifier* kuning telur ayam) sebagai produk terpilih dalam segi kadar air (36,63%), kadar lemak (50,61%), rasa, aroma teskur dan warna.

4.1.1. Respon Kimia

4.1.1.1. Kadar Air

Berdasarkan tabel analisi varian (ANAVA) diketahui bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$ pada taraf 5% maka perbandingan minyak jagung dengan *whipping cream*, penambahan *emulsifier* dan interaksi minyak jagung dengan *whipping cream* dan penambahan *emulsifier* berpengaruh terhadap kadar air sehingga dilakukan uji lanjut Duncan.

Hasil pengujian kadar air pada margarin dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 6. Pengaruh Faktor W (Perbandingan Minyak Jagung dengan *Whipping Cream*) terhadap Kadar Air

Pengaruh Perbandingan Minyak jagung& <i>Whipping Cream</i>	Nilai Rata-rata (%)	Taraf Nyata 5%
w1 (1:4)	36,03	A
w2 (1:3)	40,17	C
w3 (1:2)	39,45	B

*Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji lanjut Duncan.

Kandungan air rata-rata margarin jagung dengan perbandingan minyak jagung dan *whipping cream* adalah sekitar 36%-40%. Hasil uji lanjut Duncan pada tabel 6. hal ini menunjukan bahwa semakin tinggi penambahan *whipping cream* maka kadar air semakin menurun sedangkan pada perbandingan (1:2) mengalami peningkatan kembali kadar air. Kadar air yang tinggi disebabkan oleh margarin minyak jagung tidak dilakukan hidrogenasi. Menurut SNI (1998) margarin mengandung kadar air sebesar 15,9%.

Perbandingan minyak jagung dengan *whipping cream* memberikan pengaruh terhadap kadar air margarin karena kandungan *whey* dalam *whipping cream* sebagai bahan padatan yang berfungsi sebagai pengikat air (Astuti & Nunik,

2014), sehingga kandungan air yang besar dalam minyak jagung diikat oleh *whey* yang terdapat dalam *whipping cream*. *Whipping cream* yang digunakan pada penelitian ini adalah merk *Achor* yang mengandung kadar air sebesar 6,0% (Masykuri dkk,2012). Sedangkan kadar air yang terkandung dalam minyak jagung sebesar 69,4%.

Sebagian besar minyak nabati berbentuk cair karena mengandung asam lemak tidak jenuh, karena minyak nabati berbentuk cair, maka harus dilakukan hidrogenasi terlebih dahulu hingga menjadi lemak padat yang berarti margarin harus bersifat plastis, padat pada suhu ruang, agak keras pada suhu rendah dan segera mencair dalam mulut (Winarno,1992 dalam Suseno & Maria,2000).

Tabel 7. Pengaruh Penambahan Jenis *Emulsifier* terhadap Kandungan Kadar Air pada Margarin.

Penambahan Jenis <i>Emulsifier</i>	Nilai Rata-rata (%)	Taraf Nyata 5%
e1 (Lesitin Kedelai)	37,55	a
e2(Kuning Telur Bebek)	39,41	c
e3 (Kuning Telur Ayam)	38,70	b

Keterangan :

*Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji lanjut Duncan.

Berdasarkan hasil uji lanjut Duncan pada tabel 7. hal ini menunjukan bahwa penambahan jenis *emulsifier* dengan penambahan lesitin kedelai kadar air yang diperoleh lebih rendah dibandingkan dengan penambahan kuning telur bebek dan kuning telur ayam. Kandungan kadar air margarin jagung dengan pengaruh penambahan jenis *emulsifier* sebesar 30%-40%.

Penambahan lesitin sebesar 3% kadar air margarin sari apel sebesar 29,79%. Hal ini membuktikan fungsi dari lesitin sebagai pengemulsi juga menurunkan kadar air dalam margarin sari apel.Lesitin memiliki gugus hidrofilik

yang lebih tinggi dibandingkan dengan gugus hidrofobik. Semakin tinggi konsentrasi *emulsifier* lesitin yang ditambahkan maka gugus hidrofilik juga akan semakin tinggi. Gugus hidrofilik inilah yang bersifat mengikat air sehingga air yang semula merupakan air bebas menjadi tidak dapat bergerak bebas lagi karena telah diikat oleh gugus hidrofilik *emulsifier* lesitin. Semakin tinggi air yang terikat maka semakin rendah penguapan, yang dihitung sebagai kadar air produk sehingga dengan semakin bertambahnya konsentrasi *emulsifier* lesitin membuat kadar air produk akan semakin turun. Molekul air dapat menarik gugus hidrofilik dari bahan *emulsifier* dan mendorong gugus hidrofobik kepermukaan (Fitriyaningtyas, 2015 dalam Budhiarti, 2015).

Kandungan kadar air dalam kuning telur bebek sebesar 68,67% (Oktaviani dkk, 2012), sehingga kandungan kadar air yang di dapat dengan penambahan jenis *emulsifier* kuning telur bebek sebesar 38,70%.

Kandungan kimia yang terdapat kuning telur ayam pada umumnya yaitu kandungan air sebesar 49,9gram/100gram, kandungan protein 10,8gram/100gram, karbohidrat sebesar 0,7 gram/100gram (Syakur,2013).

Pengaruh interaksi penambahan *whipping cream* dengan minyak jagung dan penambahan jenis *emulsifier* terhadap kandungan kadar air berdasarkan tabel 8. hal ini menunjukan bahwa pada perbandingan minyak jagung dengan *whipping cream*w1 (1:4) dan w3 (1:2) maka kadar air lebih rendah dibandingkan dengan perbandingan minyak jagung dengan *whipping cream* (1:3), sedangkan penambahan jenis *emulsifier* lesitin kedelai maka kadar air lebih rendah dibandinkan dengan penambahan jenis *emulsifier* kuning telur ayam dan kuning

telur bebek. Karena kedua faktor tersebut mempunyai kandungan air yang cukup tinggi dari setiap bahan bakunya.

Tabel 8. Pengaruh Interaksi Perbandingan *Whipping cream* dengan Minyak Jagung dan Penambahan Jenis *Emulsifier* terhadap Kandungan Kadar Air dalam Margarin.

Perbandingan Minyak Jagung dengan <i>Whipping cream</i>	Penambahan Jenis <i>Emulsifier</i>		
	e1 (Lesitin Kedelai)	e2 (Kuning Telur Bebek)	e3 (Kuning Telur Ayam)
w1 (1:4)	A 30,73 a	A 35,00 b	B 42,37 c
w2 (1:3)	C 41,89 a	B 42,00 b	A 36,63 a
w3 (1:2)	B 34,50 a	B 41,50 b	B 42,35 c

Keterangan:

*Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji lanjut Duncan.

*Notasi huruf kecil dibaca horizontal sedangkan huruf besar dibaca vertikal.

Kadar air adalah jumlah air yang terkandung dalam bahan pangan. Air dalam bahan pangan merupakan komponen yang penting karena dapat mempengaruhi kenampakan, tekstur, serta cita rasa bahan makanan. Penentuan kadar air dalam suatu produk pangan perlu dilakukan karena pengaruhnya terhadap stabilitas dan kualitas dari produk itu sendiri. Masa simpan suatu produk makanan dapat diperpanjang dengan cara menghilangkan sebagai air dari produk pangan tersebut (Buckel, *et al.*, 2007)

Kadar air sangat berpengaruh terhadap konsentrasi bahan pangan dan hal ini merupakan salah satu sebab mengapa didalam pengolahan pangan, air sering dikeluarkan atau dibatasi penggunaannya. Kadar air juga menyatakan suatu indeks kestabilan dan kualitas makanan terhadap *standard mutu makanan*, dengan kadar

air yang relatif kecil dapat mengaktifkan pertumbuhan mikroorganisme dan enzim-enzim tertentu.

Kadar air dalam suatu bahan pangan perlu ditetapkan, karena semakin tingginya kadar air dalam bahan makanan, makin besar pula kemungkinan makanan tersebut rusak sehingga tidak tahan lama. Penetapan kadar air ini dilakukan untuk mengetahui kondisi makanan yang dibandingkan dengan kondisi *standard*. Kandungan air dalam makanan mempengaruhi daya tahan terhadap serangan mikroorganisme yang dinyatakan dengan A_w yaitu jumlah air bebas yang dapat digunakan oleh mikroorganisme untuk pertumbuhannya. (Winarno,1997)

Hidrogenasi adalah proses pengolahan minyak atau lemak yang bertujuan untuk memper Tinggi stabilitas dan titik cair lemak. Kelebihan lemak yang dilakukan proses hidrolisis adalah:1) minyak lebih stabil terhadap proses oksidasi, sehingga tahan disimpan lama, 2) minyak yang dihasilkan berbentuk padat dan 3) beberapa jenis enzim dan mikroba perusak dapat diinaktivkan (Kataren, 1986).

Pada penelitian margarin ini tidak dilakukan proses hidrogenasi sehingga kandungan air yang terdapat margarin masih terikat, pada proses hidrogenasi margarin akan dimasukkan kedalam tempat vakum yang bertekanan tinggi lalu ditambahkan hidrogen murni dan serbuk nikel sehingga pada saat hidrogen dihembuskan akan mengikat air yang terdapat pada margarin tersebut (Budhiarti,2015).

4.1.1.2. Kadar lemak

Berdasarkan tabel analisis varian(ANAVA) bahwa penambahan *emulsifier* dan interaksi faktor masing-masing berpengaruh terhadap kadar lemak margarin sehingga dilakukan uji lanjut Duncan. Tetapi perbandingan minyak jagung dengan *whipping cream* tidak berpengaruh terhadap kandungan lemak margarin.

Hasil pengujian kadar lemak pada margarin dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 9. Pengaruh Penambahan jenis *Emulsifier* Terhadap Kadar Lemak Margarin Jagung.

Penambahan Jenis <i>Emulsifier</i>	Nilai rata-rata (%)	Taraf Nyata 5%
E1(lesitin Kedelai)	44,38	a
E2 (Kuning Telur Bebek)	49,42	b
E3 (kuning telur ayam)	46,90	b

Keterangan :

*Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji lanjut Duncan.

Berdasarkan tabel 9. diketahui bahwa penambahan kuning telur bebek menunjukkan kadar lemak lebih tinggi dibandingkan dengan lesitin kedelai dan kuning telur ayam. Karena kandungan lesitin cenderung tidak mempunyai kandungan lemak yang tinggi dan penambahan lesitin relatif kecil sehingga tidak berpengaruh terhadap kadar lemak margarin jagung. Minyak dalam lesitin relatif lebih rendah dibandingkan dari jenis kacang-kacangan. Dan kadar protein yang relatif tinggi akan menyebabkan kedelai digunakan sebagai sumber protein dari pada sumber lemak (Kataren,1986).

Peningkatan kadar lemak dikarenakan dengan semakin banyak konsentrasi *emulsifier* lesitin membuat gugus hidrofobik juga semakin tinggi yang berpengaruh terhadap peningkatan kadar lemak margarin. Lesitin merupakan

emulsifier yang cenderung bersifat nonpolar yang memiliki gugus hidrofobik sebagai gugus pengikat lemak dan hidrofilik sebagai gugus pengikat air. Hubungan korelasi antara kadar air dan kadar lemak adalah korelasi negatif. Semakin tinggi kadar lemak yang terkandung maka semakin rendah kadar air tersebut (Budhiarti,2015)

Kuning telur bebek merupakan suatu emulsi lemak dalam air dengan kandungan bahan kering sekitar 50% yang terdiri dari 2/3 lemak dan 1/3 protein dan kandungan lemak yang terdapat dalam kuning telur bebek sebesar 14,67 % (Oktaviani dkk,2012).

Lemak dalam kuning telur ayam tidak bersifat bebas, akan tetapi terikat dalam lipoprotein. Lipoprotein kuning telur ayam terdiri atas 85% lemak dan 15% protein. Lemak dari lipoprotein terdiri atas 20% fosfolipid (lesitin, fosfatidil serin), 60% lemak netral (trigeliserida) dan 5% kolesterol (Ariyani,2006).

Berdasarkan uji lanjut Duncan interaksi perbandingan minyak jagung dengan *whipping cream* dan penambahan jenis *emulsifier* berpengaruh terhadap kandungan kadar lemak margarin jagung. Berdasarkan tabel 10. hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan *whipping cream*maka kandungan lemak pada margarin akan semakin tinggi sedangkan dengan penambahan jenis *emulsifier* kuning telur bebek kandungan lemak margarin lebih tinggi dibandingkan dengan margarin dengan penambahan jenis *emulsifier* lesitin kedelai dan kuning telur ayam.Karena kandungan kadar lemak *whipping cream* sebesar 36,0%, kandungan lemak pada minyak jagung 13% dengan penambahan *whipping cream* kandungan kadar lemak dalam margarin meningkat tetapi belum

memenuhi syarat SNI (1998) dimana kandungan kadar lemak dalam margarin sebesar 80%.

Tabel 10. Pengaruh Interaksi Perbandingan Minyak Jagung dengan *Whipping Cream* dan Penambahan Jenis Emulsifier terhadap Kandungan Kadar Lemak pada Margarin.

Perbandingan Minyak Jagung& Whipping Cream	Penambahan Jenis Emulsifier		
	e1 (Lesitin Kedelai)	e2 (Kuning Telur Bebek)	e3 (Kuning Telur Ayam)
w1 (1:4)	A 31,29 a	B 61,32 b	A 40,81 b
w2 (1:3)	B 40,31 a	B 55,18 b	A 50,97 b
w3 (1:2)	B 43,08 a	A 44,13 a	B 55,03 b

Keterangan:

*Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda nayata pada taraf 5% menurut uji lanjut Duncan.

*Notasi huruf kecil dibaca horizontal sedangkan huruf besar dibaca vertikal.

Minyak dan lemak sebagai bahan pangan dibagi menjadi dua golongan, yaitu: a.) lemak yang siap dikonsumsi tanpa dimasak misalnya mentega, margarin dan lemak yang digunakan dalam kembang gula, b) lemak yang dimasak bersama dengan bahan pangan atau sebagai medium pengantar panas dalam memasak bahan pangan misalnya minyak goreng dan lemak babi (Kataren. 1986).

Lemak dan minyak terdapat pada hampir semua bahan pangan dengan kandungan yang berbeda-beda. Penambahan lemak dimaksudkan juga untuk menambah kalori serta memperbaiki tekstur dan cita rasa bahan pangan (Winarno, 2000).

Minyak jagung merupakan trigliserida disusun oleh gliserol dan asam-asam lemak. Asam lemak yang menyusun minyak jagung terdiri dari asam lemak

junuh dan asam lemak tidak jenuh. Asam lemak jenuh pada minyak jagung sebesar 13% sedangkan asam lemak tidak jenuh sebesar 86%. (Kataren,1986).

Kandungan asam lemak dalam minyak jagung terdiri dari asam oleat, asam linoleat, asam palmitat, asam stearat, vitamin E, asam miristat, asam palmitoleat dan asam linolenat. Minyak jagung mengandung lemak tak jenuh berupa *Monounsaturated fats* dan *Polyunsaturated fats* yang baik bagi kesehatan (Dwiputra dkk, 2015).

Kandungan lemak dalam margarin tergantung dari perbandingan minyak/lemak dan air formulanya. Oleh karena itu dalam pembuatan margarin hal ini yang perlu diperhatikan adalah komposisi minyak/lemak, air dan lesitin (Jatmika,1966).

4.1.2. Respon Organoleptik

Pengujian dengan indrawi merupakan bagian yang penting walaupun telah berkembang dengan pesat. Hal ini disebabkan beberapa sifat karakteristik seperti rasa, hanya tepat bila dianalisis dengan *biological detector* yaitu indra manusia. Peralatan hanya mampu menganalisi pada satu komponen saja sedangkan indra manusia mampu menilai terhadap semua kesan yang timbul serta terpadu sejak bahan disajikan sampai kesan setelah bahan tersebut ditelan (Kartika dkk,1987).

4.1.2.1. Rasa

Berdasarkan tabel analisis varian (ANAVA) diketahui bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$ pada taraf 5% bahwa perbandingan minyak jagung dengan *whipping cream*, penambahan jenis *emulsifier* dan interaksi minyak jagung dengan

whipping cream dengan penambahan jenis *emulsifier* tidak berpengaruh terhadap rasa margarin.

Rasa merupakan faktor penting dari makanan, penilaian terhadap rasa menunjukkan penerimaan konsumen terhadap suatu produk makanan. Penilaian rasa dilakukan dengan menggunakan alat indra manusia. Terjadinya kesan rasa adalah ketika suatu bahan pangan dikunyah dalam mulut kemudian terhidrolisa oleh enzim-enzim dari air liur yang membentuk senyawa turunan yang memberikan rasa tertentu pada saat bersentuhan dengan ujung sel saraf indra pengecap pada papilla lidah. Rasa dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu senyawa kimia, suhu, konsentrasi larutan dan interaksi dengan komponen rasa yang lain (Winarno,1992).

Kerusakan pada minyak dan lemak adalah ketengikan yang terjadi apabila terbentuknya komponen cita rasa dan bau yang mudah menguap dikarenakan adanya kerusakan oksidatif dari lemak dan minyak yang tak jenuh, proses selanjutnya proses kerusakan minyak dan lemak adalah hidrolisa yang akan menghasilkan asam-asam lemak bebas yang dapat mempengaruhi cita rasa dan bau dalam minyak dan lemak (Sirait,2008).

4.1.2.2. Tekstur

Berdasarkan tabel analisis varian (ANAVA) diketahui bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$ pada taraf 5% bahwa perbandingan minyak jagung dengan *whipping cream*, penambahan jenis *emulsifier* dan interaksiperbandingan minyak jagung dengan *whipping cream* dan penambahan jenis *emulsifier* tidak berpengaruh terhadap tekstur maragarin.Tekstur yang diinginkan dalam margarin jagung ini

adalah terkstur yang lembut dan plastis. Jika margarin dimakan maka margarin sebaiknya mencair dalam mulut sehingga mudah dicerna.

Tekstur merupakan sensasi tekanan yang dapat diamati dengan mulut (pada waktu digigit, dikunyah atau ditelan) ataupun perabaan dengan jari. Teskur merupakan sifat bahan atau produk yang dapat dirasakan melalui sentuhan kulit ataupun pencicipan. Beberapa sifat teksur dapat juga diperkirakan dengan menggunakan sebelah mata (berkedip) seperti kehalusan atau kekekrasan dari permukaan bahan atau kekentalan cairan. Terdapat hubungan langsung antara sususnan kimia makanan, struktur fisiknya dan sifat fisik atau mekaniknya (Kartika dkk, 1988).

Penambahan *whipping cream* berperan sebagai bahan pembuih sehingga tekstur yang dihasilkan akan semakin lunak (Praptiningsih,2015).

4.1.2.3. Aroma

Berdasarkan tabel analisis varian (ANAVA) diketahui bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$ pada taraf 5% bahwa penambahan jenis *emulsifier* berpengaruh terhadap aroma margarin sehingga dilakukan uji lanjut Duncan. Tetapi pada perbandingan minyak dengan *whipping cream* dengan interaksi antara perbandingan minyak dengan *whipping cream* dan penambahan jenis *emulsifier* tidak berpengaruh terhadap aroma margarin.

Berdasarkan tabel 11. uji lanjut Duncan diperoleh perlakuan dengan penambahan jenis *emulsifier* lesitin kedelai lebih disukai oleh konsumen dibandingkan dengan margarin dengan penambahan kuning telur ayam dan telur kuning bebek karena aroma pada kuning telur bebek lebih amis dibandingkan margarin dengan penambahan jenis *emulsifier* lainnya sedangkan penambahan

lesitin aroma margarin menjadi tidak menusuk dikarenakan lesitin memiliki aroma langus dari kedelai sedangkan pada perlakuan e3 (kuning telur ayam) aroma kuning telur tidak terciptamis dibandingkan dengan telur bebek. Aroma yang diinginkan adalah aroma jagung.

Hasil pengujian organoleptik rasa pada margarin dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 11. Pengaruh Penambahan Jenis *Emulsifier* terhadap Aroma Margarin Jagung

Penambahan Jenis <i>Emulsifier</i>	Nilai rata-rata	Taraf nyata 5%
e ₁ (Lesitin Kedelai)	3,41	a
e ₂ (Kuning Telur Bebek)	3,72	b
e ₃ (Kuning Telur Ayam)	4,04	b

Keterangan :

*Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji lanjut Duncan.

Aroma merupakan salah satu faktor penting bagi konsumen dalam memilih produk pangan yang paling disukai. Aroma bahan makanan merupakan suatu komponen tertentu yang mempunyai beberapa fungsi dalam makanan yaitu bersifat memperbaiki dan membuat lebih dapat diterima (Winarno,1997).

Aroma suatu produk makanan atau minuman berperan penting dalam penilaian suatu produk. Aroma khas yang timbul dapat dirasakan oleh indra penciuman tergantung pada bahan pangan penyusunnya, misalnya faktor pengolahan yang berbeda maka aroma yang ditimbulkan akan berbeda pula. (Rismawati,2015).

4.1.2.4. Warna

Berdasarkan tabel analisis varian (ANOVA) diketahui bahwa Fhitung < F.tabel pada taraf 5% bahwa perbandingan minyak jagung dengan *whipping cream*, penambahan jenis *emulsifier* dan interaksi perbandingan minyak jagung

dengan *whipping cream* dan penambahan jenis *emulsifier* tidak berpengaruh terhadap warna maragrin.

Warna merupakan suatu sifat bahan yang dianggap berasal dari penyebab spectrum sinar, begitu juga sifat kilap dan bahan dipengaruhi oleh sinar terutama sinar pantul. Warna bukan merupakan suatu zat atau benda melainkan sensasi seseorang oleh karena adanya rangsangan dari seberkas energi radiasi yang jatuh ke indra mata atau retina mata. Timbulnya warna dibatasi oleh faktor terdapatnya sinar. Pengaruh tersebut terlihat apabila suatu bahan dilihat ditempat yang suram dan tempat yang gelap, akan memberikan perbedaan yang mencolok (Winarno,1997)

Warna memiliki peranan penting dalam penerimaan maknan. Selain itu warna dapat memberikan petunjuk mengenai perubahan kimia dalam makanan seperti pencoklatan dan pengkaramelan yang disebabkan oleh pemanasan (deMan,1997).

Warna yang dinginkan adalah warna kuning. Warna kuning pada margarin dikarena pada minyak jagung mengandung karoten sebesar 2,20mg/lb dan mengandung vitamin A (Kataren,1986).

Penambahan *whipping cream* semakin banyak jumlah penambahan *whipping cream* maka nilai kecerahan pada es krim semakin meningkat (semakin cerah). Hal ini dikarenakan *whipping cream* memiliki warna yang cerah sehingga diduga meningkatkan nilai kecerahan (Praptiningsih,2015).

V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menjelaskan mengenai (1) Kesimpulan dan (2) Saran.

5.1.Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengaruh perbandingan *whipping cream* dengan minyak jagung dan penambahan jenis *emulsifier* dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Minyak jagung dapat dibuat menjadi produk margarin dengan bahan tambahan *whipping cream*, gliserin, lesitin kedelai, kuning telur ayam dan kuning telur bebek.
2. Perbandingan minyak jagung dengan *whipping cream* berpengaruh terhadap kadar lemak, tetapi tidak berpengaruh terhadap kandungan air dan atribut organoleptik (rasa, aroma, warna dan tekstur).
3. Penambahan jenis *emulsifier* berpengaruh terhadap kadar air, kadar lemak dan aroma margarin, tetapi tidak berpengaruh terhadap rasa, tekstur dan warna margarin.
4. Interaksi perbandingan minyak jagung dengan *whipping cream* dan penambahan jenis *emulsifier* berpengaruh terhadap kadar air dan kadar lemak, tetapi tidak berpengaruh terhadap atribut organoleptik (rasa, aroma, tekstur dan warna) margarin.
5. Perlakuan terpilih yaitu produk margarin w2e3 (perbandingan minyak jagung dengan *whipping cream* 1:3 dan penambahan jenis *emulsifier* kuning telur

ayam) sebagai produk terpilih dalam segi kadar air (36,63%), kadar lemak (50,61%), rasa, aroma teskur dan warna.

5.2. Saran

1. Perlu dilakukan proses hidrogenasi sehingga dapat menghasilkan margarin minyak jagung yang memiliki kadar air sesuai dengan SNI.
2. Perlu adanya penelitian umur simpan dan bahan yang dapat mengawetkan margarin sehingga tidak cepat rusak dan memiliki jangka waktu simpan yang lebih lama

DAFTAR PUSTAKA

AOAC (1995). *Official Methods of Analysis of The Association Official Analytical Chemistry*, Washington DC, USA.

Badan Pusat Statistik, (2014-2015), **Perkembangan Luas Panen dan Produksi Jagung**, Jawa Barat.

Buckle, K.A., Edward, R.A., Fleet,G.H., and Wootton, M (1987). **Ilmu Pangan**. Penerbit Universitas Indonesia Prees, Jakarta.

Budhiarti, S.M (2015). **Pengaruh Konsentrasi Subsitusi Whipping Cream dalam Santan Kelapa dan Penambahan Gliserin terhadap Kakteristik Margarin (*Cocosnucifera L.*)**. Jurnal Teknologi Pangan. Universitas Pasundan. Bandung. Akses: 20 April 2016.

Budisma (2015). **Perbedaan Gliserin dan Gliserol**. <http://budisma.net/2015/03/perbedaan-gliserin-dan-gliserol.html>. Akses: 20 April 2016.

Dewi,A.P. (2009). **Teknologi Pengolahan Susu**. <http://astriparamithadewi.blogspot.com/2009/12/teknologi-pengolahan-susu-mentega.html>. Akses: 20 April 2016.

Dwi, B. (2002). **Pengaruh Penambahan Kuning Telur Terhadap Santan Bubuk**. <http://www.kulinologi.co.id/baru/index1.php?id=940>. Akses: 20 April 2016.

Dwiputra, D., Ayu, N.J., Fauzia, K.W., Aditya, S.P., Diyah, A.P., dan Fathiyatul,I. (2015). **Minyak Jagung Alternatif Pengganti yang Sehat**. Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan 4 (2). Universitas Dipenogoro, Semarang. Akses: 27 Agustus 2016.

Faridah (2008). **Jenis-JenisMargarin**. <http://www.faridahblogspot.com>. Akses: 20 April 2016.

Fauzy (2002). **Gliserin**. <http://www.fauziblogspot.com>. Akses: 21 April 2016.

Fitriyaningtyas (2015). **Pengaruh Penggunaan Lesitin dan CMC pada Sfat Fisik, Kimia dan Organoleptik Margarin Sari Apel**

Manalagi. <http://www.jpa.ub.ac.id/index.php/jpa/article/viewFile/127/147>. Akses 18 April 2016

Flack, A. (1995). ***Edible Oil & Fat Products: Processing Technology***. In : Baileys Industrial Oil & Fats Product, Fifth Edition, vol 4.

Gasperz, V. (1995). **Teknik Analisis dalam Rancangan Percobaan**. Penerbit Tarsino, Bandung.

Hari (2013). **Lesitin dan Fungsinya.** https://www.old.analytical.chem.itb.ac.id/coursesdata/8/moddata/.../_WRD0003.pdf. Akses : 01 April 2016.

Hasenhuettl, G.L. and R.W. Hartel (1997). ***Food Emulsifier and Their Applications***. New York: Chapman & Hall. International Thompson Publishing.

Inueds (2012). **Proses Pembuatan Margarin**. Akses: 19 April 2016.

Kartika, B., P. Hastuti., dan W. Supartono (1987), **PedomanUjiInderawiBahanPangan**, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.

Ketaren, S. (2005). **Minyak dan Lemak Pangan**. Universitas Indonesia Press, Jakarta.

Krisno, A. (2011). **Lemak Minyak Fitosterol dalam Margarin dan Manfaatnya Bagi Kesehatan.** <https://aguskrisnoblog.wordpress.com/2011/06/21/1570/>. Akses : 14 April 2016.

Lina (2014). **Pembuatan Margarin.** <http://www.foodchem-studio.com/2014/04/hidrogenasi-pada-pembuatan-margarin.html>. Akses: 19 April 2016.

Maya (2012). **Lesitin.** pangan.unisri.ac.id/wp-content/uploads/2012/11/BPK-Susu-2012.pdf. Akses: 01 April 2016

Miner and Dalton (1953). ***Chemical Properties and Derivatives of Glycerol***. Reinhold Publishing Corp. New York. Dalam Eko, Windhi dan Widayat. (2012). **Potensi Gliserol Dalam Pembuatan Turunan Gliserol Melalui Proses Esterifikasi**, Jurnal Ilmu Lingkungan, Vol 10, issue 1;26:31 (2012).

- Namai (2010). **Pembuatan Margarin dari Minyak Ikan Patin.**
www.kemenperin.go.id/.../Formulasi-dan-Kondisi-Optimum-Proses.
Akses: 09 April 2016.
- Nauli, E.H. (2004). **Pengaruh Jenis Emulsifier dan Penambahan Mentega Putih (*Shortening*) Terhadap sifat Fisik, Kimia, dan organoleptik Mentega Tempe.** Skripsi. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Rahayuningsih (1989). **Margarin dari Minyak Ikan Patin.**
<http://www.kemenperin.go.id/download/4740/Formulasi-dan-Kondisi-Optimum-Proses-Pengolahan>. Akses : 10 April 2016.
- Rossell, J.B. and J.L.R. Pritchard.(1991). **Analysis of Oilseeds, Fats and Fatty Foods.** Elsevier Applied Science, New York.
- Oktaviani, H., Nana, K., dan Nur,R.U (2012). **Pengaruh Pengasinan terhadap Kandungan Gizi Telur Bebek yang Diberi Limbah Udang.**
http://Journal.unnes.ac.id./sju/index.php/Unnes_J_Life_Sci... akses: 06 September 2016.
- Oliv, S (2014). **Whipping Cream.** <http://olvista.com/nutrisi/olahan-susu>. Akses: 20 April 2016.
- Podmore, J (1994). **Fat Food Products.** Blackie Academi and Professional, Glasgow.
- Poedjiadi (2005). **Dasar-dasar Boikimia.** UI Press, Jakarta.
- Praptiningsih, Y., Tamtarini., dan Anisa, R (2015) **Karakteristik Es Krim Susu Tunggak (*Vigna unguiculata L.*) dengan Variasi Jumlah Karagenan dan Whipping Cream.** Jurnal Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Jember. Jember. Akses:06 Agustus 2016
- Ramayana (2003). **Pembuatan Margarin dari Minyak Kelapa, Minyak Kelapa Sawit, dan Stearin Kelapa Sawit Melalui Interifikasi dan Blending Berkecepatan Tinggi pada Suhu Kamar.**
<http://www.repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/5908/1/05004290.pdf>. Akses: 05 April 2016
- Sacharow, S. and R. C. Griffin (1980). **Principles of Food Packaging.** AVI Publishing, Connecticut.

Suseno, T dan M. M.Husodo (2000).**Pengaruh Jenis dan Jumlah Lemak yang ditambahkan terhadap Sifat Mentega Tempe.**Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi volume 1 nomer 2. Akses: 26 April 2016

Shahidi (2005). **Kandungan Margarin.**<http://www.malaysiapalmoil.org/2005>. Akses: 19 April 2016

Shukla, N (1997). **Minyak Kelapa dan Lemak.**http://www.jurnal_produk.pdf. Akses: 10 April 2016

Syarief, R. dan H.Halid (1993). **Teknologi Penyimpanan Pangan**, Arcan, Jakarta.

Wahyuni (1988). **Margarin**. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

William, F (1966). **Oils, fats and Fatty Foods**.London.

Winarno, F.G (2000). **Kimia Pangan dan Gizi**. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Prosedur Analisis Kadar Air Metode Moisture Analizer.

Perhitungan:

$$(\%) \text{ Air} = \frac{W_1 - W_2}{W_1} \times 100\%$$

Keterangan:

W_1 = Berat sampel
 W_2 = Berat sampel konstan

$$\begin{aligned}\% \text{ kadar air} &= \frac{1,090 - 0,645}{1,090} \times 100\% \\ &= 40,83\%\end{aligned}$$

Lampiran 2. Prosedur Kadar Lemak Metode Soxhlet (AOAC,1995).

Prinsip :

Berdasarkan pada daya larut lemak dalam suatu pelarut organik lemak diekstraksi dengan pelarut n-heksan dalam soxhlet, setelah pelarutnya diuapkan, lemaknya dapat ditimbang dan dihitung kadarnya.

Prosedur:

Timbang labu bundar (W_0) dan sampel sebanyak 5 gram kedalam kantung sampel (W_s). Masukan sampel tersebut kedalam soxhlet. Isi penuh soxhlet dengan n-heksan dan biarkan mengalir masuk kedalam labu bundar yang telah berisi batu didih. Tambahkan lagi n-heksan sampai setengah volume soxhlet. Lakukan hingga 8 kali sirkulasi. Setelah 8 kali sirkulasi keluarkan n-heksan, panaskan lagi hingga n-heksan habis tidak menetes. Keringkan labu dalam oven dengan suhu 100-105°C hingga bebas n-heksan \pm 1 jam. Keluarkan labu bundar, diamkan selama 5 menit. Masukan kedalam eksikator selama 15 menit, lalu timbang (W_1).

Perhitungan:

$$\boxed{Kadar\ Lemak = \frac{W_1 - W_0}{W_s} \times 100\%}$$

Keterangan:

W_0 = Beratla bubundar kosong

W_s = Berat sampel

W_1 = Berat labu bundar dan lemak

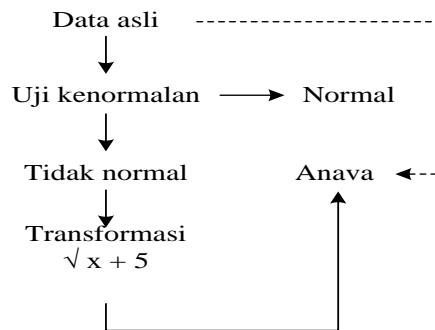
$$\begin{aligned} \text{Kadar lemak} &= \frac{117,78 - 114,84}{5,00} \times 100\% \\ &= 58,80\% \end{aligned}$$

Lampiran 3. Pengujian Organoleptik Uji Hedonik (Soekarto,1985)

- Deskripsi pengujian:

Metode percobaan dari uji mutu hedonik adalah beri penilaian terhadap sampel Margarin Jagung yang telah disediakan, atribut yang dinilai meliputi warna, aroma, tekstur dan viskositas. Data asli penilaian panelis dirubah menjadi data transformasi dengan rumus $\sqrt{x+0,5}$. Variabel x merupakan data asli penilaian panelis. Kemudian dimasukan kedalam tabel anava dan jika ada interaksi dilanjutkan ke uji Duncan.

- Analisis Perhitungan:



Rumus-rumus yang digunakan dalam percobaan uji hedonik adalah sebagai berikut :

1. Data transformasi (DT) = $\sqrt{x + 0,5}$
2. $FK = \frac{(\text{Total})^2}{\sum \text{Panelis} \times \sum \text{Sampel}}$
3. $JKK = \left[\frac{(\sum S_1)^2 + (\sum S_2)^2 + (\sum S_3)^2 + \dots + (\sum S_n)^n}{\sum \text{Sampel}} \right] - FK$
4. $JKP = \left[\frac{(\sum P_1)^2 + (\sum P_2)^2 + (\sum P_3)^2 + \dots + (\sum P_n)^n}{\sum \text{Ulangan}} \right] - FK$
5. $JKT = [(n_1)^2 + (n_2)^2 + (n_3)^2 + \dots + (n_n)^n] - FK$
6. $JKG = JKT - JKP - JKK$

Tabel 12.Sidik Ragam Analisis Variansi Rancangan Acak Kelompok

Sumber Keragaman (SK)	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F. hitung	F. tabel 5%
Kelompok	r-1	JKK	KTK	KTK/KTG	
Perlakuan	we-1	JKP	KTP	KTP/KTG	
Faktor (W)	w-1	JK(W)	KT(W)	KT(W)/KTG	
Faktor (E)	e-1	JK(E)	KT(E)	KT(E)/KTG	
Faktor (WE)	(w-1)(e-1)	JK(WE)	KT(WE)	KTK(WE)/KTG	
Galat	we(r-1)	JKG	KTG		
Total	rwe -1	JKT			

Ketentuan tabel Anaya :

- Ketentuan tabel Anava :

 - Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ pada taraf 5% maka H_0 ditolak (H_1 diterima) sehingga berpengaruh, kemudian akan diteruskan dengan uji lanjut *Duncan*.
 - Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ pada taraf 5% maka H_0 diterima (H_1 ditolak) sehingga tidak berpengaruh.

Tabel 13. Tabel Uji Lanjut Duncan's

Lampiran 6. Formulir Pengujian Organoleptik Uji Mutu Hedonik

FORMULIR UJI ORGANOLEPTIK MARGARIN JAGUNG

Data Pengamatan:

Nama :

Pekerjaan :

Tanggal Pengujian :

Tanda Tangan :

Instruksi :

Dihadapan saudara telah tersedia 9 (Sembilan) sampel margarin dan anda diminta memberikan penilaian pada mutu hedonik yang sesuai, pada setiap kode sampel berdasarkan skala numerik yang sesuai dengan pernyataan dibawah ini :

Skala Numerik	Atribut			
	Aroma (Khas Margarin)	Tekstur (Lembut)	Warna (Khas Margarin)	Rasa (Khas Margarin)
6	Sangat kuat	Sangat lembut	Sangat kuat	Sangat kuat
5	Kuat	Lembut	Kuat	Kuat
4	Agak kuat	Agak lembut	Agak kuat	Agak kuat
3	Agak lemah	Agak tidak lembut	Agak lemah	Agak lemah
2	Lemah	Tidak lembut	Lemah	Lemah
1	Sangat lemah	Sangat tidak lembut	Sangat lemah	Sangat lemah

Kode	Penilaian			
	Aroma	Tekstur	Rasa	Warna

Lampiran 4. Formulasi Sampel Margarin Jagung

Tabel 14. Formulasi Sampel dengan Perbandingan Minyak Jagung dengan *Whipping Cream* 1:2

Bahan	%	Gram
Minyak Jagung	29.7	386.1
<i>Whipping Cream</i>	59.3	770.9
Lesitin/Kuning Telur	3	45
Gliserin	5	65
Garam	3	45
Total	100	1300

Tabel 15. Formulasi Sampel dengan Perbandingan Minyak Jagung dengan *Whipping Cream* 1:3

Bahan	%	Gram
Minyak Jagung	22.25	289.3
<i>Whipping Cream</i>	66.75	867.8
Lesitin/ Kuning Telur	3	45
Gliserin	5	65
Garam	3	45
Total	100	1300

Tabel 16. Formulasi Sampel dengan Perbandingan Minyak Jagung dengan *Whipping Cream* 1:4

Bahan	%	Gram
Minyak Jagung	17.8	231.4
<i>Whipping Cream</i>	71.2	925.6
Lesitin/ Kuning Telur	3	45
Gliserin	5	65
Garam	3	45
Total	100	1300

Tabel 17. Total Kebutuhan Bahan Baku Penelitian Utama

Bahan	Jumlah (gram)	Allowance	Total (gram)
Minyak Jagung	906.8	10%	997.5
<i>Whipping Cream</i>	2564.3	10%	2820.7
Lesitin	45	10%	49.5
Kuning telur ayam	45	10%	49.5
Kuning telur bebek	45	10%	49.5
Gliserin	195	10%	214.5
Garam	135	10%	148.5

Tabel 18.Total Kebutuhan Respon dan analisis (Utama)

Analisis	Kebutuhan (gram)	Sampel	Panelis (Orang)	Total (gram)	Allowance 10% (gram)
Kadar Air &Kadar Lemak	10	27	1	270	297
Organoleptik	10	9	35	3150	3465
Total Ketutuhan (gram)					3762

Lampiran 5. Jadwal Proposal Usulan Penelitian

Tabel 19.Jadwal Proposal Usulan Penelitian

N o	Uraian kegiatan	Bulan												Keterangan	
		Maret				April				Mei					
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
1	Tahapan Persiapan		1												
	Diskusi mengenai topik penelitian				1										
	Studi pustaka			1											
2	Tahapan bimbingan					1		1							
	Penulisan Proposal Usulan Penelitian					1		1							
	Proses Bimbingan dengan Pembimbing I					1		1							
	Proses Bimbingan dengan Pembimbing II					1		1							
3	Tahapan Persiapan Seminar Usulan Penelitian					1		1		1		1			
	Pengurusan Syarat SUP					1		1		1		1			
	Distribusi Draf Proposal dan Undangan SUP					1		1		1		1			
4	PELAKSANAAN SUP					1		1		1		1			

Lampiran 6. Estimasi Penelitian Jadwal Laporan Tugas Akhir

Tabel 20. Estimasi Penelitian Jadwal Laporan Tugas Akhir

N o	Uraian kegiatan	Bulan												Keterangan	
		Mei				Juni				Juli					
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
1	Tahapan Persiapan			1											
	Perbaikan Laporan			1		1									
	Persiapan Bahan Baku yang Akan Digunakan			1		1									
2	Persiapan Laboratorium			1		1									
	Penelitian dilaboraturum:			1		1									
	Uji Parameter:			1		1									
	Kimia			1		1									
	Organoleptik			1		1									
3	Pengumpulan Data									1		1			
4	Pengolahan Data									1		1			
5	Penulisan Laporan TA									1		1			
6	Bimbingan ke Pembimbing II									1		1			
7	Bimbingan ke Pembimbing I									1		1			
8	Pengajuan untuk Sidang									1		1			
9	Sidang TA									1		1			

Lampiran 7. Hasil Analisis Organoleptik Penelitian Ulangan 1 Margarin Terhadap Aroma

Tabel 21. Data Asli Hasil Uji Mutu Hedonik Margarin Terhadap Aroma (Ulangan I)

Panelis	Sampel									Jumlah	Rata-rata
	117	105	245	306	445	227	708	152	129		
1	5	4	5	3	4	5	5	5	4	40	4,44
2	3	4	4	4	3	3	3	6	5	35	3,89
3	4	6	6	6	5	5	5	3	5	45	5,00
4	2	1	3	2	2	3	4	3	3	23	2,56
5	5	6	4	6	5	3	5	5	4	43	4,78
6	2	2	3	2	2	4	3	4	2	24	2,67
7	4	2	5	5	4	4	5	5	3	37	4,11
8	4	1	6	2	6	6	6	6	2	39	4,33
9	4	2	4	2	4	3	3	2	4	28	3,11
10	2	5	2	4	4	6	4	4	6	37	4,11
11	5	5	4	3	5	5	4	5	3	39	4,33
12	5	3	4	2	5	4	5	5	2	35	3,89
13	6	5	6	5	5	6	3	5	4	45	5,00
14	5	3	5	4	4	5	5	3	2	36	4,00
15	3	3	4	5	4	4	5	3	5	36	4,00
16	4	2	3	3	4	3	4	4	4	31	3,44
17	4	2	5	5	4	5	4	2	2	33	3,67
18	4	5	4	4	4	4	5	3	4	37	4,11
19	4	3	5	4	5	3	4	2	3	33	3,67
20	3	4	4	4	5	4	5	5	4	38	4,22
21	4	3	4	4	3	3	4	4	3	32	3,56
22	4	3	4	4	3	5	4	4	3	34	3,78
23	5	2	4	4	5	4	5	4	3	36	4,00
24	4	2	4	3	5	4	5	3	3	33	3,67
25	2	3	5	2	5	5	6	2	4	34	3,78
26	3	2	5	2	4	4	3	2	2	27	3,00
27	4	3	3	3	3	2	3	3	2	26	2,89
28	4	2	4	2	3	4	3	3	2	27	3,00
29	4	5	3	3	3	5	5	3	1	32	3,56
30	4	5	4	2	3	5	3	3	1	30	3,33
Jumlah	116	98	126	104	121	126	128	111	95	1025	113,89
Rata-rata	3,87	3,27	4,20	3,47	4,03	4,20	4,27	3,70	3,17	34,17	3,80

Tabel 22. Data Transformasi Hasil Uji Mutu Hedonik Penelitian Margarin Terhadap Aroma (Ulangan I)

Panelis	Sampel									Jumlah	Rata-rata
	117	105	245	306	445	227	708	152	129		
1	2,35	2,12	2,35	1,87	2,12	2,35	2,35	2,35	2,12	19,96	2,22
2	1,87	2,12	2,12	2,12	1,87	1,87	1,87	2,55	2,35	18,74	2,08
3	2,12	2,55	2,55	2,55	2,35	2,35	2,35	1,87	2,35	21,02	2,34
4	1,58	1,22	1,87	1,58	1,58	1,87	2,12	1,87	1,87	15,57	1,73
5	2,35	2,55	2,12	2,55	2,35	1,87	2,35	2,35	2,12	20,59	2,29
6	1,58	1,58	1,87	1,58	1,58	2,12	1,87	2,12	1,58	15,89	1,77
7	2,12	1,58	2,35	2,35	2,12	2,12	2,35	2,35	1,87	19,20	2,13
8	2,12	1,22	2,55	1,58	2,55	2,55	2,55	2,55	1,58	19,26	2,14
9	2,12	1,58	2,12	1,58	2,12	1,87	1,87	1,58	2,12	16,97	1,89
10	1,58	2,35	1,58	2,12	2,12	2,55	2,12	2,12	2,55	19,09	2,12
11	2,35	2,35	2,12	1,87	2,35	2,35	2,12	2,35	1,87	19,71	2,19
12	2,35	1,87	2,12	1,58	2,35	2,12	2,35	2,35	1,58	18,66	2,07
13	2,55	2,35	2,55	2,35	2,35	2,55	1,87	2,35	2,12	21,02	2,34
14	2,35	1,87	2,35	2,12	2,12	2,35	2,35	1,87	1,58	18,95	2,11
15	1,87	1,87	2,12	2,35	2,12	2,12	2,35	1,87	2,35	19,01	2,11
16	2,12	1,58	1,87	1,87	2,12	1,87	2,12	2,12	2,12	17,80	1,98
17	2,12	1,58	2,35	2,35	2,12	2,35	2,12	1,58	1,58	18,14	2,02
18	2,12	2,35	2,12	2,12	2,12	2,12	2,35	1,87	2,12	19,29	2,14
19	2,12	1,87	2,35	2,12	2,35	1,87	2,12	1,58	1,87	18,25	2,03
20	1,87	2,12	2,12	2,12	2,35	2,12	2,35	2,35	2,12	19,51	2,17
21	2,12	1,87	2,12	2,12	1,87	1,87	2,12	2,12	1,87	18,09	2,01
22	2,12	1,87	2,12	2,12	1,87	2,35	2,12	2,12	1,87	18,56	2,06
23	2,35	1,58	2,12	2,12	2,35	2,12	2,35	2,12	1,87	18,97	2,11
24	2,12	1,58	2,12	1,87	2,35	2,12	2,35	1,87	1,87	18,25	2,03
25	1,58	1,87	2,35	1,58	2,35	2,35	2,55	1,58	2,12	18,32	2,04
26	1,87	1,58	2,35	1,58	2,12	2,12	1,87	1,58	1,58	16,65	1,85
27	2,12	1,87	1,87	1,87	1,87	1,58	1,87	1,87	1,58	16,51	1,83
28	2,12	1,58	2,12	1,58	1,87	2,12	1,87	1,87	1,58	16,72	1,86
29	2,12	2,35	1,87	1,87	1,87	2,35	2,35	1,87	1,22	17,87	1,99
30	2,12	2,35	2,12	1,58	1,87	2,35	1,87	1,87	1,22	17,35	1,93
Jumlah	62,25	57,18	64,70	59,03	63,47	64,65	65,18	60,86	56,62	553,93	61,55
Rata-rata	2,07	1,91	2,16	1,97	2,12	2,15	2,17	2,03	1,89	18,46	2,05

**Tabel 23.Data Asli Hasil Uji Hedonik Margarin Terhadap Aroma
(Ulangan II)**

Panelis	Sampel									Jumlah	Rata-rata
	117	105	245	306	445	227	708	152	129		
1	4	3	2	2	3	3	2	5	3	27	3,0
2	4	3	3	4	4	3	3	4	4	32	3,6
3	2	5	4	6	3	3	5	1	1	30	3,3
4	4	4	3	4	3	4	1	5	4	32	3,6
5	3	1	3	4	5	6	1	3	3	29	3,2
6	5	2	4	2	3	5	2	4	5	32	3,6
7	5	2	4	4	5	6	3	5	4	38	4,2
8	3	3	5	3	5	3	3	5	5	35	3,9
9	2	2	4	3	2	4	3	4	4	28	3,1
10	4	2	4	3	5	5	2	4	4	33	3,7
11	3	2	3	2	5	4	2	2	4	27	3,0
12	4	3	3	3	3	3	2	5	3	29	3,2
13	3	2	3	3	5	4	2	4	5	31	3,4
14	4	3	4	5	5	5	5	5	4	40	4,4
15	2	2	3	4	4	4	2	3	4	28	3,1
16	2	4	5	3	3	3	2	4	5	31	3,4
17	4	4	5	4	4	5	5	6	5	42	4,7
18	4	4	3	4	4	5	3	5	5	37	4,1
19	3	1	2	2	4	3	3	5	5	28	3,1
20	3	3	4	4	3	4	4	3	4	32	3,6
21	4	5	2	5	4	3	4	3	3	33	3,7
22	4	1	4	4	4	4	2	6	5	34	3,8
23	3	3	3	4	3	4	3	3	3	29	3,2
24	4	4	4	3	4	3	4	4	4	34	3,8
25	2	1	3	2	4	3	2	5	4	26	2,9
26	3	3	4	3	5	5	3	4	6	36	4,0
27	2	3	3	4	3	3	5	4	1	28	3,1
28	3	4	5	5	6	5	5	5	6	44	4,9
29	4	5	4	5	3	3	5	4	5	38	4,2
30	4	3	2	2	3	3	2	5	3	27	3,0
Jumlah	101	87	105	106	117	118	90	125	121	970	107,78
Rata-rata	3,37	2,90	3,50	3,53	3,90	3,93	3,00	4,17	4,03	32,33	3,59

Tabel 21. Data Transformasi Hasil Uji Hedonik Penelitian Margarin Terhadap Aroma (Ulangan II)

Panelis	Sampel									Jumlah	Rata-rata
	117	105	245	306	445	227	708	152	129		
1	2,12	1,87	1,58	1,58	1,87	1,87	1,58	2,35	1,87	16,69	1,85
2	2,12	1,87	1,87	2,12	2,12	1,87	1,87	2,12	2,12	18,09	2,01
3	1,58	2,35	2,12	2,55	1,87	1,87	2,35	1,22	1,22	17,13	1,90
4	2,12	2,12	1,87	2,12	1,87	2,12	1,22	2,35	2,12	17,92	1,99
5	1,87	1,22	1,87	2,12	2,35	2,55	1,22	1,87	1,87	16,95	1,88
6	2,35	1,58	2,12	1,58	1,87	2,35	1,58	2,12	2,35	17,89	1,99
7	2,35	1,58	2,12	2,12	2,35	2,55	1,87	2,35	2,12	19,40	2,16
8	1,87	1,87	2,35	1,87	2,35	1,87	1,87	2,35	2,35	18,73	2,08
9	1,58	1,58	2,12	1,87	1,58	2,12	1,87	2,12	2,12	16,97	1,89
10	2,12	1,58	2,12	1,87	2,35	2,35	1,58	2,12	2,12	18,21	2,02
11	1,87	1,58	1,87	1,58	2,35	2,12	1,58	1,58	2,12	16,65	1,85
12	2,12	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,58	2,35	1,87	17,27	1,92
13	1,87	1,58	1,87	1,87	2,35	2,12	1,58	2,12	2,35	17,71	1,97
14	2,12	1,87	2,12	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,12	19,96	2,22
15	1,58	1,58	1,87	2,12	2,12	2,12	1,58	1,87	2,12	16,97	1,89
16	1,58	2,12	2,35	1,87	1,87	1,87	1,58	2,12	2,35	17,71	1,97
17	2,12	2,12	2,35	2,12	2,12	2,35	2,35	2,55	2,35	20,42	2,27
18	2,12	2,12	1,87	2,12	2,12	2,35	1,87	2,35	2,35	19,26	2,14
19	1,87	1,22	1,58	1,58	2,12	1,87	1,87	2,35	2,35	16,81	1,87
20	1,87	1,87	2,12	2,12	1,87	2,12	2,12	1,87	2,12	18,09	2,01
21	2,12	2,35	1,58	2,35	2,12	1,87	2,12	1,87	1,87	18,25	2,03
22	2,12	1,22	2,12	2,12	2,12	2,12	1,58	2,55	2,35	18,31	2,03
23	1,87	1,87	1,87	2,12	1,87	2,12	1,87	1,87	1,87	17,34	1,93
24	2,12	2,12	2,12	1,87	2,12	1,87	2,12	2,12	2,12	18,59	2,07
25	1,58	1,22	1,87	1,58	2,12	1,87	1,58	2,35	2,12	16,30	1,81
26	1,87	1,87	2,12	1,87	2,35	2,35	1,87	2,12	2,55	18,97	2,11
27	1,58	1,87	1,87	2,12	1,87	1,87	2,35	2,12	1,22	16,88	1,88
28	1,87	2,12	2,35	2,35	2,55	2,35	2,35	2,35	2,55	20,82	2,31
29	2,12	2,35	2,12	2,35	1,87	1,87	2,35	2,12	2,35	19,49	2,17
30	2,12	1,87	1,58	1,58	1,87	1,87	1,58	2,35	1,87	16,69	1,85
Jumlah	58,59	54,44	59,62	59,72	62,56	62,81	55,24	64,27	63,21	540,47	60,05
Rata-rata	1,95	1,81	1,99	1,99	2,09	2,09	1,84	2,14	2,11	18,02	2,00

Tabel 22. Data Asli Hasil Uji Mutu Hedonik Margarin Terhadap Aroma (Ulangan III)

Panelis	Sampel									Jumlah	Rata-rata
	117	105	245	306	445	227	708	152	129		
1	5	4	5	3	4	5	5	5	4	40	4,44
2	4	3	2	2	3	3	2	5	3	27	3,00
3	3	4	4	4	3	3	3	6	5	35	3,89
4	4	3	3	4	4	3	3	4	4	32	3,56
5	4	6	6	6	5	5	5	3	5	45	5,00
6	2	4	4	4	2	3	4	3	2	28	3,11
7	2	1	3	2	2	3	4	3	3	23	2,56
8	3	1	4	6	3	5	3	4	4	33	3,67
9	5	6	4	6	5	3	5	5	4	43	4,78
10	4	2	3	4	4	5	2	4	4	32	3,56
11	2	2	3	2	2	4	3	4	2	24	2,67
12	5	2	4	2	3	5	2	4	5	32	3,56
13	4	2	5	5	4	4	5	5	3	37	4,11
14	5	2	4	4	5	6	3	5	4	38	4,22
15	4	1	6	2	6	6	6	6	2	39	4,33
16	3	3	5	3	5	3	3	5	5	35	3,89
17	4	2	4	2	4	3	3	2	4	28	3,11
18	2	2	4	3	2	4	3	4	4	28	3,11
19	2	5	2	4	4	6	4	4	6	37	4,11
20	4	2	4	3	5	5	2	4	4	33	3,67
21	5	5	4	3	5	5	4	5	3	39	4,33
22	3	2	3	2	5	4	2	2	4	27	3,00
23	5	3	4	2	5	4	5	5	2	35	3,89
24	4	3	3	3	3	3	2	5	3	29	3,22
25	6	5	6	5	5	6	3	5	4	45	5,00
26	3	2	3	3	5	4	2	4	5	31	3,44
27	5	3	5	4	4	5	5	3	2	36	4,00
28	4	3	4	5	5	5	5	5	4	40	4,44
29	3	3	4	5	4	4	5	3	5	36	4,00
30	4	4	4	4	2	3	4	5	4	34	3,78
Jumlah	113	90	119	107	118	127	107	127	113	1021	113,44
Rata-rata	3,77	3,00	3,97	3,57	3,93	4,23	3,57	4,23	3,77	34,03	3,78

Tabel 24. Data Transformasi Hasil Uji Hedonik Margarin Terhadap Aroma (Ulangan III)

Panelis	Sampel									Jumlah	Rata-rata
	117	105	245	306	445	227	708	152	129		
1	2,35	2,12	2,35	1,87	2,12	2,35	2,35	2,35	2,12	19,96	2,22
2	2,12	1,87	1,58	1,58	1,87	1,87	1,58	2,35	1,87	16,69	1,85
3	1,87	2,12	2,12	2,12	1,87	1,87	1,87	2,55	2,35	18,74	2,08
4	2,12	1,87	1,87	2,12	2,12	1,87	1,87	2,12	2,12	18,09	2,01
5	2,12	2,55	2,55	2,55	2,35	2,35	2,35	1,87	2,35	21,02	2,34
6	1,58	2,12	2,12	2,12	1,58	1,87	2,12	1,87	1,58	16,97	1,89
7	1,58	1,22	1,87	1,58	1,58	1,87	2,12	1,87	1,87	15,57	1,73
8	1,87	1,22	2,12	2,55	1,87	2,35	1,87	2,12	2,12	18,10	2,01
9	2,35	2,55	2,12	2,55	2,35	1,87	2,35	2,35	2,12	20,59	2,29
10	2,12	1,58	1,87	2,12	2,12	2,35	1,58	2,12	2,12	17,98	2,00
11	1,58	1,58	1,87	1,58	1,58	2,12	1,87	2,12	1,58	15,89	1,77
12	2,35	1,58	2,12	1,58	1,87	2,35	1,58	2,12	2,35	17,89	1,99
13	2,12	1,58	2,35	2,35	2,12	2,12	2,35	2,35	1,87	19,20	2,13
14	2,35	1,58	2,12	2,12	2,35	2,55	1,87	2,35	2,12	19,40	2,16
15	2,12	1,22	2,55	1,58	2,55	2,55	2,55	2,55	1,58	19,26	2,14
16	1,87	1,87	2,35	1,87	2,35	1,87	1,87	2,35	2,35	18,73	2,08
17	2,12	1,58	2,12	1,58	2,12	1,87	1,87	1,58	2,12	16,97	1,89
18	1,58	1,58	2,12	1,87	1,58	2,12	1,87	2,12	2,12	16,97	1,89
19	1,58	2,35	1,58	2,12	2,12	2,55	2,12	2,12	2,55	19,09	2,12
20	2,12	1,58	2,12	1,87	2,35	2,35	1,58	2,12	2,12	18,21	2,02
21	2,35	2,35	2,12	1,87	2,35	2,35	2,12	2,35	1,87	19,71	2,19
22	1,87	1,58	1,87	1,58	2,35	2,12	1,58	1,58	2,12	16,65	1,85
23	2,35	1,87	2,12	1,58	2,35	2,12	2,35	2,35	1,58	18,66	2,07
24	2,12	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,58	2,35	1,87	17,27	1,92
25	2,55	2,35	2,55	2,35	2,35	2,55	1,87	2,35	2,12	21,02	2,34
26	1,87	1,58	1,87	1,87	2,35	2,12	1,58	2,12	2,35	17,71	1,97
27	2,35	1,87	2,35	2,12	2,12	2,35	2,35	1,87	1,58	18,95	2,11
28	2,12	1,87	2,12	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,12	19,96	2,22
29	1,87	1,87	2,12	2,35	2,12	2,12	2,35	1,87	2,35	19,01	2,11
30	2,12	2,12	2,12	2,12	1,58	1,87	2,12	2,35	2,12	18,53	2,06
Jumlah	61,43	55,07	62,99	59,74	62,58	64,86	59,82	64,85	61,46	552,80	61,42
Rata-rata	2,05	1,84	2,10	1,99	2,09	2,16	1,99	2,16	2,05	18,43	2,05

Tabel 25. Hasil Penelitian Margarin Uji Hedonik Terhadap Aroma dilihat dari DT tiap Ulangan

Perbandingan Minyak Jagung dengan Whipping Cream	Penambahan jenis Emulsifier	ulangan			Jumlah	rata-rata
		1	2	3		
1:4	Lesitin Kedelai	3,47	3,53	3,57	10,57	3,52
	Kuning Telur Bebek	3,87	3,37	3,77	11,01	3,67
	Kuning Telur Ayam	4,03	3,90	3,93	11,86	3,95
	Jumlah	11,37	10,80	11,27	33,44	11,15
1:3	Lesitin Kedelai	3,17	4,03	3,77	10,97	3,66
	Kuning Telur Bebek	4,27	3,00	3,57	10,84	3,61
	Kuning Telur Ayam	3,70	4,17	4,23	12,10	4,03
	Jumlah	11,14	11,20	11,57	33,91	11,30
1:2	Lesitin Kedelai	3,27	2,90	3,00	9,17	3,06
	Kuning Telur Bebek	4,20	3,50	3,97	11,67	3,89
	Kuning Telur Ayam	4,20	3,93	4,23	12,36	4,12
	Jumlah	11,67	10,33	11,20	33,20	11,07
Total		34,18	32,33	34,04	100,55	33,52
rata-rata		3,80	3,59	3,78	11,17	3,72

Perhitungan Anava

$$FK = \frac{(\text{Total Jendral})^2}{r \times a}$$

$$FK = \frac{(100,55)^2}{3 \times 3} = 374,4556$$

$$JKT = [\sum(\text{Total Pengamatan})^2] - FK$$

$$JKT = [(3,47)^2 + \dots + (4,23)^2] - 374,4556 = 4,417452$$

$$JKK = \frac{(\sum K1)^2 + (\sum K2)^2 + (\sum K3)^2}{\text{Sampel}} - FK$$

$$JKK = \frac{(34,18)^2 + (32,33)^2 + (34,04)^2}{3 \times 3} - 374,4556 = 0,235785$$

$$JKW = \frac{\sum(\text{Total Kelompok})^2 + \dots + \sum(\text{Total Kelompok})^2}{3 \times 3} - FK$$

$$JKW = \frac{(33,44)^2 + (33,91)^2 + (33,20)^2}{3 \times 3} - 374,4556 = 0,028985$$

$$JKE = \frac{\sum (\text{Jumlah Kelompok} 1)^2 + \dots + \sum (\text{jumlah Kelompok } n)^2}{3x3} - FK$$

$$JKE = \frac{(30,71)^2 + (\dots)^2 + (36,32)^2}{3x3} - 374,4556 = 1,748452$$

$$JKWE = \frac{\sum \text{kuadrat masing-masing total perlakuan}}{3x3} - FK - JKW - JKE$$

$$JKWE = \frac{(10,57)^2 + (\dots)^2 + (33,20)^2}{3} - 374,4556 - 0,028985 - 1,748452 = 0,736415$$

$$JKG = JKT - JKP - JKK - JKE - JKW - JKWE$$

$$JKG = 4,417452 - 0,235785 - 0,028985 - 1,748452 - 0,736415 = 1,667815$$

Tabel 26. Analisis Varian terhadap Aroma Margarin

Sumber Keragaman	Derajat Bebas (dB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel 5%
Kelompok	2	0,0235785	0,117893		
Faktor W	2	0,028985	0,014493	0,139032 ^{tn}	3,63
Faktor E	2	1,748452	0,874226	8,386791 ^{**}	3,63
Interaksi W&E	4	0,736415	0,184104	1,766179 ^{tn}	3,01
Galat	16	1,667815	0,104238		
Total	26	4,417452			

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel anava diketahui bahwa F hitung > F tabel pada taraf 5% maka dapat disimpulkan bahwa penambahan jenis *emulsifier* berpengaruh dalam hal aroma sehingga dilakukan uji lanjut Duncan. Tetapi pada perbandingan minyak dengan *whipping cream* tidak berpengaruh dan tidak terjadi interaksi antara masing-masing faktor.

Tabel 27. Uji Lanjut Duncan Faktor E (Penambahan *Emulsifier*) terhadap Aroma

SSR 5%	LSR 5%	Kode	Rata-rata	Perlakuan			Tarat nyata 5%
				1	2	3	
-	-	E ₁	3,41	-			a
3,00	0,32	E ₂	3,72	0,31 ^{tn}	-		a
3,15	0,34	e ₃	4,03	0,62 [*]	0,31 ^{tn}	-	b

$$Sy = \sqrt{\frac{0,104238}{3x3}} = 0,10762$$

Kesimpulan :

Berdasarkan uji lanjut Duncan faktor E (Penambahan Jenis *Emulsifier*) diperoleh perlakuan E₂ (kuning telur bebek) tidak berbeda nyata dengan perlakuan E₁ (lesitin kedelai) tetapi berbeda nyata dengan E₃ (kuning telur ayam).

Lampiran 8. Hasil Analisis Organoleptik Margarin Terhadap Tekstur

**Tabel 28. Data Asli Hasil Uji Hedonik Margarin Terhadap Tekstur
(Ulangan I)**

Panelis	Sampel									Jumlah	Rata-rata
	117	105	245	306	445	227	708	152	129		
1	2	3	3	3	4	3	2	3	5	28	3,11
2	2	2	3	3	2	3	4	5	6	30	3,33
3	2	3	1	2	3	3	5	2	3	24	2,67
4	1	1	1	3	1	3	2	3	2	17	1,89
5	5	1	3	4	3	4	4	5	4	33	3,67
6	4	3	4	4	3	4	5	3	5	35	3,89
7	2	2	3	5	2	2	3	2	5	26	2,89
8	1	1	2	4	1	1	2	1	4	17	1,89
9	3	1	4	3	2	3	4	3	5	28	3,11
10	3	3	2	4	3	4	4	4	2	29	3,22
11	2	4	3	4	3	3	3	2	5	29	3,22
12	3	2	1	2	1	3	2	2	4	20	2,22
13	5	2	2	4	3	5	4	4	4	33	3,67
14	4	3	3	5	4	4	5	3	6	37	4,11
15	3	2	2	3	2	3	3	3	4	25	2,78
16	3	3	3	3	4	3	3	3	3	28	3,11
17	3	3	5	4	3	4	3	4	2	31	3,44
18	3	3	3	3	4	2	5	4	5	32	3,56
19	4	2	3	3	4	2	2	3	3	26	2,89
20	4	4	3	4	5	5	5	4	6	40	4,44
21	4	3	4	4	3	4	4	3	5	34	3,78
22	4	3	4	4	3	4	3	3	5	33	3,67
23	3	5	3	5	4	4	3	5	3	35	3,89
24	2	5	3	4	5	4	3	5	3	34	3,78
25	3	2	2	2	4	1	2	1	2	19	2,11
26	3	3	3	4	3	3	3	2	5	29	3,22
27	1	1	2	4	2	2	4	4	3	23	2,56
28	2	2	2	4	2	4	4	3	3	26	2,89
29	2	4	2	5	3	2	2	2	3	2	4,00
30	5	3	5	4	5	5	3	5	4	39	4,33
Jumlah	88	79	84	110	91	97	101	96	119	842	93,56
Rata-rata	2,93	2,63	2,80	3,67	3,03	3,23	3,37	3,20	3,97	28,07	3,12

Tabel 29. Data Transformasi Hasil Uji Hedonik Margarin Terhadap Tekstur (Ulangan I)

Panelis	Sampel									Jumlah	Rata-rata
	117	105	245	306	445	227	708	152	129		
1	1,58	1,87	1,87	1,87	2,12	1,87	1,58	1,87	2,35	16,98	1,89
2	1,58	1,58	1,87	1,87	1,58	1,87	2,12	2,35	2,55	17,37	1,93
3	1,58	1,87	1,22	1,58	1,87	1,87	2,35	1,58	1,87	15,80	1,76
4	1,22	1,22	1,22	1,87	1,22	1,87	1,58	1,87	1,58	13,67	1,52
5	2,35	1,22	1,87	2,12	1,87	2,12	2,12	2,35	2,12	18,14	2,02
6	2,12	1,87	2,12	2,12	1,87	2,12	2,35	1,87	2,35	18,79	2,09
7	1,58	1,58	1,87	2,35	1,58	1,58	1,87	1,58	2,35	16,34	1,82
8	1,22	1,22	1,58	2,12	1,22	1,22	1,58	1,22	2,12	13,53	1,50
9	1,87	1,22	2,12	1,87	1,58	1,87	2,12	1,87	2,35	16,88	1,88
10	1,87	1,87	1,58	2,12	1,87	2,12	2,12	2,12	1,58	17,26	1,92
11	1,58	2,12	1,87	2,12	1,87	1,87	1,87	1,58	2,35	17,23	1,91
12	1,87	1,58	1,22	1,58	1,22	1,87	1,58	1,58	2,12	14,64	1,63
13	2,35	1,58	1,58	2,12	1,87	2,35	2,12	2,12	2,12	18,21	2,02
14	2,12	1,87	1,87	2,35	2,12	2,12	2,35	1,87	2,55	19,22	2,14
15	1,87	1,58	1,58	1,87	1,58	1,87	1,87	1,87	2,12	16,22	1,80
16	1,87	1,87	1,87	1,87	2,12	1,87	1,87	1,87	1,87	17,09	1,90
17	1,87	1,87	2,35	2,12	1,87	2,12	1,87	2,12	1,58	17,77	1,97
18	1,87	1,87	1,87	1,87	2,12	1,58	2,35	2,12	2,35	18,00	2,00
19	2,12	1,58	1,87	1,87	2,12	1,58	1,58	1,87	1,87	16,47	1,83
20	2,12	2,12	1,87	2,12	2,35	2,35	2,35	2,12	2,55	19,94	2,22
21	2,12	1,87	2,12	2,12	1,87	2,12	2,12	1,87	2,35	18,56	2,06
22	2,12	1,87	2,12	2,12	1,87	2,12	1,87	1,87	2,35	18,31	2,03
23	1,87	2,35	1,87	2,35	2,12	2,12	1,87	2,35	1,87	18,76	2,08
24	1,58	2,35	1,87	2,12	2,35	2,12	1,87	2,35	1,87	18,47	2,05
25	1,87	1,58	1,58	1,58	2,12	1,22	1,58	1,22	1,58	14,35	1,59
26	1,87	1,87	1,87	2,12	1,87	1,87	1,87	1,58	2,35	17,27	1,92
27	1,22	1,22	1,58	2,12	1,58	1,58	2,12	2,12	1,87	15,43	1,71
28	1,58	1,58	1,58	2,12	1,58	2,12	2,12	1,87	1,87	16,43	1,83
29	2,00	3,00	2,00	3,00	1,87	1,58	1,58	1,58	1,87	18,49	2,05
30	2,35	1,87	2,35	2,12	2,35	2,35	1,87	2,35	2,12	19,71	2,19
Jumlah	55,21	53,16	54,24	61,57	55,63	57,31	58,47	56,97	62,77	515,33	57,26
Rata-rata	1,84	1,77	1,81	2,05	1,85	1,91	1,95	1,90	2,09	17,18	1,91

**Tabel 30. Data Asli Hasil Uji Hedonik Margarin Terhadap Tekstur
(Ulangan II)**

Panelis	Sampel									Jumlah	Rata-rata
	117	105	245	306	445	227	708	152	129		
1	4	1	3	3	5	5	1	3	3	28	3,11
2	3	2	4	3	5	4	1	4	4	30	3,33
3	2	1	3	4	2	4	1	4	4	25	2,78
4	3	1	3	2	4	6	1	3	4	27	3,00
5	4	2	5	4	4	6	1	6	5	37	4,11
6	6	2	3	4	4	5	1	6	5	36	4,00
7	3	2	3	3	4	3	3	4	5	30	3,33
8	3	2	3	4	2	4	1	5	5	29	3,22
9	3	3	4	4	5	4	3	5	4	35	3,89
10	3	2	6	4	4	5	2	4	6	36	4,00
11	3	1	4	4	5	5	1	4	5	32	3,56
12	5	2	3	4	5	5	2	5	4	35	3,89
13	3	4	5	4	4	6	2	5	6	39	4,33
14	3	3	3	6	2	3	2	5	4	31	3,44
15	3	2	5	3	4	6	2	5	5	35	3,89
16	3	3	4	4	4	5	2	4	4	33	3,67
17	5	5	6	4	5	6	3	5	5	44	4,89
18	3	4	3	3	3	4	2	4	5	31	3,44
19	4	4	2	5	3	2	6	2	1	29	3,22
20	5	6	3	4	4	3	6	4	4	39	4,33
21	4	5	4	3	2	3	5	3	3	32	3,56
22	5	6	2	3	4	2	5	2	2	31	3,44
23	4	5	3	3	3	3	6	3	2	32	3,56
24	5	6	5	5	4	4	6	3	4	42	4,67
25	5	6	3	4	2	1	6	2	1	30	3,33
26	3	6	4	3	3	3	6	3	3	34	3,78
27	4	5	2	3	2	2	6	2	1	27	3,00
28	4	1	4	3	5	5	1	3	3	29	3,22
29	4	5	2	2	3	1	1	1	1	20	2,22
30	1	5	2	4	4	2	6	2	2	28	3,11
Jumlah	110	102	106	109	110	117	91	111	110	966	107,33
Rata-rata	3,67	3,40	3,53	3,63	3,67	3,90	3,03	3,70	3,67	32,20	3,58

Tabel 31. Data Transformasi Hasil Uji Hedonik Margarin Terhadap Tekstur (Ulangan II)

Panelis	Perlakuan									Jumlah	Rata-rata
	117	105	245	306	445	227	708	152	129		
1	2,12	1,22	1,87	1,87	2,35	2,35	1,22	1,87	1,87	16,74	1,86
2	1,87	1,58	2,12	1,87	2,35	2,12	1,22	2,12	2,12	17,38	1,93
3	1,58	1,22	1,87	2,12	1,58	2,12	1,22	2,12	2,12	15,97	1,77
4	1,87	1,22	1,87	1,58	2,12	2,55	1,22	1,87	2,12	16,44	1,83
5	2,12	1,58	2,35	2,12	2,12	2,55	1,22	2,55	2,35	18,96	2,11
6	2,55	1,58	1,87	2,12	2,12	2,35	1,22	2,55	2,35	18,71	2,08
7	1,87	1,58	1,87	1,87	2,12	1,87	1,87	2,12	2,35	17,52	1,95
8	1,87	1,58	1,87	2,12	1,58	2,12	1,22	2,35	2,35	17,06	1,90
9	1,87	1,87	2,12	2,12	2,35	2,12	1,87	2,35	2,12	18,79	2,09
10	1,87	1,58	2,55	2,12	2,12	2,35	1,58	2,12	2,55	18,84	2,09
11	1,87	1,22	2,12	2,12	2,35	2,35	1,22	2,12	2,35	17,72	1,97
12	2,35	1,58	1,87	2,12	2,35	2,35	1,58	2,35	2,12	18,66	2,07
13	1,87	2,12	2,35	2,12	2,12	2,55	1,58	2,35	2,55	19,61	2,18
14	1,87	1,87	1,87	2,55	1,58	1,87	1,58	2,35	2,12	17,66	1,96
15	1,87	1,58	2,35	1,87	2,12	2,55	1,58	2,35	2,35	18,61	2,07
16	1,87	1,87	2,12	2,12	2,12	2,35	1,58	2,12	2,12	18,27	2,03
17	2,35	2,35	2,55	2,12	2,35	2,55	1,87	2,35	2,35	20,82	2,31
18	1,87	2,12	1,87	1,87	1,87	2,12	1,58	2,12	2,35	17,77	1,97
19	2,12	2,12	1,58	2,35	1,87	1,58	2,55	1,58	1,22	16,98	1,89
20	2,35	2,55	1,87	2,12	2,12	1,87	2,55	2,12	2,12	19,67	2,19
21	2,12	2,35	2,12	1,87	1,58	1,87	2,35	1,87	1,87	18,00	2,00
22	2,35	2,55	1,58	1,87	2,12	1,58	2,35	1,58	1,58	17,56	1,95
23	2,12	2,35	1,87	1,87	1,87	1,87	2,55	1,87	1,58	17,95	1,99
24	2,35	2,55	2,35	2,35	2,12	2,12	2,55	1,87	2,12	20,37	2,26
25	2,35	2,55	1,87	2,12	1,58	1,22	2,55	1,58	1,22	17,05	1,89
26	1,87	2,55	2,12	1,87	1,87	1,87	2,55	1,87	1,87	18,45	2,05
27	2,12	2,35	1,58	1,87	1,58	1,58	2,55	1,58	1,22	16,44	1,83
28	2,12	1,22	2,12	1,87	2,35	2,35	1,22	1,87	1,87	17,00	1,89
29	2,12	2,35	1,58	1,58	1,87	1,22	1,22	1,22	1,22	14,40	1,60
30	1,22	2,35	1,58	2,12	2,12	1,58	2,55	1,58	1,58	16,69	1,85
Jumlah	60,72	57,57	59,68	60,68	60,71	61,89	54,01	60,71	60,08	536,06	59,56
rata-rata	2,02	1,92	1,99	2,02	2,02	2,06	1,80	2,02	2,00	17,87	1,99

**Tabel 32. Data Asli Hasil Uji Hedonik Margarin Terhadap Tekstur
(Ulangan III)**

Panelis	Perlakuan									Jumlah	Rata-rata
	117	105	245	306	445	227	708	152	129		
1	5	6	5	5	4	4	6	3	4	42	4,67
2	5	4	4	4	3	4	5	4	2	35	3,89
3	5	5	4	4	5	4	5	4	1	37	4,11
4	2	1	5	4	3	5	2	5	5	32	3,56
5	2	3	1	2	3	3	5	2	3	24	2,67
6	2	1	4	3	3	4	1	4	4	26	2,89
7	1	1	1	3	1	3	2	3	2	17	1,89
8	3	2	4	4	4	4	1	4	5	31	3,44
9	5	1	3	4	3	4	4	5	4	33	3,67
10	4	1	3	3	5	5	2	3	3	29	3,22
11	4	3	4	4	3	4	5	2	5	34	3,78
12	4	3	4	3	5	4	2	5	5	35	3,89
13	2	2	3	5	2	2	3	2	5	26	2,89
14	3	2	4	3	5	4	1	4	4	30	3,33
15	1	1	2	4	1	1	2	1	4	17	1,89
16	4	4	2	5	3	2	6	2	1	29	3,22
17	3	1	4	3	2	3	4	3	5	28	3,11
18	3	4	3	3	3	4	2	4	5	31	3,44
19	3	3	2	4	3	3	4	4	2	28	3,11
20	5	5	6	4	5	6	3	5	5	44	4,89
21	2	4	3	4	3	3	3	2	5	29	3,22
22	3	3	4	4	4	5	2	4	4	33	3,67
23	3	2	1	2	1	3	2	2	4	20	2,22
24	5	2	3	4	5	5	2	5	4	35	3,89
25	5	2	2	4	3	5	4	4	4	33	3,67
26	3	2	5	3	4	6	2	5	5	35	3,89
27	4	3	3	5	4	4	5	3	6	37	4,11
28	3	3	2	3	3	1	5	2	1	23	2,56
29	3	4	3	4	5	5	5	4	6	39	4,33
30	2	1	4	3	5	6	1	5	6	33	3,67
Jumlah	99	79	98	110	103	116	96	105	119	925	102,78
Rata-rata	3,3	2,63	3,27	3,67	3,43	3,87	3,20	3,50	3,97	30,83	3,43

Tabel 33. Data Transformasi Hasil Uji Hedonik Margarin Terhadap Tekstur (Ulangan III)

Panelis	Perlakuan									Jumlah	Rata-rata
	117	105	245	306	445	227	708	152	129		
1	2,35	2,55	2,35	2,35	2,12	2,12	2,55	1,87	2,12	20,37	2,26
2	2,35	2,12	2,12	2,12	1,87	2,12	2,35	2,12	1,58	18,75	2,08
3	2,35	2,35	2,12	2,12	2,35	2,12	1,87	1,58	1,22	18,08	2,01
4	1,58	2,55	1,58	1,87	2,12	1,58	2,35	1,58	1,58	16,79	1,87
5	1,58	2,12	2,55	2,35	2,12	2,12	1,58	2,35	2,12	18,89	2,10
6	1,58	2,55	1,87	2,12	2,12	1,87	2,55	1,87	1,87	18,40	2,04
7	1,22	2,55	2,55	2,12	2,55	2,12	2,35	2,12	2,35	19,93	2,21
8	1,87	2,35	1,87	1,87	1,87	1,87	2,55	1,87	1,58	17,70	1,97
9	2,35	2,55	2,12	1,87	2,12	1,87	1,87	1,58	1,87	18,20	2,02
10	2,12	2,55	2,12	2,12	1,58	1,58	2,55	2,12	2,12	18,86	2,10
11	2,12	2,12	1,87	1,87	2,12	1,87	1,58	2,12	1,58	17,25	1,92
12	2,12	2,12	1,87	2,12	1,58	1,87	2,35	1,58	1,58	17,19	1,91
13	1,58	2,35	2,12	1,58	2,35	2,35	2,12	2,35	1,58	18,38	2,04
14	1,87	2,35	1,87	2,12	1,58	1,87	2,55	1,87	1,87	17,95	1,99
15	1,22	2,55	2,35	1,87	2,55	2,55	2,35	2,55	1,87	19,86	2,21
16	2,12	2,12	1,58	2,35	1,87	1,58	2,55	1,58	1,22	16,97	1,89
17	1,87	2,55	1,87	2,12	2,35	2,12	1,87	2,12	1,58	18,45	2,05
18	1,87	1,87	2,12	2,12	2,12	1,87	2,35	1,87	1,58	17,77	1,97
19	1,87	2,12	2,35	1,87	2,12	1,87	1,87	1,87	2,35	18,29	2,03
20	2,35	1,58	1,22	1,87	1,58	1,22	2,12	1,58	1,58	15,10	1,68
21	1,58	1,87	2,12	1,87	2,12	2,12	2,12	2,35	1,58	17,73	1,97
22	1,87	2,12	1,87	1,87	1,87	1,58	2,35	1,87	1,87	17,27	1,92
23	1,87	2,35	2,55	2,35	2,55	2,12	2,35	2,35	1,87	20,36	2,26
24	2,35	2,35	2,12	1,87	1,58	1,58	2,35	1,58	1,87	17,65	1,96
25	2,35	2,35	2,35	1,87	2,12	1,58	1,87	1,87	1,87	18,23	2,03
26	1,87	2,35	1,58	2,12	1,87	1,22	2,58	1,58	1,58	16,75	1,86
27	2,12	2,12	2,12	1,58	1,87	1,87	1,58	2,12	1,22	16,60	1,84
28	1,87	1,87	1,58	1,87	1,87	1,22	2,35	1,58	1,22	15,43	1,71
29	1,87	1,87	2,12	1,87	1,58	1,58	1,58	1,87	1,22	15,56	1,73
30	1,58	2,55	1,87	2,12	1,58	1,22	2,55	1,58	1,22	16,27	1,81
Jumlah	57,67	67,77	60,75	60,19	60,05	54,63	65,95	57,30	50,72	535,04	59,45
Rata-rata	1,92	2,26	2,02	2,01	2,00	1,82	2,20	1,91	1,69	17,83	1,98

Tabel 34. Hasil Penelitian Margarin Uji Hedonik Terhadap Tekstur dilihat dari DT tiap ulangan

Perbandingan Minyak Jagung & Whipping Cream	Pemambahan Emulsifier konsentrasi 3%	Produk	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
			1	2	3		
1:4	Lesitin	306	2,05	2,02	2,01	6,08	2,03
	Bebek	117	1,84	2,02	1,92	5,78	1,93
	Ayam	445	1,85	2,02	2,00	5,87	1,96
	Jumlah	5,74	6,06	5,93	17,73	5,91	
1:3	Lesitin	129	2,09	2,00	1,69	5,78	1,93
	Bebek	708	1,95	1,80	2,20	5,95	1,98
	Ayam	152	1,90	2,02	1,91	5,83	1,94
	Jumlah	5,94	5,82	5,80	17,56	5,85	
1:2	Lesitin	105	1,77	1,92	2,26	5,95	1,98
	Bebek	245	1,81	1,99	2,02	5,82	1,94
	Ayam	227	1,91	2,06	1,82	5,79	1,93
	Jumlah	5,49	5,97	6,10	17,56	5,85	
Total			17,17	17,85	17,83	52,85	17,62
Rata-rata			1,91	1,98	1,98	5,87	1,96

Perhitungan Anava

$$FK = \frac{(\text{Total Jendral})^2}{r \times ax b}$$

$$FK = \frac{(52,85)^2}{3x3x3} = 103,449$$

$$JKT = [\sum(\text{Total Pengamatan})^2] - FK$$

$$JKT = [(2,05)^2 + \dots + (1,82)^2] - 103,44898 = 0,42212$$

$$JKK = \frac{(\sum K1)^2 + (\sum K2)^2 + (\sum K3)^2}{\text{Sampel}} - FK$$

$$JKK = \frac{(17,17)^2 + (17,85)^2 + (17,83)^2}{3x3} - 103,44898 = 0,0332756$$

$$JKW = \frac{\sum(\text{Total Kelompok})^2 + \dots + \sum(\text{Total Kelompok})^2}{3x3} - FK$$

$$JKW = \frac{(17,73)^2 + (17,56)^2 + (17,56)^2}{3x3} - 103,44898 = 0,00214222$$

$$JKE = \frac{\sum(\text{Jumlah Kelompok 1})^2 + \dots + \sum(\text{jumlah Kelompok n})^2}{3x3} - FK$$

$$JKE = \frac{(6,08 + 5,78 + 5,95)^2 + (\dots) + (5,81 + 11,92 + 5,76)^2}{3x3} - 103,44898 = 0,00643111$$

$$JKP = \frac{\sum \text{kuadrat masing-masing total perlakuan}}{3x3} - FK - JKW - JKE$$

$$JKP = \frac{(6,08)^2 + (\dots)^2 + (5,79)^2}{3} - 103,44898 - 0,0332756 - 0,00214222 = 0,019280$$

$$JKWE = JKP - JKE - JKW$$

$$JKWE = 0,019280 - 0,0332756 - 0,00214222 = 0,011$$

$$JKG = JKT - JKK - JKP$$

$$JKG = 0,42212 - 0,0332756 - 0,011 = 0,370$$

Tabel 35. Analisis Varian (ANAVA) terhadap Tekstur.

Sumber Keragaman	Derajat Bebas (dB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel 5%
Kelompok	2	0,03	0,01664		
perlakuan	8	0,019281	0,00241		
faktor W	2	0,002141	0,00107	0,046341 ^{tn}	3,63
Faktor E	2	0,00643	0,00322	0,139183 ^{tn}	3,63
Interaksi W &E	4	0,01071	0,00268	0,115933 ^{tn}	3,01
Galat	16	0,37	0,02310		
Total	26	0,42212			

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel anava diketahui bahwa $F_{hitung} < F_{tabel}$ pada taraf 5% maka dapat disimpulkan bahwa perbandingan minyak jagung dengan *whipping cream*, penambahan jenis *emulsifier* dan interaksi kedua faktor tersebut tidak berepengaruh dalam hal tekstur.

Lampiran 9. Hasil Analisis Organoleptik Margarin Terhadap Warna

Tabel 36. Data Asli Hasil Uji Hedonik Margarin Terhadap Rasa (Ulangan I)

Panelis	Perlakuan									Jumlah	Rata-rata
	117	105	245	306	445	227	708	152	129		
1	4	5	3	5	4	5	4	5	5	40	4,44
2	5	5	4	5	6	3	5	6	5	44	4,89
3	5	6	4	4	5	5	4	2	6	41	4,56
4	1	1	1	2	1	2	3	3	2	16	1,78
5	5	5	6	3	6	5	3	4	4	41	4,56
6	3	3	3	3	4	3	4	4	4	31	3,44
7	3	4	4	4	5	4	5	4	3	36	4,00
8	2	4	5	2	5	4	4	2	2	30	3,33
9	3	2	4	2	3	3	3	2	3	25	2,78
10	4	3	4	2	4	4	3	3	2	29	3,22
11	2	5	5	2	4	5	3	4	3	33	3,67
12	4	3	4	4	3	3	3	4	5	33	3,67
13	6	5	5	5	5	5	6	6	5	48	5,33
14	5	5	5	4	5	4	5	5	5	43	4,78
15	3	4	4	4	4	4	4	4	5	36	4,00
16	4	1	4	2	4	3	3	4	3	28	3,11
17	3	3	5	5	5	5	3	4	3	36	4,00
18	4	2	3	4	4	5	5	3	5	35	3,89
19	4	2	4	4	5	2	3	3	4	31	3,44
20	3	4	4	3	4	5	3	5	5	36	4,00
21	4	4	3	4	4	4	4	4	4	35	3,89
22	5	3	3	4	4	5	5	4	3	36	4,00
23	5	6	4	3	4	3	4	6	5	40	4,44
24	5	3	4	3	5	5	4	5	5	39	4,33
25	2	4	5	2	4	4	5	3	1	30	3,33
26	3	4	4	2	3	3	5	2	5	31	3,44
27	2	1	2	3	2	2	3	3	4	22	2,44
28	5	3	3	6	5	5	3	4	4	38	4,22
29	3	4	4	5	4	4	3	2	4	33	3,67
30	3	4	4	5	4	4	4	2	4	34	3,78
Jumlah	110	108	117	106	125	118	116	112	118	1030	114,44
Rata-rata	3,67	3,60	3,90	3,53	4,17	3,93	3,87	3,73	3,93	34,33	3,81

Tabel 37. Data Transformasi Hasil Uji Hedonik Margarin Terhadap Warna (Ulangan I)

Panelis	Perlakuan									Jumlah	Rata-rata
	117	105	245	306	445	227	708	152	129		
1	2,12	2,35	1,87	2,35	2,12	2,35	2,12	2,35	2,35	19,96	2,22
2	2,35	2,35	2,12	2,35	2,55	1,87	2,35	2,55	2,35	20,82	2,31
3	2,35	2,55	2,12	2,12	2,35	2,35	2,12	1,58	2,55	20,08	2,23
4	1,22	1,22	1,22	1,58	1,22	1,58	1,87	1,87	1,58	13,38	1,49
5	2,35	2,35	2,55	1,87	2,55	2,35	1,87	2,12	2,12	20,12	2,24
6	1,87	1,87	1,87	1,87	2,12	1,87	2,12	2,12	2,12	17,84	1,98
7	1,87	2,12	2,12	2,12	2,35	2,12	2,35	2,12	1,87	19,04	2,12
8	1,58	2,12	2,35	1,58	2,35	2,12	2,12	1,58	1,58	17,38	1,93
9	1,87	1,58	2,12	1,58	1,87	1,87	1,87	1,58	1,87	16,22	1,80
10	2,12	1,87	2,12	1,58	2,12	2,12	1,87	1,87	1,58	17,26	1,92
11	1,58	2,35	2,35	1,58	2,12	2,35	1,87	2,12	1,87	18,19	2,02
12	2,12	1,87	2,12	2,12	1,87	1,87	1,87	2,12	2,35	18,31	2,03
13	2,55	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,55	2,55	2,35	21,73	2,41
14	2,35	2,35	2,35	2,12	2,35	2,12	2,35	2,35	2,35	20,66	2,30
15	1,87	2,12	2,12	2,12	2,12	2,12	2,12	2,12	2,35	19,06	2,12
16	2,12	1,22	2,12	1,58	2,12	1,87	1,87	2,12	1,87	16,90	1,88
17	1,87	1,87	2,35	2,35	2,35	2,35	1,87	2,12	1,87	18,99	2,11
18	2,12	1,58	1,87	2,12	2,12	2,35	2,35	1,87	2,35	18,73	2,08
19	2,12	1,58	2,12	2,12	2,35	1,58	1,87	1,87	2,12	17,73	1,97
20	1,87	2,12	2,12	1,87	2,12	2,58	1,87	2,35	2,35	19,25	2,14
21	2,12	2,12	1,87	2,12	2,12	2,12	2,12	2,12	2,12	18,84	2,09
22	2,35	1,87	1,87	2,12	2,12	2,35	2,35	2,12	1,87	19,02	2,11
23	2,35	2,55	2,12	1,87	2,12	1,87	2,12	2,55	2,35	19,89	2,21
24	2,35	1,87	2,12	1,87	2,35	2,35	2,12	2,35	2,35	19,71	2,19
25	1,58	2,12	2,35	1,58	2,12	2,12	2,35	1,87	1,22	17,32	1,92
26	1,87	2,12	2,12	1,58	1,87	1,87	2,35	1,58	2,35	17,71	1,97
27	1,58	1,22	1,58	1,87	1,58	1,58	1,87	1,87	2,12	15,28	1,70
28	2,35	1,87	1,87	2,55	2,35	2,35	2,35	2,12	2,12	19,92	2,21
29	1,87	2,12	2,12	2,35	2,12	2,35	2,35	1,58	2,12	18,98	2,11
30	1,87	2,12	2,12	2,35	2,12	2,35	2,35	1,58	2,12	18,98	2,11
Jumlah	60,55	59,78	62,47	59,59	64,32	63,45	63,58	61,08	62,51	557,32	61,92
Rata-rata	2,02	1,99	2,08	1,99	2,14	2,11	2,12	2,04	2,08	18,58	2,06

Tabel 38. Data Asli Hasil Uji Hedonik Margarin Terhadap Warna (Ulangan II)

Panelis	Perlakuan									Jumlah	Rata-rata
	117	105	245	306	445	227	708	152	129		
1	4	4	5	5	3	3	2	5	4	35	3,89
2	4	4	5	4	4	6	3	5	5	40	4,44
3	3	2	5	4	5	6	2	5	5	37	4,11
4	4	2	3	4	5	5	2	5	5	35	3,89
5	4	5	5	5	5	5	4	4	4	41	4,56
6	6	4	6	4	5	4	5	4	4	42	4,67
7	4	4	5	4	5	5	2	5	4	38	4,22
8	3	5	4	5	3	3	4	3	4	34	3,78
9	2	5	4	6	3	3	5	1	1	30	3,33
10	4	3	4	4	5	4	3	5	5	37	4,11
11	3	5	3	4	2	4	5	4	2	32	3,56
12	4	2	5	3	5	5	2	5	5	36	4,00
13	3	5	4	4	4	4	5	4	4	37	4,11
14	4	1	5	4	4	5	2	5	5	35	3,89
15	3	2	4	4	5	4	2	4	4	32	3,56
16	5	5	5	5	3	3	6	3	3	38	4,22
17	4	1	5	5	5	6	3	5	6	40	4,44
18	3	3	5	5	5	4	4	5	4	38	4,22
19	3	2	4	4	5	5	3	4	6	36	4,00
20	4	4	6	5	5	6	3	6	6	45	5,00
21	4	4	4	5	2	4	5	4	5	37	4,11
22	4	4	3	4	3	4	1	5	4	32	3,56
23	3	1	3	4	5	6	1	3	3	29	3,22
24	3	5	3	5	4	3	4	3	3	33	3,67
25	5	3	5	4	5	5	3	6	5	41	4,56
26	3	3	5	4	4	4	3	4	4	34	3,78
27	3	2	2	5	3	4	2	3	4	28	3,11
28	4	3	4	5	4	3	3	3	3	32	3,56
29	4	3	4	4	4	4	3	4	4	34	3,78
30	3	5	4	4	4	3	5	4	3	35	3,89
Jumlah	110	101	129	132	124	130	97	126	124	1073	119,22
Rata-rata	3,67	3,37	4,30	4,40	4,13	4,33	3,23	4,20	4,13	35,77	3,97

Tabel 39. Data Transformasi Hasil Uji Hedonik Margarin Terhadap Warna (Ulangan II)

Panelis	Perlakuan									Jumlah	Rata-rata
	117	105	245	306	445	227	708	152	129		
1	2,12	2,12	2,35	2,35	1,87	1,87	1,58	2,35	2,12	18,72	2,08
2	2,12	2,12	2,35	2,12	2,12	2,55	1,87	2,35	2,35	19,94	2,22
3	1,87	1,58	2,35	2,12	2,35	2,55	1,58	2,35	2,35	19,08	2,12
4	2,12	1,58	1,87	2,12	2,35	2,35	1,58	2,35	2,35	18,66	2,07
5	2,12	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,12	2,12	2,12	20,21	2,25
6	2,55	2,12	2,55	2,12	2,35	2,12	2,35	2,12	2,12	20,40	2,27
7	2,12	2,12	2,35	2,12	2,35	2,35	1,58	2,35	2,12	19,45	2,16
8	1,87	2,35	2,12	2,35	1,87	1,87	2,12	1,87	2,12	18,54	2,06
9	1,58	2,35	2,12	2,55	1,87	1,87	2,35	1,22	1,22	17,13	1,90
10	2,12	1,87	2,12	2,12	2,35	2,12	1,87	2,35	2,35	19,26	2,14
11	1,87	2,35	1,87	2,12	1,58	2,12	2,35	2,12	1,58	17,96	2,00
12	2,12	1,58	2,35	1,87	2,35	2,35	1,58	2,35	2,35	18,88	2,10
13	1,87	2,35	2,12	2,12	2,12	2,12	2,35	2,12	2,12	19,29	2,14
14	2,12	1,22	2,35	2,12	2,12	2,35	1,58	2,35	2,35	18,55	2,06
15	1,87	1,58	2,12	2,12	2,35	2,12	1,58	2,12	2,12	17,98	2,00
16	2,35	2,35	2,35	2,35	1,87	1,87	2,55	1,87	1,87	19,41	2,16
17	2,12	1,22	2,35	2,35	2,35	2,55	1,87	2,35	2,55	19,70	2,19
18	1,87	1,87	2,35	2,35	2,35	2,12	2,12	2,35	2,12	19,49	2,17
19	1,87	1,58	2,12	2,12	2,35	2,35	1,87	2,12	2,55	18,93	2,10
20	2,12	2,12	2,55	2,35	2,35	2,55	1,87	2,55	2,55	21,00	2,33
21	2,12	2,12	2,12	2,35	1,58	2,12	2,35	2,12	2,35	19,22	2,14
22	2,12	2,12	1,87	2,12	1,87	2,12	1,22	2,35	2,12	17,92	1,99
23	1,87	1,22	1,87	2,12	2,35	2,55	1,22	1,87	1,87	16,95	1,88
24	1,87	2,35	1,87	2,35	2,12	1,87	2,12	1,87	1,87	18,29	2,03
25	2,35	1,87	2,35	2,12	2,35	2,35	1,87	2,55	2,35	20,14	2,24
26	1,87	1,87	2,35	2,12	2,12	2,12	1,87	2,12	2,12	18,56	2,06
27	1,87	1,58	1,58	2,35	1,87	2,12	1,58	1,87	2,12	16,94	1,88
28	2,12	1,87	2,12	2,35	2,12	1,87	1,87	1,87	1,87	18,06	2,01
29	2,12	1,87	2,12	2,12	2,12	2,12	1,87	2,12	2,12	18,59	2,07
30	1,87	2,35	2,12	2,12	2,12	1,87	2,35	2,12	1,87	18,79	2,09
Jumlah	60,97	58,00	65,39	66,28	64,19	65,59	57,04	64,56	64,03	566,05	62,89
Rata-rata	2,03	1,93	2,18	2,21	2,14	2,19	1,90	2,15	2,13	18,87	2,10

Tabel 40. Data Asli Hasil Uji Hedonik Margarin Terhadap Warna (Ulangan III)

Panelis	Perlakuan									Jumlah	Rata-rata
	117	105	245	306	445	227	708	152	129		
1	3	2	5	4	5	6	2	5	5	37	4,11
2	4	1	4	2	4	3	3	4	3	28	3,11
3	4	5	5	5	3	5	4	4	4	36	4,00
4	3	3	5	5	5	5	3	4	3	36	4,00
5	6	4	6	4	5	4	5	4	4	42	4,67
6	4	2	3	4	4	5	5	3	5	35	3,89
7	4	4	5	4	5	5	2	5	4	38	4,22
8	4	2	4	4	5	2	3	3	4	31	3,44
9	3	5	4	5	3	3	4	3	4	34	3,78
10	3	4	4	3	4	5	3	5	5	36	4,00
11	3	5	4	4	4	4	5	4	4	37	4,11
12	4	4	3	4	4	4	4	4	4	35	3,89
13	3	2	4	4	5	4	2	4	4	32	3,56
14	5	3	3	4	4	5	5	4	3	36	4,00
15	4	1	5	4	4	5	2	5	5	35	3,89
16	5	6	4	3	4	3	4	6	5	40	4,44
17	4	2	5	3	5	5	2	5	5	36	4,00
18	5	3	4	3	5	5	4	5	5	39	4,33
19	5	5	5	5	3	3	6	3	3	38	4,22
20	2	4	5	2	4	4	5	3	1	30	3,33
21	4	1	5	5	5	6	3	5	6	40	4,44
22	3	4	4	2	3	3	5	2	5	31	3,44
23	3	2	4	4	5	5	3	4	6	36	4,00
24	2	1	2	3	2	2	3	3	4	22	2,44
25	3	3	5	5	5	4	4	5	4	38	4,22
26	5	3	3	6	5	5	3	4	4	38	4,22
27	4	4	6	5	5	6	3	6	6	45	5,00
28	3	4	4	5	4	4	3	2	4	33	3,67
29	4	4	4	5	2	4	5	4	5	37	4,11
30	3	4	4	5	4	4	4	2	4	34	3,78
Jumlah	112	97	128	121	122	128	109	120	128	1065	118,33
rata-rata	3,73	3,23	4,27	4,03	4,07	4,27	3,63	4,00	4,27	35,50	3,94

Tabel 41. Data Transformasi Hasil Uji Hedonik Margarin Terhadap Warna (Ulangan III)

Panelis	Perlakuan									Jumlah	Rata-rata
	117	105	245	306	445	227	708	152	129		
1	1,87	1,58	2,35	2,12	2,35	2,55	1,58	2,35	2,35	19,08	2,12
2	2,12	1,22	2,12	1,58	2,12	1,87	1,87	2,12	1,87	16,90	1,88
3	2,12	2,35	2,35	2,35	0,71	2,35	2,12	2,12	2,12	18,57	2,06
4	1,87	1,87	2,35	2,35	2,35	2,35	1,87	2,12	1,87	18,99	2,11
5	2,55	2,12	2,55	2,12	2,35	2,12	2,35	2,12	2,12	20,40	2,27
6	2,12	1,58	1,87	2,12	2,12	2,35	2,35	1,87	2,35	18,72	2,08
7	2,12	2,12	2,35	2,12	2,35	2,35	1,58	2,35	2,12	19,45	2,16
8	2,12	1,58	2,12	2,12	2,35	1,58	1,87	1,87	2,12	17,73	1,97
9	1,87	2,35	2,12	2,35	1,87	1,87	2,12	1,87	2,12	18,54	2,06
10	1,87	2,12	2,12	1,87	2,12	2,35	1,87	2,35	2,35	19,01	2,11
11	1,87	2,35	2,12	2,12	2,12	2,12	2,35	2,12	2,12	19,29	2,14
12	2,12	2,12	1,87	2,12	2,12	2,12	2,12	2,12	2,12	18,84	2,09
13	1,87	1,58	2,12	2,12	2,35	2,12	1,58	2,12	2,12	17,98	2,00
14	2,35	1,87	1,87	2,12	2,12	2,35	2,35	2,12	1,87	19,01	2,11
15	2,12	1,22	2,35	2,12	2,12	2,35	1,58	2,35	2,35	18,55	2,06
16	2,35	2,55	2,12	1,87	2,12	1,87	2,12	2,55	2,35	19,90	2,21
17	2,12	1,58	2,35	1,87	2,35	2,35	1,58	2,35	2,35	18,88	2,10
18	2,35	1,87	2,12	1,87	2,35	2,35	2,12	2,35	2,35	19,71	2,19
19	2,35	2,35	2,35	2,35	1,87	1,87	2,55	1,87	1,87	19,41	2,16
20	1,58	2,12	2,35	1,58	2,12	2,12	2,35	1,87	1,22	17,31	1,92
21	2,12	1,22	2,35	2,35	2,35	2,55	1,87	2,35	2,55	19,70	2,19
22	1,87	2,12	2,12	1,58	1,87	1,87	2,35	1,58	2,35	17,71	1,97
23	1,87	1,58	2,12	2,12	2,35	2,35	1,87	2,12	2,55	18,93	2,10
24	1,58	1,22	1,58	1,87	1,58	1,58	1,87	1,87	2,12	15,28	1,70
25	1,87	1,87	2,35	2,35	2,35	2,12	2,12	2,35	2,12	19,49	2,17
26	2,35	1,87	1,87	2,55	2,35	2,35	1,87	2,12	2,12	19,44	2,16
27	2,12	2,12	2,55	2,35	2,35	2,55	1,87	2,55	2,55	21,00	2,33
28	1,87	2,12	2,12	2,35	2,12	2,12	1,87	1,58	2,12	18,27	2,03
29	2,12	2,12	2,12	2,35	1,58	2,12	2,35	2,12	2,35	19,22	2,14
30	1,87	2,12	2,12	2,35	2,12	2,12	2,12	1,58	2,12	18,53	2,06
Jumlah	61,35	56,88	65,19	63,43	63,30	65,05	60,43	63,16	65,04	563,85	62,65
Rata-rata	2,05	1,90	2,17	2,11	2,11	2,17	2,01	2,11	2,17	18,80	2,09

Tabel 42. Hasil Penelitian Margarin Uji Hedonik Terhadap Warna dilihat dari DT tiap pulungan

Perbandingan Minyak Jagung & Whipping Cream	Penambahan Emulsifier Konsentrasi 3%	Produk	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
			1	2	3		
1:4	Lesitin	306	1,99	2,21	2,11	6,31	2,10
	Bebek	117	2,02	2,03	2,05	6,1	2,03
	Ayam	445	2,14	2,14	2,11	6,39	2,13
Jumlah			6,15	6,38	6,27	18,80	6,27
1:3	Lesitin	129	2,08	2,15	2,17	6,4	2,13
	Bebek	708	2,12	1,90	2,01	6,03	2,01
	Ayam	152	2,14	2,15	2,11	6,4	2,13
Jumlah			6,34	6,2	6,29	18,83	6,28
1:2	Lesitin	105	1,99	1,93	1,90	5,82	1,94
	Bebek	245	2,08	2,18	2,17	6,43	2,14
	Ayam	227	2,11	2,19	2,17	6,47	2,16
Jumlah			6,18	6,30	6,24	18,72	6,24
Total			18,67	18,88	18,80	56,35	18,78
Rata-rata			2,07	2,10	2,09	6,26	2,09

Perhitungan Anava

$$FK = \frac{(\text{Total Jendral})^2}{r \times a}$$

$$FK = \frac{(56,35)^2}{3 \times 3 \times 3} = 117,604537$$

$$JKT = [\sum(\text{Total Pengamatan})^2] - FK$$

$$JKT = [(1,99)^2 + \dots + (2,17)^2] - 117,604537 = 0,203163$$

$$JKK = \frac{(\sum K1)^2 + (\sum K2)^2 + (\sum K3)^2}{\text{Sampel}} - FK$$

$$JKK = \frac{(18,67)^2 + (18,88)^2 + (18,80)^2}{3 \times 3} - 117,604537 = 0,0024963$$

$$JKW = \frac{\sum(\text{Total Kelompok})^2 + \dots + \sum(\text{Total Kelompok})^2}{3 \times 3} - FK$$

$$JKW = \frac{(18,80)^2 + (18,83)^2 + (18,72)^2}{3 \times 3} - 117,604537 = 0,00071856$$

$$JKE = \frac{\sum(\text{Jumlah Kelompok } 1)^2 + \dots + \sum(\text{jumlah Kelompok } n)^2}{3 \times 3} - FK$$

$$JKE = \frac{(6,31 + 6,40 + 5,82)^2 + (6,10 + 6,03 + 6,43)^2 + (6,39 + 6,40 + 6,47)^2}{3 \times 3} - 117,604537 \\ = 0,037919$$

$$JKP = \frac{\sum \text{kuadrat masing-masing total perlakuan}}{3 \times 3} - FK - JKW - JKE$$

$$JKP = \frac{(6,31)^2 + (\dots)^2 + (6,47)^2}{3} - 117,604537 - 0,00071856 - 0,037919 = 0,05728788$$

$$JKWE = JKP - JKE - JKW$$

$$JKWE = 0,05728788 - 0,00071856 - 0,037919 = 0,05729$$

$$JKG = JKT - JKP - JKK \\ JK = 0,104740741 - 0,05728788 - 0,00250 = 0,10474$$

Tabel 43. Analisis Varian (ANAVA) terhadap Warna Margarin Jagung

Sumber Keragaman	Derajat Bebas (dB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel 5%
Kelompok	2	0,002496296	0,001248		
Perlakuan	8	0,095925926	0,011991		
Faktor W	2	0,000718519	0,000359	0,05488 ^{tn}	3,63
Faktor E	2	0,037918519	0,018959	2,896181 ^{tn}	3,63
Interaksi W&E	4	0,057288889	0,014322	2,187836 ^{tn}	3,01
Galat	16	0,104740741	0,006546		
Total	26	0,203162963			

Kesimpulan:

Berdasarkan tabel anava diketahui bahwa F hitung < F tabel pada taraf 5% maka dapat disimpulkan bahwa perbandingan minyak jagung dengan *whipping cream*, penambahan jenis *emulsifier* dan interaksi kedua faktor tersebut tidak berbeda nyata dalam hal warna.

Lampiran 10. Hasil Analisis Organoleptik Penelitian Margarin Terhadap Rasa

Tabel 44. Data Asli Hasil Uji Hedonik Margarin Terhadap Rasa (Ulangan I)

Panelis	Perlakuan									Jumlah	Rata-rata
	117	105	245	306	445	227	708	152	129		
1	2	3	3	3	4	3	2	3	5	28	3,11
2	1	2	2	3	2	3	5	2	1	21	2,33
3	1	2	4	2	3	4	4	2	4	26	2,89
4	2	4	1	3	2	2	4	2	3	23	2,56
5	2	4	2	2	2	2	3	2	3	22	2,44
6	4	5	2	5	4	5	2	5	3	35	3,89
7	4	3	4	3	4	3	3	3	4	31	3,44
8	4	4	5	4	5	4	4	3	4	37	4,11
9	1	2	4	1	3	1	2	3	2	19	2,11
10	5	2	4	2	3	4	4	2	4	30	3,33
11	4	2	4	2	5	3	4	2	4	30	3,33
12	4	3	4	3	3	4	3	3	5	32	3,56
13	4	3	3	3	3	4	4	3	3	30	3,33
14	4	3	4	4	4	3	3	4	4	33	3,67
15	3	3	3	3	5	3	3	3	2	28	3,11
16	3	3	3	3	4	5	3	3	3	30	3,33
17	4	4	2	3	3	3	3	4	2	28	3,11
18	2	3	3	1	1	1	1	2	2	16	1,78
19	2	4	3	5	4	4	4	4	2	32	3,56
20	2	2	4	2	3	3	2	5	2	25	2,78
21	2	5	4	3	5	3	2	5	3	32	3,56
22	4	3	3	3	3	2	3	2	3	26	2,89
23	2	3	3	2	3	4	3	5	2	27	3,00
24	2	3	2	2	2	3	2	2	2	20	2,22
25	4	1	3	2	3	3	2	2	4	24	2,67
26	2	1	3	3	2	5	2	3	5	26	2,89
27	3	1	3	3	2	5	2	3	5	27	3,00
28	3	3	3	3	4	3	4	4	4	31	3,44
29	2	2	1	1	2	4	2	2	3	19	2,11
30	2	6	4	6	5	4	5	2	5	39	4,33
Jumlah	84	89	93	85	98	100	90	90	98	827	91,89
Rata-rata	2,8	2,97	3,10	2,83	3,27	3,33	3,00	3,00	3,27	27,57	3,06

Tabel 45.Data Transformasi Hasil Uji Hedonik Margarin Terhadap Rasa (Ulangan I)

Panelis	Perlakuan									Jumlah	Rata -rata
	117	105	245	306	445	227	708	152	129		
1	1,58	1,87	1,87	1,87	2,12	1,87	1,58	1,87	2,35	16,98	1,89
2	1,22	1,58	1,58	1,87	1,58	1,87	2,35	1,58	1,22	14,86	1,65
3	1,22	1,58	2,12	1,58	1,87	2,12	2,12	1,58	2,12	16,32	1,81
4	1,58	2,12	1,22	1,87	1,58	1,58	2,12	1,58	1,87	15,53	1,73
5	1,58	2,12	1,58	1,58	1,58	1,58	1,87	1,58	1,87	15,35	1,71
6	2,12	2,35	1,58	2,35	2,12	2,35	1,58	2,35	1,87	18,66	2,07
7	2,12	1,87	2,12	1,87	2,12	1,87	1,87	1,87	2,12	17,84	1,98
8	2,12	2,12	2,35	2,12	2,35	2,12	2,12	1,87	2,12	19,29	2,14
9	1,22	1,58	2,12	1,22	1,87	1,22	1,58	1,87	1,58	14,28	1,59
10	2,35	1,58	2,12	1,58	1,87	2,12	2,12	1,58	2,12	17,44	1,94
11	2,12	1,58	2,12	1,58	2,35	1,87	2,12	1,58	2,12	17,44	1,94
12	2,12	1,87	2,12	1,87	1,87	2,12	1,87	1,87	2,35	18,06	2,01
13	2,12	1,87	1,87	1,87	1,87	2,12	2,12	1,87	1,87	17,59	1,95
14	2,12	1,87	2,12	2,12	2,12	1,87	1,87	2,12	2,12	18,34	2,04
15	1,87	1,87	1,87	1,87	2,35	1,87	1,87	1,87	1,58	17,02	1,89
16	1,87	1,87	1,87	1,87	2,12	2,35	1,87	1,87	1,87	17,56	1,95
17	2,12	2,12	1,58	1,87	1,87	1,87	1,87	2,12	1,58	17,01	1,89
18	1,58	1,87	1,87	1,22	1,22	1,22	1,22	1,58	1,58	13,38	1,49
19	1,58	2,12	1,87	2,35	2,12	2,12	2,12	2,12	1,58	17,98	2,00
20	1,58	1,58	2,12	1,58	1,87	1,87	1,58	2,35	1,58	16,11	1,79
21	1,58	2,35	2,12	1,87	2,35	1,87	1,58	2,35	1,87	17,93	1,99
22	2,12	1,87	1,87	1,87	1,87	1,58	1,87	1,58	1,87	16,51	1,83
23	1,58	1,87	1,87	1,58	1,87	2,12	1,87	2,35	1,58	16,69	1,85
24	1,58	1,87	1,58	1,58	1,58	1,87	1,58	1,58	1,58	14,81	1,65
25	2,12	1,22	1,87	1,58	1,87	1,87	1,58	1,58	2,12	15,82	1,76
26	1,58	1,22	1,87	1,87	1,58	2,35	1,58	1,87	2,35	16,27	1,81
27	1,87	1,22	1,87	1,87	1,58	2,35	1,58	1,87	2,35	16,56	1,84
28	1,87	1,87	1,87	1,87	2,12	1,87	2,12	2,12	2,12	17,84	1,98
29	1,58	1,58	1,22	1,22	1,58	2,12	1,58	1,58	1,87	14,35	1,59
30	1,58	2,55	2,12	2,55	2,35	2,12	2,35	1,58	2,35	19,54	2,17
Jumlah	53,69	55,04	56,36	54,00	57,58	58,12	55,53	55,55	57,54	503,40	55,93
Rata-rata	1,79	1,83	1,88	1,80	1,92	1,94	1,85	1,85	1,92	16,78	1,86

Tabel 46. Data Asli Hasil Uji Hedonik Margarin Terhadap Rasa (Ulangan II)

Panelis	Perlakuan									Jumlah	Rata-rata
	117	105	245	306	445	227	708	152	129		
1	3	5	4	3	5	3	5	2	5	35	3,89
2	2	3	3	2	2	2	2	3	4	23	2,56
3	3	3	4	3	3	2	2	3	3	26	2,89
4	5	1	5	4	2	5	4	2	3	31	3,44
5	4	2	5	5	2	3	3	1	3	28	3,11
6	2	3	4	5	3	3	4	3	3	30	3,33
7	3	3	2	3	2	3	2	2	1	21	2,33
8	3	3	4	3	2	3	2	4	3	27	3,00
9	3	4	4	4	5	4	4	4	4	36	4,00
10	3	1	3	2	1	2	5	4	2	23	2,56
11	4	3	5	4	3	3	3	5	3	33	3,67
12	3	5	4	5	3	2	5	4	4	35	3,89
13	2	3	3	1	1	1	2	2	2	17	1,89
14	4	3	5	2	3	3	4	3	2	29	3,22
15	3	2	3	2	4	3	4	4	3	28	3,11
16	2	3	2	3	4	3	4	4	2	27	3,00
17	4	4	3	3	4	3	4	3	3	31	3,44
18	4	3	3	4	4	4	4	4	3	33	3,67
19	4	3	3	4	4	4	5	4	3	34	3,78
20	4	5	4	4	4	3	4	2	5	35	3,89
21	4	2	4	2	3	2	4	2	5	28	3,11
22	3	2	3	2	3	3	3	2	3	24	2,67
23	4	4	4	5	4	4	4	3	4	36	4,00
24	4	3	3	3	2	3	3	3	5	29	3,22
25	4	5	6	2	5	4	3	4	4	37	4,11
26	4	5	3	4	4	4	4	5	3	36	4,00
27	4	5	4	4	4	4	4	5	3	37	4,11
28	5	5	4	4	5	4	5	5	5	42	4,67
29	4	3	4	4	5	3	5	5	5	38	4,22
30	2	3	3	3	4	3	2	3	5	28	3,11
Jumlah	103	99	111	99	100	93	109	100	103	917	101,89
rata-rata	3,43	3,30	3,70	3,30	3,33	3,10	3,63	3,33	3,43	30,57	3,40

Tabel 47. Data Transformasi Hasil Uji Hedonik Margarin Terhadap Rasa (Ulangan II)

Panelis	Perlakuan									Jumlah	Rata-rata
	117	105	245	306	445	227	708	152	129		
1	1,87	2,35	2,12	1,87	2,35	1,87	2,35	1,58	2,35	18,70	2,08
2	1,58	1,87	1,87	1,58	1,58	1,58	1,58	1,87	2,12	15,64	1,74
3	1,87	1,87	2,12	1,87	1,87	1,58	1,58	1,87	1,87	16,51	1,83
4	2,35	1,22	2,35	2,12	1,58	2,35	2,12	1,58	1,87	17,54	1,95
5	2,12	1,58	2,35	2,35	1,58	1,87	1,87	1,22	1,87	16,81	1,87
6	1,58	1,87	2,12	2,35	1,87	1,87	2,12	1,87	1,87	17,52	1,95
7	1,87	1,87	1,58	1,87	1,58	1,87	1,58	1,58	1,22	15,03	1,67
8	1,87	1,87	2,12	1,87	1,58	1,87	1,58	2,12	1,87	16,76	1,86
9	1,87	2,12	2,12	2,12	2,35	2,12	2,12	2,12	2,12	19,07	2,12
10	1,87	1,22	1,87	1,58	1,22	1,58	2,35	2,12	1,58	15,40	1,71
11	2,12	1,87	2,35	2,12	1,87	1,87	1,87	2,35	1,87	18,29	2,03
12	1,87	2,35	2,12	2,35	1,87	1,58	2,35	2,12	2,12	18,72	2,08
13	1,58	1,87	1,87	1,22	1,22	1,22	1,58	1,58	1,58	13,74	1,53
14	2,12	1,87	2,35	1,58	1,87	1,87	2,12	1,87	1,58	17,23	1,91
15	1,87	1,58	1,87	1,58	2,12	1,87	2,12	2,12	1,87	17,01	1,89
16	1,58	1,87	1,58	1,87	2,12	1,87	2,12	2,12	1,58	16,72	1,86
17	2,12	2,12	1,87	1,87	2,12	1,87	2,12	1,87	1,87	17,84	1,98
18	2,12	1,87	1,87	2,12	2,12	2,12	2,12	2,12	1,87	18,34	2,04
19	2,12	1,87	1,87	2,12	2,12	2,12	2,35	2,12	1,87	18,56	2,06
20	2,12	2,35	2,12	2,12	2,12	1,87	2,12	1,58	2,35	18,75	2,08
21	2,12	1,58	2,12	1,58	1,87	1,58	2,12	1,58	2,35	16,90	1,88
22	1,87	1,58	1,87	1,58	1,87	1,87	1,87	1,58	1,87	15,97	1,77
23	2,12	2,12	2,12	2,35	2,12	2,12	2,12	1,87	2,12	19,07	2,12
24	2,12	1,87	1,87	1,87	1,58	1,87	1,87	1,87	2,35	17,27	1,92
25	2,12	2,35	2,55	1,58	2,35	2,12	1,87	2,12	2,12	19,18	2,13
26	2,12	2,35	1,87	2,12	2,12	2,12	2,12	2,35	1,87	19,04	2,12
27	2,12	2,35	2,12	2,12	2,12	2,12	2,12	2,35	1,87	19,29	2,14
28	2,35	2,35	2,12	2,12	2,35	2,12	2,35	2,35	2,35	20,44	2,27
29	2,12	1,87	2,12	2,12	2,35	1,87	2,35	2,35	2,35	19,49	2,17
30	1,58	1,87	1,87	1,87	2,12	1,87	1,58	1,87	2,35	16,98	1,89
Jumlah	59,13	57,75	61,13	57,85	57,97	56,51	60,49	58,08	58,89	527,80	58,64
Rata-rata	1,97	1,92	2,04	1,93	1,93	1,88	2,02	1,94	1,96	17,59	1,95

**Tabel 48.Data Asli Hasil Uji Hedonik Margarin Terhadap Rasa
(Ulangan III)**

Panelis	Perlakuan									Jumlah	Rata-rata
	117	105	245	306	445	227	708	152	129		
1	2	3	3	3	4	3	2	3	5	28	3,11
2	4	3	4	4	5	3	5	5	5	38	4,22
3	1	2	4	2	3	4	4	2	4	26	2,89
4	4	5	4	4	4	4	4	5	3	37	4,11
5	2	4	2	2	2	2	3	2	3	22	2,44
6	4	5	3	4	4	4	4	5	3	36	4,00
7	4	5	2	5	4	5	2	5	3	35	3,89
8	3	3	3	2	3	3	3	3	5	28	3,11
9	4	4	5	4	5	4	4	3	4	37	4,11
10	1	2	4	1	3	1	2	3	2	19	2,11
11	4	2	4	2	3	2	4	2	5	28	3,11
12	4	2	4	2	5	3	4	2	4	30	3,33
13	4	3	3	4	4	4	5	4	3	34	3,78
14	4	3	3	3	3	4	4	3	3	30	3,33
15	4	4	3	3	4	3	4	3	3	31	3,44
16	3	3	3	3	5	3	3	3	2	28	3,11
17	3	2	3	2	4	3	4	4	3	28	3,11
18	4	4	2	3	3	3	3	4	2	28	3,11
19	2	3	3	1	1	1	2	2	2	17	1,89
20	4	3	5	4	4	4	4	4	2	34	3,78
21	4	3	5	4	3	3	3	5	3	33	3,67
22	2	5	4	3	5	3	2	5	3	32	3,56
23	3	4	4	4	5	4	4	4	4	36	4,00
24	2	3	3	2	3	4	3	5	2	27	3,00
25	3	3	2	3	2	3	2	2	1	21	2,33
26	2	3	4	5	3	3	4	3	2	29	3,22
27	2	1	3	3	2	5	2	3	5	26	2,89
28	3	1	3	3	2	5	2	3	5	27	3,00
29	3	3	3	3	4	3	4	4	4	31	3,44
30	2	2	1	1	2	4	2	2	3	19	2,11
Jumlah	91	93	99	89	104	100	98	103	98	875	97,22
rata-rata	3,03	3,10	3,30	2,97	3,47	3,33	3,27	3,43	3,27	29,17	3,24

Tabel 49. Data Transformasi Hasil Hedonik Margarin Terhadap Rasa (Ulangan III)

Panelis	Perlakuan									Jumlah	Rata-rata
	117	105	245	306	445	227	708	152	129		
1	1,58	1,87	1,87	1,87	2,12	1,87	1,58	1,87	2,35	16,98	1,89
2	2,12	1,87	2,12	2,12	2,35	1,87	2,35	2,35	2,35	19,5	2,17
3	1,22	1,58	2,12	1,58	1,87	2,12	2,12	1,58	2,12	16,31	1,81
4	2,12	2,35	2,12	2,12	2,12	2,12	2,12	2,35	1,87	19,29	2,14
5	1,58	2,12	1,58	1,58	1,58	1,58	1,87	1,58	1,87	15,34	1,70
6	2,12	2,35	1,87	2,12	2,12	2,12	2,12	2,35	1,87	19,04	2,12
7	2,12	2,35	1,58	2,35	2,12	2,35	1,58	2,35	1,87	18,67	2,07
8	2,12	1,87	1,87	1,87	1,58	1,87	1,87	1,87	2,35	17,27	1,92
9	2,12	2,12	2,35	2,12	2,35	2,12	2,12	1,58	2,12	19,00	2,11
10	1,22	1,58	2,12	1,22	1,87	1,22	1,58	1,87	1,58	14,26	1,58
11	2,12	1,58	2,12	1,58	1,87	1,58	2,12	1,58	2,35	16,90	1,88
12	2,12	1,58	2,12	1,58	2,35	1,87	2,12	1,58	2,12	17,44	1,94
13	2,12	1,87	1,87	2,12	2,12	2,12	2,35	2,12	1,87	18,56	2,06
14	2,12	1,87	1,87	1,87	1,87	2,12	2,12	1,87	1,87	17,58	1,95
15	2,12	2,12	1,87	1,87	2,12	1,87	2,12	1,87	1,87	17,83	1,98
16	1,87	1,87	1,87	1,87	2,35	1,87	1,87	1,87	1,58	17,02	1,89
17	1,87	1,58	1,87	1,58	2,12	1,87	2,12	2,12	1,87	17,00	1,89
18	2,12	2,12	1,58	1,87	1,87	1,87	1,87	2,12	1,58	17,00	1,89
19	1,58	1,87	1,87	1,22	1,22	1,22	1,58	1,58	1,58	13,72	1,52
20	1,58	2,12	1,87	2,35	2,12	2,12	2,12	2,12	1,58	17,98	2,00
21	2,12	1,87	2,35	2,12	1,87	1,87	1,87	2,35	1,87	18,29	2,03
22	1,58	2,35	2,12	1,87	2,35	1,87	1,58	2,35	1,58	17,65	1,96
23	1,87	2,12	2,12	2,12	2,35	2,12	2,12	2,12	2,12	19,06	2,12
24	1,58	1,87	1,87	1,58	1,87	2,12	1,87	2,35	1,58	16,69	1,85
25	1,58	1,87	1,58	1,58	1,58	1,87	1,58	1,58	1,58	14,80	1,64
26	1,58	1,87	2,12	2,35	1,87	1,87	2,12	1,87	1,87	17,52	1,95
27	1,58	1,22	1,87	1,87	1,58	2,35	1,58	187	2,35	201,40	22,38
28	1,87	1,22	1,87	1,87	1,58	2,35	1,58	1,87	2,35	16,56	1,84
29	1,87	1,84	1,84	1,84	2,12	1,87	2,12	2,12	2,12	17,74	1,97
30	1,58	1,58	1,22	1,22	1,58	2,12	1,58	1,58	1,87	14,33	1,59
Jumlah	172,15	56,45	57,47	55,28	58,84	58,16	57,7	243,77	57,91	817,73	90,86
rata-rata	5,74	1,88	1,92	1,84	1,96	1,94	1,92	8,13	1,93	27,26	3,03

Tabel 50. Hasil Penelitian Margarin
Uji Hedonik Terhadap Rasa dilihat dari DT tiap ulangan

Perbandingan Minyak Jagung & Whipping Cream	Penambahan Jenis E mulsifier Konsentrasi 3%	Produk	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
			1	2	3		
1:4	Lesitin	306	1,80	1,93	1,84	5,57	1,86
	Ayam	117	1,79	1,97	5,74	9,5	3,17
	Bebek	445	1,92	1,93	1,96	5,81	1,94
Jumlah			5,51	5,83	9,54	20,88	6,96
1:3	Lesitin	129	1,92	1,96	1,93	5,81	1,94
	Bebek	708	1,85	2,02	1,92	5,79	1,93
	Ayam	152	1,85	1,94	8,13	11,92	3,97
Jumlah			5,62	5,92	11,98	23,52	7,84
1:2	Lesitin	105	1,83	1,92	1,88	5,63	1,88
	Ayam	245	1,88	2,04	1,92	5,84	1,95
	Bebek	227	1,94	1,88	1,94	5,76	1,92
Jumlah			5,65	5,84	5,74	17,23	5,74
Total			16,78	17,59	27,26	61,63	34,13
Rata-rata			1,86	1,95	3,03	6,85	3,79

Hitungan anava :

$$FK = \frac{(\text{Total Jendral})^2}{r \times a \times b}$$

$$FK = \frac{(61,63)^2}{3 \times 3 \times 3} = 140,6761815$$

$$JKT = [\sum(\text{Total Pengamatan})^2] - FK$$

$$JKT = [(1,97)^2 + \dots + (2,16)^2] - 140,6761815 = 47,8171185$$

$$JKK = \frac{(\sum K1)^2 + (\sum K2)^2 + (\sum K3)^2}{\text{Sampel}} - FK$$

$$JKK = \frac{(16,78)^2 + (17,59)^2 + (27,26)^2}{3 \times 3} - 140,6761815 = 7,555385167$$

$$JKW = \frac{\sum(\text{Total Kelompok})^2 + SK \dots + \sum(\text{Total Kelompok})^2}{3 \times 3} - FK$$

$$JKW = \frac{(20,88)^2 + (23,52)^2 + (17,23)^2}{3 \times 3} - 140,6761815 = 2,21689628$$

$$JKE = \frac{\sum(\text{Jumlah Kelompok } 1)^2 + \dots + \sum(\text{jumlah Kelompok } n)^2}{3 \times 3} - FK$$

$$JKE = \frac{(5,57 + 5,81 + 5,63)^2 + (9,50 + 5,79 + 5,84)^2 + (5,81 + 11,92 + 5,76)^2}{3 \times 3} - 140,6761815 = 2,390162944$$

$$JKP = \frac{\sum \text{kuadrat masing-masing total perlakuan}}{3 \times 3} - FK - JKW - JKE$$

$$JKP = \frac{(6,05)^2 + (\dots)^2 + (6,40)^2}{3} - 140,6761815 - 2,21689628 - 2,390162944 \\ = 9,175992609$$

$$JKG = JKT - JKK - JKP$$

$$JKG = 47,8171185 - 7,555385167 - 9,175992609$$

Tabel 51. Analisis Varian (ANAVA) terhadap Rasa Margarin Jagung

Sumber Keragaman	Derajat Bebas (dB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel 5%
Kelompok	2	7,5554	3,7776		
Faktor W	2	2,2168	1,1085	0,66 ^{tn}	3,63
Faktor E	2	2,3901	1,1950	0,72 ^{tn}	3,63
Interaksi E &W	4	9,1760	2,2940	1,37 ^{tn}	3,01
Galat	16	26,7059	1,6691		
Total	26	48,0443			

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel anava diketahui bahwa F hitung > F tabel pada taraf 5% maka dapat disimpulkan bahwa perbandingan minyak jagung dengan *whipping cream*, penambahan jenis *emulsifier* dan interaksi kedua faktor tersebut tidak berpengaruh dalam hal Rasa.

Lampiran 11. Hasil Analisis Kadar Air Margarin
Tabel 52. Data Asli Hasil Analisis Kadar Air Margarin

Ulangan 1			
Kode	W. Sampel	W. Analisis	% Kadar Air
w ₁ e ₁	0,51	0,35	30,69
w ₁ e ₂	0,50	0,34	32,00
w ₂ e ₃	0,51	0,34	32,67
w ₃ e ₂	0,50	0,31	39,00
w ₃ e ₁	0,50	0,33	34,00
w ₂ e ₂	0,50	0,29	43,00
w ₁ e ₃	0,51	0,28	44,55
w ₂ e ₁	0,50	0,29	43,00
w ₃ e ₃	0,50	0,29	43,00

Ulangan 2			
Kode	W. Sampel	W. Analisis	% Kadar Air
w ₃ e ₁	0,50	0,33	35,00
w ₁ e ₂	0,50	0,31	38,00
w ₁ e ₁	0,50	0,35	31,00
w ₂ e ₂	0,50	0,30	41,00
w ₁ e ₃	0,50	0,30	40,00
w ₃ e ₃	0,51	0,28	44,55
w ₂ e ₁	0,51	0,30	40,59
w ₃ e ₂	0,50	0,28	44,00
w ₂ e ₃	0,51	0,30	40,59

Ulangan 3			
Kode	W. Sampel	W. Analisis	% Kadar Air
w ₁ e ₁	0,50	0,35	30,50
w ₁ e ₂	0,50	0,33	35,00
w ₁ e ₃	0,51	0,29	42,57
w ₂ e ₁	0,51	0,29	42,08
w ₂ e ₂	0,50	0,29	42,00
w ₂ e ₃	0,51	0,32	36,63
w ₃ e ₁	0,50	0,33	34,50
w ₃ e ₂	0,50	0,29	41,50
w ₃ e ₃	0,50	0,28	43,50

Tabel 53. Hasil Penelitian Margarin Uji Kadar Air

Perbandingan Minyak Jagung & whipping cream	Penambahan jenis emulsifier	Perlakuan			Jumlah	Rata-rata
		1	2	3		
1:4	Lesitin	30,69	31,00	30,50	92,19	30,73
	Bebek	32,00	38,00	35,00	105,00	35,00
	Ayam	44,55	40,00	42,57	127,12	42,37
Jumlah		107,24	109,00	108,07	324,31	108,10
1:3	Lesitin	43,00	40,59	42,08	125,67	41,89
	Bebek	43,00	41,00	42,00	126,00	42,00
	Ayam	32,67	40,59	36,63	109,89	36,63
Jumlah		118,67	122,18	120,71	361,56	120,52
1:2	Lesitin	34,00	35,00	34,50	103,5	34,50
	Bebek	39,00	44,00	41,50	124,5	41,50
	Ayam	39,00	44,55	43,50	127,05	42,35
Jumlah		112,00	123,55	119,50	355,05	118,35
Total		337,91	354,73	348,28	1040,92	346,97
Rata-rata		37,55	39,41	38,70	115,66	38,55

Perhitungan Anava

$$FK = \frac{(\text{Total Jendral})^2}{r \times a}$$

$$FK = \frac{(168,74)^2}{3 \times 3 \times 3} = 1054,56$$

$$JKT = [\sum(\text{Total Pengamatan})^2] - FK$$

$$JKT = [(30,69)^2 + \dots + (43,50)^2] - 1054,56 = 559,23$$

$$JKK = \frac{(\Sigma K1)^2 + (\Sigma K2)^2 + (\Sigma K3)^2}{\text{Sampel}} - FK$$

$$JKK = \frac{(337,91)^2 + (354,73)^2 + (348,28)^2}{3 \times 3} - 1054,56 = 16,00$$

$$JKW = \frac{\sum(\text{Total Kelompok})^2 + \dots + \sum(\text{Total Kelompok})^2}{3 \times 3} - FK$$

$$JKW = \frac{(324,31)^2 + (361,56)^2 + (355,05)^2}{3 \times 3} - 1054,56 = 87,96$$

$$JKE = \frac{\sum(\text{Jumlah Kelompok 1})^2 + \dots + \sum(\text{jumlah Kelompok n})^2}{3 \times 3} - FK$$

$$JKE = \frac{(321,36)^2 + (355,5)^2 + (364,06)^2}{3 \times 3} - 1054,56 = 113,41$$

$$JKWE = \frac{\sum \text{kuadrat masing-masing total perlakuan}}{3} - FK - JKW - JKE$$

$$JKWE = \frac{(92,19)^2 + (\dots)^2 + (124,50)^2}{3} - 1054,56 - 87,96 - 113,41 = 262,6$$

$$JKG = JKT - JKK - JKP$$

$$JKG = 559,23 - 16,00 - 262,6 = 280,61$$

Tabel 54. Analisis Varian (ANAVA) terhadap Kadar Air

Sumber Keragaman	Derajat Bebas (dB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel 5%
Kelompok	2	0,06245	0,03123		
Faktor W	2	0,66101	0,33050	11,80*	3,63
Faktor E	2	0,85027	0,42514	14,98*	3,63
Interaksi W&E	4	1,78395	0,44599	15,71*	3,01
Galat	16	0,45422	0,02839		
Total	26	3,81189			

Kesimpulan:

Berdasarkan tabel anava diketahui bahwa F hitung >F. tabel pada taraf 5% maka disimpulkan bahwa perbandingan *whipping cream* dengan minyak jagung, penambahan *emulsifier* dan interaksi masing masing faktor berpengaruh dalam hal kadar air sehingga dilakukan uji lanjut Duncan.

$$S_y = \sqrt{\frac{K_{TG}}{A \times r}} = \sqrt{\frac{0,02839}{3 \times 3}} = 0,056163$$

Tabel 55. Uji lanjut Duncan faktor W (Pengaruh Perbandingan Whipping Cream dengan Minyak Jagung) terhadap Kadar Air Margarin.

SSR 5%	LSR 5%	Kode	Rata-rata	Perlakuan			Tara Nyata 5%
				1	2	3	
-	-	W1	35,71				a
3,00	0,168489	W2	39,50	3,79*			b
3,15	0,176913	W3	40,45	4,74*	0,95*		c

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel uji lanjut Duncan faktor W (pengaruh perbandingan minyak jagung dengan *whipping cream*) diperoleh perlakuan w1 (1:4) berbeda nyata dengan perlakuan w2 (1:3) dan w3 (1:2), perlakuan w2 (1:3) berbeda naya dengan perlakuan w3 (1:2).

Tabel 56.Uji lanjut Duncan E (Penambahan Jenis Emulsifier) terhadap Kadar Air Margarin.

SSR 5%	LSR 5%	Kode	Rata-rata	Perlakuan			Tara Nyata 5%
				1	2	3	
-	-	e1	37,55				a
3,00	0,168489	e3	38,70	1,15*			b
3,15	0,176913	e2	39,41	1,86*	0,71*		c

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel uji lanjut Duncan faktor E (Penambahan jenis *Emulsifier*) diperoleh perlakuan E1 (Lesitin kedelai) berbeda nyata dengan perlakuan w2 (kuning telur bebek) dan w3 (kuning telur ayam), perlakuan w2 (kuning telur bebek) berbeda naya dengan perlakuan w3 (kuning telur ayam).

Tabel 57. Uji lanjut Duncan interaksi W&E terhadap Kadar Air Margarin.

SSR 5%	LSR 5%	Kode	Rata- rata	Perlakuan									Tarf Nyata 5%
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	
		w1e1	30,73										a
3,00	0,29	w3e1	34,50	3,77									b
3,15	0,31	w1e2	35,00	4,27	0,50								b
3,23	0,31	w2e3	36,63	5,90	2,13	1,63							c
3,30	0,32	w3e2	41,50	10,77	7,00	6,50	4,87						d
3,34	0,32	w2e1	41,89	11,16	7,39	6,89	5,26	0,39					ef
3,37	0,33	w2e2	42,00	11,27	7,50	7,00	5,37	0,50	0,11				f
3,39	0,33	w1e3	42,35	11,62	7,85	7,35	5,72	0,85	0,46	0,35			gh
3,41	0,33	w3e3	42,37	11,64	7,87	7,37	5,74	0,87	0,48	0,37	0,02		h

Kesimpulan :

Berdasarkan hasil uji lanjut Duncan pada interaksi W (Perbandingan minyak jagung dengan *Whipping Cream*) dan E (penambahan jenis *Emulsifier* dapat disimpulkan) bahwa kode sampel w1e1 (1:4& lesitin) berbeda nyata dengan kode sampel w3e1 (1:2& lesitin). Pada kode sampel w3e1(1:2& lesitin) tidak berbeda nyata dengan sampel w1e2 (1:4& kuning telur bebek), tetapi berbeda nyata dengan sampel w2e3(1:3& kuning telur ayam). Pada kode sampel w2e3 (1:3& kuning telur ayam) berbeda nyata dengan kode sampel w3e2 (1:2& kuning telur bebek). Pada kode sampel w2e1(1:3& lesitin) tidak berbeda nyata dengan kode sampel w2e2 (1:3& kuning telur bebek), tetapi berbeda nyata dengan kode sampel w2e3 (1:3&kuning telur ayam). Pada kode sampel w1e3 (1:4& lesitin) berbeda nyata dengan kode sampel w3e3 (1:2& lesitin).

Tabel 58. Interaksi Perbandingan *Whipping Cream* dengan Minyak Jagung (W) dan Penambahan Jenis *Emulsifier*(E) terhadap Kandungan Kadar Air Margarin.

SSR 5%	LSR 5%	Kode	Rata- rata	Perlakuan			Tarf Nyata 5%
				1	2	3	
-	-	w1e1	5,59	-			a
3,00	0,168489	w1e2	5,95	0,36*	-		b
3,15	0,176913	w1e3	6,54	0,95*	0,59*	-	c

SSR 5%	LSR 5%	Kode	Rata- rata	Perlakuan			Tarf Nyata 5%
				1	2	3	
-	-	w2e3	6,09	-			a
3,00	0,168489	w2e1	6,51	0,42*	-		b
3,15	0,176913	w2e2	6,52	0,43*	0,01 ^{tn}	-	b

SSR 5%	LSR 5%	Kode	Rata- rata	Perlakuan			Tarf Nyata 5%
				1	2	3	
-	-	w3e1	5,92	-			a
3,00	0,168489	w3e2	6,48	0,56*	-		b
3,15	0,176913	w3e3	6,65	0,73*	0,17*	-	c

SSR 5%	LSR 5%	Kode	Rata-rata	Perlakuan			Taraf Nyata 5%
				1	2	3	
		w1e1	5,59				A
3,00	0,168489	w3e1	5,92	0,33*			B
3,15	0,176913	w2e1	6,51	0,92*	0,59*		C

SSR 5%	LSR 5%	Kode	Rata-rata	Perlakuan			Taraf Nyata 5%
				1	2	3	
-	-	w1e2	5,95				A
3,00	0,168489	w3e2	6,48	0,53*			B
3,15	0,176913	w2e2	6,52	0,57*	0,04 ^{tn}		B

SSR 5%	LSR 5%	Kode	Rata-rata	Perlakuan			Taraf Nyata 5%
				1	2	3	
		w2e3	6,09				A
3,00	0,168489	w1e3	6,54	0,45*			B
3,15	0,176913	w3e3	6,65	0,56*	0,11 ^{tn}		B

Lampiran 12. Hasil Analisis Kadar Lemak Margarin
Tabel 59. Data Asli Hasil Analisis Kadar Lemak Margarin

Ulangan 1					
Sampel	Ws	W.labu	W.labu+Sampel konstan	% Lemak	DT
117	5,00	114,84	117,78	58,80	7,70
105	5,03	114,84	116,9	40,95	6,44
245	5,03	114,31	115,94	32,41	5,74
306	5,00	114,31	115,94	32,60	5,75
445	5,03	114,29	116,86	51,09	7,18
227	5,15	113,63	116,28	51,46	7,21
708	5,04	111,34	113,91	50,99	7,18
152	5,00	114,25	116,56	46,20	6,83
129	5,07	112,61	114,38	34,91	5,95

Ulangan 2					
Sampel	Ws	W.labu	W.labu + Sampel konstan	% Lemak	DT
117	5,28	116,8	120,17	63,83	8,02
105	5,62	114,26	116,80	45,20	6,76
245	5,21	111,27	114,18	55,85	7,51
306	5,17	111,30	112,85	29,98	5,52
445	5,47	117,57	119,24	30,53	5,57
227	5,58	112,85	116,12	58,60	7,69
708	5,66	114,21	117,57	59,36	7,74
152	5,24	111,32	114,24	55,73	7,50
129	5,12	114,18	116,52	45,70	6,80

Ulangan 3					
Sampel	Ws	W.labu	W.labu+Sampelkonstan	% Lemak	DT
117	5,00	115,82	118,98	61,32	7,86
105	5,62	114,55	116,85	43,08	6,60
245	5,03	112,79	115,06	44,13	6,68
306	5,17	112,81	114,40	31,29	5,63
445	5,03	115,93	118,05	40,81	7,69
227	5,58	113,24	116,20	55,03	7,45
708	5,04	112,78	115,74	55,18	7,46
152	5,24	112,79	115,40	50,97	7,16
129	5,07	113,40	115,45	40,31	6,38

**Tabel 60. Hasil Penelitian Margarin
Analisis Kadar Lemak**

Perbandingan Minyak Jagung dengan Whipping Cream	Penambahan Jenis Emulsifier	Ulangan			Jumlah	Rata- rata
		1	2	3		
1:4	Lesitin	5,75	5,52	5,64	16,91	5,64
	Kuning telur bebek	7,70	8,02	7,86	23,58	7,86
	Kuning telur ayam	7,18	8,02	7,86	23,06	7,69
	Jumlah	20,63	21,56	21,36	63,55	21,18
	Lesitin	5,95	6,8	6,39	19,14	6,38
	Kuning telur bebek	7,18	7,74	7,46	22,38	7,46
1:3	Kuning telur ayam	6,83	7,5	7,17	21,5	7,17
	Jumlah	19,96	22,04	21,02	63,02	21,01
	Lesitin	6,44	6,76	6,6	19,8	6,60
	Kuning telur bebek	5,74	7,51	6,8	20,05	6,68
1:2	Kuning telur ayam	7,21	7,69	7,45	22,35	7,45
	Jumlah	19,39	21,96	20,85	62,2	20,73
	Total	59,98	65,56	63,23	188,77	62,92
rata-rata		6,66	7,28	7,03	20,97	6,99

Perhitungan Anava

$$FK = \frac{(\text{Total Jendral})^2}{r \times a \times b}$$

$$FK = \frac{(188,77)^2}{3 \times 3 \times 3} = 1319,782$$

$$JKT = [\sum(\text{Total Pengamatan})^2] - FK$$

$$JKT = [(5,75)^2 + \dots + (7,45)^2] - 1319,782 = 15,43854$$

$$JKK = \frac{(\Sigma K1)^2 + (\Sigma K2)^2 + (\Sigma K3)^2}{\text{Sampel}} - FK$$

$$JKK = \frac{(59,98)^2 + (65,56)^2 + (63,23)^2}{3 \times 3} - 1319,782 = 1,745474$$

$$JKW = \frac{\sum(\text{Total Kelompok})^2 + \dots + \sum(\text{Total Kelompok})^2}{3 \times 3} - FK$$

$$JKW = \frac{(63,55)^2 + (63,02)^2 + (62,20)^2}{3 \times 3} - 1319,782 = 0,102807$$

$$JKE = \frac{\sum(\text{Jumlah Kelompok 1})^2 + \dots + \sum(\text{jumlah Kelompok n})^2}{3 \times 3} - FK$$

$$JKE = \frac{(55,85)^2 + (66,01)^2 + (66,91)^2}{3 \times 3} - 1319,782 = 8,383674$$

$$JKWE = \frac{\sum \text{kuadrat masing-masing total perlakuan}}{3 \times 3} - FK - JKW - JKE$$

$$JKWE = \frac{(16,91)^2 + (\dots)^2 + (22,35)^2}{3} - 1319,782 - 0,102807 - 8,383674 = 3,98059$$

$$JKG = JKT - JKK - JKW - JKE - JKWE$$

$$JKG = 15,43854 - 1,745474 - 0,102807 - 8,383674 - 3,980593 = 1,225993$$

Tabel 61. Analisis Varian(ANAVA) terhadap Kandungan Lemak Margarin.

SumberKeragaman	Derajat Bebas (dB)	JumlahKuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel 5%
Kelompok	2	1,745	0,873		
Faktor W	2	0,103	0,051	0,671^{tn}	3,26
Faktor E	2	8,384	4,192	54,706*	3,26
Interaksi WE	4	3,981	0,995	12,987*	3,01
Galat	16	1,226	0,077		
Total	26	15,439			

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel anava diketahui bahwa F. hitung > F. tabel pada taraf 5% maka dapat disimpulkan bahwa penambahan emulsifier dan interaksi faktor masing-masing berbeda nyata dalam hal kadar lemak sehingga dilakukan uji lanjut Duncan. Tetapi tidak terjadi pada perbandingan *whipping cream* dengan minyak jagung.

$$Sy = \sqrt{\frac{KTG}{A \times r}} = \sqrt{\frac{0,0077}{3 \times 3}} = 0,09227$$

Tabel 62.Uji lanjut Duncan Faktor E (Penambahan Jenis Emulsifier) terhadap Kadar Lemak Margarin.

SSR 5%	LSR 5%	Kode	Rata-rata	Perlakuan			Traf 5%
				1	2	3	
-	-	E1	6,66				a
3,00	0,277	E3	7,03	0,37			b
3,15	0,289	E2	7,30	0,64	0,27		b

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel ujilanjut Duncan dapat disimpulkan bahwa penambahan jenis *emulsifier* pada kode sampel e1 (lesitin kedelai) berbeda nyata dengan kode sampel e3 (kuning telur bebek) e2 (kuning telur bebek) tetapi pada kode sampel e3 dengan e2 tidak berbeda nyata

$$Sy = \sqrt{\frac{KTG}{A \times r}} = \sqrt{\frac{0,213}{3}} = 0,131$$

Tabel 63. Uji lanjut Duncan Interaksi W (Perbandingan Minyak Jagung dengan *Whipping Cream*) dan E (Penambahan Jenis *Emulsifier*) terhadap Kadar Lemak Margarin.

SSR	LSR	KODE	Rata-rata	Perlakuan									Tara nyata
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	
		w1e1	5,64										a
3,00	0,479	w2e1	6,38	0,74 [*]									bc
3,15	0,503	w3e1	6,60	0,96 [*]	0,22 ^{tn}								c
3,23	0,516	w3e2	6,68	1,04 [*]	0,30 ^{tn}	0,08 ^{tn}							cd
3,30	0,527	w2e3	7,17	1,53 [*]	0,79 [*]	0,57 [*]	0,49 ^{tn}						de
3,34	0,533	w3e3	7,45	1,81 [*]	1,07 [*]	0,85 [*]	0,77 [*]	0,28 ^{tn}					ef
3,37	0,538	w2e2	7,46	1,82 [*]	1,08 [*]	0,86*	0,78 [*]	0,29 ^{tn}	0,01 ^{tn}				ef
3,39	0,541	w1e3	7,69	2,05	1,31*	1,09 [*]	1,01*	0,52 ^{tn}	0,24 ^{tn}	0,23 ^{tn}			ef
3,41	0,544	w1e2	7,86	2,22	1,48 [*]	1,26 [*]	1,18 [*]	0,69 [*]	0,41 ^{tn}	0,4 ^{tn}	0,17 ^{tn}		f

Kesimpulan :

- Berdasarkan tabel lanjut Duncan dapat disimpulkan interaksi antara perbandingan minyak jagung dengan *whipping cream* dan penambahan jenis *emulsifier* bahwa kode sampel w1e1 (4:1 dan lesitin) berbeda nyata dengan sampel w2e1 (3:1 & lesitin) tetapi tidak berbeda nyata dengan kode sampel w1e3 (4:1 & kuning telur ayam).

- Berdasarkan tabel uji lanjut Duncan dapat disimpulkan interaksi antara perbandingan minyak jagung dengan *whipping cream* dan penambahan jenis *emulsifier* bahwa kode sampel w2e1 (3:1 & lesitin) berbeda nyata dengan kode sampel w1e3(4:1 & kuning telur ayam), w3e1(2:1 & lesitin),w3e2(2:1 & lesitin) dan W2e3 (3:1 & kuning telur ayam), tetapi berbeda nyata dengan kode sampel w3e3 (2:1 & kuning telur ayam), w2e2 (3:1 & kuning telur bebek) dan w1e2 (4:1 & kuning telur bebek).

- Berdasarkan tabel uji lanjut Duncan dapat disimpulkan interaksi antara perbandingan minyak jagung dengan *whipping cream* dan penambahan jenis *emulsifier* bahwa kode w2e3(3:1 & kuning telur ayam) tidak berbeda nyata dengan kode sampel w3e3 (2:1 & kuning telur ayam) dan w2e2 (3:1 & kuning telur bebek) tetapi berbeda nyata dengan kode sampel w1e2(4:1 & kuning telur bebek).

- Berdasarkan tabel uji lanjut Duncan dapat disimpulkan interaksi antara perbandingan minyak jagung dengan *whipping cream* dan penambahan jenis *emulsifier* bahwa kode w2e2(3:1 & kuning telur bebek) tidak berbeda nyata dengan kode sampel w1e2 (4:1 & kuning telur bebek).

Tabel 64.Tabel Interaksi *Whipping Cream* dengan minyak jagung dan Penambahan Jenis Emulsifierterhadap Kadar Lemak Margarin.

SSR 5%	LSR 5%	Kode	Rata-rata	Perlakuan			Tara nyata 5%
				1	2	3	
-	-	w1e1	5,64				a
3,00	0,47	w1e3	7,69	2,05			b
3,15	0,50	w1e2	7,86	2,22	0,17		b

SSR 5%	LSR 5%	Kode	Rata-rata	Perlakuan			Tara nyata 5%
				1	2	3	
		w2e1	6,38				a
3,00	0,47	w2e3	7,17	0,79			b
3,15	0,50	w2e2	7,46	1,08	0,29		b

SSR 5%	LSR 5%	Kode	Rata-rata	Perlakuan			Tara nyata 5%
				1	2	3	
		w3e1	6,60				a
3,00	0,47	w3e2	6,68	0,08			a
3,15	0,50	w3e3	7,45	0,85	0,77		b

SSR 5%	LSR 5%	Kode	Rata-rata	Perlakuan			Tara nyata 5%
				1	2	3	
		w1e1	5,64				A
3,00	0,47	w2e1	6,38	0,74			B
3,15	0,50	w3e1	6,60	0,96	0,22		B

SSR 5%	LSR 5%	Kode	Rata-rata	Perlakuan			Tara Nyata 5%
				1	2	3	
		w3e2	6,68				A
3,00	0,47	w2e2	7,46	0,78			B
3,15	0,50	w1e2	7,86	1,18	0,40		B

SSR 5%	LSR 5%	Kode	Rata-rata	Perlakuan			Tara Nyata 5%
				1	2	3	
		w1e3	7,17				A
3,00	0,47	w2e3	7,45	0,28			A
3,15	0,50	w3e3	7,69	0,52	0,24		B

