

Bidang Unggulan : Non Pendidikan/ Tekno-Sain (Gizi dan Penyakit Tropis)

Kode>Nama Rumpun Ilmu : 354/ Ilmu Gizi

**LAPORAN AKHIR
PENELITIAN UNGGULAN PERGURUAN TINGGI**

**Development and Upgrading of Seven Universities in Improving the Quality
and Relevance of Higher Education in Indonesia**



**PENINGKATAN RESPONS IMUN DAN STATUS GIZI BALITA KURANG
GIZI MELALUI PEMANFAATAN BAHAN PANGAN LOKAL DAUN
KELOR (*Moringa Oliefera*)**

TIM PENELITIAN

Dr. Rita Ismawati, S.Pd, M.Kes. NIDN : 0011076904 (Ketua)
Dr. Meda Wahini, M.Si NIDN : 0022086101 (Anggota)
Dra. Sri Andayani, M. Pd. NIDN : 0006036608 (Anggota)

**UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA
DESEMBER 2015**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Peningkatan Respons Imun dan Status Gizi Balita Kurang Gizi melalui Pemanfaatan Bahan Pangan Lokal Daun Kelor (Maringa Oliefera)

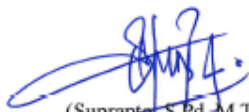
Peneliti/Pelaksana
Nama Lengkap : Dr. RITA ISMAWATI
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Surabaya
NIDN : 0011076904
Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
Program Studi : Tata Boga
Nomor HP : 081230892800
Alamat surel (e-mail) : ita_aji@yahoo.com

Anggota (1)
Nama Lengkap : Dr. MEDA WAHINI
NIDN : 0022086101
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Surabaya

Anggota (2)
Nama Lengkap : Dra. SRI ANDAYANI M.Pd.
NIDN : 0006036608
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Surabaya
Institusi Mitra (jika ada) : -
Nama Institusi Mitra : -
Alamat : -
Penanggung Jawab : -
Tahun Pelaksanaan : Tahun ke 1 dari rencana 3 tahun
Biaya Tahun Berjalan : Rp 121.000.000,00
Biaya Keseluruhan : Rp 740.000.000,00

Mengetahui,
Direktur PIU IDB Unesa

Surabaya, 15 - 12 - 2015
Ketua,


(Supraptor, S.Pd., M.T.)
NIP/NIK 196904021994031001


(Dr. RITA ISMAWATI)
NIP/NIK 196907111994032001

Menyetujui,
Kepala LPPM Unesa


(Prof. Dr. Ir. I Wayan Susila, MT)
NIP/NIK 195312151980021002



PRAKATA

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, atas segala rahmat, tauhid serta hidayah-Nya akhirnya peneliti dapat menyelesaikan laporan kemajuan penelitian ini sesuai dengan jangka waktu yang telah ditentukan.

Dalam kesempatan yang baik ini peneliti sampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dirjen Dikti yang telah memberi kesempatan kepada kami untuk mengambil bagian dalam program penelitian Unggulan Perguruan Tinggi-IDB.
2. Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada masyarakat Universitas Negeri Surabaya yang mendukung dan memberikan support sehingga penelitian ini bisa terlaksana.
3. Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya yang telah memberikan izin dan kesempatan yang seluas-luasnya untuk melakukan penelitian.
4. Semua pihak yang telah membantu, yang tidak mungkin disebutkan satu persatu.

Akhirnya penulis menyadari akan keterbatasan kemampuan baik pengetahuan maupun wawasan keilmuan serta waktu yang disediakan, oleh karena itu dengan senang hati penulis mengharapkan saran, kritik dan masukan yang bersifat membangun demi penyempurnaan laporan kemajuan penelitian ini. Harapan peneliti semoga hasil dari penelitian ini bermanfaat bagi peneliti dan pembaca lainnya untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Surabaya, Desember 2015

Peneliti

RINGKASAN

Persoalan gizi buruk di Indonesia masih merupakan persoalan yang dianggap menjadi masalah utama dalam tatanan kependudukan dunia. Oleh karena itu, persoalan ini menjadi salah satu butir penting yang menjadi kesepakatan global dalam *Milleneum Development Goals* (MDGs), yaitu setiap Negara secara bertahap harus mampu mengurangi jumlah balita yang bergizi buruk atau gizi kurang sehingga mencapai 15 persen pada tahun 2015. Balita yang kekurangan gizi (KEP) akan mengalami gangguan pertumbuhan dan perkembangan otak, daya tahan terhadap penyakit menurun, sehingga meningkatkan angka kesakitan dan risiko kematiannya cukup tinggi.

Pemberian Makanan Tambahan (PMT) merupakan salah satu komponen penting dalam usaha perbaikan gizi. Bahan makanan yang digunakan untuk PMT merupakan bahan pangan yang tersedia dan mudah diperoleh di wilayah setempat dengan harga yang terjangkau dan kandungan gizi yang cukup. Indonesia sebagai negara yang sangat kaya akan sumber daya hayati memiliki berbagai tanaman yang berpotensi sebagai bahan makanan. Kelor adalah salah satu tanaman yang mudah tumbuh dan mudah didapatkan di berbagai daerah dengan harga yang relatif sangat murah. Pemanfaatan daun kelor untuk pengembangan berbagai jenis makanan tambahan yang padat gizi yang diberikan kepada balita yang kurang gizi (KEP) diharapkan dapat meningkatkan respons imun dan memperbaiki status gizi balita kurang gizi (KEP).

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen, dilaksanakan selama 3 tahun. **Tahun pertama** adalah pengembangan makanan tambahan yang disubstitusi dengan daun kelor berupa biskuit dan crackers serta minuman berupa minuman jelly dan yogurt. Desain penelitian menggunakan rancangan faktorial dengan uji anova. Teknik pengambilan data menggunakan uji organoleptik untuk mengetahui kualitas dan tingkat kesukaan produk yang dihasilkan. Hasil uji organoleptik untuk mendapatkan produk terbaik selanjutnya dilakukan uji kimia untuk mengetahui kandungan gizi dan uji mikrobiologi untuk mengetahui daya tahan produk yang dihasilkan. Hasil akhir pada tahun pertama adalah produk: biskuit, crackers, minuman jelly, yogurt yang memiliki kualitas, tingkat kesukaan, kandungan gizi dan daya awet yang terbaik. Produk yang dihasilkan akan diusulkan untuk mendapat PATEN atau HAKI.

Hasil yang telah dicapai pada tahun pertama adalah : Pengembangan biskuit kelor, cracker kelor, jelly drink kelor, dan yogurt kelor. Pada pembuatan biskuit kelor Penambahan tepung daun kelor terhadap hasil jadi biskuit daun kelor berpengaruh terhadap warna, aroma, kesukaan aroma, rasa, kesukaan rasa dan kesukaan kerenyahan biskuit daun kelor. Penggunaan jenis lemak terhadap hasil jadi biskuit daun kelor berpengaruh terhadap bentuk, kesukaan bentuk, kesukaan aroma, aroma, rasa, kesukaan rasa, kerenyahan dan kesukaan kerenyahan biskuit daun kelor. Interaksi antara penambahan tepung daun kelor dan penggunaan jenis lemak terhadap hasil jadi biskuit daun kelor berpengaruh terhadap bentuk dan kesukaan bentuk biskuit daun kelor. Produk terbaik dari biskuit daun kelor yaitu pada sampel A₁B₁ yaitu sampel dengan perlakuan penambahan tepung daun kelor sebanyak 5% dan penggunaan jenis lemak margarin. Jumlah kandungan zat gizi pada biskuit daun kelor yang terbaik yaitu protein 18,12 gram, serat 13,48 gram, karbohidrat 39,77 gram, Lemak 19,75gram, Vit.A 1,29 IU, Vit.B 0,029 mg, Vit.C 3,2067 mg, kalsium

0,1852 mg, besi 2,29 mg, magnesium 35,245 mg, fosfor 0,65 mg, kalium 0,17 mg, dan seng 0,29 mg.

Pada pembuatan *crackers* kelor ada pengaruh proporsi tepung terigu dan tepung garut terhadap sifat organoleptik *crackres* kelor yang meliputi warna, aroma, rasa, kerenyahan dan kesukaan panelis. Hasil terbaik diperoleh dari sampel *crackers* kelor dengan proporsi tepung terigu dan tepung garut sebanyak (90%:10%) dengan kriteria warna “kuning agak kehijauan”, aroma “gurih dan sedikit beraroma kelor”, rasa “gurih dan sedikit berasa kelor”, kerenyahan “renyah dan berlapis- lapis” dan tingkat kesukaan “suka”. Kandungan gizi setiap 100 gram *crackers* kelor meliputi Fe 0,28%;, selulosa 1,79%;, kadar abu 3,37% dan kadar air 9,55%.

Pada pembuatan jelly drink jumlah karagenan berpengaruh nyata (signifikan) terhadap warna, kekenyalan dan kesukaan kekenyalan dan tidak berpengaruh nyata (tidak signifikan) terhadap kesukaan warna, aroma, kesukaan aroma, rasa dan kesukaan rasa. Jumlah ekstrak daun pandan wangi berpengaruh nyata (signifikan) terhadap warna, kesukaan warna, aroma, kesukaan aroma, rasa dan kesukaan rasa dan ekstrak daun pandan wangi tidak berpengaruh nyata (tidak signifikan) terhadap kekenyalan dan kesukaan kekenyalan. Interaksi jumlah karagenan dan ekstrak daun pandan wangi berpengaruh nyata (signifikan) terhadap warn dan Interaksi jumlah karagenan dan ekstrak daun pandan wangi tidak berpengaruh nyata (tidak signifikan) terhadap kesukaan warna, kekenyalan, kesukaan kekenyalan, aroma, kesukaan aroma, rasa dan kesukaan rasa. Kandungan gizi protein 11,86%, serat 0,06%, karbohidrat 14,09%, vitamin B 0,064 ppm, vitamin C 1,986 ppm, calcium 0,355 ppm, besi 9,423 ppm, magnesium 105,45 ppm, phosphor 1,764 ppm, kalium 0,556 ppm, seng 1,226 ppm (setiap 100 g).

Pada pembuatan yogurt kelor penambahan ekstrak daun kelor berpengaruh nyata terhadap warna, aroma, kekentalan dan rasa, namun tidak berpengaruh nyata terhadap tekstur dan kesukaan. Waktu inkubasi berpengaruh nyata terhadap kekentalan, rasa dan kesukaan, namun tidak berpengaruh nyata pada warna, aroma dan tekstur. Sedangkan interaksi antara keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap warna, aroma, tekstur, kekentalan, rasa dan kesukaan. Kandungan gizi yoghurt kelor terbaik berdasarkan hasil uji organoleptik adalah yoghurt C dengan ekstrak daun kelor 20% dan waktu inkubasi 6 jam. Kandungan gizi yoghurt C sebagai berikut: karbohidrat 2,84%, protein 4,75%, lemak 69,57% kalsium 3,087%, Besi 6,277% vitamin A 2,885 ppm dan vitamin C 14,625 ppm, Bakteri Asam Laktat (BAL) $1,2 \times 10^4$ dan pH 5,97.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PRAKATA	iii
RINGKASAN.....	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
BAB 1 : PENDAHULUAN..... ..	1
BAB 2 : TINJAUAN PUSTAKA.....	7
BAB 3 : METODE PENELITIAN.....	13
BAB 4 : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHAS.....	18
BAB 5 : KESIMPULAN DAN SARAN.....	127
DAFTAR PUSTAKA.....	129
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Prosentase Asupan Gizi Serbuk Daun Kelor Bagi Anak Usia 1-3 Tahun dan Ibu Hamil	10
3.1 Pengembangan Produk Makanan Tambahan	14
4.1 Komposisi Bahan pada Penelitian Utama	18
4.2 Hasil Uji Anava Ganda Bentuk Biskuit Daun Kelor.....	23
4.3 Hasil Uji Lanjut Duncan Bentuk Biskuit Daun Kelor	24
4.4 Hasil Uji Lanjut Duncan Interaksi Bentuk Biskuit Daun Kelor	25
4.5 Uji Anava Ganda Kesukaan Bentuk Biskuit Daun Kelor	26
4.6 Hasil Uji Lanjut Duncan Kesukaan Bentuk Biskuit Daun Kelor.....	28
4.7 Hasil Uji Lanjut Duncan Interaksi Kesukaan Bentuk Biskuit Daun Kelor.....	29
4.8 Kelor.....	30
4.9 Uji Anava Ganda Warna Biskuit Daun Kelor	31
4.10 Hasil Uji Lanjut Duncan Warna Biskuit Daun Kelor	32
4.11 Hasil Uji Duncan Interaksi Warna Biskuit Daun Kelor.....	34
4.12 Hasil Uji Anava Ganda Kesukaan Warna Biskuit Daun Kelor.....	35
4.13 Hasil Uji Lanjut Duncan Kesukaan Warna Biskuit Daun Kelor.....	36
4.14 Hasil Uji Lanjut Duncan Interaksi Kesukaan Warna Biskuit Daun Kelor.....	37
4.15 Kelor.....	38
4.16 Hasil Uji Anava Ganda Aroma Biskuit Daun Kelor	39
4.17 Hasil Uji Duncan Aroma Biskuit Daun Kelor	40
4.18 Hasil Uji Duncan Pengaruh Jenis Lemak Aroma Biskuit Daun Kelor	42
4.19 Hasil Uji Lanjut Duncan Interaksi Aroma Biskuit Daun Kelor	
Uji Anava Ganda Kesukaan Aroma Biskuit Daun Kelor.....	43
4.20 Hasil Uji Lanjut Duncan Pengaruh Penambahan Tepung Daun Kelor	44
4.21 Kesukaan Aroma Biskuit Daun Kelor.....	
Hasil Uji Lanjut Duncan Kesukaan Aroma Biskuit Daun Kelor	45
4.22 Hasil Uji Lanjut Duncan Pengaruh Interaksi Kesukaan Aroma Biskuit Daun Kelor	46
4.23 Daun Kelor	48
4.24 Hasil Uji Anava Ganda Rasa Biskuit Daun Kelor	
Hasil Uji Lanjut Duncan Kesukaan Aroma Biskuit Daun Kelor	49

4.25	Hasil Uji Lanjut Duncan Pengaruh Jenis Lemak terhadap Rasa Biskuit	50
4.26	Daun Kelor	51
4.27	Hasil Uji Lanjut Duncan Pengaruh Interaksi Rasa Biskuit Daun Kelor	
	Hasil Uji Anava Ganda Kesukaan Rasa Biskuit Daun Kelor.....	52
4.28	Hasil Uji Lanjut Duncan Pengaruh Penambahan Bubuk Daun Kelor	
	Terhadap Kesukaan Rasa Biskuit Daun Kelor.....	53
4.29	Hasil Uji Lanjut Duncan Pengaruh Jenis Lemak terhadap Kesukaan	
	Rasa Biskuit Daun Kelor.....	54
4.30	Hasil Uji Lanjut Duncan Pengaruh Interaksi Kesukaan Rasa Biskuit	55
4.31	Daun Kelor	
	Hasil Uji Anava Ganda Kerenyahan Biskuit Daun Kelor.....	57
4.32	Hasil Uji Lanjut Duncan Pengaruh Jenis Lemak terhadap Kerenyahan	58
	Biskuit Daun Kelor	
	Hasil Uji Lanjut Duncan Pengaruh Interaksi Kerenyahan Biskuit Daun	
	Kelor.....	

DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
2.1	Tanaman Kelor	9
4.1	Prosedur Pembuatan Biskuit Daun Kelor	20
4.2	Rata-rata Bentuk Biskuit Daun Kelor	22
4.3	Rata-rata Kesukaan Bentuk Biskuit Daun Kelor	26
4.4	Rata-rata Warna Biskuit Daun Kelor	30
4.5	Rata-rata Kesukaan Warna Biskuit Daun Kelor	33
4.6	Rata-rata Aroma Biskuit Daun Kelor	37
4.7	Rata-rata Kesukaan Aroma Biskuit Daun Kelor	41
4.8	Rata-rata Rasa Biskuit Daun Kelor	46
4.9	Rata-rata Kesukaan Rasa Biskuit Daun Kelor	51
4.10	Rata-rata Kerenyahan Biskuit Daun Kelor	55
4.11	Rata-rata Kesukaan Kerenyahan Biskuit Daun Kelor	58

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Upaya pembangunan nasional yang sedang dilaksanakan pada hakekatnya adalah upaya untuk meningkatkan kesejahteraan rakyat sebagai pencerminan dari tujuan nasional. Meskipun Indonesia telah menunjukkan penurunan kemiskinan secara tetap, tetapi prevalensi gizi kurang dan gizi buruk pada anak balita di Indonesia masih tinggi. Dari tahun 2007 sampai 2011, proporsi penduduk miskin di Indonesia mengalami penurunan sebesar 16,6-12,5 persen, tetapi masalah gizi tidak menunjukkan penurunan secara signifikan. Indonesia masih menjadi penyumbang angka anak pendek dan kurang gizi di dunia, yang jumlah totalnya mencapai 165 juta (Depkes, 2010).

Hasil analisis Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2010 menunjukkan bahwa prevalensi balita kurang gizi secara nasional sebesar 17,9%, di antaranya 4,9 persen yang gizi buruk. Sementara itu, prevalensi balita pendek (*stunting*) secara nasional adalah 35,6%, dengan rentang 22,5% (DI Yogyakarta) sampai 58,4% (NTT). Prevalensi balita kurus (*wasting*) secara nasional sebesar 13,3%. Hasil Riskesdas tahun 2010 menunjukkan 40,6% penduduk mengonsumsi makanan di bawah kebutuhan minimal (<70% dari Angka Kecukupan Gizi) yang dianjurkan tahun 2004, dan 24,4% di antaranya adalah balita (Yuki, 2012). Di Jawa Timur sebanyak 800 ribu balita dari total empat juta balita mengalami gizi buruk. Beberapa daerah yang masih langganan menyumbang angka gizi buruk berasal dari pulau Madura, Situbondo, dan Malang Selatan (Umar, 2014).

Kurang gizi pada anak salah satunya adalah kurang energi protein (KEP) menyebabkan anak gampang sakit. Selain itu, perkembangan tubuh anak hingga dewasa tidak optimal, kemampuan motorik rendah, produktivitas rendah, dan kemampuan daya saing juga rendah. Dalam 15 tahun mendatang sebanyak lima juta anak Indonesia terancam kehilangan daya saingnya bila kasus gizi buruk di Tanah Air tidak segera ditanggulangi.

Penelitian epidemiologis dan klinis menunjukkan bahwa kekurangan gizi menghambat respons imunitas dan meningkatkan risiko penyakit infeksi. Berbagai

penelitian yang dilakukan selama kurun waktu 35 tahun yang lalu membuktikan bahwa gangguan imunitas adalah suatu faktor antara (*intermediate factor*) kaitan gizi dengan penyakit infeksi. Kekurangan energi protein (KEP) berkaitan dengan gangguan imunitas berperantara sel (*cell-mediated immunity*), fungsi fagosit, sistem komplemen, sekresi antibodi imunoglobulin A, dan produksi sitokin (*cytokines*). Kekurangan zat gizi tunggal, seperti seng, selenium, besi, tembaga, vitamin A, vitamin C, vitamin E, vitamin B6, dan asam folat juga dapat memperburuk respons imunitas (Chandra, 1997).

Berbagai penelitian pada bayi di Asia dan Amerika Latin telah secara meyakinkan membuktikan intervensi gizi dapat menurunkan angka kematian bayi dan anak-anak akibat penyakit infeksi. The John Hopkins University melakukan penelitian di negara bagian Punjab India (*The Narangwal Nutrition Study*), yang meneliti kaitan antara kekurangan gizi dan infeksi dan dampaknya pada morbiditas, mortalitas, dan pertumbuhan anak prasekolah. Melalui penelitian tersebut, Kielmann dan kawan-kawan menunjukkan bahwa mortalitas menurun dengan suplementasi gizi. Penurunan ini berkaitan dengan meningkatnya daya tahan tubuh terhadap penyakit infeksi (Kielmann *et al.*, 1978).

Penambahan zat gizi mikro pada makanan anak-anak atau pemberian makanan yang diperkaya dengan vitamin dan mineral dapat meningkatkan status gizi balita kurang gizi. Pemberian makanan tambahan (PMT) terbukti dapat mengatasi masalah kurang gizi pada anak-anak seperti yang pernah peneliti lakukan (Rita, 2001) bahwa pemberian makanan tambahan berupa biskuit dari tepung formula tempe yang difortifikasi dengan zat besi kepada anak yang KEP+anemia selama 3 bulan dapat meningkatkan status gizi dan kadar hemoglobin (Hb) balita yang KEP+anemia. Sejalan dengan hasil penelitian tersebut, hasil penelitian Clara, Ingrid, dan Annis (2009) pemberian makanan tambahan biskuit fungsional berbasis simbiotik pada balita kurang gizi di Jawa Timur dapat meningkatkan berat badan dan imunitas balita KEP. Hasil penelitian Affandy A dkk (2008) bahwa pemberian MP-ASI biskuit ikan teri dapat meningkatkan pertumbuhan balita gizi kurang di kecamatan Tanete Rilau kabupaten Barru. Penelitian yang sama juga dilakukan oleh Azam (2005) dan Anggraini (2011) tentang pemberian makanan tambahan untuk perbaikan status gizi balita.

Pemberian Makanan Tambahan (PMT) merupakan salah satu komponen penting dalam usaha perbaikan gizi. Bahan makanan yang digunakan untuk PMT merupakan bahan pangan yang tersedia dan mudah diperoleh di wilayah setempat dengan harga yang terjangkau dan kandungan gizi yang cukup. Indonesia sebagai negara yang sangat kaya akan sumber daya hayati memiliki berbagai tanaman yang berpotensi sebagai bahan makanan. Kelor adalah salah satu tanaman yang mudah tumbuh dan mudah didapatkan di berbagai daerah dengan harga yang relatif sangat murah.

Menurut Kurniasih (2013) tanaman kelor (*Moringa oleifera*) telah dikenal selama berabad-abad sebagai tanaman multiguna, padat nutrisi dan berkhasiat obat. Kelor dikenal sebagai *The Miracle Tree* atau pohon ajaib karena terbukti secara ilmiah merupakan sumber gizi berkhasiat obat yang kandungannya di luar kebiasaan kandungan tanaman pada umumnya. Daun kelor mengandung vitamin A, vitamin C, vitamin B, kalsium, kalium, besi dan protein dalam jumlah yang sangat tinggi yang mudah dicerna dan diasimilasi oleh tubuh manusia (Kurniasih, 2013:31). Kandungan nutrisi yang demikian luar biasa dari kelor, menjadikannya kandidat utama untuk digunakan dalam mengatasi masalah malnutri atau kekurangan gizi pada balita yang dialami bangsa kita.

Pemanfaatan daun kelor untuk pengembangan berbagai jenis makanan tambahan yang padat gizi yang diberikan kepada balita yang kurang gizi (KEP) merupakan suatu alternatif mengatasi masalah kurang gizi yang dialami banyak daerah di negara kita. Pemberian makanan tambahan yang telah diperkaya kandungan gizi dengan penambahan daun kelor diharapkan dapat meningkatkan respons imun dan memperbaiki status gizi balita kurang gizi (KEP).

1.2 Rumusan Masalah

1.2.1 Umum

Rumusan masalah secara umum dalam penelitian ini adalah “Bagaimana meningkatkan respons imun dan status gizi balita kurang gizi melalui pemanfaatan bahan pangan lokal daun kelor (*Moringa Oleifera*).

1.2.2 Khusus

Secara khusus rumusan penelitian ini adalah :

- 1) Bagaimana mengembangkan makanan tambahan yang cocok untuk balita kurang gizi?
- 2) Bagaimana pengaruh substitusi daun kelor (*Moringa Oleifera*) terhadap

kualitas dan tingkat kesukaan makanan tambahan untuk balita kurang gizi?

- 3) Bagaimana kandungan zat gizi dan daya tahan makanan tambahan yang disubstitusi daun kelor (*Moringa Oliefera*) untuk balita kurang gizi ?
- 4) Bagaimana pengaruh pemberian makanan tambahan yang disubstitusi daun kelor (*Moringa Oliefera*) terhadap respons imun dan status gizi balita kurang gizi?
- 5) Bagaimana hasil desiminasi pemberian makanan tambahan yang disubstitusi daun kelor (*Moringa Oliefera*) untuk balita kurang gizi pada daerah-daerah yang frevalensi balita gizi kurang masih tinggi?

1.3. Tujuan Penelitian

1.2.1 Umum

Tujuan umum dalam penelitian ini adalah “Mengetahui peningkatan respons imun dan status gizi balita kurang gizi melalui pemanfaatan bahan pangan lokal daun kelor (*Moringa Oliefera*)”.

1.2.2 Khusus

Secara khusus tujuan penelitian ini adalah :

- 1) Mengembangkan makanan tambahan yang cocok untuk balita kurang gizi
- 2) Mengetahui pengaruh substitusi daun kelor (*Moringa Oliefera*) terhadap kualitas dan tingkat kesukaan makanan tambahan untuk balita kurang gizi
- 3) Mengetahui kandungan zat gizi dan daya tahan makanan tambahan yang disubstitusi daun kelor (*Moringa Oliefera*) untuk balita kurang gizi
- 4) Mengetahui pengaruh pemberian makanan tambahan yang disubstitusi daun kelor (*Moringa Oliefera*) terhadap respons imun dan status gizi balita kurang gizi
- 5) Mengetahui hasil desiminasi pemberian makanan tambahan yang disubstitusi daun kelor (*Moringa Oliefera*) untuk balita kurang gizi pada daerah-daerah yang frevalensi balita gizi kurang masih tinggi

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat dalam:

- 1) Mengurangi prevalensi balita gizi kurang, demi terwujudnya *Milleneum Development Goals* (MDGs) pada tahun 2015
- 2) Memanfaatkan daun kelor yang tinggi kandungan gizinya pada makanan tambahan untuk balita.
- 3) Alternatif jenis makanan tambahan yang bisa digunakan oleh pihak terkait (Dinas Kesehatan) untuk program penanggulangan gizi kurang pada balita.

1.5 Urgensi (Keutamaan) Penelitian

Persoalan gizi buruk di Indonesia masih merupakan persoalan yang dianggap menjadi masalah utama dalam tatanan kependudukan dunia. Oleh karena itu, persoalan ini menjadi salah satu butir penting yang menjadi kesepakatan global dalam *Milleneum Development Goals* (MDGs), yaitu setiap Negara secara bertahap harus mampu mengurangi jumlah balita yang bergizi buruk atau gizi kurang sehingga mencapai 15 persen pada tahun 2015 (Wiko dan Rahmah, 2012).

Balita yang kekurangan gizi (KEP) akan mengalami gangguan pertumbuhan dan perkembangan otak, daya tahan terhadap penyakit menurun, sehingga meningkatkan angka kesakitan dan risiko kematiannya cukup tinggi. Risiko Relatif (RR) angka kematian bagi penderita KEP berat 8,4 kali, KEP sedang 4,6 kali, dan KEP ringan 2,4 kali dibandingkan dengan gizi baik. Anak-anak dengan status gizi kurang atau gizi buruk lebih cenderung mengalami penyakit diare, malaria, infeksi pernafasan, dan memiliki kemungkinan yang lebih besar untuk menderita semua penyakit ini dengan durasi yang cukup lama (Ariana W. dkk, 2011).

Pemberian makanan tambahan pada anak-anak sangat penting untuk mencegah keterlambatan tumbuh kembang. Strategi ini memfokuskan perhatian pada peningkatan kepadatan gizi dalam makanan anak-anak dengan cara memberikan makanan lebih sering dan memasukkan jenis-jenis makanan baru ke dalam diet mereka. Pemberian makanan tambahan terbukti dapat mengatasi masalah kurang gizi pada anak-anak seperti yang telah dilakukan oleh Anggraini (2011) yang memperlihatkan hubungan yang bermakna antara pemberian makanan tambahan dengan kenaikan berat badan anak. Hasil penelitian Affandy dkk (2008) juga menyimpulkan bahwa pemberian makanan pendamping ASI (biskuit ikan teri dan non-ikan teri) mampu meningkatkan pertumbuhan berat badan anak baduta gizi

kurang. Dengan menu yang berbeda, hal yang sama juga dilakukan di kecamatan Gunung Jati dan membuktikan bahwa pemberian makanan tambahan dapat meningkatkan status gizi anak (Azam, 2002).

Kelor sebagai *The Miracle Tree* atau pohon ajaib terbukti secara ilmiah mengandung banyak sekali zat gizi yang bermanfaat bagi kesehatan tubuh. Perbandingan unsur gizi yang terkandung dalam daun kelor jauh lebih banyak dibandingkan dengan tumbuhan lain. Daun kelor mengandung vitamin A 6,8 mg empat kali lebih banyak dibandingkan dengan vitamin A yang terkandung dalam wortel. Vitamin C yang terkandung dalam daun kelor yaitu 220 mg tujuh kali lebih tinggi dibandingkan dengan vitamin C pada buah jeruk. Kalsium empat kali lebih banyak dibandingkan dengan susu, tinggi kalsium sekitar 440 mg/100 gram. Kalium pada daun kelor 259 mg, tiga kali lebih banyak dibandingkan dengan buah pisang. Protein dalam daun kelor adalah 6,7 gram dua kali lebih banyak daripada protein dalam sebutir telur atau yoghurt, dan Fe atau zat besi 25x jauh lebih tinggi dibandingkan dengan daun kelor, mengandung fosfor 70 mg / 100 gram (Anwar F, 2007).

Berdasarkan pertimbangan tersebut, pemanfaatan daun kelor yang disubstitusi pada makanan tambahan dalam upaya meningkatkan status gizi diperkirakan bukan hanya mampu mengatasi masalah gizi kurang pada anak-anak, tetapi juga memasyarakatkan penggunaan daun kelor sebagai bahan makanan yang mempunyai kandungan gizi yang hebat, mempunyai manfaat obat, harganya murah, banyak dijumpai di daerah-daerah di Indonesia, serta untuk menghapus persepsi dan kepercayaan yang salah pada masyarakat bahwa daun kelor itu untuk mengusir setan, memandikan orang mati, bahkan tidak boleh makan daun kelor bagi orang yang menggunakan jarum (Jawa “*susuk*”) yang bertujuan untuk meningkatkan kepercayaan diri, pengasih, cari jodoh dll. Persepsi dan kepercayaan yang salah tersebut harus dihilangkan dengan mensosialisasikan keunggulan zat gizi dan manfaat yang ada pada daun kelor, serta penggunaan daun kelor ke dalam program-program penanggulangan gizi buruk melalui pemberian makanan tambahan (PMT) dan dalam makanan sehari-hari masyarakat Indonesia.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Balita Kurang Gizi

Anak usia di bawah lima tahun (balita) merupakan kelompok yang rentan terhadap kesehatan dan gizi, sehingga membutuhkan perhatian dan pemantauan secara khusus terhadap status kesehatan dan status gizinya. (Retno, 2010). Hasil analisis Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2010 menunjukkan bahwa prevalensi balita kurang gizi secara nasional sebesar 17,9%, di antaranya 4,9 persen yang gizi buruk.

Balita yang kekurangan gizi (Kurang Energi Protein/KEP) akan mengalami gangguan pertumbuhan dan perkembangan otak, daya tahan terhadap penyakit menurun, sehingga meningkatkan angka kesakitan dan risiko kematiannya cukup tinggi. Risiko Relatif (RR) angka kematian bagi penderita KEP berat 8,4 kali, KEP sedang 4,6 kali, dan KEP ringan 2,4 kali dibandingkan dengan gizi baik. Jika dibandingkan dengan mereka yang memiliki kondisi gizi baik, anak-anak dengan status gizi kurang atau gizi buruk lebih cenderung mengalami penyakit diare, malaria, infeksi pernafasan, dan memiliki kemungkinan yang lebih besar untuk menderita semua penyakit ini dengan durasi yang cukup lama (Ariana W. dkk, 2011).

Anak yang tidak cukup mendapat makan, dalam arti kuantitas maupun kualitas akan menyebabkan anak tersebut tidak dapat tumbuh normal. Keadaan berlanjut dari anak yang tidak tumbuh normal ini akan dicerminkan pula pada pencapaian tinggi badannya. Menurut Pudjiadi (2001), kekurangan zat gizi energi, protein, vitamin dan *trace element* dapat mengurangi pertumbuhan, sebaliknya eksese berbagai mikronutrien dapat mengganggu pertumbuhan dan perkembangan pula. Menurut Sunardi (1999), asupan gizi yang baik sering tidak bisa dipenuhi oleh seorang anak karena faktor dari luar dan dalam. Faktor luar diantaranya adalah ekonomi keluarga, sedangkan faktor dari dalam ada dalam diri anak yang secara psikologis muncul sebagai problema makan anak.

Faktor-faktor penyebab kurang gizi dapat dilihat dari penyebab langsung, tidak langsung, pokok permasalahan, dan akar masalah. Faktor penyebab langsung meliputi makanan tidak seimbang dan infeksi, sedangkan faktor penyebab tidak

langsung meliputi ketahanan pangan di keluarga, pola pengasuhan anak serta pelayanan kesehatan dan kesehatan lingkungan. Beberapa faktor penyebab langsung dari masalah gizi kurang ini berkaitan dengan konsumsi gizi, dimana pada periode 1995-2000, masih dijumpai hampir 50% rumah tangga mengkonsumsi makanan kurang dari 70% terhadap angka kecukupan gizi yang dianjurkan (2200 Kkal/kapita/hari, 48 gram protein/kapita/ hari) (UNICEF, 2000)

Pemberian makanan tambahan pada anak-anak sangat penting untuk mencegah keterlambatan tumbuh kembang. Strategi ini memfokuskan perhatian pada peningkatan kepadatan gizi dalam makanan anak-anak dengan cara memberikan makanan lebih sering dan memasukkan jenis-jenis makanan baru ke dalam diet mereka. Pemanfaatan daun kelor untuk pengembangan berbagai jenis makanan tambahan yang padat gizi yang diberikan kepada balita yang kurang gizi (KEP) merupakan suatu alternatif mengatasi masalah kurang gizi yang dialami banyak daerah di negara kita. Pemberian makanan tambahan yang telah diperkaya kandungan gizi dengan penambahan daun kelor diharapkan dapat meningkatkan respons imun dan memperbaiki status gizi balita KEP.

2.2 Daun Kelor (*Moringa Oleifera*)

Kelor (*Moringa Oleifera*) termasuk dalam tumbuhan perdu yang memiliki ketinggian tanaman 7-11 meter. Kelor dapat berkembang biak dengan baik pada daerah yang mempunyai ketinggian tanah 300-500 meter di atas permukaan laut. Kelor adalah jenis tumbuhan yang sudah lama tumbuh di Indonesia dan sudah sangat terkenal di berbagai belahan dunia sebagai tanaman yang memiliki banyak khasiat bagi kesehatan. Di Indonesia kelor dikenal dengan beragam nama. Di Sulawesi masyarakat menyebut kelor sebagai kero, wori, kelo, atau kelo. Orang-orang Madura menyebut kelor dengan nama maronggi. Di Sunda dan Melayu disebut kelor. Masyarakat Aceh mengenal kelor dengan nama murong. Di wilayah Ternate dikenal sebagai kelo. Di Sumbawa masyarakatnya menyebut kelor adalah kawona. Sedangkan orang-orang Minang mengenalnya dengan nama munggai. (Kurniasih, 2013).



Gambar 2.2: Tanaman Kelor
Sumber : Anonim, 2012

Daun kelor mengandung unsur gizi yang sangat penting yang dapat mencegah berbagai macam penyakit. Selain itu, daun kelor juga memiliki kandungan semua unsur asam amino yang sangat penting. Semua kandungan gizi dalam daun kelor segar akan mengalami peningkatan (konsentrasinya) apabila dikonsumsi setelah dikeringkan dan dihaluskan dalam bentuk serbuk (tepung), kecuali vitamin C (Anonim, 2012).

Perbandingan unsur gizi yang terkandung dalam daun kelor jauh lebih banyak dibandingkan dengan tumbuhan lain. Daun kelor mengandung vitamin A 6,8 mg empat kali lebih banyak dibandingkan dengan vitamin A yang terkandung dalam wortel. Vitamin C yang terkandung dalam daun kelor yaitu 220 mg tujuh kali lebih tinggi dibandingkan dengan vitamin C pada buah jeruk. Kalsium empat kali lebih banyak dibandingkan dengan susu, tinggi kalsium sekitar 440 mg / 100 gram. Kalium pada daun kelor 259 mg, tiga kali lebih banyak dibandingkan dengan buah pisang. Protein dalam daun kelor adalah 6,7 gram dua kali lebih banyak daripada protein dalam sebutir telur atau yoghurt, dan Fe atau zat besi 25x jauh lebih tinggi dibandingkan dengan daun kelor, mengandung fosfor 70 mg / 100 gram. Daun kelor juga mengandung vitamin B6, magnesium dan protein antara nutrisi yang telah diteliti dilab oleh USDA (Anonim2. 2012). Serbuk daun Kelor memiliki dampak positif terbesar pada mereka yang lebih rentan terhadap kekurangan gizi, ibu hamil atau menyusui, anak-anak pada usia penyapihan, penderita HIV/AIDS, dan manula. Anak kurang gizi usia 1-3 tahun sebaiknya mengkonsumsi tiga sendok makan (25 g) serbuk daun Kelor setiap hari dan Wanita hamil atau menyusui harus mengkonsumsi enam sendok makan (50 g).

Tabel 1

Prosentase Asupan Gizi Serbuk Daun Kelor Bagi Anak Usia 1-3 tahun dan Ibu Hamil
Perbandingan kandungan dan Rekomendasi Gizi Harian WHO/FAO

Rekomendasi Gizi Harian RDA - WHO/FAO	Anak Usia 1-3 tahun	Ibu Hamil	Serbuk Kelor	Prosentase Asupan Gizi (%)	
				Anak	Ibu
Nutrisi	mg	mg	mg		
Vitamin A - Beta Carotene	1,5	5,7	16,3	1.086	285
Vitamin B1 - Thiamin	0,5	1,6	2,6	520	162
Vitamin B2 - Riboflavin	0,8	1,8	20,5	2.562	1.139
Vitamin B3 - Niacin	9	20	8,2	91	41
Vitamin C - Ascorbic Acid	20	95	17,3	86	18
Protein (gram)	16	65	27,1	169	42
Calcium	400	1200	2.003,0	500	167
Copper	0,8	2	0,6	75	30
Iron	10	15	28,2	282	188
Potassium	800	3000	1.324,0	165	44
Magnesium	150	340	368,0	245	108
Phosphorous	800	1200	204,0	25	17

Sumber : WHO/FAO diolah.

Menurut standar FAO / WHO, jumlah itu memenuhi kebutuhan gizi harian bagi anak2 sebesar 42% Protein, 125% Calcium, 61% Magnesium, 41% Potassium, 71% zat besi, 310% Vitamin A dan 22% kebutuhan Vitamin C harian. Serta kebutuhan ibu hamil sebesar : 21% Protein, 84% Calcium, 54% Magnesium, 22% Potassium, 94% zat besi, 162% Vitamin A dan 9% kebutuhan Vitamin C harian (Anonim, 2012).

2.3 Respons Imun

Respons imun adalah respon yang ditimbulkan oleh sel-sel molekul yang menyusun sistem imunitas setelah berhadapan dengan substansi asing. Respon imun bertanggung jawab mempertahankan kesehatan tubuh dan kekebalan tubuh. Fungsi dari sistem kekebalan tubuh adalah untuk mencegah berbagai penyakit dengan membinasakan ‘serangan-serangan’ asing ataupun mengupayakan sebuah keamanan dalam tubuh. Dengan begitu, penyakit akan terusir dan tidak sempat memberikan ‘kerusakan’ di dalam tubuh.

Kekebalan tubuh memegang peran penting dalam pertumbuhan dan perkembangan manusia. Kekebalan tubuh seseorang dapat diukur dari kadar limfositnya baik sel B maupun sel T. Batasan kadar limfosit normal adalah sebesar 20-40% (Almatsier, 2005). Kadar limfosit menggambarkan besarnya pertahanan

tubuh manusia dalam melawan segala macam benda asing yang masuk ke dalam tubuh. Ketika kadar limfosit tidak normal atau turun, akan berakibat tubuh mudah terkena berbagai macam penyakit infeksi dan aktivitas sel dalam sistem kekebalan terhambat.

Limfosit berperan penting dalam respons imun sebagai limfosit T dan limfosit B. Dalam keadaan normal, jumlah limfosit berkisar 25-35 % atau $1.7-3.5 \times 10^3/\text{mmk}$. Jumlah limfosit meningkat (disebut limfositosis) terjadi pada infeksi kronis dan virus. Limfositosis berat umumnya disebabkan karena leukemia limfositik kronik. Limfosit mengalami penurunan jumlah (disebut leukopenia) selama terjadi sekresi hormon adenokortikal atau pemberian terapi steroid yang berlebihan.

2.4 Status Gizi

Status gizi adalah ekspresi dari keadaan keseimbangan antara konsumsi dan penyerapan zat gizi dan penggunaan zat-zat gizi tersebut, atau keadaan fisiologik akibat dari tersedianya zat gizi dalam seluler tubuh. Kurangnya asupan zat gizi akibat nafsu makan yang turun dan adanya penyakit secara langsung mempengaruhi status gizi balita (Supriasa, 2001).

Faktor lain yang mempengaruhi status gizi anak diantaranya adalah faktor ekonomi keluarga yang berdampak pola makan dan kecukupan gizi anak; faktor sosial-budaya yang mendudukkan kepentingan ibu hamil dan ibu menyusui setelah kepentingan bapak selaku kepala keluarga, dan anak; faktor pendidikan yang umumnya rendah sehingga berdampak pada pengetahuan ibu yang sangat terbatas mengenai pola hidup sehat dan pentingnya zat gizi bagi kesehatan dan status gizi anak. Arisman (2004), mengemukakan bahwa status gizi dipengaruhi oleh determinan biologis yang meliputi jenis kelamin, lingkungan dalam rahim, jumlah kelahiran, berat lahir, ukuran orang tua, dan konstitusi genetik serta faktor lingkungan seperti keadaan sosial ekonomi keluarga.

Status gizi seseorang dapat ditentukan dengan beberapa macam pemeriksaan, dan tidak ada satu parameter tunggal untuk menentukan status gizi seseorang (Jahari, 1988). Langkah awal di dalam menetapkan status nutrisi adalah dengan melakukan evaluasi keseimbangan makan, pemeriksaan klinis, pengukuran antropometri, pemeriksaan biokimia (Young, 1993; Jahari, 1988; Baker 1982).

Antropometri merupakan cara penentuan status gizi yang paling mudah. TB/U, BB/U, dan BB/TB direkomendasikan sebagai indikator yang baik untuk menentukan status gizi balita. Pemeriksaan status gizi masyarakat, pada prinsipnya merupakan upaya untuk mencari kasus dalam masyarakat, terutama mereka yang terbelong golongan rentan seperti balita. Pada penelitian ini pemeriksaan status gizi balita kurang gizi dilakukan secara antropometri dengan menggunakan indeks BB/U baku WHO-NCHS dengan perhitungan Z-Score (Supriasa, 2001).

2.5 Hubungan Respons Imun dan Status Gizi

Imun dan status nutrisi adalah 2 faktor penentu penting dari mortalitas morbiditas. Infeksi merupakan penyebab utama kesakitan maupun kematian pada penderita dengan malnutrisi berat di negara yang sedang berkembang. Kurang gizi menghambat reaksi imunologis dan berhubungan dengan tingginya prevalensi dan beratnya penyakit infeksi. Penyakit infeksi dapat menyebabkan penderita kehilangan bahan makanan melalui muntah dan diare. Selain itu peningkatan kebutuhan zat gizi yang diperlukan dalam usaha pertahanan tubuh. Gangguan gizi dan infeksi sering bekerja sinergis serta memberikan prognosis yang lebih buruk dibandingkan dengan kedua faktor di atas berjalan sendiri-sendiri. Infeksi memperburuk taraf gizi, sebaliknya kekurangan gizi akan memperburuk kemampuan tubuh melawan invasi agent dengan segala akibatnya (Scrimshaw, 1986).

Gangguan pada berbagai aspek imunitas, termasuk fagositosis, respons proliferasi sel ke mitogen, serta produksi *Tlymphocyte* dan sitokin telah ditemukan pada kondisi kekurangan gizi (Chandra and Kumari, 1994; Chandra, 1990; Kulkarni *et al.* 1994). Sampai saat ini, mekanisme yang melaluinya kekurangan gizi mengakibatkan gangguan fungsi imunitas masih terus mendapat perhatian serius para ahli gizi, imunolog, ahli biologi, dan ahli di bidang lain yang terkait. Karena begitu eratnya kaitan antara status gizi dan fungsi imunitas, Chandra dan Scrimshaw (1980) menawarkan indeks imunitas sebagai ukuran status gizi. Fungsi imunitas yang dinilai adalah komponen komplemen, *delayed-hypersensitivity*, *thymusdependent lymphocytes*, *secretory IgA*, *microbicidal capacity of neutrophils*, dan *leukocyte terminal transferase*.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Prosedur Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen, untuk mengembangkan makanan tambahan bagi balita kurang gizi melalui pemanfaatan daun kelor (*Moringa Olifera*) untuk meningkatkan respons imun dan status gizi balita kurang gizi. Penelitian dilaksanakan selama 3 tahun.

Kegiatan pada **tahun pertama** adalah eksperimen pengembangan makanan tambahan yang disubstitusi dengan daun kelor berupa biskuit dan crackers serta minuman berupa minuman jelly dan yogurt. Desain penelitian menggunakan rancangan faktorial dengan uji anova. Teknik pengambilan data menggunakan uji organoleptik untuk mengetahui kualitas dan tingkat kesukaan produk yang dihasilkan. Hasil uji organoleptik untuk mendapatkan produk terbaik selanjutnya dilakukan uji kimia untuk mengetahui kandungan gizi dan uji mikrobiologi untuk mengetahui daya tahan/awet produk yang dihasilkan. Hasil akhir pada tahun pertama adalah produk biskuit, crackers, minuman jelly, yogurt yang memiliki kualitas, tingkat kesukaan, kandungan gizi dan daya awet yang terbaik. Produk yang dihasilkan akan diusulkan untuk mendapat PATEN atau HAKI (Hak Atas Kekayaan Intelektual).

Kegiatan pada **tahun kedua** adalah intervensi gizi, berupa pemberian makanan tambahan baik berupa makanan (biskuit dan crackers) maupun minuman (minuman jelly dan yogurt). Kepada balita kurang baik baik KEP ringan maupun sedang. Untuk balita KEP berat tidak dimasukkan pada sampel penelitian, karena balita KEP berat mengalami gangguan pencernaan dan mengalami komplikasi penyakit lain, sehingga balita KEP berat direkomendasi untuk mendapatkan perawatan di rumah sakit. Desain penelitian menggunakan “*Randomized Controlled Trial Pre Test-Post Test Control Group Design*” dengan pemberian makanan dilakukan setiap hari secara *Double Blind*, selama 3 bulan. Jumlah sampel sebanyak 50 balita KEP (ringan dan sedang), dibagi menjadi 5 kelompok yaitu kelompok 1 diberi makanan tambahan (biskuit dan minuman jelly), kelompok 2 diberi makanan tambahan (biskuit dan yogurt), kelompok 3 diberi makanan tambahan (crackers dan minuman jelly), kelompok 4 diberi makanan tambahan (crackers dan yogurt), sedangkan kelompok 5 adalah plasebo (kontrol). Sebelum dan sesudah pemberian

makanan tambahan akan dilakukan pemeriksaan berat badan dan respon imun (kadar limfosit/CD4+) balita KEP untuk mengetahui pengaruh makanan tambahan yang diberikan. Analisis data menggunakan statistika uji t test untuk mengetahui pengaruh pemberian makanan tambahan antara sebelum dan sesudah perlakuan/pemberian, sedangkan untuk mengetahui perbedaan hasil (berat badan dan respon imun) antar kelompok dilakukan uji anova.

Kegiatan pada **tahun ketiga** adalah desiminasi hasil dari kegiatan tahun kedua, yaitu jenis makanan tambahan yang terbaik yang mampu menaikkan berat badan dan respons imun balita KEP, diaplikasikan pada daerah-daerah yang masih tinggi angka prevalensi balita KEP yang ada di Jawa Timur, yaitu Madura, Situbondo, dan Malang Selatan. Pemberian makanan tambahan dilakukan setiap hari selama 3 bulan. Sebelum dan sesudah pemberian makanan tambahan akan dilakukan pemeriksaan berat badan dan respon imun (kadar limfosit/CD4+) balita KEP untuk mengetahui pengaruh makanan tambahan yang diberikan. Analisis data menggunakan statistika uji t test untuk mengetahui pengaruh antara sebelum dan sesudah pemberian makanan.

Bagan tahapan penelitian seperti pada tabel 1 di bawah ini :

Tahun 1 : Pengembangan Produk Makanan Tambahan

No.	Tahapan Kegiatan	Metode	Hasil	Luaran
1.	Uji coba pembuatan makanan tambahan - Biskuit Morin (<i>Moringa Oliefera</i>) - Crakers Morin (<i>Moringa Oliefera</i>) - Minuman jelly Morin (<i>Moringa Oliefera</i>) - Yogurt Morin (<i>Moringa Oliefera</i>)	- Eksperimen - Desain faktorial - Uji anova	Makanan tambahan : - Biskuit Morin (<i>Moringa Oliefera</i>) - Crakers Morin (<i>Moringa Oliefera</i>) - Minuman jelly Morin (<i>Moringa Oliefera</i>) Yogurt Morin (<i>Moringa Oliefera</i>)	- PATEN/HAKI - Artikel jurnal Nasional/ Internasional
2	Uji organoleptic makanan tambahan - Mutu/Kualitas	Deskriptif kuantitatif	Data : - Mutu/Kualitas - Tingkat	

	- Tingkat Kesukaan		Kesukaan	
3.	Uji Kandungan Zat Gizi Makanan Tambahan: 1. Energi 2. Protein 3. Lemak 4. Karbohidrat 5. Zat Besi (Fe) 6. Kalium 7. Vitamin A 8. Vitamin C	Kimiaawi : 1. Metode <i>Bronnikov</i> 2. Metode <i>kjedahl.</i> 3. Metode Soxhlet Extractor 4. Metode Luff Schoorl 5. Metode Kalorimeter 6. flame photometry 7. Metode <i>HPLC</i> 8. Metode <i>HPLC</i>	Data kandungan zat gizi makanan tambahan	
4.	Uji Daya Tahan Makanan Tambahan <u>1.Fisik</u> - Warna - Tekstur - Aroma - Rasa 2. Mikrobiologi - Bakteri E –coli - Bakteri Salmonela	1. Deskriptif kualitatif 2. Mikrobiologi : - Metode PCR	Data daya tahan makanan tambahan	

Tahun 1I : Intervensi Gizi

No.	Tahapan Kegiatan	Metode	Hasil	Luaran
1.	Ujicoba Pemberian Makanan Tambahan kepada Balita KEP selama 3 bulan	- Eksperimen - <i>Randomized Controlled Trial Pre Test-Post Test Control Group Design</i> - <i>Double Blind</i>	Data asupan zat gizi dari makanan tambahan yang diberikan	- Artikel jurnal Nasional/ Internasional - Artikel Seminar Nasional/ Internasional
2.	Pemeriksaan Respons Imun : - Kadar	- <i>Enzyme Linked Immunosorbe</i>	Data Respons Imun Balita KEP:	

	Limfosit/CD4+	<i>nt Assay</i> (ELISA)	- Kadar Limfosit/CD4+	
3.	Pemeriksaan Status Gizi : - Indeks BB/U	- Penimbangan berat badan - Z csore - WHO-NCHS	Data Status Gizi Balita KEP - Berat badan - Umur - Status gizi	

Tahun 1II : Desiminasi

No.	Tahapan Kegiatan	Metode	Hasil	Luaran
1.	Pemberian Makanan Tambahan kepada Balita KEP selama 3 bulan di : - Madura - Situbondo - Malang Selatan	- Pemantauan	Data asupan zat gizi dari makanan tambahan yang diberikan	- Artikel jurnal Nasional/ Internasional - Artikel Seminar Nasional/ Internasional
2.	Pemeriksaan Respons Imun : - Kadar Limfosit/CD4+	- <i>Enzyme Linked Immunosorbent Assay</i> (ELISA)	Data Respons Imun Balita KEP: - Kadar Limfosit/CD4+	
3.	Pemeriksaan Status Gizi : - Indeks BB/U	- Penimbangan berat badan - Z csore - WHO-NCHS	Data Status Gizi Balita KEP - Berat badan - Umur - Status gizi	

3.2 Metode Pengumpulan Data

Metode yang akan digunakan dalam pengumpulan data penelitian adalah dokumentasi, observasi, wawancara, dan pemeriksaan laboratorium.

3.3 Instrumen Pengumpulan Data

- 1) Dokumen berupa data balita kurang gizi yang diperoleh dari Dinas Kesehatan Propinsi Jawa Timur.
- 2) Lembar observasi berupa angket uji organoleptik untuk memperoleh data tentang mutu/kualitas produk, tingkat kesukaan produk, dan daya tahan produk secara fisik, serta data tentang kondisi dan karakteristik orang tua balita KEP.

- 3) Lembar wawancara digunakan untuk memperoleh data tentang jumlah asupan zat gizi dari makanan tambahan yang dikonsumsi oleh balita KEP.
- 4) Peralatan laboratorium untuk pemeriksaan makanan tambahan untuk memperoleh data tentang kandungan zat gizi dan daya tahan secara mikrobiologi.

3.4. Teknik Analisis Data

Analisis statistik yang digunakan untuk dengan mengetahui perlakuan formula terbaik dalam pembuatan makanan tambahan dilakukan uji anova, sedangkan untuk mengetahui pengaruh pemberian makanan tambahan terhadap peningkatan respons imun dan berat badan balita KEP dilakukan dengan uji t-berpasangan (*paired T-test*). Perbedaan peningkatan respons imun dan berat badan sesudah perlakuan antar kelompok dilakukan uji anova. Tingkat kepercayaan yang digunakan adalah 5 % ($\alpha = 0.05$).

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian pada tahun pertama adalah pengembangan makanan tambahan yang disubstitusi dengan daun kelor berupa biskuit dan crackers serta minuman berupa jelly drink dan yogurt. Hasil pengembangan makanan yang telah dicapai adalah :

A. Biskuit Daun Kelor

1. Pembuatan Biskuit Daun Kelor

Pembuatan biskuit daun kelor dilakukan dengan memanipulasi jumlah bubuk daun kelor yaitu 5g, 10g, 15g dan jenis lemak yaitu margarin, mentega serta campuran margarin dan mentega. Adapun komposisi bahan secara keseluruhan yang digunakan untuk setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 : Komposisi Bahan Pada Penelitian Utama

Komposisi Bahan	Jenis Perlakuan								
	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3
Tepung terigu (g)	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Bubuk daun kelor (g)	5	10	15	5	10	15	5	10	15
Margarin (g)	400	400	400	-	-	-	200	200	200
Mentega (g)				400	400	400	200	200	200
Gula halus (g)	250	250	250	250	250	250	250	250	250
Susu bubuk (g)	70	70	70	70	70	70	70	70	70
Kuning telur (btr)	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Vanili (g)	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Garam (g)	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Penelitian terdiri dari 9 sampel produk biskuit dengan menggunakan jumlah penambahan bubuk daun kelor dan jenis lemak yang berbeda yaitu sampel :

A₁B₁ : jumlah penambahan bubuk daun kelor 5 gram dan jenis lemak margarin.

A₂B₁ : jumlah penambahan bubuk daun kelor 7,5 gram dan jenis lemak margarin.

A₃B₁ : jumlah penambahan bubuk daun kelor 10 gram dan jenis lemak margarin

A₁B₂ : jumlah penambahan bubuk daun kelor 5 gram dan jenis lemak mentega

A₂B₂ : jumlah penambahan bubuk daun kelor 7,5 gram dan jenis lemak mentega

A₃B₂ : jumlah penambahan bubuk daun kelor 10 gram dan jenis lemak mentega

A₁B₃ : jumlah penambahan bubuk daun kelor 5 gram dan jenis lemak campuran mentega dan margarin.

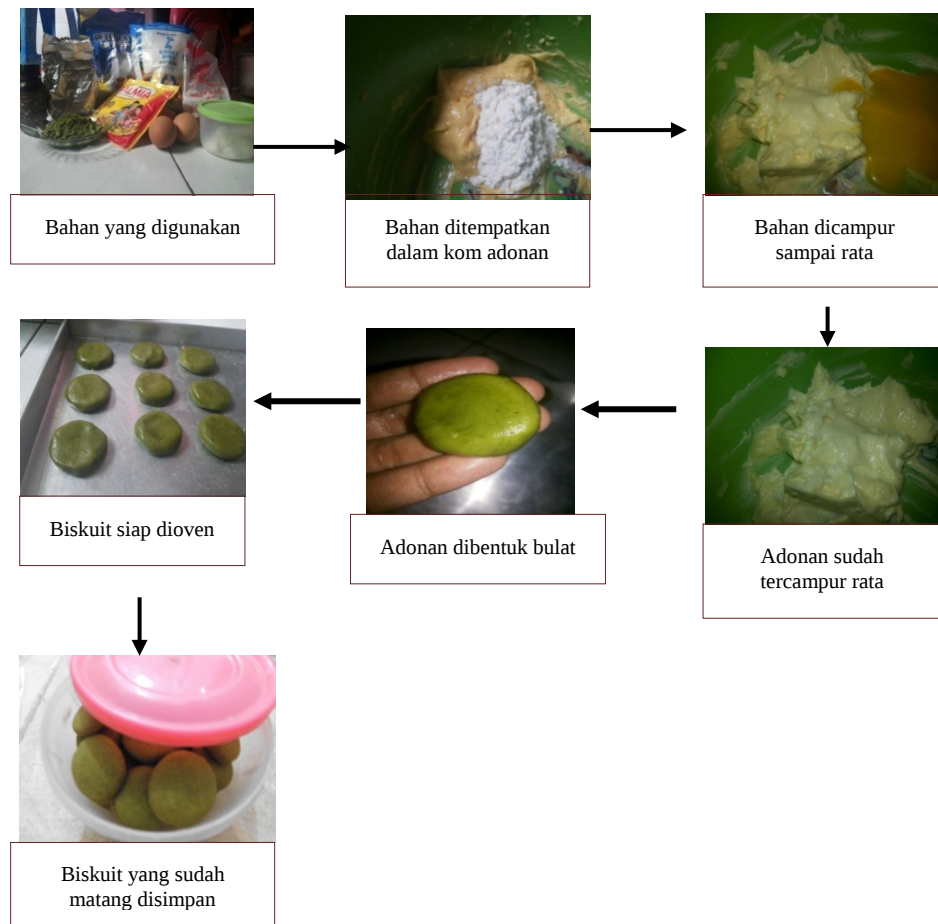
A₂B₃ : jumlah penambahan bubuk daun kelor 7,5 gram dan jenis lemak campuran mentega dan margarin.

A₃B₃ : jumlah penambahan bubuk daun kelor 10 gram dan jenis lemak campuran mentega dan margarin

Prosedur pembuatan biskuit daun kelor sebagai berikut :

- a) Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan biskuit daun kelor, masing-masing perlakuan mempunyai beberapa komposisi bahan yang berbeda jumlahnya.
- b) Pembuatan adonan dilakukan dengan mengocok gula dan lemak menggunakan *hand mixer* dengan kecepatan 3 selama 3 menit hingga adonan teguh dan bewarna memucat, lalu ditambahkan kuning telur sambil dikocok lagi selama 2 menit dengan kecepatan 3 dan menambahkan tepung terigu dicampur menggunakan *spatula* dengan cara melipat-lipat.
- c) Adonan dibentuk bulat dengan cara *molding*, yaitu dengan menimbang adonan seberat 5 gram dan membentuk bulat dengan diameter 3 cm dan ketebalan 0,5 cm.
- d) Adonan yang telah dibentuk kemudian dioven pada suhu 160°C selama 45 menit.
- e) Biskuit yang sudah matang kemudian dimasukkan dalam kemasan plastik atau wadah kedap udara.

Prosedur pembuatan biskuit kelor seperti terlihat pada gambar 4.1 di bawah ini.



Gambar 4.1 : Prosedur pembuatan biskuit

2. Uji Organoleptik Biskuit Daun Kelor

Uji organoleptik terhadap biskuit daun kelor dengan menggunakan instrumen lembar penilaian uji organoleptik berupa angket tertutup. Uji organoleptik dilakukan oleh 35 panelis yang terdiri dari 15 orang dosen Tata Boga dan 20 orang mahasiswa Tata Boga Jurusan Pendidikan Kesejahteraan Keluarga (PKK) FT UNESA dengan syarat sudah memprogram mata kuliah *Bakery and Pastry*.

Instrumen uji organoleptik yang digunakan dalam penelitian ini adalah daftar *check list*, yang berisi identitas penulis serta faktor-faktor yang diteliti.

Panelis hanya mengisi jawaban dengan memberikan tanda check (√) pada tempat yang telah disediakan. Penilaian organoleptik, meliputi:

- a. Bentuk, bentuk pada biskuit daun kelor yang dimaksud disini adalah suatu keadaan yang nampak nyata dapat dilihat dengan indera penglihatan yaitu mata. Bentuk diperoleh dari bentuk bulat yang sempurna. Skala penilaian tersebut antara lain : (1) tidak bulat (2) kurang bulat (3) cukup bulat (4) bulat.
- b. Warna, warna pada biskuit daun kelor yang dimaksud disini adalah suatu keadaan yang nampak nyata dapat dilihat dengan indera penglihatan yaitu mata. Warna diperoleh dari bubuk daun kelor dan lemak yang digunakan yaitu hijau. Skala penilaian yang digunakan yaitu : (1) hijau kekuningan, (2) hijau muda, (3) hijau, (4) hijau tua.
- c. Aroma, aroma adalah suatu keadaan dimana biskuit daun kelor ini dibau dengan menggunakan indera pembau (hidung), maka akan berbau/beraroma daun kelor. Aroma yang diharapkan adalah aroma daun kelor. Skala penilaian yang digunakan yaitu : (1) tidak beraroma daun kelor, (2) kurang beraroma daun kelor, (3) cukup beraroma daun kelor, (4) beraroma daun kelor.
- d. Rasa, rasa adalah suatu keadaan dimana jika biskuit daun kelor ini dicicipi dengan menggunakan indera pengecap (lidah), maka rasa daun kelor akan terasa serta manis dan gurih. Skala penilaian yang digunakan yaitu : (1) manis, gurih dan tidak berasa daun kelor, (2) manis, gurih dan kurang berasa daun kelor, (3) manis, gurih dan cukup berasa daun kelor, (4) manis, gurih dan berasa daun kelor.
- e. Kerenyahan, kerenyahan biskuit daun kelor adalah keadaan dimana jika biskuit dimakan terasa renyah atau mudah patah dalam mulut. Skala penilaian yang digunakan yaitu : (1) tidak renyah, (2) kurang renyah, (3) cukup renyah, (4) renyah.

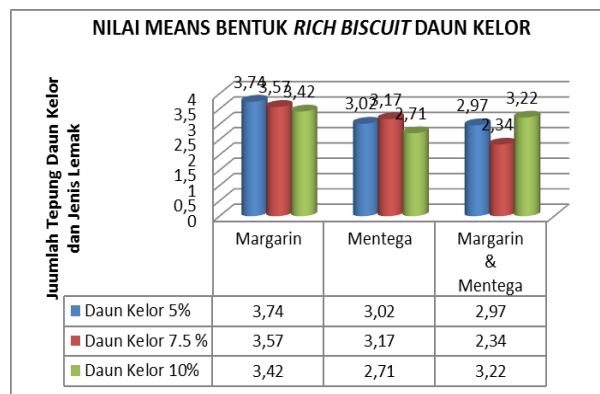
Hasil uji organoleptik terhadap biskuit daun kelor disajikan sebagai berikut:

a. Bentuk

1) Mutu Bentuk

Tingkat bentuk yang diharapkan dari hasil jadi biskuit daun kelor adalah bentuk bulat sempurna. Berdasarkan hasil uji organoleptik yang telah

dilaksanakan diperoleh nilai rata-rata 2,34 sampai dengan 3,74. Nilai 2,34 pada perlakuan penambahan bubuk daun kelor 7,5 gram dengan jenis lemak campuran dari margarin dan mentega dengan perbandingan yang sama (A_2B_3) yang menghasilkan bentuk biskuit kurang bulat sempurna, sedangkan nilai rata-rata 3,74 pada perlakuan penambahan bubuk daun kelor 5% dan jenis lemak margarin (A_1B_3) yang menghasilkan bentuk bulat sempurna, seperti pada Gambar 4.2.



4.2: Hasil Rata-Rata Bentuk Biskuit Daun Kelor

Hasil dianalisis anava ganda seperti tersaji pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 : Hasil Uji Anava Ganda Bentuk Biskuit Daun Kelor

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	52.457 ^a	8	6.557	11.028	.000
Intercept	3092.600	1	3092.600	5.201E3	.000
TepungDaunKelor	2.533	2	1.267	2.130	.121
JenisLemak	32.362	2	16.181	27.214	.000
TepungDaunKelor * JenisLemak	17.562	4	4.390	7.384	.000
Error	181.943	306	.595		
Total	3327.000	315			
Corrected Total	234.400	314			

Hasil analisis anava ganda pada Tabel diatas menunjukkan bahwa penambahan bubuk daun kelor pada biskuit daun kelor tidak berpengaruh terhadap bentuk hasil jadi biskuit daun kelor ditunjukkan dengan nilai

signifikansi 0,121 ($\alpha=0,05$). Tabel diatas juga menunjukkan bahwa penggunaan jenis lemak (margarin, mentega dan campuran margarin dan mentega dengan perbandingan yang sama) berpengaruh terhadap bentuk hasil jadi biskuit daun memiliki nilai signifikansi 0,00. Interaksi penambahan bubuk daun kelor dan jenis lemak berpengaruh terhadap bentuk hasil jadi biskuit daun kelor ditunjukkan dengan tingkat signifikansi 0,00.

Hipotesis yang menyatakan bahwa penambahan bubuk daun kelor mempengaruhi bentuk hasil jadi biskuit daun kelor tidak diterima. Menurut Mardiyanti (2006) bentuk biskuit dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain: proporsi lemak, lama pengadukan, dan teknik pembentukan (Penambahan bubuk daun kelor dilakukan dalam rentangan yang kecil yaitu 5 gram, 7,5 gram dan 10 gram selain itu penggunaan tepung terigu pada tiap perlakuan menggunakan tepung terigu dengan berat dan jenis yang sama sehingga tidak mempengaruhi bentuk biskuit yang dihasilkan.

Hasil uji anava yang telah dilakukan dengan uji lanjut Duncan terhadap penggunaan jenis lemak menunjukkan nilai sebesar 3,58 untuk penggunaan margarin dengan kriteria hasil jadi bulat sempurna. Sedangkan untuk mentega dan campuran margarin dan mentega dengan perbandingan yang sama tidak berbeda jauh dengan kriteria hasil cukup berbentuk bulat dengan nilai 2,84 dan 2,97.

Penggunaan jenis lemak dapat mempengaruhi bentuk hasil jadi biskuit daun kelor. Hal tersebut dapat dilihat dapat pada uji lanjut Duncan. Penggunaan jenis lemak margarin dan mentega terletak pada kolom subset yang sama dengan kriteria hasil kurang bulat mendekati kriteria cukup bulat. Sedangkan penggunaan lemak jenis margarin memiliki nilai lebih tinggi dengan kriteria hasil jadi cukup berbentuk bulat mendekati kriteria bulat.

Adanya pengaruh penggunaan jenis lemak pada bentuk biskuit karena sifat lemak yang digunakan mempunyai sifat plastis (tetap padat pada suhu kamar) yang berbeda. Jenis lemak margarin mempunyai sifat plastis lebih tinggi daripada mentega. Margarin terbuat dari lemak nabati yaitu minyak kelapa, kelapa sawit, kedelai dan minyak biji kapas, minyak

nabati umumnya dalam bentuk cair sehingga harus dihidrogenasi untuk menjadi lemak dalam bentuk padat. Hal ini menunjukkan bahwa margarin bersifat plastis (padat pada suhu ruang), lebih padat pada suhu rendah dan mudah mencair jika dimakan (Winarni, 1993). Penggunaan jenis lemak margarin menghasilkan bentuk biskuit lebih bulat daripada penggunaan jenis lemak mentega. Hipotesis yang menyatakan bahwa penggunaan jenis lemak dapat mempengaruhi bentuk biskuit daun kelor diterima.

Untuk melihat pengaruh penggunaan jenis lemak terhadap bentuk biskuit daun kelor yang berbeda, uji lanjut tes Duncan jenis lemak terhadap bentuk biskuit daun kelor dan hasilnya seperti tersaji pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3: Hasil Uji Lanjut Duncan Bentuk Biskuit Daun Kelor

			Subset	
	JenisLemak	N	1	2
Duncan ^a	Margarin mentega	105	2.8476	
	Mentega	105	2.9714	
	Margarine	105		3.5810
	Sig.		.246	1.000

Penambahan bubuk daun kelor tidak berpengaruh terhadap bentuk biskuit karena bubuk daun kelor yang digunakan dalam rentangan yang dekat, selain itu tepung terigu yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan tepung terigu dengan jumlah dan jenis yang sama sehingga tidak mempengaruhi bentuk biskuit daun kelor. Penggunaan jenis lemak mempengaruhi bentuk biskuit daun kelor karena lemak (margarin dan mentega) mempunyai sifat plastis yang berbeda. Margarin memiliki sifat lebih plastis daripada mentega sehingga produk biskuit daun kelor yang menggunakan jenis lemak margarin lebih berbentuk bulat daripada produk biskuit daun kelor yang menggunakan jenis lemak mentega. Untuk melihat pengaruh interaksi penambahan bubuk daun kelor dan penggunaan jenis lemak terhadap bentuk biskuit daun kelor yang berbeda dilakukan uji lanjut Duncan dan hasilnya seperti tersaji pada Tabel 4.4.

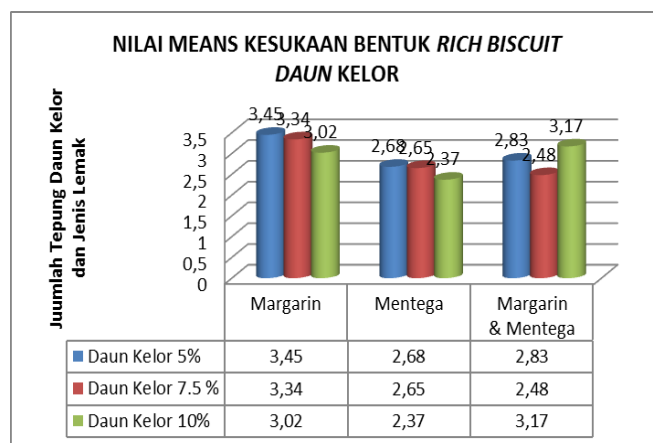
Tabel 4.4: Hasil Uji Lanjut Duncan Interaksi Penambahan Bubuk daun kelor dan Penggunaan Jenis Lemak terhadap Bentuk Biskuit Daun Kelor

perlakuan penambahan bubuk daun kelor	N	Subset					
		1	2	3	4	5	6
A2 7,5% B3	35	2.3429					
A3 10% B2	35		2.7143				
A1 5% B3	35		2.9714	2.9714			
A1 5% B2	35		3.0286	3.0286			
A2 7, 5% B2	35			3.1714	3.1714		
A3 10% B3	35			3.2286	3.2286	3.2286	
A3 10% B1	35				3.4286	3.4286	3.4286
A2 7,5% B1	35					3.5714	3.5714
A1 5% B1	35						3.7429
Sig.		1.000	.108	.208	.191	.079	.108

Dari hasil uji lanjut Duncan diatas, interaksi penambahan bubuk daun kelor dan penggunaan jenis lemak menunjukkan bahwa perlakuan yang menggunakan jenis lemak margarin merupakan produk terbaik yaitu produk A_1B_1 , A_2B_1 dan A_3B_1 karena menghasilkan kriteria bentuk bulat. Pada perlakuan penambahan bubuk daun kelor sebanyak 5 gram, 7,5 gram dan 10 gram tidak menunjukkan perbedaan. Hal tersebut menunjukkan bahwa penambahan bubuk daun kelor tidak berpengaruh terhadap bentuk biskuit. Bentuk biskuit hanya dipengaruhi oleh jenis lemak yang digunakan.

2) Kesukaan Bentuk

Berdasarkan hasil uji organoleptik biskuit daun kelor terhadap tingkat kesukaan bentuk diperoleh nilai 2,48-3,45 dengan kriteria cukup suka dengan bentuk bulat, diperoleh dari sampel biskuit daun kelor pada penambahan bubuk daun kelor 7,5 gram dengan jenis lemak mentega (A_2B_2) sampai sampel biskuit daun kelor pada penambahan bubuk daun kelor 5 gram dengan jenis lemak margarin (A_1B_1). Nilai rata-rata penambahan bubuk daun kelor terhadap tingkat kesukaan bentuk biskuit tersaji pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3: Hasil Rata-Rata Penambahan Bubuk daun kelor dan Jenis Lemak Terhadap Kesukaan Bentuk Biskuit Daun Kelor

Hasil uji anava menunjukkan bahwa penambahan bubuk daun kelor tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan bentuk biskuit daun kelor ditunjukkan pada taraf signifikan 0,33. Penggunaan jenis lemak berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan bentuk biskuit daun kelor pada taraf signifikan 0,0. Interaksi penambahan bubuk daun kelor dan jenis lemak berpengaruh terhadap kesukaan bentuk hasil jadi biskuit daun kelor ditunjukkan dengan tingkat signifikansi 0,002 seperti tersaji pada Tabel 4.5:

Tabel 4.5: Uji Anava Ganda Pengaruh Penambahan Bubuk daun kelor dan Jenis Lemak Terhadap Kesukaan Bentuk *Biskuit* Daun Kelor

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	40.502 ^a	8	5.063	7.047	.000
Intercept	2634.670	1	2634.670	3.667E3	.000
TepungDaunKelor	1.568	2	.784	1.091	.337
JenisLemak	26.711	2	13.356	18.591	.000
TepungDaunKelor * JenisLemak	12.222	4	3.056	4.253	.002
Error	219.829	306	.718		
Total	2895.000	315			
Corrected Total	260.330	314			

Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa penambahan bubuk daun kelor tidak mempengaruhi kesukaan bentuk biskuit daun kelor dengan kriteria kurang suka mendekati kriteria cukup suka.

Hipotesis yang menyatakan penambahan bubuk daun kelor berpengaruh terhadap kesukaan bentuk biskuit daun kelor tidak diterima.

Kesukaan bentuk biskuit daun kelor dipengaruhi oleh penggunaan jenis lemak. Panelis lebih menyukai produk biskuit daun kelor dengan penggunaan jenis lemak margarin daripada penggunaan jenis lemak mentega dan jenis lemak campuran antara margarin dan mentega dengan perbandingan yang sama. Hal ini disebabkan hasil jadi biskuit daun kelor dengan penggunaan jenis lemak margarin cukup berbentuk bulat mendekati bulat sedangkan penggunaan jenis lemak mentega dan jenis lemak campuran antara margarin dan mentega dengan perbandingan yang sama menghasilkan bentuk kurang bulat mendekati bentuk cukup bulat. Hipotesis yang menyatakan penggunaan jenis lemak berpengaruh terhadap kesukaan bentuk biskuit daun kelor diterima.

Hasil uji anava yang telah dilakukan dengan uji lanjut Duncan penggunaan jenis lemak terhadap tingkat kesukaan bentuk biskuit daun kelor menunjukkan nilai 3,27 untuk penggunaan margarin dengan kriteria hasil jadi cukup bulat. Sedangkan untuk mentega dan campuran margarin dan mentega dengan perbandingan yang sama dengan kriteria hasil cukup bulat menunjukkan nilai 2,82 dan penggunaan mentega menunjukkan nilai 2,57 dengan kriteria hasil kurang bulat. Kesukaan bentuk panelis terhadap biskuit daun kelor dipengaruhi oleh penggunaan jenis lemak. Panelis lebih menyukai produk biskuit daun kelor dengan penggunaan jenis lemak margarin daripada penggunaan jenis lemak mentega dan jenis lemak campuran antara margarin dan mentega dengan perbandingan yang sama. Hal ini disebabkan hasil jadi biskuit daun kelor dengan penggunaan jenis lemak margarin cukup berbentuk bulat mendekati bulat sedangkan penggunaan jenis lemak mentega dan jenis lemak campuran antara margarin dan mentega dengan perbandingan yang sama menghasilkan bentuk kurang bulat mendekati bentuk cukup bulat. Hipotesis yang menyatakan penggunaan jenis lemak berpengaruh terhadap kesukaan bentuk biskuit daun kelor diterima. Untuk melihat pengaruh penggunaan jenis lemak terhadap kesukaan bentuk biskuit daun kelor yang

berbeda, uji lanjut tes Duncan jenis lemak terhadap kesukaan bentuk biskuit daun kelor dan hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6: Hasil Uji Duncan Pengaruh Jenis Lemak Terhadap Kesukaan Bentuk Biskuit Daun Kelor

			Subset		
	Jenis Lemak	N	1	2	3
Duncan ^a	mentega	105	2.5714		
	margarinmen tega	105		2.8286	
	margarin	105			3.2762
	Sig.		1.000	1.000	1.000

Hasil uji anava yang telah dilakukan dengan uji lanjut Duncan terhadap interaksi penambahan bubuk daun kelor dan penggunaan jenis lemak terhadap kesukaan bentuk biskuit diperoleh nilai 2,37 sampai 3,45. Nilai 2,37 pada perlakuan penambahan bubuk daun kelor sebanyak 10 gram dan penggunaan jenis lemak mentega dengan kriteria kurang suka. Nilai 3,45 pada perlakuan penambahan bubuk daun kelor sebanyak 5 gram dan penggunaan jenis lemak margarin dengan kriteria cukup suka. Interaksi penambahan bubuk daun kelor dan jenis lemak berpengaruh terhadap kesukaan bentuk hasil jadi biskuit daun kelor. Hal ini disebabkan karena bentuk yang dihasilkan terdapat perbedaan karena penggunaan jenis lemak. Hipotesis yang menyatakan interaksi penambahan bubuk daun kelor dan jenis lemak berpengaruh terhadap kesukaan bentuk hasil jadi biskuit daun kelor diterima.

Produk terbaik yang memiliki kriteria hasil cukup suka yaitu produk A₁B₁, A₂B₁, A₃B₁ dan A₃B₃. Panelis lebih menyukai bentuk yang dihasilkan dengan kriteria bulat sempurna. Hal ini tidak dipengaruhi oleh penambahan tepung daun kelor tetapi jenis lemak yang digunakan. Jenis lemak margarin mempunyai sifat yang lebih plastis dari mentega sehingga menghasilkan bentuk lebih bulat daripada penggunaan jenis lemak mentega. Untuk melihat pengaruh interaksi penambahan bubuk daun kelor dan penggunaan jenis lemak terhadap kesukaan bentuk biskuit daun kelor yang berbeda dilakukan uji lanjut Duncan dan hasilnya seperti tersaji pada Tabel 4.7.

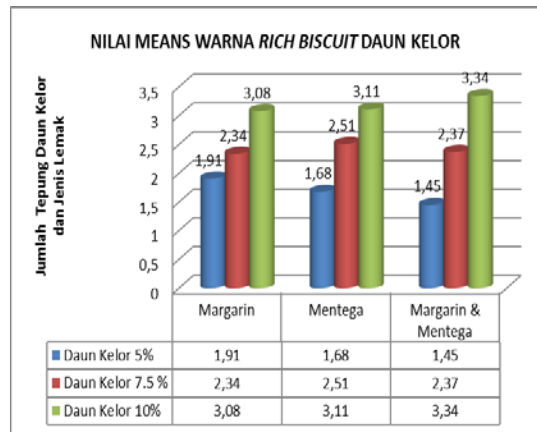
Tabel 4.7: Hasil Uji Duncan Interaksi Penambahan Bubuk daun kelor dan Penggunaan Jenis Lemak terhadap Kesukaan Bentuk Biskuit Daun Kelor

perlakuan penambahan bubuk daun kelor	N	Subset				
		1	2	3	4	5
A3 10% B2	35	2.3714				
A2 7,5% B3	35	2.4857	2.4857			
A2 7, 5% B2	35	2.6571	2.6571	2.6571		
A1 5% B2	35	2.6857	2.6857	2.6857		
A1 5% B3	35		2.8286	2.8286	2.8286	
A3 10% B3	35			3.0286	3.0286	3.0286
A3 10% B1	35				3.1714	3.1714
A2 7,5% B1	35					3.3429
A1 5% B1	35					3.4571
Sig.		.160	.125	.095	.111	.053

b. Warna

1) Mutu Warna

Warna yang diharapkan dari hasil jadi biskuit daun kelor adalah hijau tua. Berdasarkan hasil uji organoleptik yang telah dilaksanakan diperoleh nilai rata-rata 1,45 sampai dengan 3,34. Nilai 1,45 pada perlakuan penambahan bubuk daun kelor 5 gram dengan jenis lemak campuran dari margarin dan mentega dengan perbandingan yang sama (A_1B_3) yang menghasilkan warna biskuit berwarna hijau kekuningan, sedangkan nilai 3,34 pada perlakuan penambahan bubuk daun kelor 10 gram dan jenis lemak campuran dari margarin dan mentega dengan perbandingan yang sama (A_3B_3) yang menghasilkan warna hijau muda. Untuk lebih lanjut dapat dilihat pada Gambar 4.4 sebagai berikut :



Gambar 4.4: Hasil Rata-Rata Pengaruh Penambahan Bubuk daun kelor dan Jenis Lemak Terhadap Warna Biskuit Daun Kelor

Hasil uji organoleptik warna biskuit daun kelor dianalisis dengan anava ganda dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8: Uji Anava Ganda Penambahan Bubuk daun kelor dan Jenis Lemak Terhadap Warna Biskuit Daun Kelor

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	123.054 ^a	8	15.382	19.949	.000
Intercept	1853.003	1	1853.003	2.403E3	.000
TepungDaunKelor	117.416	2	58.708	76.140	.000
JenisLemak	.197	2	.098	.128	.880
TepungDaunKelor * JenisLemak	5.441	4	1.360	1.764	.136
Error	235.943	306	.771		
Total	2212.000	315			
Corrected Total	358.997	314			

Penambahan bubuk daun kelor pada biskuit daun kelor berpengaruh terhadap warna hasil jadi biskuit daun kelor ditunjukkan dengan nilai signifikansi 0,0. Penggunaan jenis lemak (margarin, mentega dan campuran margarin dan mentega dengan perbandingan yang sama) tidak berpengaruh terhadap warna hasil jadi biskuit daun kelor dengan nilai signifikansi 0,88. Interaksi penambahan bubuk daun kelor dan jenis lemak tidak berpengaruh terhadap warna hasil jadi biskuit daun kelor ditunjukkan dengan nilai signifikansi 0,136.

Menurut Krisnadi (2012) daun kelor mengandung klorofil atau pigmen hijau yang terdapat dalam sayuran yang berwarna hijau. Kandungan klorofil dalam daun kelor kering sebanyak 162 mg per 8 gram. Hipotesis yang menyatakan bahwa penambahan bubuk daun kelor mempengaruhi warna hasil jadi biskuit daun kelor diterima.

Pada uji lanjut Duncan penambahan bubuk daun kelor terdapat perbedaan, untuk penambahan bubuk daun kelor 5 gram menunjukkan nilai 1,68 dengan kriteria warna hijau kekuningan mendekati hijau muda, penambahan bubuk daun kelor 7,5 gram menunjukkan nilai 2,4 dengan kriteria hijau muda mendekati warna hijau dan 10 gram menunjukkan nilai 3,18 dengan kriteria hijau mendekati warna hijau tua. Untuk melihat pengaruh penambahan bubuk daun kelor terhadap warna hasil jadi biskuit daun kelor yang menunjukkan adanya perbedaan, uji lanjut tes Duncan penambahan bubuk daun kelor dan hasilnya tersaji pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9: Hasil Uji Lanjut Duncan Pengaruh Penambahan Bubuk daun kelor Terhadap Warna Biskuit Daun Kelor

	TepungDaun Kelor	N	Subset		
			1	2	3
Duncan ^a	5%	105	1.6857		
	7.5%	105		2.4095	
	10%	105			3.1810
	Sig.		1.000	1.000	1.000

Penggunaan jenis lemak tidak mempengaruhi warna hasil jadi biskuit daun kelor. Warna kuning yang terdapat pada lemak disebabkan oleh kandungan beta karoten. Warna mentega lebih muda daripada margarin (Wahyuni & Made, 1998 dalam Sabrina 2012). Hal tersebut dapat dilihat pada uji lanjut Duncan. Penggunaan ketiga jenis lemak terletak pada kolom subset yang sama dan menunjukkan nilai yang tidak jauh berbeda. Hipotesis yang menyatakan bahwa penggunaan jenis lemak dapat mempengaruhi warna biskuit daun kelor tidak diterima.

Hasil uji anava yang telah dilakukan dengan uji lanjut Duncan terhadap interaksi penambahan bubuk daun kelor dan penggunaan jenis lemak terhadap warna biskuit diperoleh nilai 1,28 sampai 2,45. Nilai 1,28 pada perlakuan

penambahan bubuk daun kelor sebanyak 5 gram dan penggunaan jenis lemak campuran margarin dan mentega dengan kriteria warna hijau kekuningan. Nilai 2,45 pada perlakuan penambahan bubuk daun kelor sebanyak 7,5 gram dan penggunaan jenis lemak margarin dengan kriteria warna hijau muda. Interaksi penambahan bubuk daun kelor dan jenis lemak tidak berpengaruh terhadap warna hasil jadi biskuit daun kelor. Hal ini disebabkan karena penggunaan jenis lemak yang tidak mempengaruhi warna hasil jadi biskuit daun kelor. Hipotesis yang menyatakan interaksi penambahan bubuk daun kelor dan jenis lemak berpengaruh terhadap warna hasil jadi biskuit daun kelor tidak diterima. Semakin banyak penambahan bubuk daun kelor maka hasil biskuit daun kelor semakin berwarna hijau gelap.

Dari hasil uji lanjut Duncan, interaksi penambahan bubuk daun kelor dan penggunaan jenis lemak menunjukkan bahwa perlakuan penambahan bubuk daun kelor sebanyak 10 gram dan menggunakan jenis lemak margarin yaitu produk A_3B_1 . Pada perlakuan penggunaan jenis lemak tidak menunjukkan perbedaan. Hal tersebut menunjukkan bahwa penambahan bubuk daun kelor berpengaruh terhadap warna biskuit karena kandungan klorofil yang ada dalam daun kelor. Untuk melihat pengaruh interaksi penambahan bubuk daun kelor dan penggunaan jenis lemak terhadap warna biskuit daun kelor yang berbeda dilakukan uji lanjut Duncan dan hasilnya seperti tersaji pada Tabel 4.10.

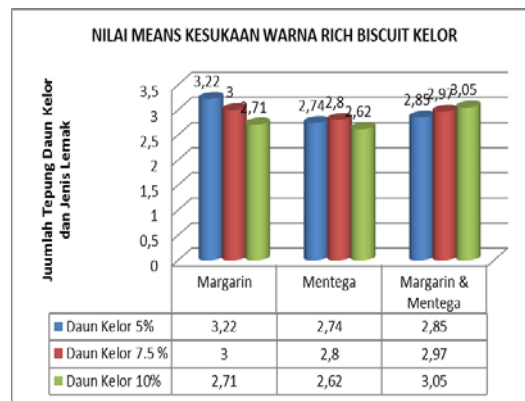
Tabel 4.10: Hasil Uji Duncan Interaksi Penambahan Bubuk daun kelor dan Penggunaan Jenis Lemak terhadap Warna Biskuit Daun Kelor

perlakuan penambahan bubuk daun kelor	N	Subset			
		1	2	3	4
A1 5% B3	35	1.2857			
A2 7,5% B3	35	1.4857	1.4857		
A2 7,5% B1	35	1.6000	1.6000		
A1 5% B2	35	1.6000	1.6000		
A2 7,5% B2	35		1.8000	1.8000	
A1 5% B1	35			2.0571	
A3 10% B3	35			2.0571	
A3 10% B2	35			2.0857	

A3 10% B1	35				2.4571
Sig.		.121	.121	.160	1.000

2) Kesukaan Warna

Berdasarkan hasil uji organoleptik biskuit daun kelor terhadap tingkat kesukaan warna diperoleh nilai 2,6-3,2 dengan kriteria kurang suka dengan warna yang dihasilkan, diperoleh dari sampel biskuit daun kelor pada penambahan bubuk daun kelor 10 gram dengan jenis lemak mentega (A_2B_2) sampai sampel biskuit daun kelor pada penambahan bubuk daun kelor 5 gram dengan jenis lemak margarin (A_1B_1). Nilai rata-rata penambahan bubuk daun kelor terhadap tingkat kesukaan warna biskuit tersaji hanya pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5: Hasil Rata-Rata Penambahan Bubuk daun kelor dan Jenis Lemak Terhadap Kesukaan Warna Biskuit Daun Kelor

Hasil uji anava menunjukkan bahwa penambahan bubuk daun kelor tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan warna biskuit daun kelor ditunjukkan dengan nilai signifikan 0,37. Penggunaan jenis lemak berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan warna biskuit daun kelor ditunjukkan pada nilai signifikan 0,036. Interaksi penambahan bubuk daun kelor dan jenis lemak tidak berpengaruh terhadap kesukaan warna hasil jadi biskuit daun kelor ditunjukkan dengan nilai signifikansi 0,13 seperti pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10: Uji Anava Ganda Penambahan Bubuk daun kelor dan Jenis Lemak Terhadap Kesukaan Warna Biskuit Daun Kelor

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	10.197 ^a	8	1.275	1.981	.048
Intercept	2628.889	1	2628.889	4.085E3	.000
Bubuk daun kelor	1.263	2	.632	.982	.376
Jenis Lemak	4.311	2	2.156	3.350	.036
Bubuk daun kelor * Jenis Lemak	4.622	4	1.156	1.796	.130
Error	196.914	306	.644		
Total	2836.000	315			
Corrected Total	207.111	314			

Hasil analisis data menunjukkan bahwa penambahan bubuk daun kelor tidak mempengaruhi tingkat kesukaan warna biskuit daun kelor dengan kriteria kurang suka mendekati kriteria cukup suka. Hipotesis yang menyatakan penambahan bubuk daun kelor berpengaruh terhadap kesukaan bentuk biskuit daun kelor tidak diterima.

Tingkat kesukaan warna panelis terhadap biskuit daun kelor dipengaruhi oleh penggunaan jenis lemak. Panelis lebih menyukai produk biskuit daun kelor dengan penggunaan jenis lemak mentega daripada penggunaan jenis lemak margarin dan jenis lemak campuran antara margarin dan mentega dengan perbandingan yang sama. Hal ini disebabkan hasil jadi biskuit daun kelor dengan penggunaan jenis lemak margarin berwarna hijau muda sedangkan penggunaan jenis lemak mentega dan jenis lemak campuran antara margarin dan mentega dengan perbandingan yang sama menghasilkan warna lebih muda dari hijau muda. Hipotesis yang menyatakan penggunaan jenis lemak berpengaruh terhadap kesukaan warna biskuit daun kelor diterima.

Hasil uji anava yang dilanjutkan dengan uji Duncan penggunaan jenis lemak terhadap tingkat kesukaan warna biskuit daun kelor menunjukkan nilai tertinggi sebesar 2,98 untuk margarin dengan kriteria hasil jadi cukup berasa daun kelor. Hasil nilai penggunaan lemak campuran antara mentega dan margarin dengan perbandingan yang sama tidak berbeda jauh dengan

penggunaan jenis lemak margarin yaitu 2,96 dengan kriteria berwarna hijau. Sedangkan penggunaan jenis lemak mentega menunjukkan nilai 2,72 dengan kriteria warna hijau muda mendekati hijau. Untuk melihat pengaruh penggunaan jenis lemak terhadap kesukaan rasa biskuit daun kelor yang berbeda, uji lanjut tes Duncan jenis lemak terhadap kesukaan rasa biskuit daun kelor dan hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11: Hasil Uji Lanjut Duncan Pengaruh Jenis Lemak Terhadap Kesukaan Warna Biskuit Daun Kelor

			Subset	
	JenisLemak	N	1	2
Duncan ^a	Mentega	105	2.7238	
	margarinmentega	105		2.9619
	Margarine	105		2.9810
	Sig.		1.000	.864

Hasil uji anava yang telah dilakukan dengan uji lanjut Duncan terhadap interaksi penambahan bubuk daun kelor dan penggunaan jenis lemak terhadap kesukaan warna biskuit diperoleh nilai 2,62 sampai 3,22. Nilai 2,62 pada perlakuan penambahan bubuk daun kelor sebanyak 10 gram dan penggunaan mentega dengan kriteria kurang suka. Nilai 3,22 pada perlakuan penambahan bubuk daun kelor sebanyak 5 gram dan penggunaan jenis lemak margarin dengan kriteria cukup suka. Interaksi penambahan bubuk daun kelor dan jenis lemak tidak berpengaruh terhadap kesukaan warna biskuit daun kelor. Hal ini disebabkan karena warna yang dihasilkan menunjukkan nilai yang tidak jauh berbeda. Hipotesis yang menyatakan interaksi penambahan bubuk daun kelor dan jenis lemak berpengaruh terhadap kesukaan bentuk hasil jadi biskuit daun kelor tidak diterima.

Produk terbaik yang memiliki kriteria hasil cukup suka yaitu produk yang menggunakan jenis lemak margarin dan campuran margarin dan mentega dengan perbandingan yang sama. Panelis lebih menyukai warna yang dihasilkan dengan kriteria hijau. Hal ini tidak dipengaruhi oleh penambahan tepung daun kelor tetapi jenis lemak yang digunakan. Jenis lemak lemak margarin dan campuran margarin dan mentega dengan perbandingan yang

sama menghasilkan warna lebih hijau muda daripada penggunaan jenis lemak mentega karena adanya perbedaan kandungan Vitamin A dalam margarin dan mentega. Vitamin A mengandung pigmen karotenoid sehingga menghasilkan warna kekuningan. Kandungan Vitamin A mentega lebih besar daripada kandungan Vitamin A pada margarin. Untuk melihat pengaruh interaksi penambahan bubuk daun kelor dan penggunaan jenis lemak terhadap kesukaan warna biskuit daun kelor yang berbeda dilakukan uji lanjut Duncan dan hasilnya seperti tersaji pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12: Hasil Uji Duncan
Interaksi Penambahan Bubuk daun kelor dan Penggunaan Jenis Lemak
terhadap Kesukaan Warna Biskuit Daun Kelor

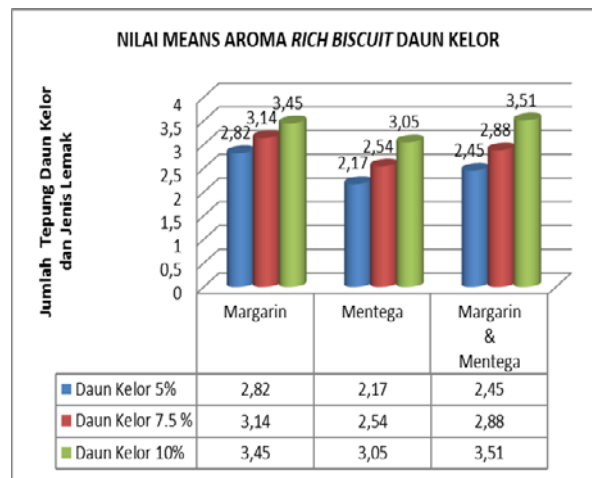
perlakuan penambahan bubuk daun kelor	N	Subset	
		1	2
A3 10% B2	35	2.6286	
A3 10% B1	35	2.7143	
A1 5% B2	35	2.7429	
A2 7, 5% B2	35	2.8000	
A1 5% B3	35	2.8571	2.8571
A2 7,5% B3	35	2.9714	2.9714
A2 7,5% B1	35	3.0000	3.0000
A3 10% B3	35	3.0571	3.0571
A1 5% B1	35		3.2286
Sig.		.056	.085

c. Aroma

1) Mutu Aroma

Tingkat aroma yang diharapkan dari hasil jadi biskuit daun kelor adalah beraroma daun kelor. Berdasarkan hasil uji organoleptik yang telah dilaksanakan diperoleh nilai rata-rata 2,17 sampai dengan 3,51. Nilai 2,17 pada perlakuan penambahan bubuk daun kelor 5 gram dengan jenis lemak mentega (A_1B_2) yang menghasilkan aroma biskuit kurang beraroma daun kelor, sedangkan nilai rata-rata 3,51 pada perlakuan penambahan bubuk daun kelor 10 gram dan jenis lemak campuran margarin dan mentega dengan perbandingan yang sama (A_3B_3) yang menghasilkan aroma antara

cukup dan beraroma daun kelor. Untuk lebih lanjut dapat dilihat pada Gambar 4.5 sebagai berikut :



Gambar 4.5: Hasil Rata-Rata Penambahan Bubuk daun kelor dan Jenis Lemak Terhadap Aroma Biskuit Daun Kelor

Hasil uji organoleptik aroma biskuit daun kelor dianalisis dengan anava ganda dapat dilihat pada Tabel 4.13.

Tabel 4.13: Uji Anava Ganda Penambahan Bubuk daun kelor dan Jenis Lemak Terhadap Aroma Biskuit Daun Kelor

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	57.086 ^a	8	7.136	8.718	.000
Intercept	2640.457	1	2640.457	3.226E3	.000
TepungDaunKelor	38.800	2	19.400	23.702	.000
JenisLemak	16.533	2	8.267	10.100	.000
TepungDaunKelor * JenisLemak	1.752	4	.438	.535	.710
Error	250.457	306	.818		
Total	2948.000	315			
Corrected Total	307.543	314			

Penambahan bubuk daun kelor pada biskuit daun kelor berpengaruh terhadap aroma hasil jadi biskuit daun kelor ditunjukkan dengan nilai signifikansi 0,000. Penggunaan jenis lemak (margarin, mentega dan campuran margarin dan mentega dengan perbandingan yang sama)

berpengaruh terhadap aroma hasil jadi biskuit menunjukkan nilai signifikansi 0,000 (berpengaruh). Interaksi penambahan bubuk daun kelor dan jenis lemak tidak berpengaruh terhadap aroma hasil jadi biskuit daun kelor dengan nilai signifikansi 0,710.

Semakin banyak bubuk daun kelor yang ditambahkan aroma biskuit daun kelor yang dihasilkan semakin beraroma daun kelor. Menurut Krisnadi (2012) daun dari tanaman kelor berdaun majemuk, bertangkai panjang, tersusun berseling (*alternate*), beranak daun gasal (*imparipinnatus*), helai daun saat muda berwarna hijau muda setelah dewasa hijau tua, bentuk helai daun bulat telur, panjang 1-2 cm, lebar 1-2 cm, tipis lemas, ujung dan pangkal tumpul (*obtusus*), tepi rata, susunan pertulangan menyirip (*pinnate*), permukaan atas dan bawah halus dan mempunyai aroma khas. Bubuk daun kelor memiliki aroma langu daun yang sangat kuat (Becker, 2003 dalam Kholis 2010). Hipotesis yang menyatakan bahwa penambahan bubuk daun kelor mempengaruhi aroma hasil jadi biskuit daun kelor diterima.

Pada uji lanjut Duncan penambahan bubuk daun kelor terhadap aroma biskuit terdapat perbedaan, untuk penambahan bubuk daun kelor 5 gram menunjukkan nilai 2,48 dengan kriteria aroma kurang beraroma daun kelor, penambahan bubuk daun kelor 7,5 gram menunjukkan nilai 2,85 dengan kriteria aroma cukup beraroma daun kelor dan 10 gram menunjukkan nilai 3,34 dengan kriteria beraroma daun kelor. Untuk melihat pengaruh penambahan bubuk daun kelor terhadap aroma hasil jadi biskuit daun kelor yang menunjukkan adanya perbedaan, uji lanjut tes Duncan penambahan bubuk daun kelor dan hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4.14.

Tabel 4.14: Hasil Uji Duncan Pengaruh Penambahan Bubuk daun kelor Terhadap Aroma Biskuit Daun Kelor

	Bubuk daun kelor	N	Subset		
			1	2	3
Duncan ^a	5%	105	2.4857		
	7.5%	105		2.8571	
	10%	105			3.3429
	Sig.		1.000	1.000	1.000

Hasil uji anava yang telah dilakukan dengan uji lanjut Duncan terhadap penggunaan jenis lemak menunjukkan nilai 3,14 untuk penggunaan margarin dengan kriteria hasil cukup beraroma daun kelor. Sedangkan campuran margarin dan mentega dengan perbandingan yang sama dengan kriteria hasil kurang beraroma daun kelor dengan nilai 2,95. Nilai terendah dengan kriteria kurang beraroma daun kelor ditunjukkan dengan pemakaian lemak jenis mentega sebesar 2,59.

Penggunaan jenis lemak mempengaruhi warna hasil jadi biskuit. Penggunaan jenis lemak mentega kurang beraroma daun kelor sedangkan penggunaan jenis lemak mentega dan campuran mentega dan margarin dengan perbandingan yang sama menunjukkan kriteria hasil cukup beraroma daun kelor. Penggunaan jenis lemak mentega dapat mengurangi aroma daun kelor yang dihasilkan. Mentega adalah produk olahan susu yang diperoleh melalui proses pengocokan sejumlah krim. Mentega yang baik mengandung lemak 81 %, kadar air 18 % dan kadar protein maksimal 1 %. Mentega dianggap sebagai lemak yang paling baik diantara lainnya karena rasanya yang menyakinkan serta aroma yang begitu tajam, karena lemak mentega berasal dari lemak susu hewan (Wahyuni & Made, 1998 dalam Sabrina 2012). Hipotesis yang menyatakan bahwa penggunaan jenis lemak dapat mempengaruhi aroma biskuit daun kelor diterima. Untuk melihat pengaruh penggunaan jenis lemak terhadap aroma biskuit daun kelor yang menunjukkan adanya perbedaan, uji lanjut tes Duncan jenis lemak terhadap aroma biskuit daun kelor dan hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4.15.

Tabel 4.15: Hasil Uji Duncan Pengaruh Pengaruh Jenis Lemak Terhadap Aroma Biskuit Daun Kelor

			Subset	
	JenisLemak	N	1	2
Duncan ^a	Mentega	105	2.5905	
	Margarin mentega	105		2.9524
	Margarine	105		3.1429
	Sig.		1.000	.128

Hasil uji anava yang telah dilakukan dengan uji lanjut Duncan terhadap interaksi penambahan bubuk daun kelor dan penggunaan jenis

lemak terhadap aroma biskuit diperoleh nilai 1,48 sampai 2,82. Nilai 1,48 pada perlakuan penambahan bubuk daun kelor sebanyak 5 gram dan penggunaan mentega dengan kriteria tidak beraroma daun kelor. Nilai 2,82 pada perlakuan penambahan bubuk daun kelor sebanyak 10 gram dan penggunaan jenis lemak margarin dengan kriteria kurang beraroma daun kelor. Interaksi penambahan bubuk daun kelor dan jenis lemak tidak berpengaruh terhadap aroma hasil jadi biskuit daun kelor. Hal ini disebabkan karena penggunaan jenis lemak tidak mempengaruhi aroma hasil jadi biskuit. Hipotesis yang menyatakan interaksi penambahan bubuk daun kelor dan jenis lemak berpengaruh terhadap aroma hasil jadi biskuit daun kelor tidak diterima. Penggunaan jenis lemak mentega menghasilkan biskuit daun kelor lebih tidak beraroma daun kelor karena mentega mempunyai aroma yang khas sehingga bisa menutupi aroma daun kelor yang langu.

Dari hasil uji lanjut Duncan tentang interaksi penambahan bubuk daun kelor dan penggunaan jenis lemak menunjukkan bahwa perlakuan penambahan bubuk daun kelor sebanyak 10 gram dan menggunakan jenis lemak margarin yaitu produk A_3B_1 , A_3B_2 dan A_3B_3 merupakan produk yang memiliki kriteria beraroma daun kelor. Jenis lemak juga mempengaruhi aroma yang dihasilkan, jenis lemak mentega lebih menutupi aroma daun kelor yang langu. Semakin banyak bubuk daun kelor yang ditambahkan semakin beraroma daun kelor. Hal tersebut menunjukkan bahwa penambahan bubuk daun kelor dan jenis lemak berpengaruh terhadap aroma biskuit. Untuk melihat pengaruh interaksi penambahan bubuk daun kelor dan penggunaan jenis lemak terhadap aroma biskuit daun kelor yang berbeda dilakukan uji lanjut Duncan dan hasilnya seperti pada Tabel 4.17.

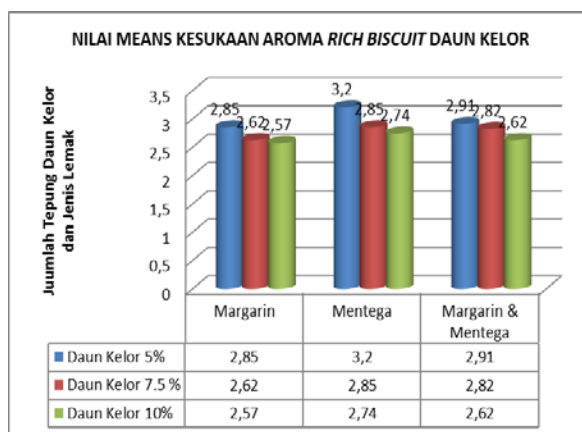
Tabel 4.17: Hasil Uji Lanjut Duncan Pengaruh Interaksi Penambahan Bubuk daun kelor dan Penggunaan Jenis Lemak terhadap Aroma Biskuit Daun Kelor

perlakuan penambahan bubuk daun kelor	N	Subset			
		1	2	3	4
A1 5% B2	35	1.4857			
A1 5% B3	35	1.5429			
A1 5% B1	35	1.8571	1.8571		
A2 7,5% B2	35	1.9429	1.9429		

A2 7, 5% B3	35		2.1143	2.1143	
A2 7,5% B1	35		2.1714	2.1714	
A3 10% B2	35			2.4571	2.4571
A3 10% B3	35			2.5429	2.5429
A310% B1	35				2.8286
Sig.		.053	.189	.071	.106

2) Kesukaan Aroma

Berdasarkan hasil uji organoleptik biskuit daun kelor terhadap tingkat kesukaan aroma diperoleh nilai 2,62 - 3,2 dengan kriteria kurang suka dengan aroma yang dihasilkan, diperoleh dari sampel biskuit daun kelor pada penambahan bubuk daun kelor 7,5 gram dengan jenis lemak margarin (A_2B_1) dan sampel biskuit daun kelor pada penambahan bubuk daun kelor 10 gram dengan jenis lemak campuran antara margarin dan mentega dengan jumlah yang sama (A_2B_3) sampai sampel biskuit daun kelor pada penambahan bubuk daun kelor 5 gram dengan jenis lemak mentega (A_1B_2). Nilai rata-rata penambahan bubuk daun kelor terhadap tingkat kesukaan aroma biskuit tersaji pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6: Hasil Rata-Rata Penambahan Bubuk daun kelor dan Jenis Lemak Terhadap Kesukaan Aroma Biskuit Daun Kelor

Hasil uji anava menunjukkan bahwa penambahan bubuk daun kelor berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan aroma biskuit daun kelor ditunjukkan dengan nilai signifikan 0,011. Penggunaan jenis lemak tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan aroma biskuit daun

kelor ditunjukkan dengan nilai signifikan 0,097. Interaksi penambahan bubuk daun kelor dan jenis lemak tidak berpengaruh terhadap kesukaan aroma hasil jadi biskuit daun kelor ditunjukkan dengan nilai signifikansi 0,899 seperti tersaji pada Tabel 4.18.

Tabel 4.18: Uji Anava Ganda Pengaruh Penambahan Bubuk daun kelor dan Jenis Lemak Terhadap Kesukaan Aroma Biskuit Daun Kelor

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	10.311 ^a	8	1.289	1.865	.065
Intercept	2475.203	1	2475.203	3.581E3	.000
Tepung Daun Kelor	6.330	2	3.165	4.580	.011
JenisLemak	3.244	2	1.622	2.347	.097
TepungDaunKelor * JenisLemak	.737	4	.184	.266	.899
Error	211.486	306	.691		
Total	2697.000	315			
Corrected Total	221.797	314			

Pada uji lanjut Duncan penambahan bubuk daun kelor menunjukkan tidak terdapat perbedaan terhadap kesukaan aroma biskuit, untuk penambahan bubuk daun kelor 5 gram, menunjukkan nilai 2,99 dengan kriteria cukup suka. Penambahan bubuk daun kelor 7,5 gram menunjukkan nilai 2,77 dengan kriteria antara cukup suka dan kurang suka. Sedangkan penambahan bubuk daun kelor 10 gram menunjukkan nilai 2,64 dengan kriteria kurang suka mendekati kriteria cukup suka. Panelis lebih menyukai sampel dengan penambahan daun kelor 5 gram karena aroma yang dihasilkan tidak terlalu tajam. Hipotesis yang menyatakan penambahan bubuk daun kelor berpengaruh terhadap kesukaan aroma biskuit daun kelor diterima. Untuk melihat pengaruh penambahan bubuk daun kelor terhadap kesukaan aroma hasil jadi biskuit daun kelor, uji lanjut tes Duncan penambahan bubuk daun kelor dan hasilnya tersaji pada Tabel 4.19.

Tabel 4.19: Hasil Uji Lanjut Duncan Pengaruh Penambahan Bubuk daun kelor Terhadap Kesukaan Aroma Biskuit Daun Kelor

			Subset	
	Tepung Daun Kelor	N	1	2
Duncan ^a	10%	105	2.6476	
	7.5%	105	2.7714	2.7714
	5%	105		2.9905
	Sig.		.281	.057

Hasil uji anava yang telah dilakukan dengan uji lanjut Duncan dengan penggunaan jenis lemak terhadap tingkat kesukaan aroma biskuit daun kelor menunjukkan nilai tertinggi sebesar 2,93 untuk mentega dengan kriteria cukup suka. Hasil nilai penggunaan lemak campuran antara mentega dan margarin dengan perbandingan yang sama tidak berbeda jauh dengan penggunaan jenis lemak margarin yaitu 2,79 dengan kriteria antara cukup suka dan kurang suka. Sedangkan penggunaan jenis lemak margarin menunjukkan nilai 2,68 dengan kriteria kurang suka mendekati kriteria cukup suka

Tingkat kesukaan aroma oleh panelis terhadap biskuit daun kelor dipengaruhi oleh penggunaan jenis lemak. Panelis lebih menyukai produk biskuit daun kelor dengan penggunaan jenis lemak mentega daripada penggunaan jenis lemak margarin dan jenis lemak campuran antara margarin dan mentega dengan perbandingan yang sama. Hal ini disebabkan hasil jadi biskuit daun kelor dengan penggunaan jenis lemak mentega lebih beraroma harum karena mentega terbuat dari lemak susu sehingga dapat menutupi aroma daun kelor yang tajam. Hipotesis yang menyatakan penggunaan jenis lemak berpengaruh terhadap kesukaan aroma biskuit daun kelor diterima. Untuk melihat pengaruh penggunaan jenis lemak terhadap kesukaan aroma *biskuit* daun kelor yang berbeda, uji lanjut tes Duncan jenis lemak terhadap kesukaan aroma *biskuit* daun kelor dan hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4.20.

Tabel 4.20: Hasil Uji Lanjut Duncan Pengaruh Jenis Lemak Terhadap Kesukaan Aroma Biskuit Daun Kelor

	JenisLemak	N	Subset	
			1	2
Duncan ^a	Margarine	105	2.6857	
	Margarin mentega	105	2.7905	2.7905
	Mentega	105		2.9333
	Sig.		.362	.214

Hasil uji anava yang telah dilakukan dengan uji lanjut Duncan terhadap interaksi penambahan bubuk daun kelor dan penggunaan jenis lemak terhadap kesukaan aroma biskuit diperoleh nilai 2,57 sampai 3,2. Nilai 2,57 pada perlakuan penambahan bubuk daun kelor sebanyak 10 gram dan penggunaan margarin dengan kriteria kurang suka. Nilai 3,2 pada perlakuan penambahan bubuk daun kelor sebanyak 5 gram dan penggunaan jenis lemak mentega dengan kriteria cukup suka. Interaksi penambahan bubuk daun kelor dan jenis lemak tidak berpengaruh terhadap kesukaan aroma hasil jadi biskuit daun kelor. Hal ini disebabkan karena aroma yang dihasilkan menunjukkan nilai yang tidak jauh berbeda. Hipotesis yang menyatakan interaksi penambahan bubuk daun kelor dan jenis lemak berpengaruh terhadap kesukaan aroma hasil jadi biskuit daun kelor diterima.

Penggunaan jenis lemak mentega menghasilkan biskuit daun kelor lebih tidak beraroma daun kelor karena mentega mempunyai aroma yang khas sehingga bisa menutupi aroma daun kelor yang langu. Penggunaan jenis lemak margarin tidak bisa menutupi aroma daun kelor yang langu karena margarin tidak mempunyai aroma khas seperti mentega. Panelis lebih menyukai produk dengan penggunaan jenis lemak mentega karena dapat menutupi aroma langu daun kelor.

Produk terbaik yang memiliki kriteria hasil cukup suka yaitu produk dengan penambahan bubuk daun kelor 5 gram. Panelis lebih menyukai penambahan bubuk daun kelor 5 gram karena semakin banyak penambahan bubuk daun kelor yang dilakukan maka aromanya semakin langu. Penelis juga lebih menyukai produk dengan penggunaan jenis

lemak mentega. Untuk melihat pengaruh interaksi penambahan bubuk daun kelor dan penggunaan jenis lemak terhadap kesukaan aroma biskuit daun kelor yang berbeda dilakukan uji lanjut Duncan dan hasilnya seperti tersaji pada Tabel 4.21.

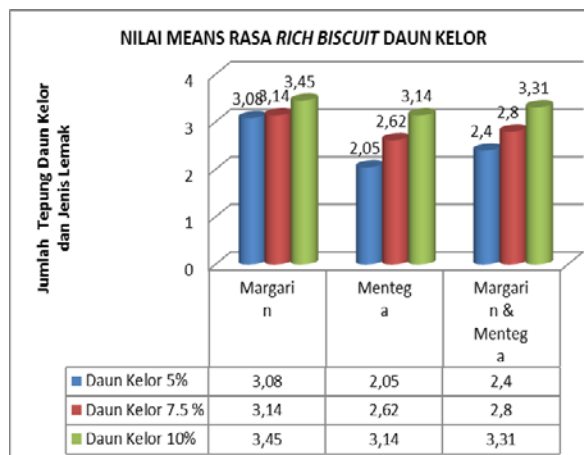
Tabel 4.21: Hasil Uji Lanjut Duncan Pengaruh Interaksi Penambahan Bubuk daun kelor dan Penggunaan Jenis Lemak terhadap Kesukaan Aroma Biskuit Daun Kelor

perlakuan penambahan bubuk daun kelor	N	Subset	
		1	2
A3 10% B1	35	2.5714	
A2 7,5% B1	35	2.6286	
A3 10% B3	35	2.6286	
A3 10% B2	35	2.7429	
A2 7,5% B3	35	2.8286	2.8286
A1 5% B1	35	2.8571	2.8571
A2 7, 5% B2	35	2.8571	2.8571
A1 5% B3	35	2.9143	2.9143
A1 5% B2	35		3.2000
Sig.		.147	.097

d. Rasa

1) Mutu Rasa

Tingkat rasa yang diharapkan dari hasil jadi biskuit daun kelor adalah berasa daun kelor. Berdasarkan hasil uji organoleptik diperoleh nilai rata-rata 2,05 sampai dengan 3,45. Nilai 2,05 pada perlakuan penambahan bubuk daun kelor 5 gram dengan jenis lemak mentega (A_1B_2) yang menghasilkan rasa biskuit berasa kurang berasa daun kelor, sedangkan nilai rata-rata 3,45 pada perlakuan penambahan bubuk daun kelor 10 gram dan jenis lemak margarin (A_3B_1) yang menghasilkan rasa antara cukup dan berasa daun kelor. Untuk lebih lanjut dapat dilihat pada Gambar 4.7 sebagai berikut :



Gambar 4.7: Hasil Rata-Rata Penambahan Bubuk daun kelor dan Jenis Lemak Terhadap Rasa Biskuit Daun Kelor

Hasil uji organoleptik rasa biskuit daun kelor dianalisis dengan anava ganda dapat dilihat pada Tabel 4.22 berikut:

Tabel 4.22: Uji Anava Ganda Penambahan Bubuk daun kelor dan Jenis Lemak Terhadap Rasa Biskuit Daun Kelor

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	58.730 ^a	8	7.341	10.047	.000
Intercept	2634.670	1	2634.670	3.606E3	.000
Tepung Daun Kelor	32.997	2	16.498	22.578	.000
Jenis Lemak	20.578	2	10.289	14.081	.000
Tepung Daun Kelor * Jenis Lemak	5.156	4	1.289	1.764	.136
Error	223.600	306	.731		
Total	2917.000	315			
Corrected Total	282.330	314			

Penambahan bubuk daun kelor pada biskuit daun kelor berpengaruh terhadap rasa hasil jadi biskuit daun kelor ditunjukkan dengan nilai signifikansi 0,0 dengan demikian hasil uji anava ganda signifikan. Penggunaan jenis lemak (margarin, mentega dan campuran margarin dan mentega dengan perbandingan yang sama) berpengaruh terhadap rasa hasil jadi biskuit, dengan demikian hasil uji anava ganda signifikan. Interaksi penambahan bubuk daun kelor dan jenis lemak tidak berpengaruh terhadap rasa hasil jadi biskuit daun kelor pada nilai signifikansi 0,136.

Semakin banyak bubuk daun kelor yang ditambahkan rasa biskuit daun kelor yang dihasilkan semakin berasa daun kelor. Rasa merupakan parameter yang paling berperan dalam penerimaan konsumen terhadap suatu produk. Rasa berbeda dengan bau dan lebih melibatkan panca indera lidah. Rasa dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu senyawa kimia, suhu, konsentrasi, dan interaksi dengan komponen rasa yang lain (Winarno 1992). Daun kelor memiliki rasa yang khas karena kandungan tanin didalamnya. Tanin banyak dijumpai di alam dan terdapat pada tiap-tiap bagian tumbuhan khususnya tanaman di daerah tropis pada daun dan kulit kayu. Tanin dapat menyebabkan rasa sepat karena saat dikonsumsi akan terbentuk ikatan silang antara tanin dengan protein atau glikoprotein di rongga mulut sehingga menimbulkan perasaan kering dan berkerut (Jamriati 2008 dalam Yulianti 2008). Foild *et al.* (2007), menambahkan bahwa kandungan tanin dalam daun kelor sebanyak 1.4%. Rasa daun kelor yang sepat dapat dinetralisir dengan penambahan jumlah lemak sehingga biskuit masih dapat diterima oleh indera perasa yaitu lidah. Hipotesis yang menyatakan bahwa penambahan bubuk daun kelor mempengaruhi rasa hasil jadi biskuit daun kelor diterima.

Pada uji lanjut Duncan penambahan bubuk daun kelor terhadap rasa biskuit terdapat perbedaan, untuk penambahan bubuk daun kelor 5 gram menunjukkan nilai 2,51 dengan kriteria rasa antara kurang dan cukup berasa daun kelor, penambahan bubuk daun kelor 7,5 gram menunjukkan nilai 2,85 dengan kriteria rasa cukup berasa daun kelor dan 10 gram menunjukkan nilai 3,3 dengan kriteria berasa daun kelor. Semakin banyak jumlah penambahan bubuk daun kelor maka rasa biskuit yang dihasilkan semakin berasa daun kelor. Untuk melihat pengaruh penambahan bubuk daun kelor terhadap rasa hasil jadi biskuit daun kelor yang menunjukkan adanya perbedaan, uji lanjut tes Duncan penambahan bubuk daun kelor dan hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4.23.

Tabel 4.23: Hasil Uji Lanjut Duncan Penambahan Bubuk daun kelor Terhadap Rasa Biskuit Daun Kelor

	Tepung Daun Kelor	N	Subset		
			1	2	3
Duncan ^a	5%	105	2.5143		
	7.5%	105		2.8571	
	10%	105			3.3048
	Sig.		1.000	1.000	1.000

Hasil uji anava yang telah dilakukan dengan uji lanjut Duncan terhadap penggunaan jenis lemak menunjukkan nilai 3,22 untuk penggunaan margarin dengan kriteria hasil rasa cukup berasa daun kelor. Sedangkan untuk mentega dan campuran margarin dan mentega dengan perbandingan yang sama tidak berbeda jauh dengan kriteria hasil antara cukup dan kurang berasa daun kelor dengan nilai 2,6 dan 2,83.

Penggunaan jenis lemak juga mempengaruhi rasa hasil jadi biskuit daun kelor. Hal tersebut dapat dilihat dapat pada uji lanjut Duncan yang telah dilakukan. Penggunaan jenis lemak margarin lebih berasa daun kelor sedangkan penggunaan jenis lemak mentega dan campuran mentega dan margarin dengan perbandingan yang sama menunjukkan kriteria hasil cukup berasa daun kelor. Penggunaan jenis lemak mentega dapat mengurangi rasa daun kelor yang dihasilkan. Mentega dianggap sebagai lemak yang paling baik diantara lainnya karena rasanya yang menyakinkan serta aroma yang begitu tajam, karena lemak mentega berasal dari lemak susu hewan (Wahyuni & Made, 1998). Hipotesis yang menyatakan bahwa penggunaan jenis lemak dapat mempengaruhi rasa biskuit daun kelor diterima. Untuk melihat pengaruh penggunaan jenis lemak terhadap warna biskuit daun kelor yang menunjukkan adanya perbedaan, uji lanjut tes Duncan jenis lemak terhadap rasa biskuit daun kelor dan hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4.24 sebagai berikut :

Tabel 4.24: Hasil Uji Lanjut Duncan Pengaruh Jenis Lemak Terhadap Rasa Biskuit Daun Kelor

			Subset	
	JenisLemak	N	1	2
Duncan ^a	Mentega	105	2.6095	
	Margarinmentega	105	2.8381	
	Margarine	105		3.2286
	Sig.		.054	1.000

Hasil uji anava yang telah dilakukan dengan uji lanjut Duncan terhadap interaksi penambahan bubuk daun kelor dan penggunaan jenis lemak terhadap rasa biskuit diperoleh nilai 1,54 sampai 2,94. Nilai 1,54 pada perlakuan penambahan bubuk daun kelor sebanyak 5 gram dan penggunaan mentega dengan kriteria kurang berasa daun kelor. Nilai 2,94 pada perlakuan penambahan bubuk daun kelor sebanyak 10 gram dan penggunaan jenis lemak margarin dengan kriteria kurang beraroma daun kelor. Interaksi penambahan bubuk daun kelor dan jenis lemak tidak berpengaruh terhadap rasa hasil jadi biskuit daun kelor. Hal ini disebabkan karena rasa yang dihasilkan menunjukkan nilai yang tidak jauh berbeda. Hipotesis yang menyatakan interaksi penambahan bubuk daun kelor dan jenis lemak berpengaruh terhadap kesukaan rasa hasil jadi biskuit daun kelor tidak diterima.

Penggunaan jenis lemak margarin lebih berasa daun kelor sedangkan penggunaan jenis lemak mentega dan campuran mentega dan margarin dengan perbandingan yang sama menunjukkan kriteria hasil cukup berasa daun kelor. Penggunaan jenis lemak mentega dapat mengurangi rasa daun kelor yang dihasilkan. Mentega dianggap sebagai lemak yang paling baik diantara lainnya karena rasanya yang menyakinkan serta aroma yang begitu tajam, karena lemak mentega berasal dari lemak susu hewan.

Dari hasil uji lanjut Duncan tentang interaksi penambahan bubuk daun kelor dan penggunaan jenis lemak menunjukkan bahwa perlakuan penambahan bubuk daun kelor sebanyak 10 gram dan menggunakan jenis lemak margarin yaitu produk A_3B_1 , A_3B_2 dan A_3B_3 merupakan produk

yang memiliki kriteria berasa daun kelor. Jenis lemak juga mempengaruhi rasa yang dihasilkan, jenis lemak mentega lebih menutupi rasa daun kelor yang langu. Semakin banyak bubuk daun kelor yang ditambahkan semakin berasa daun kelor. Hal tersebut menunjukkan bahwa penambahan bubuk daun kelor dan jenis lemak berpengaruh terhadap aroma biskuit. Untuk melihat pengaruh interaksi penambahan bubuk daun kelor dan penggunaan jenis lemak terhadap rasa biskuit daun kelor yang berbeda dilakukan uji lanjut Duncan dan hasilnya seperti tersaji pada Tabel 4.25.

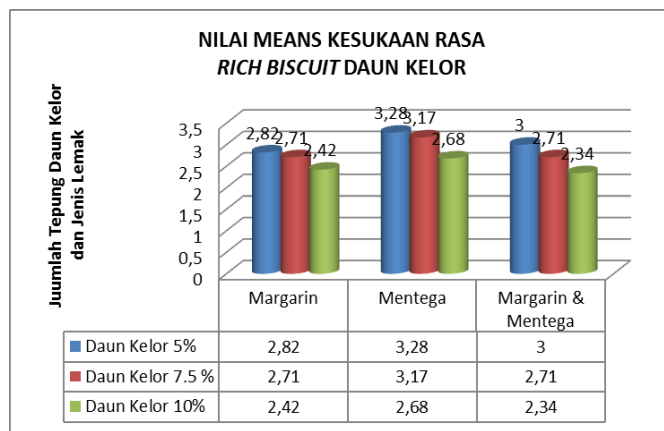
Tabel 4.25: Hasil Uji Lanjut Duncan Interaksi Penambahan Bubuk daun kelor dan Penggunaan Jenis Lemak terhadap Rasa Biskuit Daun Kelor

perlakuan penambahan bubuk daun kelor	N	Subset			
		1	2	3	4
A1 5% B2	35	1.5429			
A1 5% B3	35	1.6857			
A1 5% B1	35	1.8571	1.8571		
A2 7,5% B2	35	1.8571	1.8571		
A2 7, 5% B3	35	1.9143	1.9143		
A2 7,5% B1	35		2.2000	2.2000	
A3 10% B2	35			2.3714	
A3 10% B3	35			2.6000	2.6000
A310% B1	35				2.9429
Sig.		.107	.128	.064	.094

2) Kesukaan Rasa

Berdasarkan hasil uji organoleptik biskuit daun kelor terhadap tingkat kesukaan rasa diperoleh nilai 2,3-3,2 dengan kriteria kurang suka dengan rasa yang dihasilkan, diperoleh dari sampel biskuit daun kelor pada penambahan bubuk daun kelor 10 gram dengan jenis lemak campuran margarin dan mentega dengan perbandingan yang sama (A_3B_3) sampai sampel biskuit daun kelor pada penambahan bubuk daun kelor 5 gram dengan jenis lemak mentega (A_1B_2). Nilai rata-rata penambahan

bubuk daun kelor terhadap tingkat kesukaan rasa biskuit tersaji pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8: Hasil Rata-Rata Penambahan Bubuk daun kelor dan Jenis Lemak Terhadap Kesukaan Rasa Biskuit Daun Kelor

Hasil uji anava menunjukkan bahwa penambahan bubuk daun kelor dan jenis lemak berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan rasa biskuit daun kelor dengan nilai signifikan 0,00. Interaksi penambahan bubuk daun kelor dan jenis lemak tidak berpengaruh terhadap kesukaan rasa hasil jadi biskuit daun kelor ditunjukkan dengan nilai signifikansi 0,867 seperti tersaji pada Tabel 4.26.

Tabel 4.26: Uji Anava Ganda Penambahan Bubuk daun kelor dan Jenis Lemak Terhadap Kesukaan Rasa Biskuit Daun Kelor

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	27.625 ^a	8	3.453	4.906	.000
Intercept	2464.003	1	2464.003	3.501E3	.000
Tepung Daun Kelor	16.787	2	8.394	11.926	.000
Jenis Lemak	9.949	2	4.975	7.068	.001
Tepung Daun Kelor * Jenis Lemak	.889	4	.222	.316	.867
Error	215.371	306	.704		
Total	2707.000	315			
Corrected Total	242.997	314			

Pada uji lanjut Duncan penambahan bubuk daun kelor menunjukkan perbedaan terhadap kesukaan rasa biskuit, untuk

penambahan bubuk daun kelor 5 gram, menunjukkan nilai 3,03 dengan kriteria cukup suka. Penambahan bubuk daun kelor 7,5 gram menunjukkan nilai 2,86 dengan kriteria antara cukup suka dan kurang suka. Sedangkan penambahan bubuk daun kelor 10 gram menunjukkan nilai 2,48 dengan kriteria kurang suka mendekati kriteria cukup suka. Panelis lebih menyukai sampel dengan penambahan daun kelor 5 gram karena rasa yang dihasilkan tidak terlalu tajam. Untuk melihat pengaruh penambahan bubuk daun kelor terhadap kesukaan rasa hasil jadi biskuit daun kelor, uji lanjut tes Duncan penambahan bubuk daun kelor dan hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4.27.

Tabel 4.27: Hasil Uji Lanjut Duncan Pengaruh Penambahan Bubuk daun kelor Terhadap Kesukaan Rasa Biskuit Daun Kelor

	Tepung Daun Kelor	N	Subset	
			1	2
Duncan ^a	10%	105	2.4857	
	7.5%	105		2.8667
	5%	105		3.0381
	Sig.		1.000	.140

Hasil uji anava yang telah dilakukan dengan uji lanjut Duncan dengan penggunaan jenis lemak terhadap tingkat kesukaan aroma biskuit daun kelor menunjukkan nilai tertinggi sebesar 3,04 untuk mentega dengan kriteria cukup suka. Hasil nilai penggunaan lemak campuran antara mentega dan margarin dengan perbandingan yang sama tidak berbeda jauh dengan penggunaan jenis lemak margarin yaitu 2,68 dengan kriteria antara cukup suka dan kurang suka. Sedangkan penggunaan jenis lemak margarin menunjukkan nilai 2,65 dengan kriteria kurang suka mendekati kriteria cukup suka.

Tingkat kesukaan rasa oleh panelis terhadap biskuit daun kelor dipengaruhi oleh penggunaan jenis lemak. Panelis lebih menyukai produk biskuit daun kelor dengan penggunaan jenis lemak mentega daripada penggunaan jenis lemak margarin dan jenis lemak campuran antara margarin dan mentega dengan perbandingan yang sama. Hal ini disebabkan hasil jadi biskuit daun kelor dengan penggunaan jenis lemak

mentega tidak berasa langu dari daun kelor terlalu tajam mentega terbuat dari lemak susu sehingga dapat menutupi rasa daun kelor yang tajam. Hipotesis yang menyatakan penggunaan jenis lemak berpengaruh terhadap kesukaan rasa biskuit daun kelor diterima. Untuk melihat pengaruh penggunaan jenis lemak terhadap kesukaan rasa biskuit daun kelor yang berbeda, uji lanjut tes Duncan jenis lemak terhadap kesukaan rasa biskuit daun kelor dan hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4.28.

Tabel 4.28: Hasil Uji Lanjut Duncan Jenis Lemak Terhadap Kesukaan Rasa Biskuit Daun Kelor

			Subset	
	JenisLemak	N	1	2
Duncan ^a	Margarine	105	2.6571	
	Margarin mentega	105	2.6857	
	Mentega	105		3.0476
	Sig.		.805	1.000

Hasil uji anava yang telah dilakukan dengan uji lanjut Duncan terhadap interaksi penambahan bubuk daun kelor dan penggunaan jenis lemak terhadap kesukaan rasa biskuit diperoleh nilai 2,34 sampai 3,28. Nilai 2,34 pada perlakuan penambahan bubuk daun kelor sebanyak 10 gram dan penggunaan lemak campuran antara margarin dan mentega dengan perbandingan yang sama dengan kriteria kurang suka. Nilai 3,28 pada perlakuan penambahan bubuk daun kelor sebanyak 5 gram dan penggunaan jenis lemak mentega dengan kriteria cukup suka. Interaksi penambahan bubuk daun kelor dan jenis lemak tidak berpengaruh terhadap kesukaan rasa hasil jadi biskuit daun kelor. Hipotesis yang menyatakan interaksi penambahan bubuk daun kelor dan jenis lemak berpengaruh terhadap kesukaan rasa hasil jadi biskuit daun kelor tidak diterima.

Produk terbaik yang memiliki kriteria hasil cukup suka yaitu produk dengan penambahan bubuk daun kelor 5 gram. Panelis lebih menyukai penambahan bubuk daun kelor 5 gram karena semakin banyak penambahan bubuk daun kelor yang dilakukan maka rasa biskuit semakin

langu. Penulis juga lebih menyukai produk dengan penggunaan jenis lemak mentega karena memiliki rasa yang khas. Untuk melihat pengaruh interaksi penambahan bubuk daun kelor dan penggunaan jenis lemak terhadap kesukaan rasa biskuit daun kelor yang berbeda dilakukan uji lanjut Duncan dan hasilnya seperti tersaji pada Tabel 4.29.

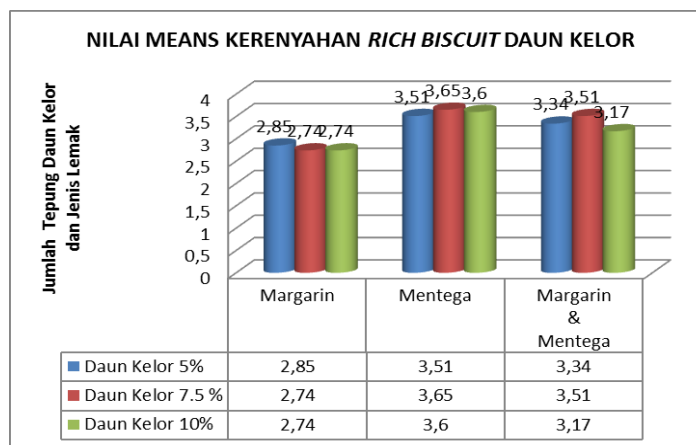
Tabel 4.29: Hasil Uji Lanjut Duncan Interaksi Penambahan Bubuk daun kelor dan Penggunaan Jenis Lemak terhadap Kesukaan Rasa Biskuit Daun Kelor

perlakuan penambahan bubuk daun kelor	N	Subset				
		1	2	3	4	5
A3 10% B3	35	2.3429				
A3 10% B1	35	2.4286	2.4286			
A3 10% B2	35	2.6857	2.6857	2.6857		
A2 7,5% B1	35	2.7143	2.7143	2.7143		
A2 7,5% B3	35	2.7143	2.7143	2.7143		
A1 5% B1	35		2.8286	2.8286	2.8286	
A1 5% B3	35			3.0000	3.0000	3.0000
A2 7, 5% B2	35				3.1714	3.1714
A1 5% B2	35					3.2857
Sig.		.101	.076	.168	.107	.181

e. Kerenyahan

1) Mutu Kerenyahan

Tingkat kerenyahan yang diharapkan dari hasil jadi biskuit daun kelor adalah renyah (mudah patah dalam mulut). Berdasarkan hasil uji organoleptik yang telah dilaksanakan diperoleh nilai rata-rata 2,74 sampai dengan 3,65. Nilai terendah 2,74 pada perlakuan penambahan bubuk daun kelor 10 gram dengan jenis lemak margarin (A_3B_1) yang menghasilkan biskuit kurang renyah, sedangkan nilai rata-rata 3,65 pada perlakuan penambahan bubuk daun kelor 7,5 gram dan jenis lemak mentega (A_2B_2) yang menghasilkan biskuit cukup renyah. Untuk lebih lanjut dapat dilihat pada Gambar 4.9.



Gambar 4.9: Hasil Rata-Rata Penambahan Bubuk daun kelor dan Jenis Lemak Terhadap Kerenyahan Biskuit Daun Kelor

Hasil uji organoleptik kerenyahan biskuit daun kelor dianalisis dengan anava ganda dapat dilihat pada Tabel 4.30.

Tabel 4.30: Uji Anava Ganda Penambahan Bubuk daun kelor dan Jenis Lemak Terhadap Kerenyahan Biskuit Daun Kelor

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	38.857 ^a	8	4.857	7.894	.000
Intercept	3302.857	1	3302.857	5.368E3	.000
Tepung Daun Kelor	.933	2	.467	.758	.469
Jenis Lemak	36.133	2	18.067	29.362	.000
Tepung Daun Kelor * Jenis Lemak	1.790	4	.448	.727	.574
Error	188.286	306	.615		
Total	3530.000	315			
Corrected Total	227.143	314			

Penambahan bubuk daun kelor pada biskuit daun kelor tidak berpengaruh terhadap kerenyahan hasil jadi biskuit daun kelor ditunjukkan dengan nilai signifikansi 0,469 dengan demikian hasil uji anava ganda tidak signifikan. Penggunaan jenis lemak (margarin, mentega dan campuran margarin dan mentega dengan perbandingan yang sama) berpengaruh terhadap kerenyahan hasil jadi biskuit menunjukkan nilai signifikansi 0,000 dengan demikian hasil uji anava ganda signifikan.

Interaksi penambahan bubuk daun kelor dan jenis lemak tidak berpengaruh terhadap kerenyahan hasil jadi biskuit daun kelor dengan nilai signifikansi 0,574.

Hasil analisis anava ganda yang telah dilakukan menunjukkan bahwa penambahan bubuk daun kelor pada biskuit daun kelor tidak berpengaruh terhadap kerenyahan hasil jadi biskuit daun kelor. Hal ini disebabkan penambahan bubuk daun kelor dilakukan dalam rentangan yang dekat sehingga tidak mempengaruhi tingkat kerenyahan produk biskuit daun kelor. Hipotesis yang menyatakan bahwa penambahan bubuk daun kelor mempengaruhi kerenyahan hasil jadi biskuit daun kelor tidak diterima.

Hasil uji anava yang telah dilakukan dengan uji lanjut Duncan terhadap penggunaan jenis lemak menunjukkan nilai sebesar 3,59 untuk penggunaan mentega dengan kriteria renyah Sedangkan campuran margarin dan mentega dengan perbandingan yang sama dengan cukup renyah dengan nilai 3,34. Kriteria kurang renyah ditunjukkan dengan pemakaian lemak jenis margarin sebesar 2,78. Penggunaan jenis lemak mempengaruhi kerenyahan hasil jadi biskuit daun kelor. Hal tersebut dapat dilihat dapat pada uji lanjut Duncan yang telah dilakukan. Penggunaan jenis lemak mentega memenuhi kriteria cukup renyah mendekati renyah, sedangkan penggunaan jenis lemak campuran mentega dan margarin dengan perbandingan yang sama menunjukkan kriteria hasil cukup renyah dan penggunaan jenis lemak margarin menunjukkan kriteria hasil kurang renyah. Kerenyahan salah satunya ditentukan oleh kandungan protein dalam bentuk gluten tepung yang digunakan (Matz, 1992). Mentega yang mengandung protein susu menghasilkan biskuit daun kelor lebih renyah daripada menggunakan jenis lemak margarin yang mengandung protein nabati. Hal ini disebabkan protein susu dalam mentega lebih lengkap daripada protein nabati dalam margarin, sehingga akan mempengaruhi kerenyahan produk biskuit daun kelor. Hipotesis yang menyatakan bahwa penggunaan jenis lemak dapat mempengaruhi kerenyahan biskuit daun kelor diterima. Untuk melihat

pengaruh penggunaan jenis lemak terhadap kerenyahan biskuit daun kelor yang menunjukkan adanya perbedaan, uji lanjut tes Duncan jenis lemak terhadap kerenyahan biskuit daun kelor dan hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4.31.

Tabel 4.31: Hasil Uji Lanjut Duncan Pengaruh Jenis Lemak Terhadap Kerenyahan *Biskuit* Daun Kelor

	Jenis Lemak	N	Subset		
			1	2	3
Duncan ^a	Margarine	105	2.7810		
	Margarin mentega	105		3.3429	
	Mentega	105			3.5905
	Sig.		1.000	1.000	1.000

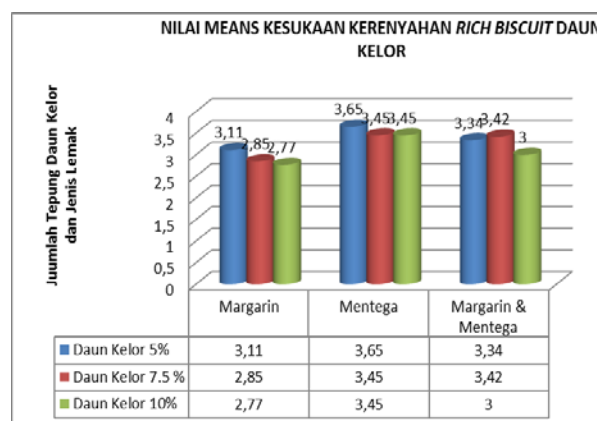
Hasil uji anava yang telah dilakukan dengan uji lanjut Duncan terhadap interaksi penambahan bubuk daun kelor dan penggunaan jenis lemak terhadap kerenyahan biskuit diperoleh nilai 2,74 sampai 3,65. Nilai 2,74 pada perlakuan penambahan bubuk daun kelor sebanyak 7,5 gram dan penggunaan lemak margarin dengan kriteria kurang renyah. Nilai 3,65 pada perlakuan penambahan bubuk daun kelor sebanyak 7,5 gram dan penggunaan jenis lemak mentega dengan kriteria cukup renyah. Interaksi penambahan bubuk daun kelor dan jenis lemak tidak berpengaruh terhadap kerenyahan hasil jadi biskuit daun kelor. Hipotesis yang menyatakan interaksi penambahan bubuk daun kelor dan jenis lemak berpengaruh terhadap kerenyahan hasil jadi biskuit daun kelor tidak diterima. Produk yang menghasilkan kriteria renyah yaitu produk yang menggunakan jenis lemak mentega. Untuk melihat pengaruh interaksi penambahan bubuk daun kelor dan penggunaan jenis lemak terhadap kerenyahan biskuit daun kelor yang berbeda dilakukan uji lanjut Duncan dan hasilnya seperti tersaji pada Tabel 4.32.

Tabel 4.32 : Hasil Uji Lanjut Duncan Pengaruh Interaksi Penambahan Bubuk daun kelor dan Penggunaan Jenis Lemak terhadap Kerenyahan Biskuit Daun Kelor

perlakuan penambahan bubuk daun kelor	N	Subset			
		1	2	3	4
A2 7,5% B1	35	2.7429			
A3 10% B1	35	2.7429			
A1 5% B1	35	2.8571	2.8571		
A3 10% B3	35		3.1714	3.1714	
A1 5% B3	35			3.3429	3.3429
A1 5% B3	35			3.5143	3.5143
A2 7,5% B2	35			3.5143	3.5143
A3 10% B2	35				3.6000
A2 7, 5% B2	35				3.6571
Sig.		.570	.095	.096	.139

2) Kesukaan Kerenyahan

Berdasarkan hasil uji organoleptik biskuit daun kelor terhadap tingkat kesukaan kerenyahan diperoleh nilai 2,7 - 3,65 dengan kriteria cukup suka dengan kerenyahan yang dihasilkan, diperoleh dari sampel biskuit daun kelor pada penambahan bubuk daun kelor 10 gram dengan jenis lemak margarin (A_3B_1) sampai sampel biskuit daun kelor pada penambahan bubuk daun kelor 5 gram dengan jenis lemak mentega (A_1B_2). Nilai rata – rata penambahan bubuk daun kelor terhadap tingkat kesukaan kerenyahan biskuit tersaji pada Gambar 4.10



Gambar 4.10 : Hasil Rata-Rata Penambahan Bubuk daun kelor dan Jenis Lemak Terhadap Kesukaan Kerenyahan Biskuit Daun Kelor

Hasil uji anava menunjukkan bahwa penambahan bubuk daun kelor berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan kerenyahan biskuit daun kelor ditunjukkan dengan taraf signifikan 0,019. Penggunaan jenis lemak berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan kerenyahan *biskuit* daun kelor ditunjukkan pada taraf signifikan 0,0. Interaksi penambahan bubuk daun kelor dan jenis lemak tidak berpengaruh terhadap kesukaan kerenyahan hasil jadi biskuit daun kelor ditunjukkan pada nilai signifikansi 0,444 seperti tersaji pada Tabel 4.33.

Tabel 4.33: Uji Anava Ganda Pengaruh Penambahan Bubuk daun kelor dan Jenis Lemak Terhadap Kesukaan Kerenyahan Biskuit Daun Kelor

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	26.368 ^a	8	3.296	5.740	.000
Intercept	3289.917	1	3289.917	5.729E3	.000
TepungDaunKelor	4.616	2	2.308	4.019	.019
JenisLemak	19.606	2	9.803	17.072	.000
TepungDaunKelor * JenisLemak	2.146	4	.537	.934	.444
Error	175.714	306	.574		
Total	3492.000	315			
Corrected Total	202.083	314			

Hasil dari penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa penambahan bubuk daun kelor mempengaruhi tingkat kesukaan kerenyahan biskuit daun kelor dengan kriteria kurang suka mendekati kriteria cukup suka. Panelis lebih menyukai sampel dengan penambahan daun kelor 5 gram karena kerenyahan lebih tinggi daripada penambahan bubuk daun kelor 7,5 gram dan 10 gram. Hipotesis yang menyatakan penambahan bubuk daun kelor berpengaruh terhadap kesukaan kerenyahan *biskuit* daun kelor diterima.

Pada uji lanjut Duncan penambahan bubuk daun kelor menunjukkan perbedaan terhadap kesukaan kerenyahan *biskuit*, untuk penambahan bubuk daun kelor 5%, menunjukkan nilai 3,37 dengan kriteria cukup suka. Penambahan bubuk daun kelor 7,5% menunjukkan

nilai 3,24 dengan kriteria antara cukup suka dan kurang suka. Sedangkan penambahan bubuk daun kelor 10% menunjukkan nilai 3,07 dengan kriteria cukup suka. Untuk melihat pengaruh penambahan bubuk daun kelor terhadap kesukaan kerenyahan hasil jadi *biskuit* daun kelor, uji lanjut tes Duncan penambahan bubuk daun kelor dan hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4.34:

Tabel 4.34: Hasil Uji Lanjut Duncan
Pengaruh Pengaruh Penambahan Bubuk daun kelor
Terhadap Kesukaan Kerenyahan Biskuit Daun Kelor

	TepungDaunKelor	N	Subset	
			1	2
Duncan ^a	10%	105	3.0762	
	7.5%	105	3.2476	3.2476
	5%	105		3.3714
	Sig.		.102	.237

Hasil uji anava yang telah dilakukan dengan uji lanjut Duncan dengan penggunaan jenis lemak terhadap tingkat kesukaan kerenyahan biskuit daun kelor menunjukkan nilai tertinggi sebesar 3,52 untuk mentega dengan kriteria cukup suka mendekati kriteria suka. Hasil nilai penggunaan lemak campuran antara mentega dan margarin dengan perbandingan yang sama tidak berbeda jauh dengan penggunaan jenis lemak margarin yaitu 3,2 dengan kriteria cukup suka. Sedangkan penggunaan jenis lemak margarin menunjukkan nilai 2,91 dengan kriteria kurang suka mendekati kriteria cukup suka.

Panelis lebih menyukai produk biskuit daun kelor dengan penggunaan jenis lemak mentega daripada penggunaan jenis lemak margarin dan jenis lemak campuran antara margarin dan mentega dengan perbandingan yang sama. Hal ini disebabkan hasil jadi biskuit daun kelor dengan penggunaan jenis lemak mentega lebih renyah. Hipotesis yang menyatakan penggunaan jenis lemak berpengaruh terhadap kesukaan kerenyahan biskuit daun kelor diterima. Untuk melihat pengaruh penggunaan jenis lemak terhadap kesukaan kerenyahan biskuit daun kelor yang berbeda, uji lanjut tes Duncan jenis lemak terhadap kesukaan kerenyahan biskuit daun kelor dan hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4.35.

Tabel 4.35: Hasil Uji Lanjut Duncan Pengaruh Jenis Lemak Terhadap Kesukaan Kerenyahan *Biskuit* Daun Kelor

	Jenis Lemak	N	Subset		
			1	2	3
Duncan ^a	margarin	105	2.9143		
	margarin mentega	105		3.2571	
	mentega	105			3.5238
	Sig.		1.000	1.000	1.000

Hasil uji anava yang telah dilakukan dengan uji lanjut Duncan terhadap interaksi penambahan bubuk daun kelor dan penggunaan jenis lemak terhadap kesukaan kerenyahan biskuit diperoleh nilai 2,77 sampai 3,65. Nilai 2,77 pada perlakuan penambahan bubuk daun kelor sebanyak 10 gram dan penggunaan lemak margarin dengan kriteria kurang suka. Nilai 3,65 pada perlakuan penambahan bubuk daun kelor sebanyak 5 gram dan penggunaan jenis lemak mentega dengan kriteria cukup suka. Interaksi penambahan bubuk daun kelor dan jenis lemak tidak berpengaruh terhadap kesukaan kerenyahan hasil jadi biskuit daun kelor. Hipotesis yang menyatakan interaksi penambahan bubuk daun kelor dan jenis lemak berpengaruh terhadap kesukaan kerenyahan hasil jadi biskuit daun kelor tidak diterima. Penggunaan jenis lemak mentega lebih disukai panelis daripada penggunaan jenis lemak margarin. Untuk melihat pengaruh interaksi penambahan bubuk daun kelor dan penggunaan jenis lemak terhadap kesukaan kerenyahan biskuit daun kelor yang berbeda dilakukan uji lanjut Duncan dan hasilnya seperti tersaji pada Tabel 4.36.

Tabel 4.36: Hasil Uji Lanjut Duncan
Pengaruh Interaksi Penambahan Bubuk daun kelor dan
Penggunaan Jenis Lemak terhadap Kesukaan Kerenyahan *Biskuit*
Daun Kelor

perlakuan penambahan bubuk daun kelor	N	Subset			
		1	2	3	4
A3 10% B1	35	2.7714			
A2 7,5% B1	35	2.8571			
A3 10% B3	35	3.0000	3.0000		
A1 5% B1	35	3.1143	3.1143	3.1143	

A1 5% B3	35		3.3429	3.3429	3.3429
A2 7,5% B3	35			3.4286	3.4286
A3 10% B2	35			3.4571	3.4571
A2 7, 5% B2	35			3.4571	3.4571
A1 5% B2	35				3.6571
Sig.		.085	.074	.093	.125

3. Penentuan Produk Biskuit Daun Kelor Terbaik

Produk biskuit daun kelor terbaik diketahui dari penilaian oleh panelis yang meliputi bentuk, kesukaan bentuk, warna, kesukaan warna, aroma, kesukaan aroma, rasa, kesukaan rasa, kerenyahan dan kesukaan kerenyahan pada Tabel uji lanjut Duncan dengan melihat nilai rata-rata dari subset yang paling tinggi dan yang sering muncul. Penentuan produk biskuit daun kelor terbaik didasarkan pada hal tersebut biskuit daun kelor dapat dilihat pada Tabel 4.37.

Tabel 4.37: Penentuan Produk *Biskuit* Daun Kelor Terbaik

Perlakuan Kriteria	Penambahan Bubuk daun kelor	Penggunaan Jenis Lemak
Bentuk	5%, 7,5%, 10%	Margarin
Kesukaan Bentuk	5%, 7,5%, 10%	Margarin
Warna	10%	Margarin
Kesukaan Warna	5%	Margarin
Aroma	10%	Margarin
Kesukaan Aroma	5%	Mentega
Rasa	10%	Margarin
Kesukaan Rasa	5%	Mentega
Kerenyahan	7,5%	Mentega
Kesukaan Kerenyahan	5%	Mentega

Dari penilaian rata-rata produk biskuit daun kelor diatas dapat diketahui bahwa produk terbaik yaitu produk A_1B_1 yaitu produk dengan perlakuan penambahan bubuk daun kelor sebanyak 5 gram dan penggunaan jenis lemak margarin karena produk tersebut memiliki nilai rata-rata yang terbesar pada tabel uji lanjut Duncan. Sampel A_1B_1 memiliki kriteria bentuk cukup bulat, bentuk cukup disukai panelis, bewarna hijau muda, warna yang dihasilkan cukup disukai panelis, beraroma daun kelor, aroma cukup disukai panelis, cukup berasa daun kelor, rasa cukup disukai panelis, cukup renyah dan kerenyahan cukup disukai panelis.

4. Uji Kandungan Gizi Biskuit Daun Kelor

Setelah diketahui penilaian panelis terhadap hasil jadi biskuit daun kelor yang meliputi bentuk, kesukaan bentuk, warna, kesukaan warna, aroma, kesukaan aroma, rasa, kesukaan rasa, kerenyahan dan kesukaan kerenyahan dapat diambil kesimpulan bahwa yang terbaik adalah produk A₁B₁. Produk terbaik yang telah diperoleh dari penilaian panelis terhadap hasil jadi biskuit daun kelor perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menguji jumlah kandungan zat gizi meliputi karbohidrat, protein, vitamin B, vitamin C, kalsium, serat, seng, kalium, fosfor, magnesium dan ferrum yang terdapat dalam biskuit tersebut. Uji kandungan zat gizi tersebut dilakukan di Balai Besar Laboratoruim Kesehatan di Surabaya , dan hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4.38.

Tabel 4.38: Jumlah Kandungan Zat Gizi *Biskuit* Daun Kelor Terbaik

No.	Kandungan Zat Gizi	Hasil	Konversi
1.	Karbohidrat	39,77%	39,77 gram
2.	Protein	18,12%	18,12 gram
3.	Serat	13,48 %	13,48 gram
4.	Lemak	19,75%	19,75 gram
5.	Vitamin A	1,29 IU	1,29 IU
6.	Vitamin B	0,29 ppm	0,029 mg
7.	Vitamin C	32,067 ppm	3,2 mg
8.	Kalsium	1,852 ppm	0,18 mg
9.	Besi	22,908 ppm	2,29 mg
10.	Magnesium	352,45 ppm	35,24 mg
11.	Fosfor	6,554 ppm	0,65 mg
12.	Kalium	1,765 ppm	0,17 mg
13.	Seng	2,983 ppm	0,29 mg

Dari hasil uji kimia yang sudah dilakukan dapat diketahui kandungan zat gizi produk *biskuit* daun kelor terbaik yaitu dengan perlakuan penambahan bubuk daun kelor 5 gram dan penggunaan jenis lemak margarin. Kandungan zat gizi tersebut meliputi karbohidrat, protein, lemak, Vitamin A, Vitamin B, Vitamin C, kalsium, serat, seng, kalium, fosfor, magnesium dan ferrum. Jika dibandingkan dengan zat gizi pada biskuit yang sudah dilakukan penelitian, *biskuit* daun kelor mengandung protein lebih banyak daripada biskuit yang ditambahkan tepung ikan teri nasi hasil penelitian Asmoro (2010) yaitu 18,12 gram dan 13,05 gram. *Biskuit* daun kelor mengandung Vitamin C lebih banyak dibandingkan dengan biskuit yang ditambahkan

daging ikan tuna (Lailiyana, 2012) yaitu kandungan Vitamin C 3,2 mg dibandingkan dengan 0,25 mg. Selain itu, serat yang terdapat dalam *biskuit* daun kelor lebih tinggi jika dibandingkan dengan biskuit yang ditambahkan ubi jalar oranye Ginting (2009) yakni 13,48 gram dan 6 gram. *Biskuit* daun kelor juga mengandung lemak lebih banyak dibandingkan dengan biskuit yang ditambahkan dengan tepung ikan teri nasi (Asmoro, 2010) dengan selisih 4 gram. Dengan demikian *biskuit* daun kelor dapat dikatakan mengandung zat gizi lebih tinggi daripada biskuit yang sudah diteliti oleh pihak lain. Jika dibandingkan dengan syarat uji mutu SNI, *biskuit* daun kelor sudah memenuhi syarat mutu biskuit karena mengandung protein lebih dari 9 gram, lemak lebih dari 9,5 gram dan kadar mineral yang cukup dan tidak berbau tengik.

5. Perhitungan Harga Jual Biskuit Daun Kelor

Perhitungan harga jual dilakukan menggunakan metode konvensional dengan langkah awal menghitung biaya produksi terlebih dahulu. Adapun biaya belanja untuk produk *biskuit* daun kelor yang terbaik yaitu sampel A₁B₁ dapat dilihat pada Tabel 4.39.

Tabel 4.39: Biaya Produksi Produk Terbaik *Biskuit* Daun Kelor

No.	Bahan	Kebutuhan	Harga Satuan	Total Harga
1.	Tepung Terigu	500 gr	Rp.10.200,-/kg	Rp.5.100,-
2.	Margarin	400 gr	Rp.20.000,-/kg	Rp.8.000,-
3.	Gula Halus	250 gr	Rp.26.000,-/kg	Rp.6.500,-
4.	Susu skim	70 gr	Rp.56.000,-/kg	Rp.3.920,-
5.	Telur	3 butir	Rp.1.000,-/butir	Rp.3.000,-
6.	Pasta Vanilla	4 gram	Rp.18.000,-/100 gr	Rp.720,-
7.	Bubuk daun kelor	10 gram	Rp.100.000,-/kg	Rp.1.000
8.	Garam	2 gram	Rp.8.000,-/kg	Rp.16,-
9.	Toples	2 buah	Rp.30.000,-/lusin	Rp.5.000,-
Jumlah				Rp.33.256,-

Perhitungan biaya produksi diatas menghasilkan biskuit dengan berat 1 kg, tetapi biskuit dikemas dengan berat 500 gram. Jadi biaya produksi tersebut dibagi 2 menjadi Rp.16.628,-. Setelah menghitung biaya produksi yang dikeluarkan maka selanjutnya yaitu menetapkan kenaikan yang diharapkan. Peneliti menetapkan kenaikan yang diharapkan sebesar 50%. Rumus harga jual dengan metode konvensional yaitu :

$$\text{Harga jual} = \frac{100}{\text{kenaikan yang diharapkan}} \times \text{biaya produksi}$$

$$\text{Harga jual} = \frac{100}{50} \times \text{Rp. Rp.16.628,-}$$

$$\text{Harga jual} = \text{Rp.33.256,-}$$

Dilakukan pembulatan menjadi Rp.33.500,-

Dari hasil penelitian penentuan harga jual telah diketahui yaitu sebesar Rp.33.256,- per 500 gram dibulatkan menjadi Rp.33.500,-. Peneliti melakukan survei harga biskuit di pasaran yaitu berkisar antara Rp.35.000,- hingga Rp.50.000,-. Jadi dapat disimpulkan bahwa produk biskuit daun kelor dapat meningkatkan nilai ekonomis biskuit dengan kandungan gizi yang lebih tinggi.

B. Crackers Daun Kelor

1. Hasil Uji Organoleptik Crackres Daun kelor

Uji organoleptik produk *crackres* daun kelor bertujuan untuk mengetahui hasil jadi *crackres* daun kelor meliputi warna, aroma, rasa, kerenyahan dan tingkat kesukaan yang dilakukan oleh 40 panelis yang terdiri dari 10 panelis terlatih (dosen) dan 30 panelis agak terlatih (mahasiswa Jurusan Tata Boga, Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya). Hasil uji organoleptik ditabulasikan dalam bentuk mean (rata- rata) yang tersaji pada Tabel 4.1

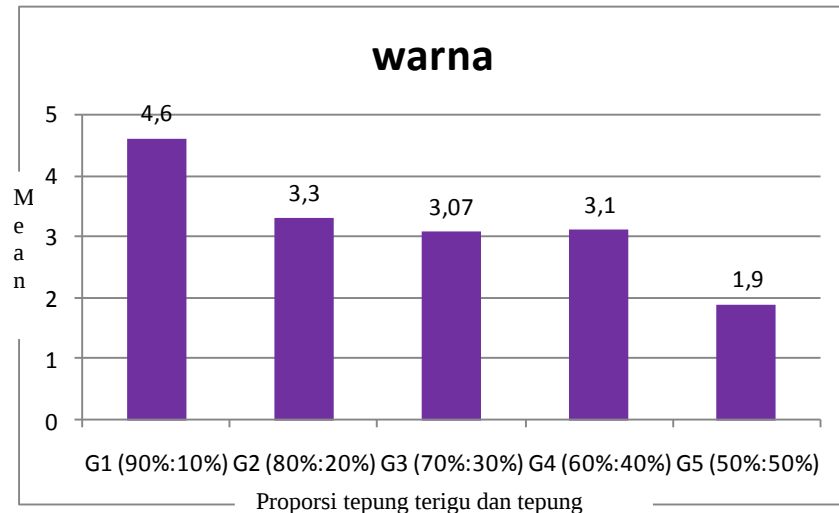
Tabel 4.40 : Data Mean Hasil Uji Organoleptik Crackers Daun kelor

Sifat Organoleptik	Proporsi Tepung Terigu dan Tepung Garut				
	G ₁ (90%: 10%)	G ₂ (80%: 20%)	G ₃ (70%: 30%)	G ₄ (60%: 40%)	G ₅ (50%: 50%)
Warna	4,6	3,3	3,07	3,1	1,9
Aroma	4,6	3,6	3,6	3,57	2,9
Rasa	4,6	3,6	3,42	3,4	2,8
Kerenyahan	4,57	3,72	3,97	3,6	3,1
Tingkat kesukaan	4,1	3,52	3,47	3,2	2,6

b. Warna

Berdasarkan hasil uji sifat organoleptik *crackres* daun kelor dari proporsi tepung (terigu-garut) diperoleh nilai rata- rata warna antara 1,9 – 4,65. Nilai rata-rata warna terendah 1,9 dengan kriteria “coklat agak kehijauan” diperoleh dari sampel *crackres* daun kelor G₅ pada proporsi (50% : 50%). Sedangkan nilai rata-rata tertinggi 4,65 dengan kriteria warna “kuning

agak kehijauan”, diperoleh dari sampel *crackres* daun kelor G_1 pada pada proporsi (90% : 10%). Diagram batang nilai rata-rata dari sampel $G_1 - G_5$ tersaji pada Gambar 4.11.



Gambar 4.11: Rata - rata warna *crackres* daun kelor dengan proporsi tepung (terigu- garut) dari sampel $G_1 - G_5$.

Berdasarkan data hasil uji organoleptik warna *crackres* daun kelor dilakukan uji anova. Hasil uji anova menunjukkan bahwa ada perbedaan pengaruh proporsi tepung terigu dan tepung garut terhadap warna *crackres* daun kelor. Hal ini dapat dilihat dari nilai F_{hitung} sebesar 52,763 dengan signifikansi sebesar 0,000 (di bawah 1% atau $< 0,01$). Ringkasan hasil perhitungan anova pengaruh proporsi tepung terigu dan tepung garut terhadap warna *crackers* dapat dilihat pada Tabel 4.41.

Tabel 4.41 : Hasil uji anova pengaruh proporsi tepung (terigu- garut) terhadap warna *crackres* daun kelor

ANOVA					
warna					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	153.120	4	38.280	52.763	.000
Within Groups	141.475	195	.726		
Total	294.595	199			

Hasil uji anova menunjukkan ada perbedaan pengaruh proporsi tepung terigu dan tepung garut terhadap warna *crackers* daun kelor, untuk mengetahui perbedaan pengaruhnya maka dilakukan uji Duncan. Hasil uji Duncan tersaji pada Tabel 4.42.

Tabel 4.42: Hasil uji lanjut Duncan warna *crackres* daun kelor

warna				
Duncan ^a				
Sampel crackers	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
G5 (50%:50%)	40	1.9000		
G3 (70%:30%)	40		3.0750	
G4 (60%:40%)	40		3.1000	
G2 (80%:20%)	40		3.3000	
G1 (90%:10%)	40			4.6500
Sig.		1.000	0.26	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

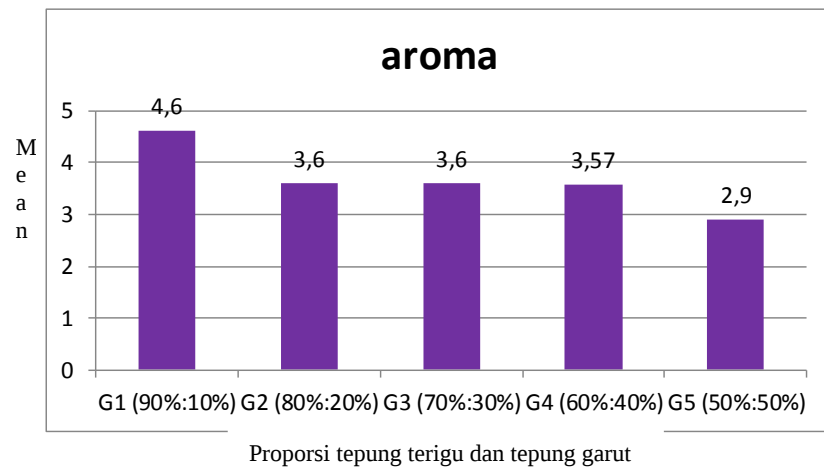
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 40.000.

Warna yang dihasilkan merupakan pengaruh proporsi tepung (terigu-garut), penggunaan lemak dan daun kelor. Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa sampel G₁ dengan proporsi tepung terigu dan tepung garut sebanyak (90%:10%) memiliki kriteria warna “kuning agak kehijauan, sedangkan pada sampel G₂, G₃ dan G₄ dengan proporsi tepung terigu dan tepung berturut-turut sebanyak (60%:40%), (70%:30%) dan (80%:20%) memiliki kriteria warna “kuning kecoklatan agak kehijauan, serta pada sampel G₅ dengan proporsi (50%:50%) memiliki kriteria “coklat agak kehijauan”. Semakin tinggi proporsi tepung terigu dan tepung garut yang digunakan maka warna yang dihasilkan semakin mengarah pada warna coklat, warna coklat tersebut disebabkan oleh kandungan glukosa pada tepung garut yang mengalami reaksi pencoklatan setelah mengalami proses pemasakan (Marsono, 2002).

Adanya warna agak kehijauan pada sampel produk *crackres* daun kelor dipengaruhi oleh penambahan daun kelor dengan jumlah yang sama pada setiap sampel produk. Warna hijau yang ada pada daun kelor berasal dari adanya pigmen klorofil atau zat hijau daun (*Anonymous*⁴, 2011).

c. Aroma

Berdasarkan hasil uji sifat organoleptik *crackres* daun kelor dari penggunaan tepung (terigu- garut) diperoleh nilai rata- rata aroma antara 2,9– 4,6. Nilai rata-rata terendah 2,9 dengan kriteria “agak beraroma gurih dan sedikit beraroma daun kelor” yang diperoleh dari sampel *crackres* daun kelor G_5 pada penggunaan proporsi (50%: 50%). Sedangkan nilai tertinggi 4,6 dengan kriteria “beraroma gurih dan sedikit beraroma khas daun kelor”, diperoleh dari sampel *crackres* daun kelor G_1 pada penggunaan proporsi (90%: 10%). Nilai rata-rata aroma dari sampel G_1 – G_5 tersaji pada Gambar 4.12.



Gambar 4.12: Nilai rata - rata aroma *crackres* daun kelor dengan proporsi tepung (terigu- garut) dari sampel G_1 – G_5 .

Berdasarkan data hasil uji organoleptik aroma *crackres* daun kelor dilakukan uji anova. Hasil uji anova menunjukkan bahwa ada perbedaan pengaruh proporsi tepung terigu dan tepung garut terhadap aroma *crackres* daun kelor. Hal ini dapat dilihat dari nilai F_{hitung} sebesar 12,853 dengan signifikansi sebesar 0,000 (di bawah 1% atau $< 0,01$). Ringkasan hasil perhitungan anova pengaruh proporsi tepung terigu dan tepung garut terhadap aroma *crackers* dapat dilihat pada Tabel 4.43.

Tabel 4.43: Hasil uji anova pengaruh proporsi tepung (terigu-garut) terhadap aroma *crackres* daun kelor

ANOVA

Aroma

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	62.220	4	15.555	12.853	0.000
Within Groups	236.000	195	1.210		
Total	298.220	199			

Hasil uji anova menunjukkan ada perbedaan pengaruh proporsi tepung terigu dan tepung garut terhadap aroma *crackers* daun kelor, untuk mengetahui perbedaan pengaruhnya maka dilakukan uji Duncan. Hasil uji Duncan tersaji pada Tabel 4.44.

Tabel 4.44: Hasil uji lanjut Duncan aroma *crackres* daun kelor

aroma

Duncan^a

Sampel crackers	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
G5 (50%:50%)	40	2.8750		
G3 (70%:30%)	40		3.5750	
G4 60%:40%	40		3.6250	
G2 (80%:20%)	40		3.6500	
G1 (90%:10%)	40			4.6250
Sig.		1.000	0.77	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 40.000.

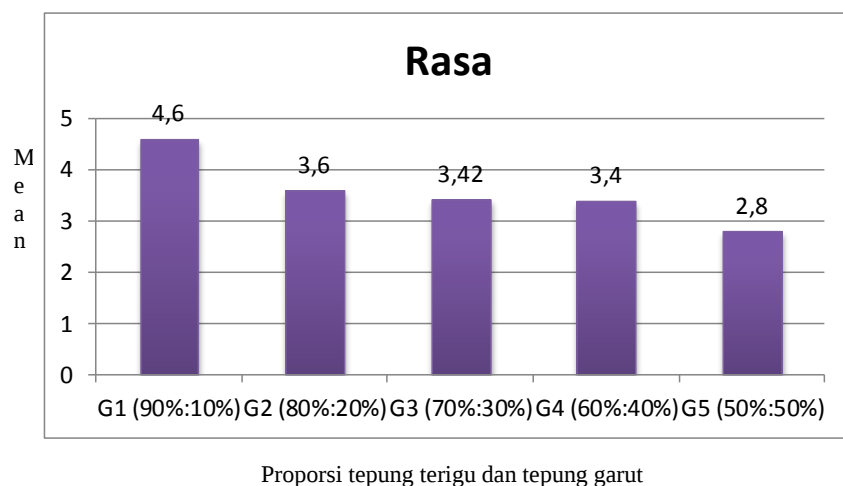
Aroma yang dihasilkan merupakan pengaruh proporsi tepung (terigu-garut), penggunaan lemak dan daun kelor. Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa sampel G1 dengan proporsi tepung dan tepung garut sebanyak (90%:10%) memiliki hasil produk dengan aroma “gurih dan sedikit beraroma daun kelor”, produk dengan sampel G₂, G₃ dan G₄ dengan proporsi tepung terigu dan tepung garut berturut- turut sebanyak (60% : 40%), (70% : 30%) dan G₄ (80% : 20%) memiliki kriteria aroma “cukup beraroma gurih dan sedikit beraroma daun kelor”, sedangkan sampel G₅ dengan proporsi sebanyak (50%:50%) menghasilkan aroma “agak gurih dan sedikit beraroma daun kelor”.

Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa semakin besar proporsi tepung terigu dan tepung garut yang digunakan maka aroma gurih yang dihasilkan semakin berkurang, pengaruh disebabkan karena tepung garut memiliki kandungan serat yang memiliki daya serap terhadap lemak yang tinggi Marsono (2002), sehingga bahan- bahan dalam pembuatan *crackers* daun kelor yang memiliki peran memberikan aroma gurih pada *crackers* diserap oleh serat yang terdapat pada tepung garut.

d. Rasa

Berdasarkan hasil uji sifat organoleptik *crackres* daun kelor dari proporsi tepung (terigu-garut) diperoleh nilai rata- rata rasa 2,8 – 4,55. Nilai rata – rata terendah 2,8 “agak gurih dan sedikit berasa daun kelor” dari sampel *crackres* daun kelor G₅ pada proporsi (50% : 50%). Sedangkan nilai tertinggi 4,55 dengan kriteria “ warna gurih dan sedikit berasa daun kelor ”, diperoleh dari sampel *crackres* daun kelor G₁ pada pada proporsi (90% : 10%). Nilai rata – rata dari sampel G₁ – G₅ Gambar 4.13.

Hasil uji anova menunjukkan bahwa ada pengaruh antara proporsi tepung terigu dan tepung garut terhadap rasa *crackres* daun kelor. Hal ini dapat dilihat dari nilai F_{hitung} sebesar 13,813 dengan signifikasi sebesar 0,000 (di bawah 1% atau < 0,01). Hasil uji anova pengaruh proporsi tepung terigu dan tepung garut terhadap rasa *crackres* daun kelor tersaji pada Tabel 4.45.



Gambar 4.13: Nilai rata - rata rasa *crackres* daun kelor dengan proporsi tepung (terigu- garut) dari sampel G₁-G₅.

Tabel 4.45: Hasil uji anova pengaruh proporsi tepung (terigu- garut) terhadap rasa *crackres* daun kelor

ANOVA

Rasa

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	62.570	4	15.643	13.813	.000
Within Groups	220.825	195	1.132		
Total	283.395	199			

Hasil uji anova menunjukkan ada perbedaan pengaruh proporsi tepung terigu dan tepung garut terhadap rasa *crackers* daun kelor, untuk mengetahui perbedaan pengaruhnya maka dilakukan uji Duncan. Hasil uji Duncan tersaji pada Tabel 4.46.

Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa sampel G_1 dengan proporsi tepung terigu dan tepung garut sebesar (90%: 10%) memiliki kriteria rasa gurih dan sedikit berasa daun kelor, produk dengan sampel G_2 , G_3 dan G_4 dengan proporsi tepung terigu dan tepung garut berturut- turut sebanyak (60%: 40%), (70% : 30%) dan G_4 (80% : 20%) memiliki kriteria rasa “cukup gurih dan ssedikit berasa daun kelor” Sedangkan pada sampel G_5 dengan perbandingan (50% : 50%) rasa yang dihasilkan cenderung “agak gurih dan sedikit berasa daun kelor”.

Hasil uji Duncan menunjukan bahwa semakin besar proporsi tepung terigu dan tepung garut yang digunakan maka rasa gurih yang dihasilkan semakin berkurang, pengaruh disebabkan karena tepung garut memiliki kandungan serat yang memiliki daya serap terhadap lemak yang tinggi (Marsono, 2002), sehingga bahan- bahan dalam pembuatan *crackers* daun kelor yang memiliki peran memberikan aroma gurih seperti margarin dan mentega pada *crackers* diserap oleh serat yang terdapat pada tepung garut.

Tabel 4.46: Hasil Uji Lanjut Duncan Rasa *Crackres* Daun kelor

rasa

Duncan^a

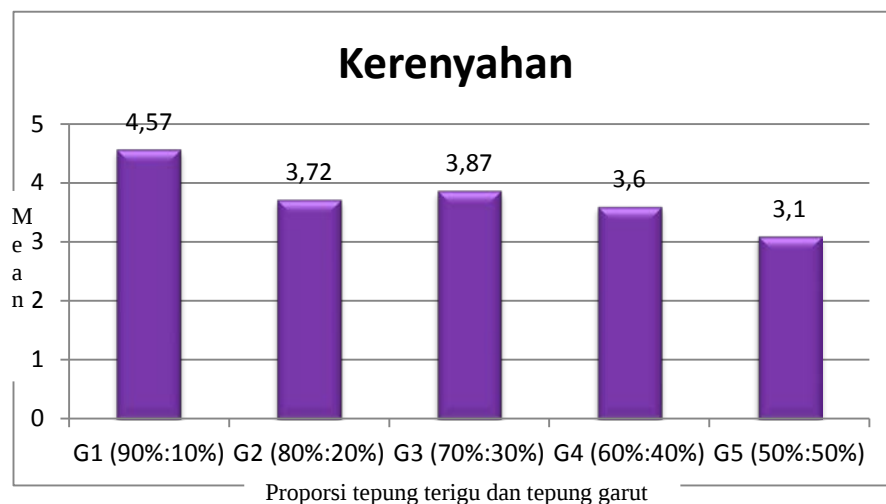
Sampel crackers	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
G5 (50%:50%)	40	2.8250		
G3 (70%:30%)	40		3.4000	
G4(60%:40%)	40		3.4250	
G2 (80%:20%)	40		3.5750	
G1(90%:10%)	40			4.5500
Sig.		1.000	0.49	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 40.000.

e. Kerenyahan

Berdasarkan hasil uji sifat organoleptik *crackres* daun kelor dari proporsi tepung (terigu-garut) diperoleh nilai rata- rata kerenyahan antara 3,1 – 4,57. Nilai rata-rata terendah 3,1 dengan kriteria tekstur “agak renyah dan berlapis- lapis” diperoleh dari sampel *crackres* daun kelor G₅ pada proporsi (50% : 50%). Sedangkan nilai tertinggi 4,57 dengan kriteria tekstur “renyah dan berlapis- lapis” diperoleh dari sampel *crackres* daun kelor G₁ pada pada proporsi (90% : 10%). Nilai rata-rata dari sampel G₁–G₅ tersaji pada Gambar 4.14.



Gambar 4.14: Nilai rata-rata kerenyahan *crackres* daun kelor dengan proporsi tepung (terigu-garut) dari sampel G₁–G₅.

Berdasarkan data hasil uji organoleptik kerenyahan *crackres* daun kelor dilakukan uji anova. Hasil uji anova menunjukkan bahwa ada pengaruh proporsi tepung terigu dan tepung garut terhadap kerenyahan *crackres* daun kelor. Hal ini dapat dilihat dari nilai F_{hitung} sebesar 9,220 dengan signifikansi sebesar 0,000 (di bawah 1% atau $< 0,01$). Hasil uji anova pengaruh proporsi tepung terigu dan tepung garut terhadap kerenyahan *crackres* daun kelor tersaji pada Tabel 4.47.

Tabel 4.47: Hasil uji anova pengaruh proporsi tepung (terigu-garut) terhadap kerenyahan *crackres* daun kelor

ANOVA					
Kerenyahan					
	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	45.220	4	11.305	9.220	0.000
Within Groups	239.100	195	1.226		
Total	284.320	199			

Hasil uji anova menunjukkan ada perbedaan pengaruh proporsi tepung terigu dan tepung garut terhadap kerenyahan *crackers* daun kelor, untuk mengetahui perbedaan pengaruhnya maka dilakukan uji Duncan. Hasil uji Duncan tersaji pada Tabel 4.48.

Tabel 4.48: Hasil uji anova pengaruh proporsi tepung (terigu-garut) terhadap kerenyahan *crackres* daun kelor

Duncan ^a				
Sampel crackers	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
G5(50%:50%)	40	3.1000		
G4(60%:40%)	40		3.6250	
G2(80%:20%)	40		3.7250	
G3(70%:30%)	40		3.8750	
G1(90%:20%)	40			4.5750
Sig.		1.000	0.16	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 40.000.

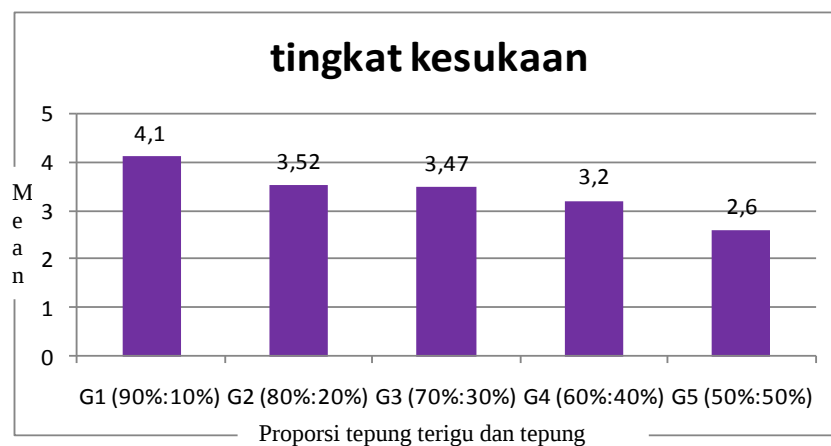
Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa sampel G_1 dengan proporsi tepung terigu dan tepung garut sebanyak (90%: 10%) memiliki hasil kerenyahan “renyah dan berlapis- lapis”, produk dengan sampel G_2 , G_3 dan

G₄ dengan proporsi tepung terigu dan tepung garut berturut-turut sebanyak (60%: 40%), (70% : 30%) dan G₄ (80% : 20%) memiliki hasil kerenyahan “cukup renyah dan berlapis- lapis”, Sedangkan sampel G₅ dengan proporsi tepung terigu dan tepung garut sebesar (50% : 50%) memiliki kriteria hasil kerenyahan “agak renyah dan berlapis- lapis.

Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa semakin besar proporsi tepung terigu dan tepung garut yang digunakan maka kerenyahan yang dihasilkan semakin berkurang, pengaruh tersebut disebabkan oleh semakin berkurangnya jumlah penggunaan tepung terigu yang telah digantikan dengan penggunaan tepung garut karena tepung terigu memiliki gluten terdiri atas gliadin dan glutenin, yang berpengaruh terhadap daya elastisitas dalam adonan serta susunan kerangka adonan (Winarni, 1992).

f. Tingkat Kesukaan

Berdasarkan hasil uji sifat organoleptik *crackres* daun kelor dari proporsi tepung (terigu- garut) diperoleh nilai rata-rata kesukaan antara 2,6 – 4,1. Nilai rata-rata terendah 2,6 dengan kriteria “ cukup suka ”, diperoleh dari sampel *crackres* daun kelor G₅ pada proporsi (50%: 50%). Sedangkan nilai tertinggi 4,1 dengan kriteria “suka”, diperoleh dari sampel *crackres* daun kelor sampai G₁ pada penggunaan proporsi (90%: 10%). Nilai rata-rata dari sampel G₁ – G₅ tersaji pada Gambar 4.15.



Gambar 4.15: Nilai rata-rata kesukaan *crackres* daun kelor dengan proporsi tepung (terigu-garut) dari sampel G₁-G₅.

Berdasarkan data hasil uji tingkat kesukaan panelis terhadap *crackres* daun kelor. hasil uji anova menunjukkan bahwa ada pengaruh antara proporsi tepung terigu dan tepung garut terhadap tingkat kesukaan *crackres* daun kelor. Hal ini dapat dilihat dari nilai F_{hitung} sebesar 12,692 dengan signifikansi sebesar 0,000 (di bawah 1% atau $< 0,01$). Ringkasa hasil uji anova pengaruh proporsi tepung terigu dan tepung garut terhadap kesukaan *crackres* daun kelor tersaji pada Tabel 4.49.

Tabel 4.49: Hasil uji anova pengaruh proporsi tepung (terigu-garut) terhadap kesukaan *crackres* daun kelor

ANOVA					
Kesukaan					
	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	49.030	4	12.258	12.692	0.000
Within Groups	188.325	195	0.966		
Total	237.355	199			

Hasil uji anova menunjukkan ada perbedaan pengaruh proporsi tepung terigu dan tepung garut terhadap tingkat kesukaan panelis terhadap *crackers* daun kelor, untuk mengetahui perbedaan pengaruhnya maka dilakukan uji Duncan. Hasil uji Duncan tersaji pada Tabel 4.50.

Tabel 4.50: Hasil uji lanjut Duncan tingkat kesukaan *crackres* daun kelor kesukaan

Duncan ^a				
Sampel crackers	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
G5(50%:50%)	40	2.6000		
G3(70%:30%)	40		3.2000	
G4(60%:40%)	40		3.4750	
G2(80%:20%)	40		3.5250	
G1(90%:10%)	40			4.1250
Sig.		1.000	0.16	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 40.000.

Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa proporsi tepung terigu dan tepung garut pada sampel G5 dengan proporsi sebanyak (50%: 50%) memiliki kriteria “suka”, produk dengan sampel G₂, G₃ dan G₄ dengan

proporsi tepung terigu dan tepung garut berturut-turut sebanyak (60%: 40%), (70% : 30%) dan G₄ (80% : 20%) memiliki kriteria tingkat kesukaan “cukup suka” sedangkan sampel G₅ dengan proporsi tepung terigu dan tepung garut sebanyak (50%: 50%) memiliki kriteria tingkat kesukaan “kurang suka”.

Hasil uji Duncan menyimpulkan bahwa semakin besar proporsi tepung terigu dan tepung garut yang digunakan maka tingkat kesukaan panelis terhadap *crackers* daun kelor semakin menurun, pengaruh tersebut disebabkan oleh warna yang dihasilkan semakin mengarah ke warna coklat, aroma yang dihasilkan mengarah ke aroma yang kurang gurih, rasa yang dihasilkan mengarah ke rasa kurang gurih dan kerenyahan yang dihasilkan dari *crackers* daun kelor juga semakin menurun.

Menurut Matz (1978) masyarakat menyukai *crackers* dengan kriteria Warna yang baik untuk *crackers* adalah kuning, beraroma gurih, , berasa gurih, tekstur yang renyah dan bila dipatahkan penampang potongannya berlapis-lapis.

2. Uji Kandungan Gizi *Crackres* daun kelor

Dalam menentukan uji kandungan kimia *crackres* daun kelor maka dicari terlebih dahulu hasil yang paling baik dari kelima sampel produk *crackres* daun kelor dengan lima kriteria penilaian mutu organoleptik meliputi warna, aroma, rasa, tekstur dan tingkat kesukaan.

Uji kandungan kimia *crackres* daun kelor yang meliputi kandungan Fe, kadar abu, kadar air, selulosa, dan protein dilakukan di Laboratorium Instrumentasi Jurusan Teknik Kimia UPN “Veteran” Surabaya. Hasil pengujian kadar kimia dalam produk *crackres* daun kelor tersaji pada Tabel 4.51.

Tabel 4.51: Kandungan gizi pada 100 gram *crackres* daun kelor

No	Parameter	Hasil Uji	Satuan
1.	Kadar air	3.37	%
2.	Kadar abu	9.55	%
3.	Fe	0,28	%
4.	Selulosa	1,79	%

Syarat mutu *crackers* yang telah ditetapkan oleh Departemen Perindustrian tercantum dalam Standar Nasional Indonesia (SNI. 01-2973-1992)

menerangkan bahwa kandungan protein pada syarat mutu *crackres* minimal 6%, kadar air maksimal 4% dan kadar abu pada standart mutu maksimal 2 %. Dengan mengamati hasil uji kadar kimia *crackers* daun kelor dengan proporsi tepung terigu dan tepung garut dapat disimpulkan bahwa kadar air sebesar 1.67 % yang berarti sudah memenuhi syarat mutu *crackers* sesuai dalam Standar Nasional Indonesia (SNI. 01-2973-1992) sedangkan untuk kadar abu pada produk *crackers* daun kelor sebesar 4.7% yang berarti melampaui batas maksimal pada syarat mutu *crackers*.

Crackres daun kelor dengan proporsi tepung terigu dan tepung garut memiliki kandungan zat besi (Fe) sebesar 0,28%, kandungan zat besi tersebut dapat mencukupi kebutuhan zat besi pada balita yang berjumlah 169 mg (AKG 2005). Selain itu *crackres* daun kelor juga memiliki kandungan selulosa yang tinggi yaitu sebanyak 893,07 mg sehingga produk makanan ini cocok digunakan untuk diet tinggi serat (Marsono, 2002).

C. Minuman jelly Daun Kelor

1. Pembuatan Minuman jelly Daun Kelor

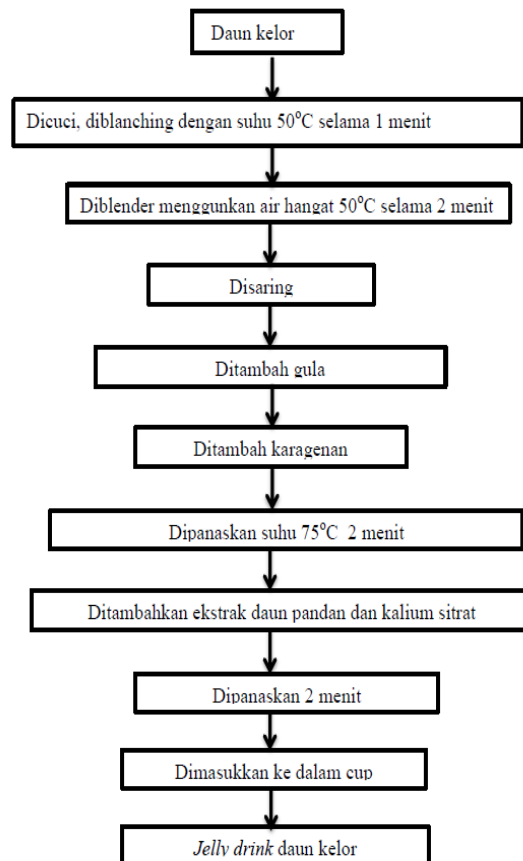
Pembuatan minuman jelly daun kelor dilakukan dengan memanipulasi jumlah bubuk daun karagenan yaitu 0,2 gram, 0,3 gram dan 0,4 gram dan jumlah ekstrak daun pandan 1 gram, 2 gram dan 3 gram. Adapun komposisi bahan secara keseluruhan yang digunakan untuk setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 4.52.

Tabel 4.52 : Komposisi Bahan Pada Penelitian Utama

Komposisi Bahan	Perlakuan								
	K1P1	K1P2	K1P3	K2P1	K2P2	K2P3	K3P1	K3P2	K3P3
Ekstrak daun kelor (g)	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Gula (g)	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Karagenan (g)	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4
Kalium sitrat (g)	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Perisa (g)	1	2	3	1	2	3	1	2	3

Prosedur pembuatan minuman jelly daun kelor sebagai berikut :

- a) Proses persiapan, bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan minuman jelly daun kelor, masing-masing perlakuan mempunyai beberapa komposisi bahan yang berbeda jumlahnya.
- b) Proses pengolahan, Pembuatan ekstrak daun kelor yaitu pembersihan daun terlebih dahulu, daun kelor diblanching selama 1 menit, diblender dengan kecepatan 1 (paling lambat) menggunakan air hangat 50°C selama 2 menit kemudian disaring.
- c) Pembuatan jelly dink daun kelor
 - 1) Ekstrak daun kelor yang sudah jadi ditambahkan dengan gula dan dipanaskan sampai suhu 75°C selama 2 menit.
 - 2) Tambahkan karagenan dan dipanaskan kembali pada suhu 75°C selama 5 menit.
 - 3) Tambahkan ekstrak daun pandan wangi yang dihasilkan dari proses penghalusan (diblender) kemudian disaring dan kalium sitrat sampai tercampur rata kemudian dimasukkan ke dalam cup. Prosedur pembuatan minuman jelly daun kelor tersaji pada Gambar 4.16



2. Uji Organoleptik Minuman jelly Daun Kelor

Uji organoleptik terhadap minuman jelly daun kelor dengan menggunakan instrumen lembar penilaian uji organoleptik berupa angket tertutup. Uji organoleptik dilakukan oleh 35 panelis yang terdiri dari 15 orang dosen Tata Boga dan 20 orang mahasiswa Tata Boga Jurusan Pendidikan Kesejahteraan Keluarga (PKK) FT UNESA dengan syarat sudah memprogram mata kuliah Teknologi Makanan.

Instrumen uji organoleptik yang digunakan dalam penelitian ini adalah daftar *check list*, yang berisi identitas penelis serta faktor-faktor yang diteliti. Panelis hanya mengisi jawaban dengan memberikan tanda check (✓) pada tempat yang telah disediakan. Penilaian organoleptik, meliputi:

- a. Warna, warna pada minuman jelly daun kelor ini adalah suatu keadaan yang nampak dan nyata dapat dilihat dengan indera penglihatan yaitu dengan mata. Skala penilaian tersebut antara lain yaitu: (4) hijau; (3) cukup hijau; (2) sedikit hijau kekuningan; (1) hijau kekuningan
- b. Kekentalan, kekentalan dapat didefinisikan sebagai gambaran sensori suatu struktur produk yang merupakan bagian dari reaksi tekanan, diukur sebagai gaya mekanik (seperti kekerasan, kekenyalan dan kerenyahan). Peneliti menggunakan 4 skala penilaian. Skala penilaian tersebut antara lain: (4) kental, mudah untuk disedot; (3) cukup kental; (2) kurang kental; (1) encer.
- c. Aroma, aroma adalah suatu keadaan penciuman bau *jelly dink* daun kelor oleh indera penghirup. Peneliti menggunakan 4 skala penilaian. Skala penilaian tersebut antara lain: (4) tidak beraroma ekstrak daun kelor dan beraroma pandan; (3) kurang beraroma ekstrak daun kelor dan cukup beraroma pandan; (2) cukup beraroma ekstrak daun kelor dan kurang beraroma pandan (1) beraroma ekstrak daun kelor dan tidak beraroma pandan.
- d. Rasa, rasa *minuman jelly* daun kelor dan ekstrak daun pandan diharapkan adalah suatu keadaan ketika dirasakan yaitu: tidak berasa ekstrak daun kelor dan berasa pandan. Peneliti menggunakan 4 skala penilaian. Skala penilaian tersebut antara lain: (4) tidak berasa

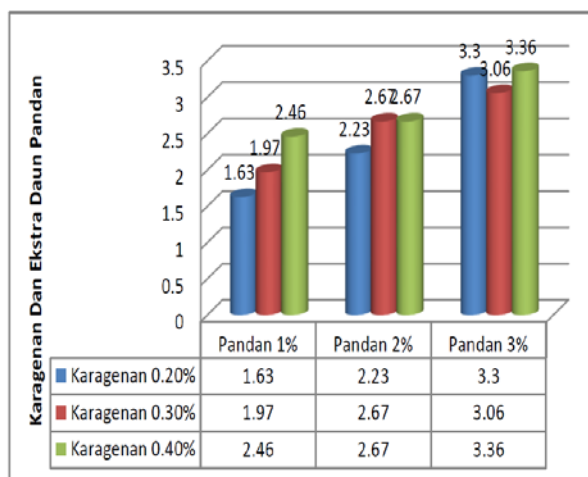
ekstrak daun kelor dan berasa pandan; (3) kurang berasa ekstrak daun kelor dan cukup berasa pandan; (2) cukup berasa ekstrak daun kelor dan kurang berasa pandan; (1) berasa ekstrak daun kelor dan tidak berasa pandan;

Penelitian yang dilakukan terdiri dari 9 sampel produk minuman jelly daun kelor. Hasil uji organoleptik disajikan sebagai berikut:

a. Warna

1) Mutu warna

Hasil uji organoleptik yang dihasilkan warna minuman jelly mempunyai rata-rata 1,63 hingga 3,36. Nilai terendah diperoleh 1,63 pada pemakaian jumlah karagenan 0,2 gram dan ekstrak daun pandan 3 gram, sedangkan nilai tertinggi 3,36 pada pemakaian jumlah karagenan 0,4 gram dan ekstrak daun pandan wangi 3 gram. Rata-rata nilai warna terhadap jumlah karagenan dan ekstrak daun pandan wangi pada minuman jelly daun kelor dapat dilihat pada Gambar 4.17.



Gambar 4.17: Nilai Rata-rata Warna Minuman jelly Daun Kelor

Uji anava ganda penggunaan jumlah karagenan terhadap warna minuman jelly daun kelor diperoleh taraf signifikan 0,02 yang berarti penggunaan jumlah karagenan berpengaruh nyata terhadap warna minuman jelly daun kelor. Penambahan jumlah ekstrak daun pandan terhadap warna minuman jelly daun kelor diperoleh taraf signifikan 0,00 yang berarti penggunaan jumlah ekstrak daun pandan berpengaruh

nyata terhadap warna minuman jelly daun kelor. Interaksi antara jumlah karagenan dan ekstrak daun pandan diperoleh taraf signifikan 0,049 yang berarti interaksi antara keduanya berpengaruh nyata terhadap warna minuman jelly daun kelor.

Hipotesis yang menyatakan jumlah karagenan berpengaruh terhadap warna minuman jelly daun kelor diterima dengan tingkat signifikan 0,02, sedangkan untuk hipotesis ada pengaruh penambahan jumlah ekstrak daun pandan terhadap warna minuman jelly daun kelor diterima dengan tingkat signifikan 0.00 dan hipotesis yang menyatakan ada pengaruh interaksi penambahan jumlah karagenan dan ekstrak daun kelor diterima dengan tingkat signifikan 0.049. Hasil uji anava ganda tersaji pada Tabel 4.54

Tabel 4.54: Hasil Uji Anava Ganda Pengaruh Jumlah Karagenan Dan Ekstrak Daun Pandan Terhadap Warna Minuman jelly Daun Kelor

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	83.763 ^a	8	10.470	14.914	.000
Intercept	1820.004	1	1820.004	2.592E3	.000
Karagenan	9.007	2	4.504	6.415	.002
Ekstrak daun pandan	67.963	2	33.981	48.404	.000
Karagenan * Ekstrak daun pandan	6.793	4	1.698	2.419	.049
Error	183.233	261	.702		
Total	2087.000	270			
Corrected Total	266.996	269			

Hasil untuk uji lanjut *Duncan* pada pengaruh jumlah karagenan untuk warna minuman jelly daun kelor, tersaji pada Tabel 4.55.

Tabel 4.55: Hasil Uji Lanjut *Duncan* Pengaruh Jumlah Karagenan Terhadap Warna Minuman jelly Daun Kelor

Karagenan		N	Subset	
			1	2
Duncan ^a	0,2 gram	90	2.3889	
	0,3 gram	90	2.5667	
	0,4 gram	90		2.8333
	Sig.		.156	1.000

Berdasarkan Tabel 4.55 uji lanjut *Duncan* jumlah karagenan terhadap warna minuman jelly daun kelor variabel dikelompokkan menjadi 2 subset, subset pertama diperoleh nilai 2,38-2,56. Nilai tertinggi diperoleh pada penggunaan karagenan 0,4 gram sebesar 2,83 terletak pada subset 2.

Hasil untuk uji lanjut *Duncan* pada pengaruh jumlah ekstrak daun pandan untuk warna minuman jelly daun kelor, tersaji pada Tabel 4.56.

Tabel 4.56: Hasil Uji Lanjut *Duncan* Pengaruh Jumlah Ekstrak Daun Pandan Terhadap Warna Minuman jelly Daun Kelor

Ekstrak Daun Pandan		N	Subset		
			1	2	3
Duncan ^a	1%	90	2.0222		
	2%	90		2.5222	
	3%	90			3.2444
	Sig.		1.000	1.000	1.000

Berdasarkan Tabel 4.56 uji lanjut *Duncan* jumlah ekstrak daun pandan terhadap warna minuman jelly daun kelor dikelompokkan menjadi 3 subset, subset pertama diperoleh nilai 2,022 dengan penambahan jumlah ekstrak daun pandan 1 gram, kolom subset 2 diperoleh nilai sebesar 2,52 dengan penambahan jumlah ekstrak daun pandan 2 gram, dan pada kolom subset 3 diperoleh nilai sebesar 3,24 dengan penambahan jumlah ekstrak daun pandan 3 gram. Nilai tertinggi untuk warna diperoleh dari sampel dengan penggunaan ekstrak daun

pandan 3 gram dan penambahan jumlah karagenan 0,4 gram Pengaruh interaksi antara jumlah karagenan dan ekstrak daun pandan terhadap warna minuman jelly daun kelor tersaji pada Tabel 4.57

Tabel 4.57: Hasil Uji Lanjut *Duncan* Interaksi Pengaruh Jumlah Karagenan Dan Ekstrak Daun Pandan Terhadap Warna Minuman jelly Daun Kelor.

PERLAKUAN	N	Subset					
		1	2	3	4	5	6
K0,2%,P1%	30	1.6333					
K0,3%,P1%	30	1.9667	1.9667				
K0,2%,P2%	30		2.2333	2.2333			
K0,3%,P2%	30			2.6667	2.6667		
K0,4%,P2%	30			2.6667	2.6667		
K0,3%,P3%	30				3.0667	3.0667	
K0,2%,P3%	30					3.3000	
K0,4%,P3%	30					3.3667	
K0,4%,P1%	30						6.8
Sig.		.123	.217	.058	.080	.192	1.

Berdasarkan Tabel 4.57 uji lanjut *Duncan* pengaruh jumlah karagenan dan ekstrak daun pandan terhadap warna jelly drink daun kelor dikelompokkan menjadi 6 subset. Subset pertama diperoleh nilai 1,633-1,966, subset kedua diperoleh nilai 1,966- 2,233, subset ketiga diperoleh nilai 2.233-2,667, subset keempat diperoleh nilai 2,666-3,06, subset kelima diperoleh nilai 3,066- 3,366 dan subset keenam dipeoleh nilai 6,833.

Hasil uji lanjut *Duncan* interaksi dengan nilai tetinggi pengaruh jumlah karagenan dan ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus Amaryllifolius*) terhadap warna minuman jelly daun kelor yaitu X7 dengan perbandingan jumlah karagenan 0,4 gram dan ekstrak daun pandan 1 gram yang mempunyai nilai 4 yaitu wana hijau.

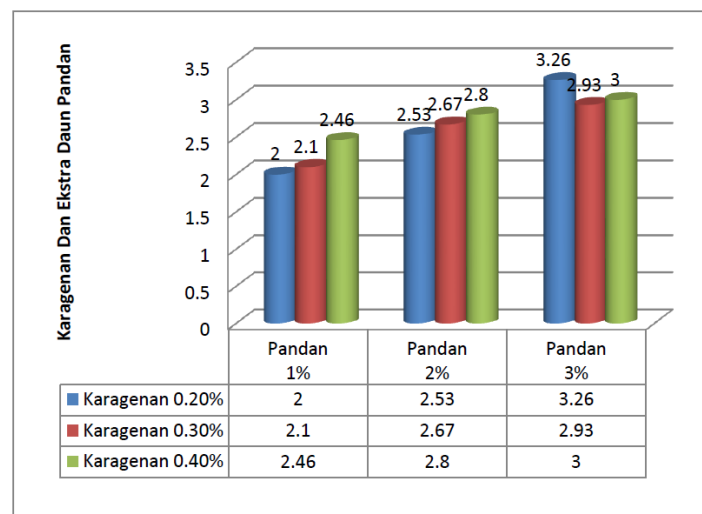
Interaksi antara jumlah karagenan dan ekstrak daun pandan wangi pada warna dipengaruhi oleh ekstrak daun pandan dan ekstrak daun kelor yang berwarna hijau karena adanya klorofil pada daun kelor dan daun pandan wangi yang merupakan pigmen berwarna hijau yang terdapat dalam kloroplas bersama-sama dengan karoten dan xantofil pada semua makhluk hidup yang mampu melakukan fotosintesis. Warna hijau dari ekstrak daun kelor dan daun pandan wangi akan pudar jika proses pengolahan

menggunakan suhu di atas 80°C dan waktu yang cukup lama, hal tersebut terjadi karena pigmen teroksidasi (Asmoro, 2009). Interaksi tersebut juga dipengaruhi oleh penggunaan jumlah karagenan dengan jumlah 3 gram yang mempengaruhi konsistensi pada warna hijau yang dihasilkan minuman jelly karena karagenan juga dapat mengikat warna.

Baik atau tidaknya cara pengolahan dapat ditandai dengan adanya warna yang seragam dan merata. Kriteria warna yang baik pada minuman jelly daun kelor pada penelitian ini yaitu hijau, warna tersebut diperoleh dari ekstrak daun kelor dan ekstrak daun pandan sebagai bahan pemberi rasa alami (Cahyadi:2006).

2) Tingkat kesukaan warna

Tingkat kesukaan warna yang diharapkan dari minuman jelly daun kelor adalah disukai. Berdasarkan hasil uji organoleptik yang dihasilkan diperoleh rata-rata 2,00 hingga 3,26. Nilai terendah diperoleh 2,00 pada pemakaian jumlah karagenan 0,2 gram dan ekstrak daun pandan 1gram, sedangkan nilai tertinggi 3,26 pada pemakaian jumlah karagenan 0,2 gram dan ekstrak daun pandan 3 gram. Nilai rata-rata kesukaan warna terhadap jumlah karagenan dan ekstrak daun pandan pada minuman jelly daun kelor dapat diamati pada Gambar 4.18.



Gambar 4.2. Nilai Rata-Rata Kesukaan Warna *Jelly Drink* Daun Kelor

Berdasarkan Tabel 4.58 uji anava ganda penggunaan jumlah karagenan terhadap kesukaan warna minuman jelly daun kelor dengan diperoleh taraf signifikan 0,36 yang berarti penggunaan jumlah karagenan tidak berpengaruh nyata terhadap kesukaan warna minuman jelly daun kelor.

Penambahan jumlah ekstrak daun pandan terhadap kesukaan warna minuman jelly daun kelor diperoleh taraf signifikan 0,00 yang berarti penggunaan jumlah ekstrak daun pandan berpengaruh nyata terhadap kesukaan warna minuman jelly daun kelor. Interaksi antara jumlah karagenan dan ekstrak daun pandan diperoleh taraf signifikan 0,265 yang berarti interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap kesukaan warna minuman jelly daun kelor.

Hipotesis yang menyatakan ada pengaruh penambahan jumlah karagenan terhadap kesukaan warna minuman jelly daun kelor ditolak dengan tingkat signifikan 0,363, sedangkan untuk hipotesis ada pengaruh penambahan jumlah ekstrak daun pandan terhadap kesukaan warna minuman jelly daun kelor diterima dengan tingkat signifikan 0.00 dan hipotesis yang menyatakan ada pengaruh interaksi penambahan jumlah karagenan dan ekstrak daun kelor ditolak dengan tingkat signifikan 0.265. Hasil uji anava ganda tersaji pada Tabel 4.58

Tabel 4.58: Hasil Uji Anava Ganda Pengaruh Jumlah Karagenan Dan Ekstrak Daun Pandan Terhadap Tingkat Kesukaan Warna *Minuman jelly* Daun Kelor

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	41.319 ^a	8	5.165	5.740	.000
Intercept	1882.848	1	1882.848	2.093E3	.000
Karagenan	1.830	2	.915	1.017	.363
Ekstrak daun pandan	34.763	2	17.381	19.318	.000
Karagenan * Ekstrak daun pandan	4.726	4	1.181	1.313	.265
Error	234.833	261	.900		
Total	2159.000	270			
Corrected Total	276.152	269			

Hasil lanjut *Duncan* pada pengaruh jumlah ekstrak daun pandan untuk kesukaan warna *minuman jelly* daun kelor, tersaji pada Tabel 4.59.

Tabel 4.59: Hasil Uji Lanjut Duncan Pengaruh Pengaruh Jumlah Ekstrak Daun Pandan Terhadap Kesukaan Warna *Minuman jelly* Daun Kelor

Ekstrak Daun Pandan		N	Subset		
			1	2	3
Duncan ^a	1%	90	2.1889		
	2%	90		2.6667	
	3%	90			3.0667
	Sig.		1.000	1.000	1.000

Berdasarkan Tabel 4.59 uji lanjut *Duncan* jumlah ekstrak daun pandan terhadap kesukaan warna minuman jelly daun kelor dikelompokkan menjadi 3 subset, subset pertama diperoleh nilai 2,188 dengan penambahan jumlah ekstrak daun pandan 1 gram, kolom subset 2 diperoleh nilai sebesar 2,66 dengan penambahan jumlah ekstrak daun pandan 2 gram, dan pada kolom subset 3 diperoleh nilai sebesar 3,066 dengan penambahan jumlah ekstrak daun pandan 3 gram. Nilai tertinggi untuk warna diperoleh dari sampel dengan penggunaan ekstrak daun pandan 3 gram dan penambahan jumlah karagenan 0,4 gram.

Penilaian panelis terhadap sifat organoleptik minuman jelly daun kelor dapat disimpulkan dari 9 perlakuan tersebut produk yang paling disukai dari warnanya adalah X3 yaitu dengan perbandingan jumlah karagenan 0,1 gram dan jumlah ekstrak daun pandan 3%. Pengaruh interaksi antara jumlah karagenan dan ekstrak daun pandan wangi terhadap kesukaan warna minuman jelly daun kelor tersaji pada Tabel 4.60.

Tabel 4.60: Hasil Uji Lanjut *Duncan* Interaksi Pengaruh Jumlah Karagenan Dan Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus Amaryllifolius*) Terhadap Kesukaan Warna Minuman jelly Daun Kelor

PERLAKU A N	N	Subset			
		1	2	3	4
K0,2%,P1%	30	2.0000			
K0,3%,P1%	30	2.1000	2.1000		
K0,4%,P1%	30	2.4667	2.4667	2.4667	

K0,2%,P2%	30		2.5333	2.5333	
K0,3%,P2%	30			2.6667	
K0,4%,P2%	30			2.8000	2.8000
K0,3%,P3%	30			2.9333	2.9333
K0,4%,P3%	30			3.0000	3.0000
K0,2%,P3%	30				3.2667
Sig.		.072	.096	.056	.083

Berdasarkan Tabel 4.60 hasil uji lanjut *Duncan* interaksi pengaruh jumlah karagenan dan ekstrak daun pandan wangi (*pandanus amaryllifolius*) terhadap kesukaan warna minuman jelly daun kelor, variabel dikelompokkan menjadi 4 subset. Subset pertama diperoleh nilai 2,000-2,466, subset kedua diperoleh nilai 2,100-2,533, subset ketiga diperoleh nilai 2,000-2,466, subset kedua diperoleh nilai 2,100-2,533, subset ketiga diperoleh nilai 2,466-3,000 dan subset keempat diperoleh nilai 2,800-3,266.

Hasil uji lanjut *Duncan* interaksi dengan nilai tertinggi pengaruh jumlah karagenan dan ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*) terhadap kesukaan warna minuman jelly daun kelor yaitu X3 dengan perbandingan jumlah karagenan 0,2 gram dan ekstrak daun pandan 3 gram. Interaksi antara jumlah karagenan dan ekstrak daun pandan wangi pada kesukaan warna dipengaruhi oleh ekstrak daun pandan dan ekstrak daun kelor yang berwarna hijau karena adanya klorofil pada daun kelor dan daun pandan wangi yang merupakan pigmen berwarna hijau yang terdapat dalam kloroplas bersama-sama dengan karoten dan xantofil pada semua makhluk hidup yang mampu melakukan fotosintesis (Asmoro, 2009).

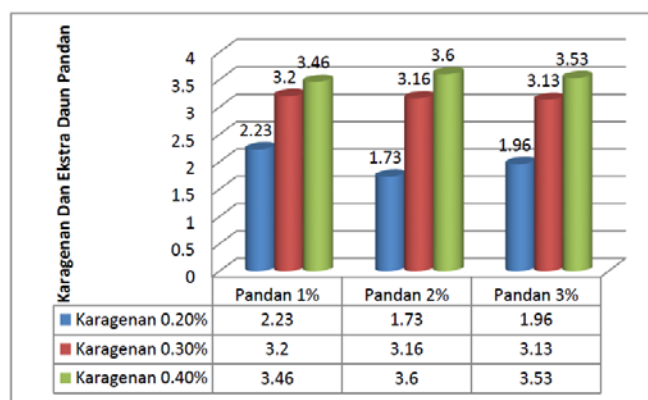
Tingkat kesukaan warna panelis terhadap produk minuman jelly daun kelor mempunyai nilai tertinggi 3,266 yang terdapat pada subset 4 yang berarti disukai, respon panelis terhadap kesukaan warna dipengaruhi oleh penampilan warna hijau yang diperoleh secara alami dari ekstrak daun kelor dan ekstrak daun pandan wangi yang digunakan untuk perasa.

b) Kekentalan

1) Mutu kekentalan

Kekentalan yang diharapkan dari minuman jelly daun kelor adalah

kental dan mudah untuk disedot. Berdasarkan hasil uji organoleptik yang dihasilkan diperoleh rata-rata 1,733 hingga 3,600. Nilai terendah diperoleh 1,733 pada pemakaian jumlah karagenan 0,2 gram dan ekstrak daun pandan 2 gram, sedangkan nilai tertinggi 3,600 pada pemakaian jumlah karagenan 0,4 gram dan ekstrak daun pandan 2 gram. Nilai rata-rata kekentalan terhadap jumlah karagenan dan ekstrak daun pandan pada minuman jelly daun kelor dapat diamati pada Gambar 4.18.



Gambar 4.3. Nilai Rata-Rata Kekentalan *Jelly Drink* Daun Kelor

Berdasarkan Tabel 4.61 uji anava ganda penggunaan jumlah karagenan terhadap kekentalan minuman jelly daun kelor dengan diperoleh taraf signifikan 0,00 yang berarti jumlah karagenan berpengaruh nyata terhadap kekentalan minuman jelly daun kelor.

Penambahan jumlah ekstrak daun pandan terhadap kekentalan minuman jelly daun kelor diperoleh taraf signifikan 0,479 yang berarti penggunaan jumlah ekstrak daun pandan tidak berpengaruh nyata terhadap kekentalan minuman jelly daun kelor. Interaksi antara jumlah karagenan dan ekstrak daun pandan diperoleh taraf signifikan 0,218 yang berarti interaksi antara keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap kekentalan minuman jelly daun kelor.

Hipotesis yang menyatakan ada pengaruh penambahan jumlah karagenan terhadap kekentalan minuman jelly daun kelor diterima dengan tingkat signifikan 0,00, sedangkan untuk hipotesis ada pengaruh

penambahan jumlah ekstrak daun pandan terhadap kekentalan minuman jelly daun kelor ditolak dengan tingkat signifikan 0,479 dan hipotesis yang menyatakan ada pengaruh interaksi penambahan jumlah karagenan dan ekstrak daun kelor ditolak dengan tingkat signifikan. Hasil uji anava ganda tersaji pada Tabel 4.62.

Tabel 4.62: Hasil Uji Anava Ganda Pengaruh Jumlah Karagenan Dan Ekstrak Daun Pandan Terhadap Kekentalan Minuman jelly Daun Kelor

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	123.119 ^a	8	15.390	27.368	.000
Intercept	2259.115	1	2259.115	4.017E3	.000
Karagenan	119.030	2	59.515	105.837	.000
Ekstrak daun pandan	.830	2	.415	.738	.479
Karagenan * Ekstrak daun pandan	3.259	4	.815	1.449	.218
Error	146.767	261	.562		
Total	2529.000	270			
Corrected Total	269.885	269			

Hasil untuk uji lanjut *Duncan* pada pengaruh jumlah karagenan untuk kekentalan minuman jelly daun kelor, tersaji pada Tabel 4.49.

Tabel 4.63: Hasil Uji Lanjut *Duncan* Pengaruh Jumlah Karagenan Terhadap Kekentalan *Minuman jelly* Daun Kelor

Karagenan		N	Subset		
			1	2	3
Duncan ^a	0,2%	90	1.9778		
	0,3%	90		3.1667	
	0,4%	90			3.5333
	Sig.		1.000	1.000	1.000

Berdasarkan Tabel 4.63 uji lanjut *Duncan* jumlah karagenan terhadap kekentalan minuman jelly daun kelor variabel dikelompokkan menjadi 3 subset, subset pertama diperoleh nilai 1.977 dengan penambahan jumlah karagenan 0,2 gram, subset kedua diperoleh nilai

3.1667 dengan penambahan jumlah karagenan 0,3 gram dan subset ketiga diperoleh nilai 3.533 dengan penambahan jumlah karagenan 0,4 gram.

Pengaruh interaksi antara jumlah karagenan dan ekstrak daun pandan wangi terhadap kekentalan *minuman jelly* daun kelor tersaji pada Tabel 4.64.

Tabel 4.64: Hasil Uji Lanjut *Duncan* Interaksi Pengaruh Jumlah Karagenan Dan Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus Amaryllifolius*) Terhadap Kekentalan Minuman jelly Daun Kelor

PERLAKUAN	N	Subset			
		1	2	3	4
K0,2%,P2%	30	1.7333			
K0,2%,P3%	30	1.9667	1.9667		
K0,2%,P1%	30		2.2333		
K0,3%,P3%	30			3.1333	
K0,3%,P2%	30			3.1667	
K0,3%,P1%	30			3.2000	3.2000
K0,4%,P1%	30			3.4667	3.4667
K0,4%,P3%	30			3.5333	3.5333
K0,4%,P2%	30				3.6000
Sig.		.229	.170	.066	.059

Berdasarkan Tabel 4.64 uji lanjut *Duncan* pengaruh jumlah karagenan dan ekstrak daun pandan wangi terhadap kekentalan minuman jelly daun kelor, variabel dikelompokkan menjadi 4 subset.

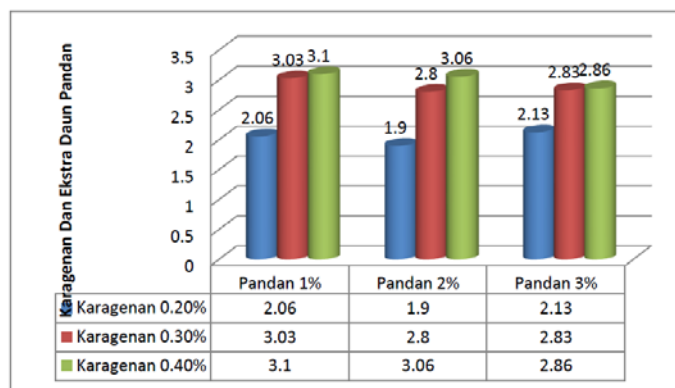
Subset pertama diperoleh nilai 1,733-1,966, subset kedua diperoleh nilai 1,966-2,233, subset ketiga diperoleh nilai 3,133-3,533 dan subset keempat diperoleh nilai 3,200-3,600. Hasil uji organoleptik panelis terhadap mutu kekentalan yang memperoleh nilai tertinggi yaitu pada produk X8 dengan perbandingan jumlah karagenan 0,4% dan jumlah ekstrak daun pandan wangi 2 gram, dikarenakan pemberian jumlah karagenan dengan perbandingan tertinggi yang menghasilkan kekentalan yang kental tetapi mudah untuk disedot.

Kekentalan minuman jelly daun kelor disebabkan oleh bahan pengental yaitu karagenan, semakin banyak jumlah karagenan maka semakin tinggi tingkat kekentalannya. Karagenan berfungsi sebagai

bahan pembentuk gel. Minuman jelly daun kelor pada penelitian ini menggunakan kalium sitrat yang berfungsi membantu karagenan membentuk gel yang kokoh. Kekentalan terhadap produk minuman jelly daun kelor mempunyai nilai tertinggi 3,600.

2) Kesukaan kekentalan

Tingkat kesukaan kekentalan yang diharapkan dari minuman jelly daun kelor adalah disukai. Berdasarkan hasil uji organoleptik yang dihasilkan diperoleh rata-rata 1,90 hingga 3,10. Nilai terendah diperoleh 1,90 pada pemakaian jumlah karagenan 0,2 gram dan ekstrak daun pandan 2 gram, sedangkan nilai tertinggi 3,10 pada pemakaian jumlah karagenan 0,4 gram dan ekstrak daun pandan 1 gram. Nilai rata-rata kesukaan kekentalan terhadap jumlah karagenan dan ekstrak daun pandan pada *minuman jelly* daun kelor dapat diamati pada Gambar 4.19.



Gambar 4.4. Nilai Rata-rata Kesukaan kekentalan *Jelly Drink* Daun Kelor

Berdasarkan Tabel 4.65 uji anava ganda penggunaan jumlah karagenan terhadap kesukaan kekentalan minuman jelly daun kelor dengan diperoleh taraf signifikan 0,00 yang berarti penggunaan jumlah karagenan berpengaruh nyata (signifikan) terhadap kesukaan kekentalan minuman jelly daun kelor.

Penggunaan jumlah ekstrak daun pandan terhadap kesukaan kekentalan minuman jelly daun kelor diperoleh taraf signifikan 0,551 yang berarti penggunaan jumlah ekstrak daun pandan tidak

berpengaruh nyata (tidak signifikan) terhadap kesukaan warna minuman jelly daun kelor. Interaksi antara jumlah karagenan dan ekstrak daun pandan diperoleh taraf signifikan 0,763 yang berarti interaksi antara keduanya tidak berpengaruh nyata (tidak signifikan) terhadap kesukaan kekentalan minuman jelly daun kelor.

Hipotesis yang menyatakan ada pengaruh penambahan jumlah karagenan terhadap kesukaan kekentalan minuman jelly daun kelor diterima dengan tingkat signifikan 0,00, sedangkan untuk hipotesis ada pengaruh penambahan jumlah ekstrak daun pandan terhadap kesukaan kekentalan minuman jelly daun kelor ditolak dengan tingkat signifikan 0,551 dan hipotesis yang menyatakan ada pengaruh interaksi penambahan jumlah karagenan dan ekstrak daun kelor ditolak dengan tingkat signifikan 0,763. Hasil uji anava ganda tersaji pada Tabel 4.66.

Tabel 4.66: Hasil Uji Anava Ganda Pengaruh Jumlah Karagenan Dan Ekstrak Daun Pandan Terhadap Tingkat Kesukaan Warna Minuman jelly Daun Kelor

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	53.867 ^a	8	6.733	7.384	.000
Intercept	1888.133	1	1888.133	2.071E3	.000
Karagenan	51.089	2	25.544	28.013	.000
Ekstrak daun pandan	1.089	2	.544	.597	.551
Karagenan *					
Ekstrak daun pandan	1.689	4	.422	.463	.763
Error	238.000	261	.912		
Total	2180.000	270			
Corrected Total	291.867	269			

Hasil untuk uji lanjut *Duncan* pada pengaruh jumlah karagenan untuk kesukaan kekentalan minuman jelly daun kelor, tersaji pada Tabel 4.67.

Tabel 4.67: Hasil Uji Lanjut Duncan Pengaruh Jumlah Karagenan Pada Kesukaan Kekentalan Minuman jelly Daun Kelor

Karagenan		N	Subset	
			1	2
Duncan ^a	0,2%	90	2.0333	
	0,3%	90		2.8889
	0,4%	90		3.0111
	Sig.		1.000	.391

Berdasarkan Tabel 4.67 uji lanjut Duncan jumlah karagenan terhadap kesukaan kekentalan minuman jelly daun kelor dikelompokkan menjadi 2 subset, subset pertama diperoleh nilai 2,033 dengan penggunaan jumlah karagenan 0,2gram, subset kedua dipeoleh nilai 2,888-3,011 dengan penggunaan jumlah karagenan 0,3 gram dan 0,4 gram. Penilaian panelis terhadap sifat organoleptik minuman jelly daun kelor dapat disimpulkan dari 9 perlakuan tersebut produk yang paling disukai dari kekentalannya adalah X7 yaitu dengan perbandingan jumlah karagenan 0,4 gram dan jumlah ekstrak daun pandan 1 gram. Pengaruh interaksi antara jumlah karagenan dan ekstrak daun pandan wangi terhadap kesukaan kekentalan minuman jelly daun kelor tersaji pada Tabel 4.68.

Tabel 4.68: Hasil Uji Lanjut *Duncan* Interaksi Pengaruh Jumlah Karagenan Dan Ekstrak Daun Pandan Wangi Terhadap Kesukaan Kekentalan *Minuman jelly* Daun Kelor

PERLAKUAN	N	Subset	
		1	2
K0,2%,P2%	30	1.9000	
K0,2%,P1%	30	2.0667	
K0,2%,P3%	30	2.1333	
K0,3%,P2%	30		2.8000
K0,3%,P3%	30		2.8333
K0,4%,P3%	30		2.8667
K0,3%,P1%	30		3.0333
K0,4%,P2%	30		3.0667
K0,4%,P1%	30		3.1000
Sig.		.377	.297

Berdasarkan Tabel 4.68 hasil uji lanjut *Duncan* pengaruh jumlah karagenan dan ekstrak daun pandan wangi terhadap kesukaan kekentalan minuman jelly daun kelor dikelompokkan menjadi 2 subset. Subset pertama diperoleh nilai 1,900-2,133 dan subset kedua diperoleh nilai 2,800-3,100. Hasil uji lanjut *Duncan* interaksi dengan nilai tertinggi pengaruh jumlah karagenan dan ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus Amaryllifolius*) terhadap kesukaan kekentalan minuman jelly daun kelor yaitu X7 dengan perbandingan jumlah karagenan 0,4 gram dan ekstrak daun pandan 1gram.

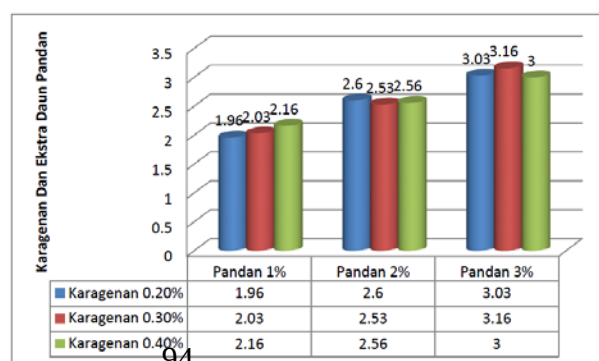
Interaksi antara jumlah karagenan dan ekstrak daun pandan wangi pada kesukaan kekentalan dipengaruhi oleh penggunaan karagenan dengan jumlah pemakaian terbanyak yang mengakibatkan produk semakin mengental jika semakin banyak menggunakan karagenan. Kesukaan kekentalan terhadap produk minuman jelly daun kelor mempunyai nilai tertinggi 3,100 yang terdapat pada subset 2 yang berarti disukai oleh panelis.

c) Aroma

1) Mutu aroma

Aroma yang diharapkan dari minuman *jelly* daun kelor adalah tidak beraroma ekstrak daun kelor dan beraroma pandan. Berdasarkan hasil uji organoleptik yang dihasilkan diperoleh rata-rata 1,96 hingga 3,166. Nilai terendah diperoleh 1,96 pada pemakaian jumlah karagenan 0,2 gram dan ekstrak daun pandan 1 gram, sedangkan nilai tertinggi 3,166 pada pemakaian jumlah karagenan 0,3 gram dan ekstrak daun pandan 3%.

Nilai rata-rata aroma terhadap jumlah karagenan dan ekstrak daun pandan pada minuman jelly daun kelor dapat diamati pada Gambar 4.19 sebagai berikut



Gambar 4.5. Nilai Rata-rata aroma *Jelly Drink* Daun Kelor

Berdasarkan Tabel 4.68 uji anava ganda penggunaan jumlah karagenan terhadap aroma minuman jelly daun kelor dengan diperoleh taraf signifikan 0,92 yang berarti penggunaan jumlah karagenan tidak berpengaruh nyata (tidak signifikan) terhadap aroma minuman jelly daun kelor. Penambahan jumlah ekstrak daun pandan terhadap aroma minuman jelly daun kelor diperoleh taraf signifikan 0,00 yang berarti penggunaan jumlah ekstrak daun pandan berpengaruh nyata (signifikan) terhadap aroma minuman jelly daun kelor. Interaksi antara jumlah karagenan dan ekstrak daun pandan diperoleh taraf signifikan 0,839 yang berarti interaksi antara keduanya tidak berpengaruh nyata (tidak signifikan) terhadap aroma minuman jelly daun kelor. Hipotesis yang menyatakan ada pengaruh penambahan jumlah karagenan terhadap aroma *minuman jelly* daun kelor ditolak dengan dan tingkat signifikan 0,922, sedangkan untuk hipotesis ada pengaruh penambahan jumlah ekstrak daun pandan terhadap aroma *minuman jelly* daun kelor diterima dengan dan tingkat signifikan 0.00 dan hipotesis yang menyatakan ada pengaruh interaksi penambahan jumlah karagenan dan ekstrak daun kelor ditolak dengan tingkat signifikan 0.839 (di atas 5% atau $> 0,05$). Hasil uji anava ganda tersaji pada Tabel 4.69.

Tabel 4.69 Hasil Uji Anava Ganda Pengaruh Jumlah Karagenan Dan Ekstrak Daun Pandan Terhadap Aroma Minuman jelly Daun Kelor

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	47.163 ^a	8	5.895	8.130	.000
Intercept	1773.570	1	1773.570	2.446E3	.000
Karagenan	.119	2	.059	.082	.922
Ekstrakdaunpandan	46.007	2	23.004	31.722	.000
Karagenan * Ekstrakdaunpandan	1.037	4	.259	.358	.839
Error	189.267	261	.725		
Total	2010.000	270			
Corrected Total	236.430	269			

Hasil untuk uji lanjut Duncan pada pengaruh jumlah ekstrak daun pandan untuk aroma minuman jelly daun kelor, tersaji pada Tabel 4.70.

Tabel 4.70 Hasil Uji Lanjut Duncan Pengaruh Jumlah Ekstrak Daun Pandan Terhadap Aroma Minuman jelly Daun Kelor

Ekstrak Daun Pandan		N	Subset		
			1	2	3
Duncan ^a	1%	90	2.0556		
	2%	90		2.5667	
	3%	90			3.0667
	Sig.		1.000	1.000	1.000

Berdasarkan Tabel 4.70 uji lanjut *Duncan* jumlah ekstrak daun pandan terhadap aroma minuman jelly daun kelor dikelompokkan menjadi 3 subset, subset pertama diperoleh nilai 2,055 dengan penambahan jumlah ekstrak daun pandan 1 gram, kolom subset 2 diperoleh nilai sebesar 2,566 dengan penambahan jumlah ekstrak daun pandan 2 gram, dan pada kolom subset 3 diperoleh nilai sebesar 3,066 dengan penambahan jumlah ekstrak daun pandan 3 gram. Nilai tertinggi untuk aroma diperoleh dari sampel dengan penggunaan ekstrak daun pandan 3 gram dan penambahan jumlah karagenan 0,4 gram. Pengaruh interaksi antara jumlah karagenan dan ekstrak daun pandan wangi terhadap aroma minuman jelly daun kelor tersaji pada Tabel 4.71.

Tabel 4.71: Hasil Uji Lanjut Duncan Interaksi Pengaruh Jumlah Karagenan Dan Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus Amaryllifolius*) Terhadap Aroma Minuman jelly Daun Kelor

PERLAKUAN	N	Subset				
		1	2	3	4	5
K0,2%,P1%	30	1.9667				
K0,3%,P1%	30	2.0333				
K0,4%,P1%	30	2.1667	2.1667			
K0,3%,P2%	30		2.5333	2.5333		
K0,4%,P2%	30		2.5667	2.5667	2.5667	
K0,2%,P2%	30		2.6000	2.6000	2.6000	
K0,4%,P3%	30			3.0000	3.0000	3.0000
K0,2%,P3%	30				3.0333	3.0333

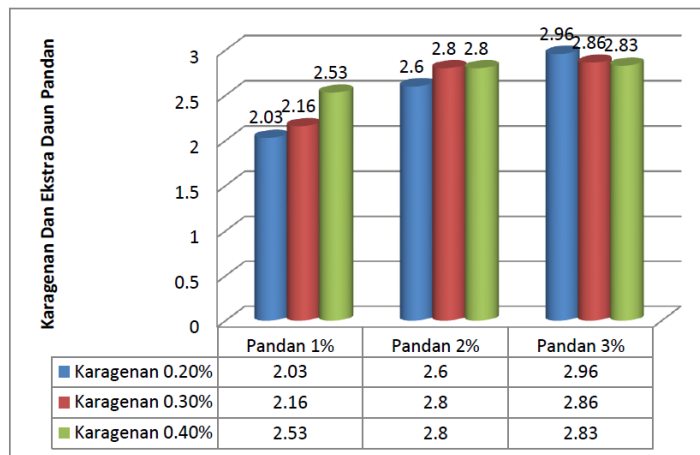
K0,3%,P3%	30					3.1667
Sig.		.396	.072	.052	.052	.479

Berdasarkan Tabel 4.71 hasil uji lanjut *Duncan* pengaruh jumlah karagenan dan ekstrak daun pandan wangi terhadap aroma minuman jelly daun kelor dikelompokkan menjadi 5 subset. Subset pertama diperoleh nilai 1,966-2,166, subset kedua diperoleh nilai 2,166-2,600, subset ketiga diperoleh nilai 2,533-3,000, subset keempat diperoleh nilai 2,566-3,033 dan subset kelima diperoleh nilai 3,000-3,166.

Hasil uji lanjut *Duncan* interaksi dengan nilai tertinggi pengaruh jumlah karagenan dan ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus Amaryllifolius*) terhadap aroma minuman jelly daun kelor yaitu X6 dengan perbandingan jumlah karagenan 0,3 gram dan ekstrak daun pandan 3 gram yang mempunyai nilai 4 yaitu tidak beraroma ekstrak daun kelor tetapi beraroma ekstrak daun pandan. Interaksi antara jumlah karagenan dan ekstrak daun pandan wangi pada aroma dipengaruhi oleh ekstrak daun pandan yang mempunyai aroma khas wangi dan ekstrak daun kelor yang mempunyai aroma khas langu. Aroma dalam suatu sistem pangan tidak hanya ditentukan oleh satu komponen saja tetapi oleh beberapa komponen tertentu serta perbandingan jumlah komponen bahan. Penambahan ekstrak daun pandan dilakukan untuk menutupi bau langu daun kelor, karena pemberian ekstrak daun pandan sebagai aroma sangat penting dalam mempengaruhi tanggapan organoleptik dan penerimaan konsumen.

b) Kesukaan aroma

Kesukaan aroma yang diharapkan dari minuman jelly daun kelor adalah disukai. Berdasarkan hasil uji organoleptik yang dihasilkan diperoleh rata-rata 2,03 hingga 2,96. Nilai terendah diperoleh 2,03 pada pemakaian jumlah karagenan 0,2 gram dan ekstrak daun pandan 1 gram, sedangkan nilai tertinggi 2,96 pada pemakaian jumlah karagenan 0,2 gram dan ekstrak daun pandan 3 gram. Nilai rata-rata kesukaan aroma terhadap jumlah karagenan dan ekstrak daun pandan pada minuman jelly daun kelor dapat diamati pada Gambar 4.20.



Gambar 4.6. Nilai Rata-rata kesukaan aroma *Jelly Drink* Daun Kelor

Berdasarkan Tabel 4.71 uji anava ganda penggunaan jumlah karagenan terhadap kesukaan aroma minuman jelly daun kelor dengan diperoleh taraf signifikan 0,400 yang berarti penggunaan jumlah karagenan tidak berpengaruh nyata (tidak signifikan) terhadap kesukaan aroma minuman jelly daun kelor.

Penambahan jumlah ekstrak daun pandan terhadap kesukaan aroma minuman jelly daun kelor diperoleh taraf signifikan 0,00 yang berarti penggunaan jumlah ekstrak daun pandan berpengaruh nyata (signifikan) terhadap kesukaan aroma minuman jelly daun kelor. Interaksi antara jumlah karagenan dan ekstrak daun pandan diperoleh taraf signifikan 0,414 yang berarti interaksi antara keduanya tidak berpengaruh nyata (tidak signifikan) terhadap aroma minuman jelly daun kelor.

Hipotesis yang menyatakan ada pengaruh penambahan jumlah karagenan terhadap kesukaan aroma minuman jelly daun kelor ditolak dengan tingkat signifikan 0,400), sedangkan untuk hipotesis ada pengaruh penambahan jumlah ekstrak daun pandan terhadap kesukaan aroma minuman jelly daun kelor diterima dengan tingkat signifikan 0.00 dan hipotesis yang menyatakan ada pengaruh interaksi penambahan

jumlah karagenan dan ekstrak daun kelor ditolak dengan tingkat signifikan 0.414. Hasil uji anava ganda tersaji pada Tabel 4.72.

Tabel 4.72: Hasil Uji Anava Ganda Pengaruh Jumlah Karagenan Dan Ekstrak Daun Pandan Terhadap Kesukaan Aroma Minuman jelly Daun Kelor

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	25.467 ^a	8	3.183	3.612	.001
Intercept	1856.533	1	1856.533	2.107E3	.000
Karagenan	1.622	2	.811	.920	.400
Ekstrak daunpan dan	20.356	2	10.178	11.550	.000
Karagenan *					
Ekstrak daun pandan	3.489	4	.872	.990	.414
Error	230.000	261	.881		
Total	2112.000	270			
Corrected Total	255.467	269			

Hasil untuk uji lanjut *Duncan* pada pengaruh jumlah ekstrak daun pandan terhadap kesukaan aroma *minuman jelly* daun kelor, tersaji pada Tabel 4.73.

Tabel 4.73: Hasil Uji Lanjut Duncan Pengaruh Jumlah Ekstrak Daun Pandan Terhadap Kesukaan Aroma *Minuman jelly* Daun Kelor

		Ekstrak Daun Pandan	N	Subset	
				1	2
Duncan ^a	1%		90	2.2444	
	2%		90		2.7333
	3%		90		2.8889
	Sig.			1.000	.267

Berdasarkan Tabel 4.73 uji lanjut *Duncan* jumlah ekstrak daun pandan terhadap kesukaan aroma minuman jelly daun kelor variabel dikelompokkan menjadi 2 subset, subset pertama diperoleh nilai 2,244 dengan penambahan jumlah ekstrak daun pandan 1 gram, subset 2 diperoleh nilai sebesar 2,733-2,888 dengan penambahan jumlah ekstrak daun pandan 2% dengan penambahan ekstrak daun pandan 2 gram-3

gram. Penilaian panelis terhadap sifat organoleptik minuman jelly daun kelor dapat disimpulkan dari 9 perlakuan tersebut produk yang paling disukai dari warnanya adalah X3 yaitu dengan perbandingan jumlah karagenan 0,1 gram dan jumlah ekstrak daun pandan 3 gram. Pengaruh interaksi antara jumlah karagenan dan ekstrak daun pandan wangi terhadap kesukaan aroma minuman jelly daun kelor pada Tabel 4.74.

Tabel 4.74: Hasil Uji Lanjut *Duncan* Interaksi Pengaruh Jumlah Karagenan Dan Ekstrak Daun Pandan Wangi Terhadap Kesukaan Aroma Minuman jelly Daun Kelor.

PERLAKUAN	N	Subset		
		1	2	3
K0,2%,P1%	30	2.0333		
K0,3%,P1%	30	2.1667	2.1667	
K0,4%,P1%	30	2.5333	2.5333	2.5333
K0,2%,P2%	30		2.6000	2.6000
K0,4%,P2%	30			2.8000
K0,3%,P2%	30			2.8000
K0,4%,P3%	30			2.8333
K0,3%,P3%	30			2.8667
K0,2%,P3%	30			2.9667
Sig.		.051	.092	.127

Berdasarkan Tabel 4.74 hasil uji lanjut *Duncan* pengaruh jumlah karagenan dan ekstrak daun pandan wangi terhadap kesukaan aroma minuman jelly daun kelor, variabel dikelompokkan menjadi 3 subset. Subset pertama diperoleh nilai 2,033-2,533, subset kedua diperoleh nilai 2,166-2,600 dan subset ketiga diperoleh nilai 2,533-2,966.

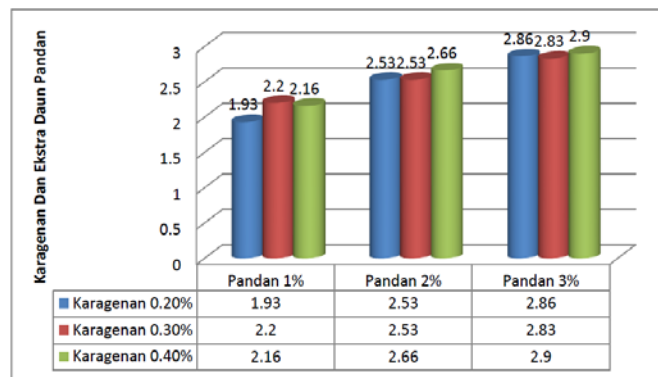
Hasil uji lanjut *Duncan* interaksi dengan nilai tetinggi pengaruh jumlah karagenan dan ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus Amaryllifolius*) terhadap kesukaan aroma minuman jelly daun kelor yaitu X3 dengan perbandingan jumlah karagenan 0,2 gram dan ekstrak daun pandan 3 gram. Interaksi antara jumlah karagenan dan ekstrak daun pandan wangi pada kesukaan aroma dipengaruhi oleh penggunaan jumlah ekstrak daun pandan wangi yang membuat aroma minuman jelly daun kelor wangi dan mempengaruhi tingkat kesukaan panelis karena aroma yang langu dari ekstrak daun kelor dapat ditutupi oleh ekstrak daun pandan wangi. Kesukaan aroma terhadap produk minuman jelly

daun kelor mempunyai nilai tertinggi 2,966 yang terdapat pada subset 3 yang berarti disukai oleh panelis.

d) Rasa

1) Mutu rasa

Rasa yang diharapkan dari minuman jelly daun kelor adalah tidak berarasa ekstrak daun kelor dan berasa pandan. Berdasarkan hasil uji organoleptik yang dihasilkan diperoleh rata-rata 1,933-2,900. Nilai terendah diperoleh 1,933 pada pemakaian jumlah karagenan 0,2 gram dan ekstrak daun pandan 1 gram, sedangkan nilai tertinggi 2,900 pada pemakaian jumlah karagenan 0,4 gram dan ekstrak daun pandan 3 gram. Nilai rata-rata rasa terhadap jumlah karagenan dan ekstrak daun pandan pada minuman jelly daun kelor dapat diamati pada Gambar 4.21.



Gambar 4.7 Nilai Rata-Rata Rasa *Jelly Drink* Daun Kelor

Berdasarkan Tabel 4.75 uji anava ganda penggunaan jumlah karagenan terhadap rasa minuman jelly daun kelor dengan diperoleh taraf signifikan 0,634 yang berarti penggunaan jumlah karagenan tidak berpengaruh nyata (tidak signifikan) terhadap rasa minuman jelly daun kelor. Penambahan jumlah ekstrak daun pandan terhadap rasa minuman jelly daun kelor diperoleh taraf signifikan 0,00 yang berarti penggunaan jumlah ekstrak daun pandan berpengaruh nyata (signifikan) terhadap rasa minuman jelly daun kelor. Interaksi antara jumlah karagenan dan ekstrak daun pandan diperoleh taraf signifikan 0,910 yang berarti interaksi antara keduanya tidak berpengaruh nyata (tidak signifikan) terhadap rasa minuman jelly daun kelor.

Hipotesis yang menyatakan ada pengaruh penambahan jumlah karagenan terhadap rasa minuman jelly daun kelor ditolak dengan tingkat signifikan 0,634, sedangkan untuk hipotesis ada pengaruh penambahan jumlah ekstrak daun pandan terhadap rasa minuman jelly daun kelor diterima dengan tingkat signifikan 0.000 dan hipotesis yang menyatakan ada pengaruh interaksi penambahan jumlah karagenan dan ekstrak daun kelor ditolak dengan tingkat signifikan 0.910. Hasil uji anava ganda tersaji pada Tabel 4.76 .

Tabel 4.76: Hasil Uji Anava Ganda Pengaruh Jumlah kragenan Dan Ekstrak Daun Pandan Terhadap Rasa *Minuman jelly* Daun Kelor

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	28.674 ^a	8	3.584	4.054	.000
Intercept	1707.559	1	1707.559	1.931E3	.000
Karagenan	.807	2	.404	.457	.634
Ekstrakdaunpandan	26.985	2	13.493	15.260	.000
Karagenan *					
Ekstrakdaunpandan	.881	4	.220	.249	.910
Error	230.767	261	.884		
Total	1967.000	270			
Corrected Total	259.441	269			

Hasil untuk uji lanjut *Duncan* pada pengaruh jumlah ekstrak daun pandan untuk rasa minuman jelly daun kelor, tersaji pada Tabel 4.77

Tabel 4.77: Hasil Uji Lanjut Duncan Pengaruh Jumlah Ekstrak Daun Pandan Terhadap Rasa *Minuman jelly* Daun Kelor

Ekstrak Daun Pandan	N	Subset		
		1	2	3
Duncan 1% 2%	90 90	2.1000	2.5778	
3%	90			2.8667
Sig.		1.000	1.000	1.000

Berdasarkan Tabel 4.77 uji lanjut *Duncan* jumlah ekstrak daun pandan terhadap rasa minuman jelly daun kelor variabel dikelompokkan menjadi 3 subset, subset pertama diperoleh nilai 2,100 dengan penambahan jumlah ekstrak daun pandan 1 gram, kolom subset 2 diperoleh nilai sebesar 2,577 dengan penambahan jumlah ekstrak daun pandan 2 gram, dan pada kolom subset 3 diperoleh nilai sebesar 2,866 dengan penambahan jumlah ekstrak daun pandan 3 gram. Nilai tertinggi untuk rasa diperoleh dari sampel dengan penggunaan ekstrak daun pandan 3gram.

Pengaruh inteaksi antara jumlah karagenan dan ekstrak daun pandan wangi terhadap rasa minuman jelly daun kelor tersaji pada Tabel 4.78.

Tabel 4.78: Hasil Uji Lanjut *Duncan* Interaksi Pengaruh Jumlah Karagenan Dan Ekstrak Daun Pandan Wangi Terhadap Rasa *Minuman jelly* Daun Kelor

PERLAKUAN	N	Subset		
		1	2	3
K0,2%,P1%	30	1.9333		
K0,4%,P1%	30	2.1667	2.1667	
K0,3%,P1%	30	2.2000	2.2000	
K0,2%,P2%	30		2.5333	2.5333
K0,3%,P2%	30		2.5333	2.5333
K0,4%,P2%	30		2.6667	2.6667
K0,3%,P3%	30			2.8333
K0,2%,P3%	30			2.8667
K0,4%,P3%	30			2.9000
Sig.		.304	.067	.193

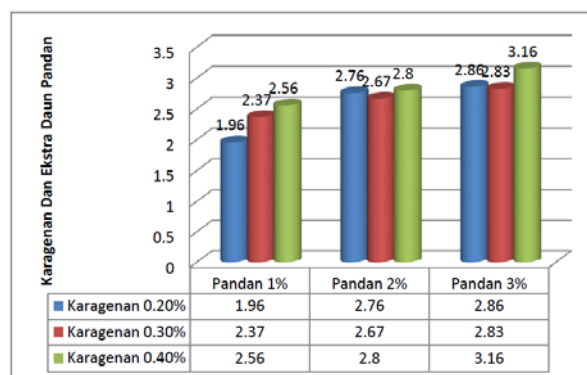
Berdasarkan Tabel 4.78 hasil uji lanjut *Duncan* pengaruh jumlah karagenan dan ekstrak daun pandan wangi terhadap rasa minuman jelly daun kelor dikelompokkan menjadi 3 subset. Subset pertama diperoleh nilai 1,933-2,200, subset kedua diperoleh nilai 2,166-2,666 dan subset ketiga diperoleh nilai 2,533-2,900.

Hasil uji lanjut *Duncan* interaksi dengan nilai tertinggi pengaruh jumlah karagenan dan ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus Amaryllifolius*) terhadap rasa minuman jelly daun kelor yaitu X9 dengan perbandingan jumlah karagenan 0,4gram dan ekstrak daun pandan 3 gram yang mempunyai nilai 4 yaitu tidak berasa ekstrak daun kelor tetapi berasa ekstrak daun pandan.

Interaksi antara jumlah karagenan dan ekstrak daun pandan wangi pada rasa dipengaruhi oleh ekstrak daun pandan yang mempunyai rasa khas wangi dan ekstrak daun kelor yang mempunyai rasa khas getir. Penambahan ekstrak daun pandan dilakukan untuk menutupi rasa getir daun kelor, karena pemberian ekstrak daun pandan sebagai rasa sangat penting dalam mempengaruhi tanggapan organoleptik dan penerimaan konsumen. Daun kelor memiliki rasa yang khas karena kandungan tanin didalamnya. Tanin banyak dijumpai di alam dan terdapat pada tiap-tiap bagian tumbuhan khususnya tanaman di daerah tropis pada daun dan kulit kayu. Tannin dapat menyebabkan rasa sepat karena saat dikonsumsi akan terbentuk ikatan silang antara tanin dengan protein atau glikoprotein di rongga mulut sehingga menimbulkan perasaan kering dan berkerut (Jamriati:2008).

b) Kesukaan rasa

Kesukaan rasa yang diharapkan dari *minuman jelly* daun kelor adalah disukai. Berdasarkan hasil uji organoleptik yang dihasilkan diperoleh rata-rata 1,966 hingga 3,166. Nilai terendah diperoleh 1,966 pada pemakaian jumlah karagenan 0,2% dan ekstrak daun pandan 1%, sedangkan nilai tertinggi 3,166 pada pemakaian jumlah karagenan 0,4% dan ekstrak daun pandan 3%. Nilai rata-rata kesukaan rasa terhadap jumlah karagenan dan ekstrak daun pandan pada *minuman jelly* daun kelor dapat diamati pada Gambar 4.22 sebagai berikut:



Gambar 4.8. Nilai Rata-Rata Kesukaan Rasa *Jelly Drink* Daun Kelor

Berdasarkan Tabel 4.79 uji anava ganda penggunaan jumlah karagenan terhadap kesukaan rasa minuman jelly daun kelor dengan diperoleh taraf

signifikan 0,088 yang berarti penggunaan jumlah karagenan tidak berpengaruh nyata (tidak signifikan) terhadap kesukaan rasa minuman jelly daun kelor.

Penambahan jumlah ekstrak daun pandan terhadap kesukaan rasa minuman jelly daun kelor diperoleh taraf signifikan 0,00 yang berarti penggunaan jumlah ekstrak daun pandan berpengaruh nyata (signifikan) terhadap kesukaan rasa minuman jelly daun kelor. Interaksi antara jumlah karagenan dan ekstrak daun pandan diperoleh taraf signifikan 0,481 yang berarti interaksi antara keduanya tidak berpengaruh nyata (tidak signifikan) terhadap kesukaan rasa minuman jelly daun kelor.

Hipotesis yang menyatakan ada pengaruh penambahan jumlah karagenan terhadap kesukaan rasa minuman jelly daun kelor ditolak dengan tingkat signifikan 0,088, sedangkan untuk hipotesis ada pengaruh penambahan jumlah ekstrak daun pandan dan hipotesis yang menyatakan ada pengaruh interaksi penambahan jumlah karagenan dan ekstrak daun kelor ditolak dengan tingkat signifikan 0.481. Hasil uji anava ganda tersaji pada Tabel 4.79 .

Tabel 4.79: Hasil Uji Anava Ganda Pengaruh Jumlah Karagenan Dan Ekstrak Daun Pandan Terhadap Kesukaan Rasa *Minuman jelly* Daun Kelor

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	28.067 ^a	8	3.508	3.723	.000
Intercept	1920.000	1	1920.000	2.038E3	.000
Karagenan	4.622	2	2.311	2.453	.088
Ekstrak daun pandan	20.156	2	10.078	10.695	.000
Karagenan * Ekstrak daun pandan	3.289	4	.822	.873	.481
Error	245.933	261	.942		
Total	2194.000	270			
Corrected Total	274.000	269			

Hasil untuk uji lanjut *Duncan* pada pengaruh jumlah karagenan terhadap kesukaan rasa minuman jelly daun kelor, tersaji pada Tabel 4.80.

Tabel 4.80: Hasil Uji Lanjut Duncan Pengaruh Jumlah Karagenan Terhadap Kesukaan Rasa Minuman jelly Daun Kelor

Karagenan		N	Subset	
			1	2
Duncan ^a	0,2%	90	2.5333	
	0,3%	90	2.6222	2.6222
	0,4%	90		2.8444
	Sig.		.540	.126

Berdasarkan Tabel 4.64 uji lanjut *Duncan* jumlah karagenan terhadap kesukaan rasa minuman jelly daun kelor variabel dikelompokkan menjadi 2 subset, subset pertama diperoleh nilai 2,533-2,622 dengan penambahan jumlah karagenan 0,2 gram -0,3 gram, subset 2 diperoleh nilai sebesar 2,622-2,844 dengan penambahan jumlah karagenan 0,3 gram-0,4 gram.

Hasil untuk uji lanjut *Duncan* pada pengaruh jumlah ekstrak daun pandan terhadap kesukaan rasa minuman jelly daun kelor, tersaji pada Tabel 4.81.

Tabel 4.81: Hasil Uji Lanjut Duncan Pengaruh Jumlah Ekstrak Daun Pandan Terhadap Kesukaan Rasa Minuman jelly Daun Kelor

Ekstrak Daun Pandan		N	Subset	
			1	2
Duncan ^a	1%	90	2.3000	
	2%	90		2.7444
	3%	90		2.9556
	Sig.		1.000	.146

Berdasarkan Tabel 4.81 uji lanjut *Duncan* jumlah ekstrak daun pandan terhadap kesukaan rasa minuman jelly daun kelor dikelompokkan menjadi 2 subset, subset pertama diperoleh nilai 2,300 dengan penambahan jumlah ekstrak daun pandan 1 gram, subset 2 diperoleh nilai sebesar 2,744-2,955 dengan penambahan ekstrak daun pandan 2 gram -3 gram.

Penilaian panelis terhadap sifat organoleptik minuman jelly daun kelor dapat disimpulkan dari 9 perlakuan tersebut produk yang paling disukai dari rasanya adalah X9 yaitu dengan perbandingan jumlah karagenan 0,4 gram dan jumlah ekstrak daun pandan 3 gram. Pengaruh interaksi antara jumlah karagenan dan ekstrak daun pandan wangi terhadap kesukaan rasa minuman jelly daun kelor tersaji pada Tabel 4.82.

Tabel 4.82: Hasil uji lanjut *Duncan* pengaruh jumlah karagenan dan ekstrak daun pandan wangi terhadap kesukaan rasa minuman jelly daun kelor

PERLAKUAN	N	Subset		
		1	2	3
K0,2%,P1%	30	1.9667		
K0,3%,P1%	30	2.3667	2.3667	
K0,4%,P1%	30		2.5667	
K0,3%,P2%	30		2.6667	2.6667
K0,2%,P2%	30		2.7667	2.7667
K0,4%,P2%	30		2.8000	2.8000
K0,3%,P3%	30		2.8333	2.8333
K0,2%,P3%	30		2.8667	2.8667
K0,4%,P3%	30			3.1667
Sig.		.112	.087	.082

Berdasarkan Tabel 4.82 hasil uji lanjut *Duncan* pengaruh jumlah karagenan dan ekstrak daun pandan wangi terhadap kesukaan rasa minuman jelly daun kelor dikelompokkan menjadi 3 subset. Subset pertama diperoleh nilai 1,966-2,366, subset kedua diperoleh nilai 2,366-2,866 dan subset ketiga diperoleh nilai 2,666- 3,166. Hasil uji lanjut *Duncan* interaksi dengan nilai tertinggi pengaruh jumlah karagenan dan ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus Amaryllifolius*) terhadap kesukaan rasa minuman jelly daun kelor yaitu X9 dengan perbandingan jumlah karagenan 0,4 gram dan ekstrak daun pandan 3 gram.

Interaksi antara jumlah karagenan dan ekstrak daun pandan wangi pada kesukaan rasa dipengaruhi oleh penggunaan jumlah ekstrak daun pandan wangi yang membuat rasa minuman jelly daun kelor wangi dan mempengaruhi tingkat kesukaan panelis karena rasa yang getir dari ekstrak daun kelor dapat ditutupi oleh ekstrak daun pandan wangi. Kesukaan rasa terhadap produk minuman jelly daun kelor mempunyai nilai tertinggi 3,166 yang terdapat pada

subset 3 yang berarti disukai oleh panelis. Penentuan Hasil Uji Organoleptik Terbaik

Produk terbaik diketahui dari penilaian panelis terhadap hasil jadi minuman jelly daun kelor yang dilihat dari mutu dan tingkat kesukaan yang meliputi: warna, kekentalan, aroma dan rasa. Penentuan produk terbaik didasarkan dari hasil uji anava minuman jelly daun kelor dapat dilihat pada

Tabel 4.70. Produk terbaik minuman jelly daun kelor berdasarkan uji organoleptik adalah X9 yaitu dengan jumlah karagenan 0,4 gram dan ekstrak daun pandan 3% yang signifikan. Produk *minuman jelly* daun kelor terbaik memiliki kriteria warna hijau dengan nilai 3,36 dan tingkat kesukaan warna yaitu suka dengan nilai 3,26, kental mudah untuk disedot dengan nilai 3,53 dan tingkat kesukaan kekentalan yaitu suka dengan nilai 3,10, tidak beraroma ekstrak daun kelor dan beraroma pandan dengan nilai 3,16 dan tingkat kesukaan aroma yaitu suka dengan nilai 2,96, tidak berasa ekstrak daun kelor dan berasa pandan dengan nilai 2,90 dan tingkat kesukaan rasa yaitu suka dengan nilai 4,20.

2. Kandungan zat gizi produk terbaik

Kandungan zat gizi yang diketahui setelah dilakukan uji secara kimia yaitu menunjukkan *minuman jelly* daun kelor kandungan gizinya lebih bagus dan banyak macamnya dari pada yang dipasarkan saat ini. Kandungan gizi *minuman jelly* daun kelor protein 11,86 g, serat 0,06 g, karbohidrat 14,0 g, lemak 6,01 g, vitamin A 0,48 IU, vitamin B 0,0064 mg, vitamin C 0,1986 mg, kalsium 0,0355 mg, besi 0,9423 mg, magnesium 10,545 mg, phosphor 0,1764 mg, kalium 0,0556 mg, seng 0,1226 mg (setiap 100 g). Harga jual *minuman jelly* daun kelor yaitu Rp 733,00 per 100 ml, tetapi serat dan karbohidrat pada *minuman jelly* di pasaran lebih tinggi.

3. Penentuan Harga jual

Perhitungan harga jual yaitu dari produk terbaik yaitu X9 dengan perbandingan jumlah karagenan 0,4 gram dan jumlah ekstrak daun pandan 3gram.

Tabel 4.83 Perhitungan Harga Jual Minuman jelly daun kelor

No.	Nama bahan	Jumlah	Harga satuan	Total harga
1.	Daun kelor	7 g	Rp 25000/kg	Rp 175,00
2.	Karagenan	0,4 g	Rp 152000/kg	Rp 60,00
3.	Gula	12 g	Rp 10000/kg	Rp 120,00
4.	Kalium sitrat	0,15 g	Rp 60000/kg	Rp 9,00
5.	Daun pandan	3 g	Rp 500/15gr	Rp 100,00
Jumlah				Rp 464,00

Hasil jadi: 100 ml *minuman jelly* daun kelor

Berdasarkan Tabel 4.83 perhitungan jumlah bahan yang diperlukan dalam pembuatan minuman jelly daun kelor diperoleh harga untuk 1 resep (100 ml) sebesar Rp 464

Kenaikan yang diharapkan 60%

Harga jual= kenaikan yang diharapkan x *food cost*

$$= \frac{100}{60} \times \text{Rp.}464,-$$

$$= \text{Rp } 773.00,-$$

Laba Kotor = Harga Jual – jumlah biaya pembelian bahan

$$= \text{Rp } 773.00 - \text{Rp } 464.00,-$$

$$= \text{Rp } 309.00,-$$

Berdasarkan perhitungan diatas maka harga jual/100 gr *minuman jelly* daun kelor yaitu Rp 773.00,-. Harga jual *minuman jelly* dari perhitungan secara konvensional diperoleh harga Rp 773,00 /100ml dengan kenaikan yang diharapkan yaitu 60%. Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan harga *minuman jelly* di pasaran yaitu Rp 1000,00. Hal tersebut menunjukkan bahwa harga *minuman jelly* daun kelor lebih murah dari pada yang di pasaran sat ini.

D. Yogurt Daun Kelor

1. Hasil Uji Organoleptik

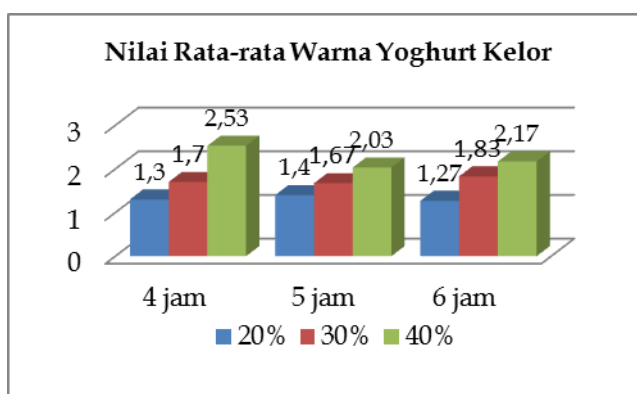
Uji organoleptik yoghurt daun kelor bertujuan untuk memperoleh hasil yoghurt kelor dengan perlakuan yang terbaik. Uji organoleptik ini dilakukan oleh 30 panelis yang terdiri dari 15 panelis terlatih (dosen) dan 15 panelis semi

terlatih mahasiswa Jurusan Tata Boga, Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya dengan syarat sudah menempuh mata kuliah Teknologi Makanan.

Penelitian terdiri dari 9 sampel produk yoghurt kelor dengan perlakuan ekstrak daun kelor dan waktu inkuasi yang berbeda. Hasil penelitian tersebut disajikan sebagai berikut:

a. Warna

Hasil uji organoleptik warna yoghurt kelor menunjukkan rata-rata nilai warna yoghurt berkisar antara 1,3-2,53. Rata-rata nilai warna yoghurt dari semua perlakuan ditunjukkan pada Gambar 4.23.



Gambar 4.23: Nilai Rata-rata Warna Yoghurt Kelor

Hasil analisis anava ganda warna yoghurt kelor menunjukkan bahwa, penambahan ekstrak daun kelor berpengaruh nyata terhadap warna yang ditunjukkan dengan nilai signifikan 0,000 ($<0,05$). Sedangkan waktu inkubasi tidak berpengaruh terhadap warna yoghurt yang ditunjukkan nilai signifikan 0,439 ($>0,05$). Interaksi ekstrak daun kelor dan waktu inkubasi tidak berpengaruh terhadap warna yoghurt kelor dengan nilai signifikan 0,235 ($>0,05$).

Hasil uji anava ganda yoghurt pengaruh penambahan ekstrak daun kelor dan waktu inkubasi ditunjukkan pada Tabel 4.84.

Tabel 4.84: Hasil Anava Ganda Warna Yoghurt Kelor
Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:Warna

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	42.452 ^a	8	5.306	7.829	.000
Intercept	835.648	1	835.648	1232.923	.000
Ekstrak daun kelor	37.541	2	18.770	27.694	.000
Waktu inkubasi	1.119	2	.559	.825	.439
Ekstrak daun kelor * Waktu inkubasi	3.793	4	.948	1.399	.235
Error	176.900	261	.678		
Total	1055.000	270			
Corrected Total	219.352	269			

a. R Squared = .194 (Adjusted R Squared = .169)

Berdasarkan hasil uji anava ganda interaksi jumlah ekstrak daun kelor dan waktu inkubasi terhadap warna yoghurt tidak menunjukkan pengaruh nyata, begitu pula dengan perlakuan waktu inkubasi tidak berpengaruh nyata, sehingga tidak dilakukan uji lanjut Duncan. Hasil uji anava ganda pada penggunaan ekstrak daun kelor terhadap warna yoghurt menunjukkan pengaruh sangat nyata, sehingga pengaruhnya dapat dilihat dengan uji lanjut Duncan pada Tabel 4.85.

Tabel 4.85 Uji lanjut Duncan Warna Yoghurt Kelor

		Warna			
Duncan ^{a,b}					
Ekstrakdaunkelor		N	Subset		
			1	2	3
	20%	90	1.32		
	30%	90		1.72	
	40%	90			2.23
	Sig.		1.000	1.000	1.000

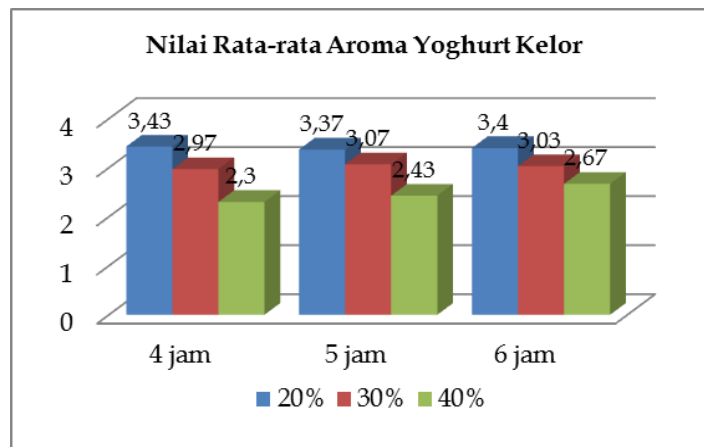
Hasil uji lanjut Duncan warna yoghurt dengan penambahan ekstrak daun kelor 20% berada pada subset 1 dengan nilai 1,32 menghasilkan yoghurt berwarna hijau muda. Penambahan ekstrak daun kelor 30% berada pada subset 2 dengan nilai 1,72 menghasilkan yoghurt berwarna hijau.

Penambahan ekstrak daun kelor 40% berada pada subset 3 dengan nilai 2,23 menghasilkan yoghurt berwarna hijau agak tua. Dengan demikian, semakin banyak jumlah ekstrak daun kelor yang ditambahkan maka, warna yoghurt yang dihasilkan akan semakin tua.

Penambahan ekstrak daun kelor yang berpengaruh terhadap warna yoghurt karena daun kelor mengandung senyawa klorofil. Menurut Krisnadi (2012) daun kelor mengandung klorofil atau pigmen hijau yang terdapat dalam sayuran yang berwarna hijau. Kandungan klorofil dalam daun kelor kering sebanyak 162 mg per 8 gram. Dengan demikian, didalam 30 gram ekstrak daun kelor terdapat 4.860 mg atau 4,9 gram klorofil.

b. Aroma

Hasil uji organoleptik aroma yoghurt kelor menunjukkan rata-rata nilai aroma berkisar antara 2,3-3,43. Rata-rata nilai aroma yoghurt kelor dari semua perlakuan ditunjukkan pada Gambar 4.24.



Gambar 4.24: Nilai Rata-rata Aroma Yoghurt Kelor

Hasil analisis anava ganda aroma yoghurt menunjukkan bahwa penambahan ekstrak daun kelor pada yoghurt dengan taraf signifikan 0,000 ($<0,05$) berpengaruh nyata pada aroma yoghurt. Nilai F_{hitung} waktu inkubasi terhadap aroma yoghurt diperoleh sebesar 0,507 dengan taraf signifikan 0,603 ($>0,05$) yang berarti waktu inkubasi tidak berpengaruh nyata (tidak signifikan) terhadap aroma yoghurt. Pengaruh interaksi penambahan ekstrak daun kelor dan waktu inkubasi terhadap aroma yoghurt diperoleh taraf signifikan sebesar 0,761 ($>0,05$) yang berarti interaksi keduanya tidak

berpengaruh nyata (tidak signifikan) terhadap aroma yoghurt. Hasil uji anava ganda dapat dilihat pada Tabel 4.86.

Tabel 4.86 Anava Ganda Aroma Yoghurt Kelor
Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Aroma

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	41.963 ^a	8	5.245	6.592	.000
Intercept	2370.370	1	2370.370	2979.133	.000
Ekstrakdaunkel or	39.674	2	19.837	24.932	.000
Waktuinkubasi	.807	2	.404	.507	.603
Ekstrakdaunkel or * Waktuinkubasi	1.481	4	.370	.465	.761
Error	207.667	261	.796		
Total	2620.000	270			
Corrected Total	249.630	269			

a. R Squared = .168 (Adjusted R Squared = .143)

Hasil uji anava ganda pada penggunaan ekstrak daun kelor terhadap aroma yoghurt menunjukkan pengaruh yang nyata pada yoghurt, sehingga pengaruhnya dapat dilihat dengan uji lanjut Duncan. Hasil uji lanjut Duncan dapat dilihat pada Tabel 4.87.

Tabel 4.87 Uji lanjut Duncan Aroma Yoghurt Kelor
Aroma

Duncan^{a,b}

Ekstrak daun kelor		N	Subset		
			1	2	3
	40%	90	2.47		
	30%	90		3.02	
	20%	90			3.40
	Sig.		1.000	1.000	1.000

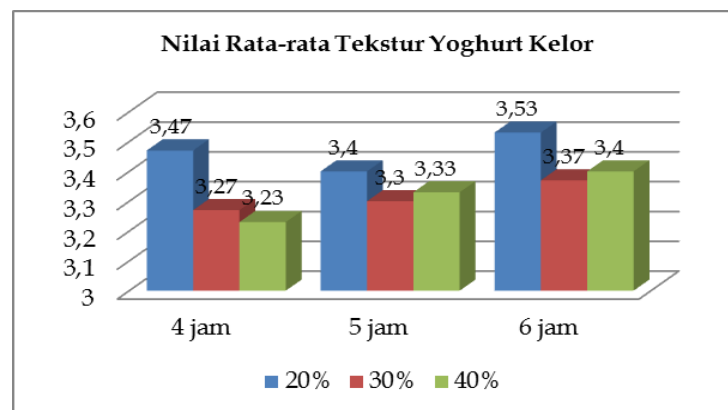
Hasil uji lanjut Duncan pada aroma yoghurt dengan penambahan ekstrak daun kelor 40% berada pada subset 1 dengan nilai 2,47 menghasilkan

yoghurt cukup beraroma daun kelor. Penambahan ekstrak daun kelor 30% berada pada subset 2 dengan nilai 3,02 menghasilkan yoghurt sedikit beraroma daun kelor. Penambahan ekstrak daun kelor 20% dengan nilai 3,40 berada pada subset 3 dengan nilai 3,40 menghasilkan yoghurt tidak beraroma daun kelor. Ekstrak daun kelor yang ditambahkan sangat mempengaruhi aroma yoghurt, semakin sedikit jumlah ekstrak daun kelor yang ditambahkan maka, aroma daun kelor pada yoghurt semakin berkurang.

Penambahan ekstrak daun kelor yang berpengaruh terhadap aroma yoghurt disebabkan daun kelor mengandung enzim *lipoksidase*, enzim ini terdapat pada sayuran hijau karena enzim lipoksidase menghidrolisis atau menguraikan lemak menjadi senyawa- senyawa penyebab bau langu, yang tergolong pada kelompok heksanal 7 dan heksanol (Santoso, 2005). Aroma langu tersebut dapat dikurangi dengan cara *blanching* (celup cepat).

c. Tekstur

Hasil uji organoleptik yoghurt kelor menunjukkan rata-rata nilai tekstur berkisar antara 3,23-3,53. Rata-rata nilai tekstur yoghurt kelor dari semua perlakuan ditunjukkan pada gambar 4.25.



Gambar 4.25 Nilai Rata-rata Tekstur Yoghurt Kelor

Hasil analisis anava ganda tekstur yoghurt kelor menunjukkan bahwa penambahan ekstrak daun kelor tidak berpengaruh nyata (tidak signifikan) terhadap tekstur yoghurt yang ditunjukkan dengan taraf signifikan 0,296 ($>0,05$). Waktu inkubasi tidak berpengaruh nyata terhadap tekstur yoghurt yang ditunjukkan dengan taraf signifikan 0,571 ($>0,05$). Pengaruh interaksi penambahan ekstrak daun kelor dan waktu inkubasi tidak

berpengaruh nyata terhadap tekstur yoghurt yang ditunjukkan dengan taraf signifikan 0,982 ($>0,05$). Adapun hasil uji anava ganda dapat dilihat pada Tabel 4.88

Tabel 4.88: Anava Ganda Tekstur Yoghurt Kelor
Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Tekstur

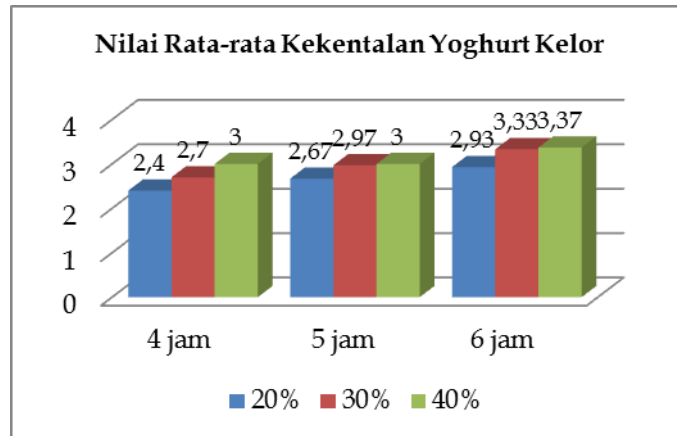
Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	2.200 ^a	8	.275	.497	.858
Intercept	3060.300	1	3060.300	5527.601	.000
Ekstrak daun kelor	1.356	2	.678	1.224	.296
Waktu inkubasi	.622	2	.311	.562	.571
Ekstrak daun kelor * Waktu inkubasi	.222	4	.056	.100	.982
Error	144.500	261	.554		
Total	3207.000	270			
Corrected Total	146.700	269			

a. R Squared = .015 (Adjusted R Squared = -.015)

Hasil uji anava ganda pada penambahan ekstrak daun kelor, waktu inkubasi maupun interaksi antar keduanya tidak menunjukkan pengaruh yang nyata, sehingga tidak dilakukan uji lanjut Duncan, karena daun kelor yang digunakan adalah diambil ekstrak atau sarinya sehingga tidak akan berpengaruh terhadap tekstur yoghurt yang dimungkinkan dapat membuat tekstur yoghurt menjadi tidak lembut. Begitu pula dengan waktu inkubasi, karena inkubasi hanya membuat suasana yoghurt menjadi asam sehingga membuat yoghurt menjadi kental. Sehingga hal tersebut tidak menunjukkan hasil yang signifikan pada Anava Ganda dan tidak berpengaruh terhadap tekstur yoghurt.

d. Kekentalan

Hasil uji organoleptik yoghurt kelor menunjukkan rata-rata nilai kekentalan berkisar antara 2,4-3,37. Rata-rata nilai kekentalan yoghurt kelor dari semua perlakuan ditunjukkan pada Gambar 4.26.



Gambar 4.26: Nilai Rata-rata Kekentalan Yoghurt Kelor

Hasil analisis anava ganda kekentalan yoghurt menunjukan bahwa, Ekstrak daun kelor berpengaruh nyata terhadap kekentalan yoghurt yang ditunjukkan dengan taraf signifikan 0,001 ($<0,05$). Waktu inkubasi berpengaruh nyata terhadap kekentalan yoghurt yang ditunjukkan dengan taraf signifikan 0,000 ($<0,05$). Interaksi ekstrak daun kelor dan waktu inkubasi tidak berpengaruh nyata terhadap kekentalan yoghurt yang ditunjukkan dengan taraf signifikan 0,889 ($>0,05$).

Hasil uji anava ganda kekentalan yoghurt karena pengaruh penambahan ekstrak daun kelor dan waktu inkubasi ditunjukkan pada Tabel 4.89.

Tabel 4.89: Anava Ganda Kekentalan Yoghurt Kelor

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:Kekentalan

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	22.252 ^a	8	2.781	3.856	.000
Intercept	2311.481	1	2311.481	3204.479	.000
Ekstrak daun kelor	9.874	2	4.937	6.844	.001
Waktu inkubasi	11.563	2	5.781	8.015	.000
Ekstrak daun kelor * Waktu inkubasi	.815	4	.204	.282	.889
Error	188.267	261	.721		
Total	2522.000	270			
Corrected Total	210.519	269			

a. R Squared = .106 (Adjusted R Squared = .078)

Hasil uji anava ganda pada interaksi penambahan ekstrak daun kelor dan waktu inkubasi tidak berpengaruh nyata, sehingga tidak dilakukan uji lanjut Duncan. Hasil uji anava ganda pada penggunaan ekstrak daun kelor terhadap kekentalan yoghurt menunjukkan pengaruh yang nyata pada yoghurt, sehingga pengaruhnya dapat dilihat dengan uji lanjut Duncan. Hasil uji lanjut Duncan dapat dilihat pada Tabel 4.90.

Tabel 4.90: Uji lanjut Duncan Kekentalan Yoghurt Kelor

KekentalanDuncan^{a,b}

Ekstrak daun kelor		N	Subset	
			1	2
	20	90	2.67	
	30	90		2.99
	40	90		3.12
	Sig.		1.000	.293

Hasil uji lanjut Duncan, yoghurt pada penambahan ekstrak daun kelor kelor 20% berada pada subset 1 menghasilkan yoghurt agak kental. Penambahan ekstrak daun kelor 30% dan 40% berada pada subset 2 menghasilkan kekentalan yang sama, tetapi lebih kental dibandingkan dengan penambahan ekstrak daun kelor 20%. Dengan demikian, penambahn ekstrak

daun kelor 30% dan 40% lebih kental dari pada penambahan ekstrak daun kelor 20%.

Hasil uji anava ganda pada waktu inkubasi terhadap kekentalan yoghurt menunjukkan pengaruh yang nyata pada yoghurt, sehingga pengaruhnya dapat dilihat dengan uji lanjut Duncan. Hasil uji lanjut Duncan dapat dilihat pada Tabel 4.91.

Tabel 4.91: Uji lanjut Duncan Kekentalan Yoghurt Kelor
Kekentalan

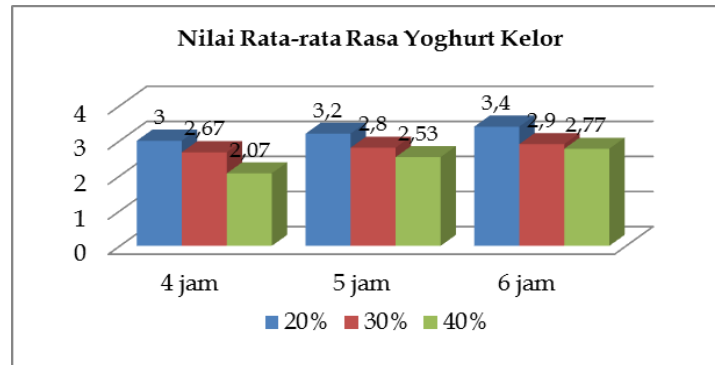
Duncan ^{a,b}				
Waktu inkubasi		N	Subset	
			1	2
	4	90	2.70	
	5	90	2.88	
	6	90		3.20
	Sig.		.161	1.000

Hasil uji lanjut Duncan yoghurt pada waktu inkubasi 4 jam dan 5 jam berada pada subset 1 menghasilkan yoghurt agak kental. Waktu inkubasi 6 jam berada pada subset 2 dengan nilai 3,20 menghasilkan yoghurt yang kental. Dengan demikian, untuk mencapai yoghurt yang kental maka, diperlukan waktu inkubasi 6 jam.

Penambahan ekstrak daun kelor dan waktu inkubasi berpengaruh terhadap kekentalan yoghurt. Kekentalan dinyatakan sebagai daya tahan yang diberikan oleh suatu cairan terhadap gerakan-gerakan yang dikenakan pada cairan tersebut (Fardiaz 1989). Viskositas atau kekentalan pada minuman yoghurt daun kelor karena bahan utama yang digunakan berupa susu, jika susu menjadi asam, bakteri dalam susu memfermentasi laktosa, menghasilkan asam laktat. Derajat keasaman susu menurun menyebabkan protein susu, yaitu kasein, mengkoagulasi. Stater yang digunakan dalam pembuatan beberapa olahan susu seperti yoghurt terdiri atas bakteri yang memfermentasi laktosa. Asam laktat, yang dihasilkan oleh bakteri adalah penyebab koagulasi pada yoghurt (Gaman., dkk, 1993).

e. Rasa

Hasil uji organoleptik rasa yoghurt kelor menunjukkan rata-rata nilai rasa yoghurt kelor antara 2,07-3,4. Rata-rata nilai yoghurt kelor dari semua perlakuan ditunjukkan pada Gambar 4.29.



Gambar 4.29: Nilai Rata-rata Rasa Yoghurt Kelor

Hasil uji anava ganda rasa yoghurt kelor menunjukkan bahwa penambahan ekstrak daun kelor berpengaruh nyata terhadap rasa yoghurt yang ditunjukkan dengan taraf signifikan 0,000 ($<0,05$). Waktu inkubasi berpengaruh nyata terhadap rasa yoghurt hal ini ditunjukkan dengan taraf signifikan 0,05 ($\leq 0,05$). Pengaruh interaksi penambahan ekstrak daun kelor dan waktu inkubasi tidak berpengaruh nyata terhadap rasa yoghurt yang ditunjukkan dengan taraf signifikan 0,705 ($>0,05$). Hasil uji anava ganda rasa yoghurt karena pengaruh jumlah ekstrak daun kelor dan waktu inkubasi ditunjukkan pada Tabel 4.92.

Tabel 4.92: Anava Ganda Rasa Yoghurt Kelor
Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Rasa

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	35.874 ^a	8	4.484	5.299	.000
Intercept	2139.259	1	2139.259	2527.981	.000
Ekstrak daun kelor	25.030	2	12.515	14.789	.000
Waktu inkubasi	9.007	2	4.504	5.322	.005
Ekstrak daun kelor * Waktu inkubasi	1.837	4	.459	.543	.705
Error	220.867	261	.846		
Total	2396.000	270			
Corrected Total	256.741	269			

a. R Squared = .140 (Adjusted R Squared = .113)

Hasil uji anava ganda pada penggunaan ekstrak daun kelor terhadap rasa yoghurt menunjukkan pengaruh nyata pada yoghurt, sehingga pengaruhnya dapat dilihat dengan uji lanjut Duncan. Hasil uji lanjut Duncan dapat dilihat pada Tabel 4.93.

Tabel 4.93: Uji lanjut Duncan Rasa Yoghurt Kelor
Rasa

Duncan ^{a,b}		N	Subset		
Ekstrak daun kelor			1	2	3
	40	90	2.46		
	30	90		2.79	
	20	90			3.20
	Sig.		1.000	1.000	1.000

Hasil uji lanjut Duncan yoghurt dengan penambahan ekstrak daun kelor 40% berada pada subset 1 menghasilkan yoghurt cukup berasa daun kelor. Penambahan ekstrak daun kelor 30% berada pada subset 2 menghasilkan yoghurt sedikit berasa daun kelor. Penambahan ekstrak daun kelor 20% berada pada subset 3 menghasilkan yoghurt tidak berasa daun kelor. Ekstrak daun kelor yang ditambahkan sangat mempengaruhi rasa yoghurt. Dengan demikian, semakin sedikit jumlah ekstrak daun kelor yang ditambahkan maka, rasa daun kelor pada yoghurt semakin berkurang.

Penambahan ekstrak daun kelor berpengaruh terhadap rasa yoghurt, karena daun kelor memiliki rasa yang khas yaitu kandungan tannin didalamnya. Tannin banyak dijumpai di alam dan terdapat pada tiap-tiap bagian tumbuhan khususnya tanaman didaerah tropis pada daun dan kulit kayu. Tannin dapat menyebabkan rasa sepat karena saat dikonsumsi akan terbentuk ikatan silang antara tannin dengan protein atau glikoprotein di rongga mulut sehingga menimbulkan perasaan kering dan berkerut atau rasa sepat (Julianti 2008).

Hasil uji anava ganda pada perlakuan waktu inkubasi menunjukkan pengaruh yang nyata pada yoghurt, sehingga pengaruhnya dapat dilihat dengan uji lanjut Duncan. Hasil uji lanjut Duncan dapat dilihat pada Tabel 4.94.

Tabel 4.94 Uji lanjut Duncan Rasa Yoghurt kelor

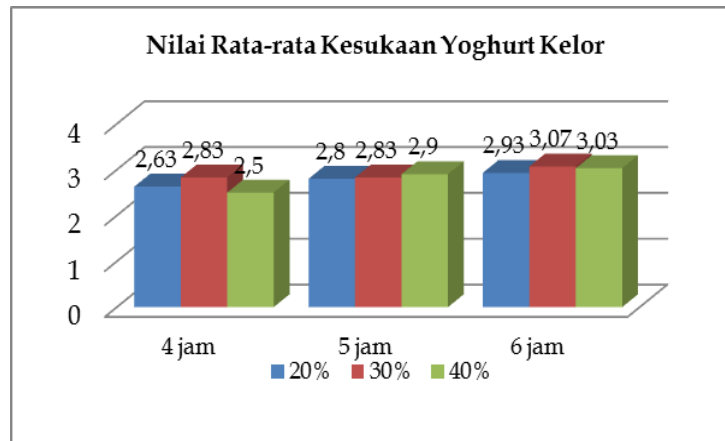
Rasa				
Duncan ^{a,b}				
Waktu inkubasi		N	Subset	
			1	2
	4	90	2.58	
	5	90	2.84	2.84
	6	90		3.02
	Sig.		.053	.196

Hasil uji lanjut Duncan yoghurt dengan waktu inkubasi 4 jam dan 5 jam berada pada subset 1 menghasilkan yoghurt sedikit berasa daun kelor. Waktu inkubasi 6 jam berada pada subset 2 menghasilkan yoghurt tidak berasa daun kelor. Dengan demikian, untuk menghasilkan yoghurt yang tidak berasa daun kelor maka, diperlukan waktu inkubasi 6 jam.

Waktu inkubasi berpengaruh terhadap rasa yoghurt. Rasa atau flavor yoghurt berhubungan dengan fermentasi yang dilaksanakan dengan memasukkan bakteri jenis tertentu. *Streptococcus Thermophilus* memulai fermentasi laktosa menjadi asam laktat, mengurangi potensial redoks produk dengan menghilangkan oksigen dan menyebabkan penguraian protein susu melalui kerja enzim proteolitik. hal ini menciptakan kondisi yang menguntungkan untuk pertumbuhan *Lactobacillus Bulgaricus* yang mulai berkembang bila pH telah menurun. Flavor khas yoghurt disebabkan karena asam laktat dan sisa-sisa asetaldehida, diasetil, asam asetat dan bahan-bahan mudah menguap lainnya yang dihasilkan oleh fermentasi bakteri. *Lactobacillus Bulgaricus* adalah penyebab utama terbentuknya asetaldehida. (Buckle.,dkk 2007: 295)

f. Kesukaan

Hasil uji organoleptik rata-rata nilai tingkat kesukaan yoghurt kelor berkisar antara 2,5-3,07. Rata-rata nilai tingkat kesukaan yoghurt kelor dari semua perlakuan ditunjukkan pada Gambar 4.30.



Gambar 4.30: Nilai Rata-rata Kesukaan Yoghurt Kelor

Hasil uji anava ganda yoghurt kelor menunjukkan bahwa penambahan ekstrak daun kelor tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan yoghurt dengan taraf signifikan 0,591 ($>0,05$). Perlakuan waktu inkubasi berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan yoghurt dengan taraf signifikan 0,021 ($<0,05$). Pengaruh interaksi penambahan ekstrak daun kelor dan waktu inkubasi tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan yoghurt dengan taraf signifikan sebesar 0,755 ($>0,05$). Adapun hasil uji anava ganda dapat dilihat pada Tabel 4.96

Tabel 4.96: Anava Ganda Kesukaan Yoghurt Kelor
Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Kesukaan

	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	7.830 ^a	8	.979	1.352	.218
Intercept	2173.170	1	2173.170	3001.045	.000
Ekstrak daun kelor	.763	2	.381	.527	.591
Waktu inkubasi	5.696	2	2.848	3.933	.021
Ekstrak daun kelor * Waktu inkubasi	1.370	4	.343	.473	.755
Error	189.000	261	.724		
Total	2370.000	270			
Corrected Total	196.830	269			

a. R Squared = .040 (Adjusted R Squared = .010)

Hasil uji anava ganda pada perlakuan waktu inkubasi terhadap tingkat kesukaan yoghurt menunjukkan pengaruh yang nyata, sehingga perlu

dilakukan uji lanjut Duncan. Hasil uji lanjut Duncan dapat dilihat pada Tabel 4.97.

Tabel 4.97: Uji lanjut Duncan Kesukaan Yoghurt

Kesukaan				
Duncan ^{a,b}				
Waktu inkubasi	N		Subset	
			1	2
	4	90	2.66	
	5	90	2.84	2.84
	6	90		3.01
	Sig.		.138	.190

H

Hasil uji lanjut Duncan yoghurt dengan waktu inkubasi 4 jam berada pada subset 1 menghasilkan yoghurt yang cukup disukai. Waktu inkubasi 5 jam dan 6 jam berada pada subset 2 menghasilkan yoghurt yang lebih disukai dibandingkan yoghurt dengan waktu inkubasi 4 jam.

Waktu inkubasi berpengaruh nyata terhadap kesukaan yoghurt. Flavor khas yoghurt disebabkan karena asam laktat dan sisa-sisa asetaldehida, diasetil, asam asetat dan bahan-bahan mudah menguap lainnya yang dihasilkan oleh fermentasi bakteri. *Lactobacillus Bulgaricus* adalah penyebab utama terbentunya asetaldehida. (Buckle., dkk 2007: 295) Faktor utama tersebut yang akhirnya mempengaruhi daya terima terhadap yoghurt. sehingga menghasilkan citarasa yoghurt yang sesuai dan dapat diterima oleh panelis.

2. Penentuan Produk Yoghurt Terbaik

Hasil Yang sudah diketahui dari penelitian terhadap sifat organoleptik yoghurt kelor meliputi: warna, aroma, tekstur, kekentalan rasa dan kesukaan. Maka perlu dilakukan uji Duncan untuk menentukan produk yoghurt kelor yang terbaik.

Penambahan ekstrak daun kelor 40% menghasilkan yoghurt berwarna hijau agak tua dan kental. Penambahan ekstrak daun kelor 20% dengan nilai menghasilkan yoghurt tidak beraroma daun kelor dan tidak berasa daun kelor. Dari penjelasan tersebut dapat diketahui bahwa penambahan ekstrak daun kelor 20% dan 40% keduanya memperoleh jumlah perbandingan kriteria

yang sama, sehingga harus dipilih salah satu untuk dijadikan produk terbaik. Peneliti memutuskan jika dilihat dari segi rasa panelis lebih menyukai produk yoghurt kelor dengan penambahan ekstrak daun kelor 20%, karena yoghurt yang dihasilkan tidak berasa daun kelor. Daun kelor memiliki rasa yang khas yaitu kandungan tannin didalamnya. Tannin banyak dijumpai di alam dan terdapat pada tiap-tiap bagian tumbuhan khususnya tanaman didaerah tropis pada daun dan kulit kayu (Julianti 2008).

Waktu inkubasi 6 jam menghasilkan yoghurt yang kental, tidak berasa daun kelor dan disukai panelis. Dengan demikian dapat diambil kesimpulan bahwa produk yoghurt terbaik adalah yoghurt dengan penambahan ekstrak daun kelor 20% dengan waktu inkubasi 6 jam yaitu produk yoghurt kelor C atau K₁ T₃. Yoghurt kelor C memiliki kriteria berwarna hijau muda, tidak beraroma daun kelor, tekstur lembut, kental, tidak berasa daun kelor dan disukai panelis.

3. Kandungan Zat Gizi Yoghurt Terbaik

Setelah diketahui penilaian panelis terhadap hasil jadi yoghurt kelor yang meliputi warna, aroma, tekstur, kekentalan, rasa dan kesukaan. Dapat diambil kesimpulan bahwa yang terbaik adalah yoghurt kelor dengan penambahan ekstrak daun kelor 20% dengan waktu inkubasi 6 jam. Produk terbaik yang telah diperoleh dari uji organoleptik oleh panelis terhadap hasil yoghurt kelor perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menguji jumlah kandungan zat gizi yang meliputi karbohidrat, protein, lemak, kalsium, vitamin A, vitamin C, jumlah bakteri asam laktat (BAL) dan kadar pH. Uji kandungan zat gizi tersebut dilakukan di Balai Besar Laboratorium Kesehatan di Surabaya, dan hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4.98

Tabel 4.98 : Perbandingan Zat Gizi Yoghurt Kelor Terbaik dengan Yoghurt SNI

No.	Kandungan Gizi	Yoghurt kelor terbaik	Yoghurt SNI
1.	Karbohidrat	2,84%	
2.	Protein	4,75%	Min. 3,5%
3.	Lemak	69,57%	Maks. 3,8%
4.	Kalsium	3,087%	
5.	Zat Besi	6,277%	

5.	Vitamin A	2,885 ppm	
6.	Vitamin C	14,652 ppm	
7.	Bakteri asam laktat	$1,2 \times 10^4$ CFU/ml	10^7 CFU/ml
8.	Kadar pH	5,97	

Sumber: Dokumen Pribadi (Hasil dari BBLK Surabaya)

Setelah diketahui hasil dari uji Laboratorium kandungan gizi yoghurt kelor kemudian dilakukan perbandingan dengan standart SNI. Karbohidrat yoghurt kelor berjumlah 2,84% hal ini menunjukkan bahwa yoghurt kelor dapat dijadikan sumber karbohidrat. Jumlah protein yoghurt kelor 4,75% lebih banyak dibandingkan jumlah yoghurt SNI min 3,5% menunjukkan bahwa yoghurt kelor merupakan salah satu sumber protein. Hal ini dikarenakan daun kelor segar mengandung protein 6,7 gram setiap 100 gram (Krisnadi 2012). Jumlah lemak yoghurt kelor 69,57% lebih banyak dibandingkan jumlah yoghurt SNI maks 3,8%. Hal ini dikarenakan bahan dasar yang digunakan dalam pembuatan yoghurt adalah susu segar full cream dan ditambahkan pula dengan susu skim. Yoghurt kelor terbaik dalam penelitian ini memiliki jumlah bakteri asam laktat yaitu $1,2 \times 10^4$ CFU/ml lebih sedikit bila dibandingkan dengan yoghurt SNI yaitu 10^7 CFU/ml. hal ini menunjukkan yoghurt kelor aman untuk dikonsumsi. Kadar pH yoghurt kelor 5,97 menunjukkan bahwa yoghurt sedikit berasa asam.

Berdasarkan perbandingan zat gizi yoghurt kelor terbaik dengan yoghurt SNI dapat disimpulkan bahwa yoghurt kelor ini memiliki keunggulan yang terletak pada: pada karbohidrat, protein, kalsium, zat besi, vitamin A dan vitamin C, sehingga baik untuk dijadikan minuman sehat. Namun, kelemahan pada yoghurt kelor ini terletak pada kandungan lemaknya yang melebihi batas maksimal sehingga, kandungan lemaknya masih harus dikurangi.

4. Perhitungan Harga Jual

Perhitungan harga jual dilakukan menggunakan metode konvensional dengan langkah awal menghitung biaya produksi terlebih dahulu. Adapun biaya belanja untuk produk yoghurt kelor yang terbaik yaitu sampel C dapat dilihat pada Tabel 4.99.

Tabel 4.99 : Biaya Produksi Yoghurt Kelor

No.	Bahan	Kebutuhan	Harga Satuan	Total Harga
1.	Ekstrak daun kelor	30 gram	Rp. 2000/ikat	Rp. 200
2.	Susu segar	200 ml	Rp. 6.000/L	Rp. 600,-
3.	Susu skim	20 gram	Rp. 65.000/Kg	Rp. 950,-
4.	Gula	20 gram	Rp. 12.000/Kg	Rp. 200,-
5.	Starter	20 gram	Rp. 64.000/Kg	Rp. 1.150,-
6.	Jumlah			Rp. 3.000,-

Perhitungan biaya produksi diatas menghasilkan yoghurt dengan ukuran 200 ml, tetapi yoghurt dikemas dengan berat 100 ml Biaya produksi Rp. 3.000 dibagi 200 sama dengan 15 dikali 100 ml sama dengan 1.500. Setelah menghitung biaya produksi yang dikeluarkan maka selanjutnya yaitu menetapkan kenaikan yang diharapkan. Peneliti menetapkan kenaikan yang diharapkan sebesar 60%. Rumus harga jual dengan metode konvensional yaitu:

$$\text{Harga jual} = \frac{100}{\text{Kenaikan yang diharapkan}} \times \text{biaya produksi}$$

$$\text{Harga jual} = \frac{100}{60} \times \text{Rp. 1.500,-}$$

$$\text{Harga jual} = \text{Rp. 2.500,-}$$

Dari hasil penelitian harga jual telah diketahui yaitu sebesar Rp. 2.500,- per 100 ml. Peneliti melakukan survey harga yoghurt di pasaran yaitu berkisar antara Rp.3.500/100ml. Jadi dapat disimpulkan bahwa produk yoghurt kelor dapat meningkatkan nilai ekonomis dengan harga yang lebih murah dan kandungan gizi yang lebih tinggi.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Pada pembuatan biskuit kelor Penambahan tepung daun kelor terhadap hasil jadi biskuit daun kelor berpengaruh terhadap warna, aroma, kesukaan aroma, rasa, kesukaan rasa dan kesukaan kerenyahan biskuit daun kelor. Penggunaan jenis lemak terhadap hasil jadi biskuit daun kelor berpengaruh terhadap bentuk, kesukaan bentuk, kesukaan aroma, aroma, rasa, kesukaan rasa, kerenyahan dan kesukaan kerenyahan biskuit daun kelor. Interaksi antara penambahan tepung daun kelor dan penggunaan jenis lemak terhadap hasil jadi biskuit daun kelor berpengaruh terhadap bentuk dan kesukaan bentuk biskuit daun kelor. Produk terbaik dari biskuit daun kelor yaitu pada sampel A₁B₁ yaitu sampel dengan perlakuan penambahan tepung daun kelor sebanyak 5% dan penggunaan jenis lemak margarin. Jumlah kandungan zat gizi pada biskuit daun kelor yang terbaik yaitu protein 18,12 gram, serat 13,48 gram, karbohidrat 39,77 gram, Lemak 19,75gram, Vit.A 1,29 IU, Vit.B 0,029 mg, Vit.C 3,2067 mg, kalsium 0,1852 mg, besi 2,29 mg, magnesium 35,245 mg, fosfor 0,65 mg, kalium 0,17 mg, dan seng 0,29 mg. Perhitungan harga jual biskuit daun kelor yang terbaik yaitu Rp.33.500,- per 500 gram.
2. Pada pembuatan *crackers* kelor ada pengaruh proporsi tepung terigu dan tepung garut terhadap sifat organoleptik *crackres* kelor yang meliputi warna, aroma, rasa, kerenyahan dan kesukaan panelis. Hasil terbaik diperoleh dari sampel *crackers* kelor dengan proporsi tepung terigu dan tepung garut sebanyak (90%:10%) dengan kriteria warna “kuning agak kehijauan”, aroma “gurih dan sedikit beraroma kelor”, rasa “gurih dan sedikit berasa kelor”, kerenyahan “renyah dan berlapis- lapis” dan tingkat kesukaan “suka”. Kandungan gizi setiap 100 gram *crackers* kelor meliputi Fe 0,28%;, selulosa 1,79%;, kadar abu 3,37% dan kadar air 9,55%.
3. Pada pembuatan jelly drink jumlah karagenan berpengaruh nyata (signifikan) terhadap warna, kekenyalan dan kesukaan kekenyalan dan tidak berpengaruh nyata (tidak signifikan) terhadap kesukaan warna, aroma, kesukaan aroma, rasa dan kesukaan rasa. Jumlah ekstrak daun pandan wangi berpengaruh

nyata (signifikan) terhadap warna, kesukaan warna, aroma, kesukaan aroma, rasa dan kesukaan rasa dan ekstrak daun pandan wangi tidak berpengaruh nyata (tidak signifikan) terhadap kekenyalan dan kesukaan kekenyalan. Interaksi jumlah karagenan dan ekstrak daun pandan wangi berpengaruh nyata (signifikan) terhadap warna dan Interaksi jumlah karagenan dan ekstrak daun pandan wangi tidak berpengaruh nyata (tidak signifikan) terhadap kesukaan warna, kekenyalan, kesukaan kekenyalan, aroma, kesukaan aroma, rasa dan kesukaan rasa. Kandungan gizi protein 11,86%, serat 0,06%, karbohidrat 14,09%, vitamin B 0,064 ppm, vitamin C 1,986 ppm, calcium 0,355 ppm, besi 9,423 ppm, magnesium 105,45 ppm, phosphor 1,764 ppm, kalium 0,556 ppm, seng 1,226 ppm (setiap 100 g). Harga jual produk jelly drink daun kelor yaitu Rp 733,00 per 100 gram.

4. Pada pembuatan yogurt kelor penambahan ekstrak daun kelor berpengaruh nyata terhadap warna, aroma, kekentalan dan rasa, namun tidak berpengaruh nyata terhadap tekstur dan kesukaan. Waktu inkubasi berpengaruh nyata terhadap kekentalan, rasa dan kesukaan, namun tidak berpengaruh nyata pada warna, aroma dan tekstur. Sedangkan interaksi antara keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap warna, aroma, tekstur, kekentalan, rasa dan kesukaan. Kandungan gizi yoghurt kelor terbaik berdasarkan hasil uji organoleptik adalah yoghurt C dengan ekstrak daun kelor 20% dan waktu inkubasi 6 jam. Kandungan gizi yoghurt C sebagai berikut: karbohidrat 2,84%, protein 4,75%, lemak 69,57% kalsium 3,087%, Besi 6,277% vitamin A 2,885 ppm dan vitamin C 14,625 ppm, Bakteri Asam Laktat (BAL) $1,2 \times 10^4$ dan pH 5,97. Harga jual yoghurt ekstrak daun kelor per 100 gram dengan hasil uji organoleptik terbaik adalah Rp 2.500,-.

B. Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang pemanfaatan produk yang telah dihasilkan (biskuit, crackers, jelly drink, dan yogurt daun kelor) kepada balita kurang gizi untuk mengetahui bagaimana pengaruhnya terhadap peningkatan status gizi dan respons imun.

DAFTAR PUSTAKA

- Affandy A, dkk. 2008. Pengaruh Pemberian MP-ASI Biskuit Ikan Teri terhadap Pertumbuhan Baduta Gizi Kurang di kecamatan Tanete Rilau kabupaten Barru. Jurnal MKMI
- Ariana Weisz, dkk. 2011. The Duration of Diarrhea and Fever is Associated with Growth Faltering iIn Rural Malawian Children Aged 6-18 Months. Nutrition Journal; 10: 25
- Anggraini A. 2011. Hubungan Program Pemberian Makanan Tambahan dengan Perbaikan Status Gizi Balita. Tersedia di : <http://disilib.fk.umy.ac.id/gdhl.php> Diakses pada 4 Desember, 2013.
- Azam M. 2005. Program PMT pada Anak Balita di kecamatan Gunung Jati. Jurnal Kesehatan Masyarakat
- Anonim. 2013. Daun Kelor (Moringa oleifera Lam). (<http://www.google.com>, diakses 9 Oktober 2013
- Anonim. 2012. Khasiat Daun Kelor Untuk Penyakit Medis. (<http://www.google.com>, diakses 9 Oktober 2013
- Departemen Kesehatan RI. 2010. Laporan Riset Kesehatan Dasar. Jakarta
- Chandra RK and Scrimshaw NS. 1980. Immunocompetence in nutritional assessment. Am J Clin Nutr 33: 26942697.
- Chandra RK and Au B. 1980. Single nutrient deficiency and cell-mediated immune responses. Am J Clin Nutr 33: 736-738.
- Chandra RK. 1997. Nutrition and The Immune System: An Introduction. American Journal of Clinical Nutrition. 66:460S-463S.
- Chandra RK. 1990. McCollum Award Lecture. Nutrition and immunity: lesson from the past and new insight into the future. Am J Clin Nutr 53: 1087-1101.
- Kurniasih. 2012. Khasiat & Manfaat Daun kelor. Yogyakarta: Pustaka Baru Press
- Rita Ismawati. 2001. Peningkatan Status Gizi dan Kadar Hb Balita KEP+Anemi melalui Pemberian Makanan Tambahan Tepung Formula Tempe yang Difortifikasi Zat Besi. Tesis. Tidak dipublikasikan.
- Suwahyono, Untung. 2008. Khasiat Ajaib Si Pohon Gaib Mengupas Rahasia Tersembunyi Pohon Kelor. Yogyakarta: LYLI PUBLISHER
- UNICEF. 2000. The State of the World's Children 2000. UNICEF, New York.

- Umar Arif. 2014. 800 Balita Jatim Alami Gizi Buruk. <http://www.indonesia-1.com>. Diakses tanggal 10 April 2014
- Arikunto, Suharsimi. 1993. Prosedur Penelitian. Jakarta. Rineka Cipta
- Badan Standarisasi Nasional.SNI. 01.2973.1992. Mutu dan cara uji biskuit.
- Direktorat Gizi Depkes RI, 2000. Daftar Komposisi Bahan Makanan. Bhartara Karya Aksara, Jakarta.
- Faridah, Anni. Patiseri Jilid 3. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan
- Hadi, M. N. 2007. Kajian Formulasi Lighter Biscuit Dalam Pengembangan Produk Baru di PT.Arnett's Indonesia, Bekasi. Skripsi Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pangan, Institut Pertanian Bogor. Bogor. Tidak dipublikasikan
- Handoko, Hendarto Liana dan Tagor Marsillam Siregar.2010. Pemanfaatan Ubi Jalar Ungu (*Ipomea Batatas*) sebagai Pengganti Sebagian Tepung Terigu dan Sumber Antioksidan pada Roti Tawar. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan UB dan Jurusan Teknologi Pangan UPH
- Hardiansyah dan Dodik Briawan, 2003. Daftar Kandungan Zat Gizi Bahan Makanan. Jurusan Gizi Masyarakat dan Sumberdaya keluarga (GMSK) Fakultas Pertanian-IPB.
- Kholis, Nur & Fariz Hadi. 2010. Pengujian Bioassay Balita yang Disuplementasi Konsentrat Protein Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) pada Model Tikus Malnutrisi. Jurusan Teknologi Pertanian Universitas Ma Chung Malang.
- Kurniawan, Setyo. 2013. Obat Ajaib Sirih Merah dan Daun Kelor. Jogjakarta: Buku Biru
- Krisnadi, Dudi. 2012. Kelor Super Nutrisi. www.kelorina.com
- Mardiyanti, Neni, 2006. Pengaruh Proporsi Tepung Gadung dan Jumlah Lemak terhadap Tingkat Kesukaan Hasil Jadi Biskuit (Rich Biskuit). Skripsi PKK FT-UNESA Surabaya: Tidak dipublikasikan
- Mutmainna, Nena. 2013. Aneka Kue Kering Paling Top. Jakarta: Dunia Kreasi
- Nurlaela, luthfiyah & Rita Ismawati. 2005. Modul Kewirausahaan. Surabaya: Tidak dipublikasikan
- Sabrina, Sani Nazma, Rofiah Rachmawati, Mahfud. 2012. Pengambilam Minyak Atsiri dari Melati dengan Metode Enfleurasi dan Ekstraksi Pelarut

Menguap. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri. Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Shahidi, F., 2005, "Bailey's Industrial Oil And Fat Products", Sixth Edition, Wiley Interscience, A John Wiley & Sons, Inc., Publication.

Syarbini, Musin. M.STP. (2013). Referensi Komplet A-Z Bakery Fungsi Bahan, Proses Pembuatan Roti, Panduan Menjadi Bakepreneur. (Cetakan ke-1). Solo : PT Tiga Serangkai Pustaka Mandiri

Subagjo, Adjab. Manajemen Pengolahan Kue dan Roti. Jogjakarta: Graha Ilmu
Sugiyono., 2002. Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan. PAU Pangan dan Gizi IPB, Bogor.

Sugono, Dendy. 2008. Kamus Bahasa Indonesia. Jakarta: Pusat Bahasa

Suhardjito B.A. 2005. Pastry dalam Perhotelan. Yogyakarta: Andi Yogyakarta

Tilong, Adi D. 2012. Ternyata, Kelor Penakluk Diabetes!. Jogjakarta: Diva Press

Utomo, Hendra, 2005. Resep Eksklusif Kue Kering. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama

Winarni, Astriati. 1993. Patiseri. Surabaya: Universitas Press IKIP Surabaya

Yulianti, Rika. 2008. Pembuatan Minuman Jeli Daun Kelor (Moringa Oleifera) Sebagai Sumber Vitamin-C dan β -Karoten. Program Studi Gizi Masyarakat dan Sumberdaya Keluarga Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor

Zakaria, dkk (2012). Penambahan Tepung Daun Kelor Pada Menu Makanan Sehari-hari dalam Upaya Penanggulangan Gizi Kurang pada Anak Balita. Media Gizi Pangan, Volume XIII, Edisi 1, Januari-Des 2012.



KEPUTUSAN
REKTOR UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA
Nomor 122/UN38/HK/LT/2015

Tentang
PENETAPAN PENERIMA PENELITIAN UNGGULAN PERGURUAN TINGGI PENDAMPING 7 IN 1 (IDB) BARU DAN LANJUTAN
TAHUN ANGGARAN 2015

REKTOR UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA

- Menimbang :
- a. bahwa sesuai dengan surat Direktur Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat nomor 063/SP2H/PPM/DIT.LITABMAS/II/2015, tanggal 5 Februari 2015, tentang Surat Perjanjian Pelaksanaan Hibah Penelitian Tahun 2015 Batch I maka perlu adanya penetapan penelitiannya.
 - b. Bahwa untuk keperluan tersebut pada butir a diatas, memandang perlu menerbitkan Keputusan ini.
- Mengingat :
1. Undang-Undang RI Nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional;
 2. Undang-Undang RI Nomor 12 tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi;
 3. Peraturan Pemerintah Nomor 4 tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
 4. Keputusan Presiden RI Nomor 269 tahun 1965 tentang Pendirian IKIP Surabaya;
 5. Keputusan Presiden RI Nomor 93 tahun 1999 tentang Perubahan IKIP Surabaya menjadi Universitas Negeri Surabaya;
 6. Keputusan Mendikbud RI Nomor 164/MPK.A4/KP/2014 tentang Pengangkatan Rektor Universitas Negeri Surabaya;
 7. Keputusan Mendikbud RI Nomor 279/O/1999 tentang Organisasi dan Tata Kerja Universitas Negeri Surabaya;
 8. Keputusan Mendiknas RI Nomor 92/O/2001 tentang Statuta Universitas Negeri Surabaya;
 9. Keputusan Menkeu RI Nomor 50/KMK.05/2009 tentang Penetapan Universitas Negeri Surabaya Pada Departemen Pendidikan Nasional sebagai Instansi Pemerintah yang menerapkan Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;
 10. Peraturan Menteri Keuangan RI Nomor 92/PMK.05/2011 tentang Rencana Bisnis dan Anggaran Serta Pelaksanaan Anggaran Badan Layanan Umum;
 11. Surat Pengesahan Menteri Keuangan Nomor SP DIPA- 023.04.2.414970/2015, tentang DIPA BLU tahun 2015;

MEMUTUSKAN

- Menetapkan :
- Pertama : Peneliti pada Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi Pendamping 7 in 1 (IDB) Tahun Anggaran 2015, yang nama penelitiannya seperti tersebut dalam lampiran keputusan ini.
- Kedua : Dalam menjalankan tugasnya sebagai peneliti supaya tetap berpedoman pada ketentuan yang berlaku.
- Ketiga : Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan sampai dengan selesainya kegiatan tersebut dengan ketentuan bahwa segala sesuatunya akan ditinjau dan akan diubah sebagaimana mestinya apabila ternyata di kemudian hari terdapat kekeliruan dalam penetapan ini.

Ditetapkan di : Surabaya
Pada tanggal : 17 Februari 2015
Rektor,

ttd

WARSONO
NIP 196005191985031002

Salinan sesuai dengan bunyi
Keputusan yang asli.
Kepala BAU dan Keuangan,

Salinan disampaikan kepada Yth:

1. Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI
2. Sekretaris Jenderal Kemdikbud
3. Inspektur Jenderal Kemdikbud
4. Direktur Jenderal Pendidikan Tinggi Kemdikbud
5. Para Pembantu Rektor Unesa
6. Para Dekan, Direktur Pascasarjana, Kepala LPPM
7. Kepala Biro di lingkungan UNESA



Drs. BUDIARSO, S.H., M.M.
NIP 196005131980101002

Lampiran : Keputusan Rektor Unesa

Nomor : 122/UN38/HK/PM/2015

Tanggal : 17 Februari 2015

**DAFTAR PENETAPAN PENERIMA PENELITIAN UNGGULAN PERGURUAN TINGGI PENDAMPING 7 IN 1 (IDB) BARU DAN LANJUTAN
TAHUN ANGGARAN 2015**

No.	Fak. / Unit Kerja	Jur.	Judul Penelitian	Bidang Ilmu	Tim Peneliti	NIDN	Gol.	Pend.	L/P	Dana (Rp.)	Kategori	Waktu (bln)	Jenis Penelitian
1	FIP	Pendidikan Guru Sekolah Dasar	Pengembangan Bahan Ajar Mata Kuliah Pendidikan Bahasa Indonesia di Kelas Awal SD Terintegrasi IPA-IPS Berbasis Pendekatan Sainifik untuk Mengoptimalkan Kompetensi Mahasiswa Jurusan PGSD	Pgsd	Prof. Dr. Wahyu Sukartiningsih, M.Pd. Dr. Waspodo Tjipto Subroto, M.Pd. Julianto, S.Pd., M.Pd.	0018016801 0018115803 0019068102	IV/c IV/c III/c	S3 S3 S2	P L L	150,000,000	I	8	Unggulan Perguruan Tinggi Pendamping 7 in 1 (IDB)
2	FBS	Pendidikan Bahasa & Sastra Indonesia	Pendidikan Kesehatan Lingkungan Berbasis Karakter (Studi Kasus Pondok Pesantren di Kabupaten Jombang)	Pendidikan Mipa Lain Yang Belum Tercantum	Prof. Dr. H. Haris Supratno Dr. Hj. Heny Subandiyah, M.Hum. Aries Dwi Indriyanti, S.Kom., M.Kom.	0028085506 0030116403 0012048006	IV/e IV/b III/b	S3 S3 S2	L P P	100,000,000	III	8	Unggulan Perguruan Tinggi Pendamping 7 in 1 (IDB)
3	FBS	Pendidikan Seni Drama Tari dan Musik	Pengembangan Bahan Ajar Seni Budaya Tematik Berbasis KeMIPAAN (Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam di SD Kurikulum 2013)	Pendidikan Seni Drama, Tari dan Musik	Dr. Hj. Warih Handayaniangrum, M.Pd. Dr. Drs. I Nyoman Lodra, M.Si. Drs. Bambang Sugito, M.Sn. Dra. Susanah, M.Pd.	0026096002 0001105906 0016116401 0011126606	IV/c IV/b IV/a III/d	S3 S3 S2 S2	P L L P	50,500,000	III	8	Unggulan Perguruan Tinggi Pendamping 7 in 1 (IDB)
4	FBS	Pendidikan Bahasa Inggris	Model Strategi Pembelajaran Olimpiade Matematika Dalam Bahasa Inggris Level SD di Indonesia	Pendidikan Bahasa (dan Sastra) Inggris	Drs. Slamet Setiawan, M.A., P.hD. Ahmad Munir, S.Pd., M.Ed., Ph.D. Budi Priyo Prawoto, S.Pd., M.Si. Dian Rivia Himmawati, S.S., M.Hum.	0008066806 0004087605 0017048502 0003047503	IV/a III/c III/b III/d	S3 S3 S2 S2	L L L P	75,000,000	III	8	Unggulan Perguruan Tinggi Pendamping 7 in 1 (IDB)
5	FMIPA	Biologi	Pengembangan Kurikulum Berorientasi KKN Mata Kuliah Kependidikan Prodi S1 Kependidikan FMIPA Unesa Untuk Memfasilitasi Mahasiswa Sesuai Kebutuhan Abad 21	Pendidikan Mipa Lain Yang Belum Tercantum	Dr. Hj. Yuni Sri Rahayu, M.Si. Dr. Tatag Yuli Eko Siswono, S.Pd., M.Pd. Dian Novita, S.T., M.Pd. Muji Sri Prastiwi, S.Pd., M.Pd.	0008066605 0008077106 0019117409 0006038005	III/d IV/a III/c III/b	S3 S3 S2 S2	P L P P	150,000,000	III	8	Unggulan Perguruan Tinggi Pendamping 7 in 1 (IDB)
6	FMIPA	Biologi	Pengembangan Prototipe Paket Pengalaman Belajar Berbasis Pedagogical Contextual and Authentic Tasks (PCAT) di FMIPA Unesa	Pendidikan Mipa Lain Yang Belum Tercantum	Prof. Dr. H. Muslimin Ibrahim, M.Pd. Dr. Abadi, M.Sc.	0001045107 0030086501	IV/e IV/a	S3 S3	L L	150,000,000	I	8	Unggulan Perguruan Tinggi Pendamping 7 in 1 (IDB)

No.	Fak. / Unit Kerja	Jur.	Judul Penelitian	Bidang Ilmu	Tim Peneliti	NIDN	Gol.	Pend.	L/P	Dana (Rp.)	Kategori	Waktu (bln)	Jenis Penelitian
7	FMIPA	Biologi	Pengembangan Video Pembelajaran Pendekatan Saintifik untuk Mengembangkan Keterampilan Mengajar Calon Guru MIPA	Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam (Sains)	Prof. Dr. Endang Susantini, M.Pd. Bertha Yonata, S.Pd., M.Pd. Uffi Faizah, S.Pd., M.Si. Dr. Suryanti, M.Pd.	0013076605 0022068201 0021097806 0013056801	IV/c III/c III/c IV/b	S3 S2 S2 S3	P P P P	120,000,000	I	8	Unggulan Perguruan Tinggi Pendamping 7 in 1 (IDB)
8	FMIPA	Biologi	Pemanfaatan Bioinsektisida Mikroba Dan Nabati Dalam Formula Foto-Protektan Yang Efektif Untuk Mengendalikan Hama Kedelai Dan Aman Bagi Agroekosistem	Biologi (dan Bioteknologi Umum)	Dra. Evie Ratnasari, M.Si. Dr. Asri Wijastuti, M.Pd. Dra. Winarsih, M.Kes.	0008096009 0013106103 0019046402	IV/b IV/a IV/b	S2 S3 S2	P P P	80,000,000	I	8	Unggulan Perguruan Tinggi Pendamping 7 in 1 (IDB)
9	FMIPA	Fisika	Pengembangan Desain Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Kinerja Calon Guru Fisika	Pendidikan Fisika	Dr. Lilik Anifah, S.T., M.T. Dr. Nurkholis, M.Pd. Drs. Dwikoranto, M.Pd.	0002097901 0010096806 0001126505	III/c IV/b IV/a	S3 S3 S3	P L L	97,500,000	I	8	Unggulan Perguruan Tinggi Pendamping 7 in 1 (IDB)
10	FMIPA	Kimia	FOS Umbi Yacon (<i>Smallanthus sonchifolia</i> (Poepp. et Endl.) H. Robinson) sebagai Prebiotik dan Sinbiotik untuk Menghambat Pertumbuhan Bakteri Patogen	Kimia	Prof. Dr. Leny Yuanita, M.Kes. Dr. Prima Retno Wikandari, M.Si. Dra. Isnawati, M.Si.	0012095107 0015116402 0022116702	IV/e III/d IV/a	S3 S3 S2	P P P	110,000,000	I	8	Unggulan Perguruan Tinggi Pendamping 7 in 1 (IDB)
11	FMIPA	Kimia	Preparasi Sarjana Pendidikan Kimia Tanpa Miskonsepsi Di FMIPA Unesa	Pendidikan Kimia	Prof. Dr. Suyono, M.Pd. Dr. Hj. Masriyah, M.Pd. Muchlis, S.Pd., M.Pd.	0020066003 0011026010 0015097203	IV/d IV/b III/d	S3 S3 S2	L P L	150,000,000	III	8	Unggulan Perguruan Tinggi Pendamping 7 in 1 (IDB)
12	FMIPA	Kimia	Optimalisasi Reayasa Membran Ultrafiltrasi Berkinerja Tinggi Dengan Teknik Inversi Fasa/Imersi-Presipitasi Dan Blending Menggunakan Polivinylidene Fluoride, Polisulfon Dan Polieterimida Sebagai Teknologi Multifungsi Unggulan	Kimia	Dr. Pirim Setiarso, M.Si. Dr. Toeti Koestiar, M.Si. Dr. Nita Kusumawati, S.Si., M.Sc. Dra. Maria Monica Sianita Basukiwardojo, M.Si.	0027086003 0024085003 0004078201 0003056410	III/d IV/b III/c III/c	S3 S3 S3 S2	L P P P	100,000,000	I	8	Unggulan Perguruan Tinggi Pendamping 7 in 1 (IDB)
13	FMIPA	Matematika	Pengembangan Bahan Ajar Mata Kuliah Geometri Fraktal dan Matematika Fuzzy Berbasis Eksperimen Dan Studi Lapangan Untuk Meningkatkan Kompetensi Mahasiswa	Pendidikan Matematika	Prof. Dr. Dwi Juniati, M.Si. Prof. Drs. I Ketut Budayasa, Ph.D.	0015066704 0004125703	IV/c IV/e	S3 S3	P L	107,500,000	I	8	Unggulan Perguruan Tinggi Pendamping 7 in 1 (IDB)
14	FT	Pendidikan Kesejahteraan Keluarga	Peningkatan Respons Imun dan Status Gizi Balita Kurang Gizi melalui Pemanfaatan Bahan Pangan Lokal Daun Kelor (<i>Moringa Oleifera</i>)	Ilmu Gizi	Dr. Rita Ismawati, S.Pd., M.Kes. Dr. Meda Wahini, M.Si. Dra. Sri Andayani, M.Pd.	0011076904 0022086101 0006036608	IV/b IV/a III/d	S3 S3 S2	P P P	121,000,000	I	8	Unggulan Perguruan Tinggi Pendamping 7 in 1 (IDB)

No.	Fak. / Unit Kerja	Jur.	Judul Penelitian	Bidang Ilmu	Tim Peneliti	NIDN	Gol.	Pend.	L/P	Dana (Rp.)	Kategori	Waktu (bln)	Jenis Penelitian
15	FT	Teknik Informatika	Penerapan Berfikir Komputasi pada Mata Kuliah Media Pembelajaran dan Teknologi Informasi Komputer (TIK)	Pend. Teknologi dan Kejuruan	Prof. Dr. Ekohariadi, M.Pd. Dr. Nanik Estidarsani, M.Pd.	0004046012 0013115506	IV/e III/d	S3 S3	L P	89,000,000	I	8	Unggulan Perguruan Tinggi Pendamping 7 in 1 (IDB)
16	FT	Teknik Elektro	Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis E-Learning Pada Mata Pelajaran Fisika Untuk Meningkatkan Efektifitas Belajar Siswa Sekolah Menengah Kejuruan Negeri (SMKN) Kota Surabaya	Pendidikan Teknik Elektro	Puput Wanarti Rusimanto, S.T., M.T. Dr. Hj. Euis Ismayati, M.Pd. Raden Roro Hapsari Peni Agustin Tjahyaningtjas, S.Si, M.T. Yuni Yamasari, S.Kom., M.Kom.	0022067003 0024125705 0017087505 0002067504	IV/a IV/c III/c III/c	S2 S3 S2 S2	P P P P	102,500,000	I	8	Unggulan Perguruan Tinggi Pendamping 7 in 1 (IDB)
17	FT	Teknik Sipil	Penggunaan Alat Peraga Matematika Sebagai Media Pembelajaran dalam Peningkatan Pemahaman Matematika pada Siswa SD berdasarkan Potensi di Daerah Tertinggal Provinsi Jawa Timur	Matematika	Ninik Wahyu Hidayati, S.Si., M.Si. Dr. Ir. H. Dadang Supriatno, M.T. Dra. Nur Andajani, M.T. Ari Widayanti, S.T., M.T.	0016127101 0020076401 0002126207 0029097305	IV/a IV/a IV/b III/c	S2 S3 S2 S2	P L P P	152,500,000	III	8	Unggulan Perguruan Tinggi Pendamping 7 in 1 (IDB)
18	FT	Teknik Sipil	Pemanfaatan Agregat Lokal tanpa Bahan Kimia untuk Pembuatan Elemen Struktur Beton Mutu Tinggi yang Daktil.	Teknik Sipil	Drs. Bambang Sabariman, S.T., M.T. Drs. Ir. Sutikno, M.T. Drs. Ir. Karyoto, M.S. Dr. Suparji, S.Pd., M.Pd.	0013046304 0030075201 0016125103 0002066907	IV/b IV/c IV/c IV/b	S2 S2 S2 S3	L L L L	140,000,000	I	8	Unggulan Perguruan Tinggi Pendamping 7 in 1 (IDB)
19	FIK	Pendidikan Keperawatan Olahraga	Efek Pemberian Kreatin Monohidrat Jangka Pendek Terhadap Penurunan Kadar Troponin I Plasma Sebagai Pertanda Kerusakan Otot Setelah Melakukan Program Latihan Fisik Dengan Intensitas Tinggi	Bidang IPA Lain Yang Belum Tercantum	Prof. Dr. H. Hari Setijono, M.Pd. Dr. Edy Mintarto, M.Kes. Sapto Wibowo, S.Pd., M.Pd.	0017114902 0016126602 0022057203	IV/e IV/b III/a	S3 S3 S2	L L L	100,000,000	I	8	Unggulan Perguruan Tinggi Pendamping 7 in 1 (IDB)
20	FIP	Pendidikan Luar Sekolah	Penyusunan Modul Pendidikan Lingkungan Hidup Green Orientation Dalam Menunjang Perkuliahan Di Jurusan IPA Fakultas MIPA Universitas Negeri Surabaya	Pend Kependudukan dan Lingkungan Hidup	Prof. Dr. Maria Veronika Roesminingsih, M.Pd. Drs. Ismono, M.S. Dr. I Ketut Atmaja Johny Artha, M.Kes.	0015015402 0016016005 0015066005	IV/e IV/c IV/b	S3 S2 S3	P L L	70,000,000	III	8	Unggulan Perguruan Tinggi Pendamping 7 in 1 (IDB) Lanjutan
21	FMIPA	Fisika	Pengembangan Kemampuan Merancang Dan Melaksanakan Kegiatan Laboratorium IPBA Bagi Mahasiswa Calon Guru	Fisika	Drs. Supriyono, M.Sc. Prof. Dr. Madlazim, M.Si.	0028065402 0005116510	IV/a IV/d	S2 S3	L L	175,000,000	I	8	Unggulan Perguruan Tinggi Pendamping 7 in 1 (IDB) Lanjutan
22	FMIPA	Fisika	Pengembangan Buku Panduan Eksperimen Yang Terintegrasi Dalam Mata Kuliah gelombang Optik untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains di Jurusan Fisika FMIPA Unesa	Pendidikan Fisika	Dra. Madewi Mulyanratna, M.Si. Prof. Dr. Prabowo, M.Pd.	0018085705 0017034502	IV/a IV/e	S2 S3	P L	100,000,000	I	8	Unggulan Perguruan Tinggi Pendamping 7 in 1 (IDB) Lanjutan

No.	Fak. / Unit Kerja	Jur.	Judul Penelitian	Bidang Ilmu	Tim Peneliti	NIDN	Gol.	Pend.	L/P	Dana (Rp.)	Kategori	Waktu (bin)	Jenis Penelitian
23	FMIPA	Kimia	Pengembangan Bahan Ajar Mata Kuliah Kimia Bahan Alam Berbasis Field Study dan Pendekatan Chemo-Entrepreneurship Untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Life Skill Mahasiswa	Pendidikan Kimia	Prof. Dr. Tukiran, M.Si. Prof. Dr. Suyatno, M.Si. Dra. Nurul Hidajati, M.Si.	0028126604 0020076504 0010045503	IV/b IV/c IV/c	S3 S3 S2	L L P	135,500,000	I	8	Unggulan Perguruan Tinggi Pendamping 7 in 1 (IDB) Lanjutan
24	FMIPA	Matematika	Pengembangan Model Perangkat Pembelajaran Geometri Di Sekolah Menengah Menengah Dan Di Jurusan Pendidikan Matematika Berbasis Mediated Learning Experience Dan Rigorous Mathematical Thinking	Pendidikan Matematika	Prof. Dr. Mega Teguh Budiarto, M.Pd. Dr. Pradnyo Wijayanti, M.Pd. Ika Kumiasari, S.Pd., M.Pd.	0024125202 0009046905 0018048304	IV/d III/d III/c	S3 S3 S2	L P P	140,000,000	I	8	Unggulan Perguruan Tinggi Pendamping 7 in 1 (IDB) Lanjutan
25	FMIPA	Biologi	Formulasi Media Penyimpanan Spermatzoa Manusia Secara Sederhana Dan Analisis Stabilitas Materi Genetiknya Sebagai Alternatif Teknologi Penyimpanan Yang Mudah Dan Murah	Biologi (dan Bioteknologi Umum)	Prof.Dr.dr. Tjandra Kirana M.Sjaifullah Noer, M.S., Sp.And. Dr. Nur Ducha, S.Si, M.Si.	0023044701 0019077003	IV/d IV/a	S3 S3	P P	165,000,000	I	8	Unggulan Perguruan Tinggi Pendamping 7 in 1 (IDB) Lanjutan
26	FMIPA	Fisika	Pengembangan Bahan Ajar Mata Kuliah Bahan Paduan Berbasis Experiential Learning Untuk Membentuk Karakter Entrepreneur Dan Life Skill Mahasiswa Fisika	Pendidikan Fisika	Dra. Suliyannah, M.Si. Prof. Dr. Budi Jatmiko, M.Pd. Woro Setyarsih, S.Pd., M.Si. Lydia Rohmawati, S.Si., M.Si.	0006126108 0022086004 0002047103 0010058402	IV/b IV/d III/d III/b	S2 S3 S2 S2	P L P P	162,500,000	I	8	Unggulan Perguruan Tinggi Pendamping 7 in 1 (IDB) Lanjutan
27	FT	Teknik Mesin	Pengembangan Proses Produksi Biodiesel Biji Karet Metode Non-Katalis Aliran Kontinu Skala Pilot Plant Kapasitas 100 Liter/Hari	Biologi (dan Bioteknologi Umum)	Prof. Dr. Ir. I Wayan Susila, M.T. Prof. Dr. Hj. Rudiana Agustini, M.Pd.	0015125302 0010086008	IV/d IV/d	S3 S3	L P	225,000,000	I	8	Unggulan Perguruan Tinggi Pendamping 7 in 1 (IDB) Lanjutan
TOTAL										3,318,500,000			

Salinan sesuai dengan bunyi
Keputusan yang asli.
Kepala BAU dan Keuangan,

D.S. BUDHARSO, S.H., M.M.
NIP 196005131980101002

Ditetapkan di : Surabaya
Pada tanggal : 17 Februari 2015
Rektor,

ttd

WARSONO
NIP 196005191985031002