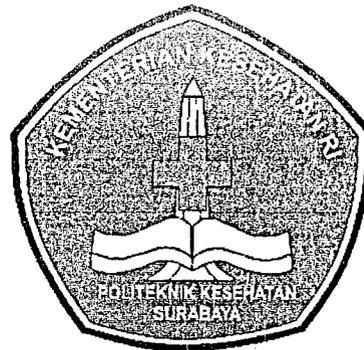


Kode>Nama Rumpun Ilmu : 354/ Ilmu Gizi

**LAPORAN AKHIR
PENELITIAN UNGGULAN**



**FORMULASI EKSTRAK DAUN KELOR (*Moringa oleifera* L.) TERHADAP
ELEKTROFORESIS PROTEIN, HISTOPATOLOGI JARINGAN DAN UJI
HEDONIK PRODUK UNTUK MEMPERBAIKI KONDISI
MALNUTRISI MASA KEHAMILAN**

(Studi pada *Mus musculus* BALB/c)

Oleh :

Dr. Juliana Christyaningsih	NIP 196807011988032001
Taufiqurrahman, MPH	NIP 197111051991031002
Sujono, M.Sc	NIP 196303061986031005

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES SURABAYA
DAN
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES YOGYAKARTA
TAHUN 2017**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul

Formulasi Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) terhadap elektroforesis protein, histopatologi jaringan dan Uji Hedonik Produk Untuk Memperbaiki Kondisi Malnutrisi masa Kehamilan (Studi pada *Mus musculus BALB/c*)

Peneliti Utama

Nama Lengkap

: Dr. Juliana Christyaningsih, Ir., M.Kes

NIP/NIDN

: 19680701 198803 2 001/ 4001076802

Jabatan Fungsional

: Lektor Kepala

Program Studi

: Gizi

Nomor HP

: 08155015868

Alamat surel

: juliana_analis@yahoo.co.id

Anggota (1)

Nama Lengkap

: Taufiqurrahman, SKM, MPH

NIP/NIDN

: 19711105 199103 1 002/ 4005117101

Program Studi

: Gizi

Poltekkes

: Kemenkes Surabaya

Anggota (2)

Nama Lengkap

: Sujono, SKM, M.Sc

NIP/NIDN

: 19630306 198603 1 005/4006036301

Program Studi

: Analis Kesehatan

Poltekkes

: Kemenkes Yogyakarta

Tahun Pelaksanaan

: 1 tahun

Sumber Dana Penelitian

: DIPA Poltekkes Kemenkes Surabaya

Besarnya : Rp 50.000.000,-

Surabaya, 16 Oktober 2017

Pakar Penelitian

Ketua



Prof. Dr. Nursalam, M.Nurs (Hons)

NIP 196612251989031004

Dr. Juliana Christyaningsih

NIP 196807011988032001

Ketua Unit Penelitian Poltekkes

Direktur Poltekkes Kemenkes Surabaya



Setiawan, S.KM., M.Psi
NIP 196304211985031005.

Drg. Bambang Hani Sugito, M.Kes
NIP 1963031002

**LAPORAN AKHIR
PENELITIAN UNGGULAN**



**FORMULASI EKSTRAK DAUN KELOR (*Moringa oleifera* L.) TERHADAP
ELEKTROFORESIS PROTEIN, HISTOPATOLOGI JARINGAN DAN UJI
HEDONIK PRODUK UNTUK MEMPERBAIKI KONDISI
MALNUTRISI MASA KEHAMILAN**

*(Studi pada *Mus musculus* BALB/c)*

Oleh :

Dr. Juliana Christyaningsih	NIP 196807011988032001
Taufiqurrahman, MPH	NIP 197111051991031002
Sujono, M.Sc	NIP 196303061986031005

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES SURABAYA
DAN
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES YOGYAKARTA
TAHUN 2017**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Formulasi Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) terhadap elektroforesis protein, histopatologi jaringan dan Uji Hedonik Produk Untuk Memperbaiki Kondisi Malnutrisi masa Kehamilan (Studi pada *Mus musculus BALB/c*)

Peneliti Utama

Nama Lengkap : Dr. Juliana Christyaningsih, Ir., M.Kes
NIP/NIDN : 19680701 198803 2 001/ 4001076802
Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
Program Studi : Gizi
Nomor HP : 08155015868
Alamat surel : juliana_analis@yahoo.co.id

Anggota (1)

Nama Lengkap : Taufiqurrahman, SKM, MPH
NIP/NIDN : 19711105 199103 1 002/ 4005117101
Program Studi : Gizi
Poltekkes : Kemenkes Surabaya

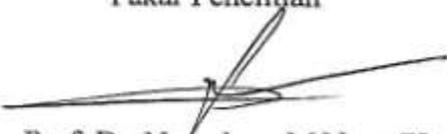
Anggota (2)

Nama Lengkap : Sujono, SKM, M.Sc
NIP/NIDN : 19630306 198603 1 005/4006036301
Program Studi : Analis Kesehatan
Poltekkes : Kemenkes Yogyakarta
Tahun Pelaksanaan : 1 tahun
Sumber Dana Penelitian : DIPA Poltekkes Kemenkes Surabaya
Besarnya : Rp 50.000.000,-

Surabaya, 3 April 2017

Pakar Penelitian

Ketua


Prof. Dr. Nursalam, M.Nurs (Hons)
NIP 196612251989031004


Dr. Juliana Christyaningsih
NIP 196807011988032001

Ketua Unit Penelitian Poltekkes


Setiawan, S.KM., M.Psi
NIP 196304211985031005



DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Sampul.....	i
Halaman Pengesahan.....	ii
Daftar Isi.....	iii
Daftar Lampiran.....	iv
Abstrak.....	v
Bab 1. Pendahuluan.....	1
Bab 2. Tinjauan Pustaka.....	8
Bab 3. Metode Penelitian.....	29
Bab 4. Hasil Penelitian.....	38
Bab 5. Pembahasan.....	52
Bab 6. Kesimpulan Dan Saran.....	55
Daftar Pustaka.....	56

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Justifikasi Anggaran Penelitian.....	59
Lampiran 2. Dukungan sarana dan prasarana penelitian.....	62
Lampiran 3. Susunan organisasi tim peneliti dan pembagian tugas.....	63
Lampiran 4. Biodata Ketua dan Anggota Peneliti.....	64
Lampiran 5. Surat Pernyataan Ketua Peneliti.....	71
Lampiran 6 Analisis Statistik Status Malnutrisi.....	72
Lampiran 7. Data berat dan panjang badan fetus menci.....	73
Lampiran 8. Rerata berat badan dan panjang badan fetus menci tiap kelompok.....	75
Lampiran 9. Analisis uji citarasa olahan makanan berbasis daun kelor.....	76
Biaya dan Jadwal Penelitian.....	91
Sertifikat Laik Etik Penelitian.....	92
Naskah Perjanjian Kerjasama.....	93
SK Direktur Tentang Protokol Penelitian Yang Dinyatakan Lulus Selesksi.....	101
Perjanjian Kerjasama Poltekkes Kemenkes Surabaya Dengan Peneliti Utama..	103
Log Book Penelitian.....	107
Daftar Hadir Panelis Agak Terlatih.....	110

ABSTRACT

Introduction: Data from the Health Research National on nutrition outcomes Studies Diet Total in 2014 showed that in both urban and rural, > 50% of pregnant women get energy intake are less than the 70% figure is Adequacy of Energy and only 14% of the level of adequacy enough energy, as well as protein Adequacy Score, 49.6% of pregnant women in urban areas and 55.6% in rural areas get $\leq 80\%$ protein intake protein Adequacy Score, so the need to find solutions to overcome these problems. The research of Moringa leaves in animals have been conducted the effect of increasing the weight of male rats were malnutrition, improve the physical condition of the protein-energy malnutrition to lead to a state of normal physical, increase the levels of antioxidants superoxide dismutase (SOD) in rat brain, was able to improve memory function in conditions of protein-energy malnutrition. The purpose of this study is obtain optimal formulations extract of the leaves of Moringa to repair protein profiles (electrophoresis), histopathological tissue and hedonic test the product on the condition of pregnant mice with malnourished.

Methods: The research is randomized pre test post test control group design and this study used 28 pregnant mice malnutrition, divided into 7 groups with 4 mice/group. In the treatment group were given Moringa leaf extract at a dose of 720; 850 and 1000 mg / day for 19-21 days gestation. The parameters analyzed were protein electrophoresis, and the number of fetal weight, histopathology of kidney and liver and hedonic test products of moringa leaf.

Results : If the study is completed, the output research are produced herbal formula of Moringa leaf extract that is best for pregnant women with malnutrition, Intellectual Property Rights (IPR) and the international publication.

Keywords: Moringa leaf extract, protein electrophoresis, the number and weight of fetal, histopathology of kidney and liver and hedonic test of products of moringa leaf

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Gizi ibu hamil perlu mendapat perhatian karena sangat berpengaruh pada perkembangan janin yang dikandungnya. Sejak janin sampai anak berumur dua tahun atau 1000 hari pertama kehidupan, kecukupan gizi sangat berpengaruh terhadap perkembangan fisik dan kognitif. Kekurangan gizi pada masa ini juga dikaitkan dengan risiko terjadinya penyakit kronis pada usia dewasa, yaitu kegemukan, penyakit jantung dan pembuluh darah, hipertensi, stroke dan diabetes. Pada masa kehamilan, gizi ibu hamil harus memenuhi kebutuhan gizi untuk dirinya dan untuk pertumbuhan serta perkembangan janin karena gizi janin tergantung pada gizi ibu. Asupan energi dan protein yang tidak mencukupi pada ibu hamil dapat menyebabkan Kurang Energi Kronis (KEK). Wanita hamil berisiko mengalami KEK jika memiliki Lingkar Lengan Atas (LILA) <23,5cm. Ibu hamil dengan KEK berisiko melahirkan bayi berat lahir rendah (BBLR) dan lahir prematur (Guoyao, 2012). BBLR akan membawa risiko keamanan, gangguan pertumbuhan dan perkembangan anak. KEK juga dapat menjadi penyebab tidak langsung kematian ibu. Hasil Riskesdas 2013 mendapatkan proporsi ibu hamil umur 15-49 tahun dengan LILA <23,5cm atau berisiko KEK di Indonesia sebesar 24,2 persen. Anemia pada ibu hamil ada hubungannya dengan meningkatnya kelahiran prematur, kematian ibu dan anak dan penyakit infeksi. Anemia defisiensi besi pada ibu dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan janin/bayi saat kehamilan maupun setelahnya. Diperkirakan 41,8% ibu hamil di seluruh dunia mengalami anemia. Ibu hamil dinyatakan anemia jika hemoglobin kurang dari 11mg/L.

Berdasarkan Info Data dan Informasi (Infodatin) Kementerian Kesehatan RI tahun 2016, Riset Kesehatan Nasional tentang asupan gizi hasil Studi Diet Total (SDT) tahun 2014 didapatkan data bahwa baik di perkotaan maupun di pedesaan, $\geq 50\%$ ibu hamil mendapatkan asupan energi yang kurang dari 70% Angka Kecukupan Energi (AKE) dan hanya 14% yang tingkat kecukupan energinya cukup, demikian pula dengan Angka Kecukupan Protein (AKP), 49,6% ibu hamil di perkotaan dan 55,6% di pedesaan yang mendapatkan asupan protein $\leq 80\%$ Angka Kecukupan Protein (AKP).

Sekitar 8,8 juta anak Indonesia menderita *stunting* (tubuh pendek) karena kurang gizi. Data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2013 mencatat angka kejadian *stunting* nasional mencapai 37,2 persen dan angka ini meningkat dari 2010 sebesar 35,6 persen.

Angka kejadian *stunting* di sejumlah daerah terutama wilayah Timur Indonesia seperti NTT lebih tinggi dibanding angka nasional. Di NTT lebih dari 50 persen anak yang menderita *stunting*. Masalah *stunting* patut menjadi perhatian untuk segera dituntaskan karena tingginya prevalensi anak *stunting* telah memposisikan Indonesia ke dalam lima besar dunia masalah *stunting*. *Stunting* merupakan permasalahan akibat kurangnya asupan gizi dalam waktu lama atau kronis. *Stunting* terjadi sejak bayi dalam kandungan karena saat hamil sang ibu mengalami malnutrisi. Kurangnya asupan gizi di masa-masa tersebut dapat meningkatkan kematian bayi dan anak apabila terjadi di usia dini. *Stunting* tidak hanya mengakibatkan tubuh anak yang pendek, tetapi juga mempengaruhi pertumbuhan anak saat dewasa menjadi tidak maksimal.

Hasil penelitian tentang daun kelor dan potensinya dalam memperbaiki kondisi gizi kesehatan sudah dilakukan adalah:

1. Hasil penelitian Moyo (2011), dalam daun kering kelor mengandung *crude protein* sebesar 30,29%, dan dikuatkan dengan hasil penelitian Doeer dan Cameron (2005) bahwa dalam 50 gram serbuk daun kelor untuk ibu hamil, didapatkan kandungan protein sebesar 21%.
2. Hasil penelitian Fifi (2011) tentang serbuk daun kelor (*Moringa oleifera* L.) lokal Nusa Tenggara Barat (NTB) berpotensi memperbaiki kondisi gizi buruk, menggunakan dua puluh ekor tikus yang dibagi dalam dua kelompok kontrol dengan diet normal dan rendah protein selama 56 hari untuk membuat tikus model KEP. Tiga kelompok perlakuan diberikan diet rendah protein selama 56 hari dan asupan serbuk daun kelor dengan dosis 180 mg, 350 mg dan 720 mg/hari. Kondisi fisik tikus diukur dengan kriteria Apgar. Pemberian diet rendah protein pada tikus mampu mengembangkan model tikus dengan KEP yang menunjukkan tanda-tanda kurang gizi seperti berat badan yang menurun, kondisi fisik yang lemah dan penampilan fisik seperti bulu mudah rontok, kusam dan berketu. Pemberian serbuk daun kelor lokal NTB dapat meningkatkan keadaan fisik kondisi KEP hingga mengarah ke keadaan fisik normal.
3. Penelitian Dwi Ayu (2012) menggunakan tikus dibagi menjadi 5 kelompok yaitu kontrol negatif A diberi diet normal, kontrol positif diberi diet aterogenik, perlakuan C,D, dan E diberi diet aterogenik dan ekstrak *Moringa oleifera* L. dosis 150, 300 dan 600 mg/kg BB. Diet aterogenik diberikan sebanyak 40 gram setiap hari selama 8

minggu. Hasil penelitian terhadap kadar LDL dan HDL menunjukkan pemberian ekstrak air *Moringa oleifera L.* dengan dosis 300 mg/kg BB dan 600 mg/kg BB dapat menurunkan kadar LDL dan meningkatkan kadar HDL dalam serum tikus putih. Dosis 300 mg/kg BB merupakan dosis minimal yang mampu memberikan pengaruh terhadap penurunan kadar LDL dan meningkatkan kadar HDL.

4. Hasil penelitian Dhia Azmi dkk (2015) tentang pemberian serbuk daun kelor (*Moringa oleifera L.*) pada tikus model kurang energi protein dengan dosis 0,72 g/hari, dapat mengembalikan kondisi fisik tikus yang kekurangan gizi.
5. Penelitian Oski (2010) memberikan hasil tentang kerusakan oksidatif merupakan salah satu jalur penyebab kerusakan otak akibat malnutrisi pada tikus. Asupan nutrisi yang rendah dapat menurunkan kadar antioksidan pada tikus otak, sehingga menyebabkan gangguan memori yang progresif. Pada penelitian tersebut digunakan tikus wistar sebanyak 20 ekor, yang dibagi kedalam 5 kelompok yang terdiri dari kelompok kontrol diet malnutrisi, kelompok diet normal, kelompok diet malnutrisi yang mendapatkan tambahan diet bubuk daun *Moringa oleifera* dengan dosis 180 mg, kelompok diet malnutrisi yang mendapatkan tambahan diet bubuk daun *Moringa oleifera* dengan dosis 360 mg, dan kelompok diet malnutrisi yang mendapatkan tambahan diet bubuk daun *Moringa oleifera* dengan dosis 720 mg. Uji *Morris watermaze* digunakan untuk mengukur perbaikan memori, sedangkan metode *xanthin oxidase* digunakan untuk mengukur kadar antioksidan superoksida dismutase (SOD) pada otak. Potongan hipokampus diambil sepanjang 5-6 mm pada *rostral sulcus cerebrocerebellaris*. Pada hasil akhir penelitian didapatkan hasil *Moringa oleifera* mampu meningkatkan kadar antioksidan SOD pada otak tikus dan mampu memperbaiki fungsi memori pada kekurangan energi protein.
6. Hasil penelitian Otitoju (2014) menunjukkan bahwa pemberian ekstrak *Moringa oleifera* pada tikus Wistar betina meningkatkan kadar hemoglobin, *pack cell volume* (PCV) dan jumlah eritrosit tetapi juga meningkatkan jumlah leukosit sehingga memiliki kemungkinan bersifat toksik.

Hasil penelitian tentang potensi daun kelor yang bermanfaat memperbaiki kondisi masa kehamilan sudah dilakukan adalah :

1. Hasil penelitian Ishaq (2015) menunjukkan bahwa pemberian ekstrak *Moringa oleifera* pada ibu hamil yang menderita anemia dan memiliki berat badan rendah di Gowa, Sulawesi Selatan, dapat meningkatkan kadar hemoglobin sebesar 58%, kadar

ferritin dalam serum sebesar 50% dan di akhir penelitian tidak didapatkan ibu hamil yang memiliki berat badan rendah.

2. Hasil penelitian Nadimin (2015) menunjukkan bahwa pemberian ekstrak *Moringa oleifera* pada ibu hamil yang tidak menderita anemia di Makasar dapat meningkatkan kadar hemoglobin meskipun tidak setinggi pada kelompok ibu hamil yang diberi asam folat dan tablet besi.
3. Penelitian Varsha (2015) tentang pemberian ekstrak alkohol kulit batang *Moringa oleifera* pada tikus putih bunting memberikan hasil: tidak didapatkan gejala keracunan klinis seperti gangguan pernapasan, air liur, penurunan berat badan, mata kusam, diare, perubahan dalam penampilan bulu dan kematian. Ekstrak alkohol dari kulit batang *M. oleifera* memiliki aktivitas antifertilitas yang signifikan (26,26-100%). Pada diovariectomi tikus muda yang belum matang, menunjukkan pengaruh signifikan ekstrak kulit batang *M. oleifera* terhadap estrogenik (vagina, kornifikasi vagina dan peningkatan berat badan rahim) dan juga memperpanjang siklus estrus dan fase khususnya diestrous pada hewan percobaan pada dosis 100 mg / kg berat badan.
4. Hasil penelitian Nadimin (2016) bahwa pemberian ekstrak *Moringa oleifera* pada ibu hamil di Makasar dapat menghambat peningkatan kadar malondialdehyde (MDA) dalam urine.

Mencit merupakan hewan pengerat berukuran lebih kecil daripada tikus dan sering digunakan sebagai hewan percobaan. Alasan terpenting digunakannya mencit sebagai hewan percobaan adalah mencit memiliki kesamaan secara fisiologis dengan hewan lainnya terutama hewan mamalia sehingga sangat cocok untuk digunakan sebagai hewan penelitian. Keunggulan lainnya antara lain mudah dalam penanganan, siklus hidup pendek, pengadaan hewan ini tidak sulit dan pola reproduksinya yang singkat.

Pada penelitian pembuatan produk yang berbahan kelor, beberapa upaya yang dilakukan oleh peneliti dalam mengemas produk daun kelor menjadi suatu minuman yang menarik, seperti penelitian lanjutan dibawah ini:

1. Dhia Azmi dkk (2015), dengan cara mensubstitusi daun kelor sebagai zat aktif untuk formula sediaan minuman instan dengan berbagai variasi bahan pengisi seperti tepung ubi ungu yang dipilih berdasarkan kandungan protein dan hasil uji hedonik oleh panelis. Formula 1 mengandung ekstrak daun kelor, tepung ubi ungu, sukrosa, dan essence coklat (10%;45%;45%;qs) formula 2 dengan konsentrasi (10%;55%;35%;qs) formula 3 dengan konsentrasi (10%;65%;25%;qs). Sediaan minuman instan diuji

stabilitas selama 8 minggu dengan analisis kandungan proksimat, vitamin A, vitamin E, Fe dan Ca. Hasil penelitian menunjukkan bahwa minuman instan ekstrak daun kelor dengan bahan pengisi tepung ubi ungu pada formula 1 merupakan yang paling disukai oleh panelis, dengan kandungan kadar air 3,77%, kadar abu 2,45%, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat, vitamin E 4,64 mg/100g, Fe 32,56 mg/kg, dan Ca 328,14 mg/100 g.

2. Penelitian Agung Diantoro (2015) dengan menambahkan ekstrak daun kelor 3%, 5% dan 7% dalam pembuatan Yoghurt dengan lama fermentasi menggunakan 24 dan 48 jam. Hasil perlakuan terbaik terdapat pada kelompok dengan lama fermentasi 48 jam dan penambahan ekstrak daun kelor 5%, dengan ketentuan fisiko kimia kadar protein 6,01%, kadar kalsium 141,44%, pH 4,49 dan viskositas 35,40 serta nilai organoleptik dengan ketentuan rasa 3,60 (suka), warna 3,75 (suka), aroma 3,15 (netral) dan tekstur 3,70 (suka).

Penggunaan herbal dalam menangani beberapa kondisi penyakit atau malnutrisi, marak dilakukan, tetapi tidak semua herbal aman untuk dikonsumsi. Sebagai contoh penggunaan ekstrak metanol rimpang temu ireng (*Curcuma aeruginosa Roxb.*) mempunyai efek toksik terhadap larva *Artemia salina* meski tidak bersifat fototoksik (Hamidah, Noor (2013). Penelitian Grace (2014) pada skrining fitokimia ekstrak etanol batang Patah tulang (*Euphorbia tirucalli L.*) diperoleh kandungan positif flavonoid, tanin dan steroid dan hasil uji toksisitas menunjukkan bahwa ekstrak segar maupun kering bersifat sitotoksik dengan nilai LC50 (7,994 ppm) untuk ekstrak etanol batang segar dan LC50 (9,940 ppm) untuk ekstrak etanol batang kering.

Hepar merupakan organ yang bertanggungjawab atas pembentukan protein, dengan kondisi malnutrisi (KEP) maka diduga proses pembentukan protein juga terganggu sehingga akan berpengaruh pada profil protein dalam darah, yang terbuat dari asam-asam amino yang diperoleh dari makanan. Profil protein dapat diketahui dengan pemeriksaan laboratorium metode elektroforesis. Ginjal merupakan organ ekskresi, dengan mengkonsumsi bahan asing termasuk herbal, ada kemungkinan akan berpengaruh terhadap histologi ginjal.

Sehubungan dengan uraian diatas, maka pada penelitian ini akan mengamati efek formulasi ekstrak daun kelor dosis tertentu terhadap elektroforesis protein, menggunakan hewan coba mencit bunting dengan malnutrisi, sedangkan untuk melihat apakah dosis tersebut bersifat toksis pada hewan coba maka yang diamati adalah histopatologi jaringan hepar dan ginjal.

1.2. Identifikasi masalah

Hasil Riset Kesehatan Nasional tentang asupan gizi hasil Studi Diet Total (SDT) tahun 2014 didapatkan bahwa baik di perkotaan maupun di pedesaan, $\geq 50\%$ ibu hamil mendapatkan asupan energi yang kurang dari 70% Angka Kecukupan Energi (AKE) dan hanya 14% yang tingkat kecukupan energinya cukup, demikian pula dengan Angka Kecukupan Protein (AKP), 49,6% ibu hamil di perkotaan dan 55,6% di pedesaan yang mendapatkan asupan protein $\leq 80\%$ Angka Kecukupan Protein (AKP). Sehubungan hal diatas perlu dicari solusi mengatasi masalah tersebut dan dari penelitian daun kelor menghasilkan bahwa pemberian daun kelor pada hewan coba dapat meningkatkan berat badan tikus, meningkatkan keadaan fisik kondisi KEP hingga mengarah ke keadaan fisik normal, meningkatkan kadar antioksidan SOD pada otak tikus, mampu memperbaiki fungsi memori pada kondisi kekurangan energi protein, berpengaruh terhadap penurunan kadar LDL dan meningkatkan kadar HDL. Penelitian yang menggunakan hewan model malnutrisi yang sedang bunting belum pernah dilakukan sehingga penulis tertarik untuk menganalisisnya agar didapatkan perbaikan kondisi baik pada induk dan fetusnya,

1.3. Rumusan Masalah

Dari uraian diatas masalah penelitian dapat dirumuskan sebagai berikut: bagaimanakah formulasi optimal ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.) terhadap profil protein (elektroforesis), histopatologi jaringan dan uji hedonik produk untuk memperbaiki kondisi malnutrisi pada mencit bunting

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan Umum Penelitian

Untuk mendapatkan formulasi optimal ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.) terhadap profil protein (elektroforesis), histopatologi jaringan dan uji hedonik produk untuk memperbaiki kondisi malnutrisi pada mencit bunting

Tujuan Khusus Penelitian :

1. Menganalisis formulasi ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.) terhadap hasil elektroforesis protein darah mencit bunting dengan malnutrisi
2. Menganalisis formulasi ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.) terhadap jumlah dan berat badan fetus dari mencit bunting dengan malnutrisi

3. Menganalisis formulasi ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.) terhadap histopatologi jaringan pada kondisi mencit bunting dengan malnutrisi
4. Menganalisis produk formulasi ekstrak daun kelor(*Moringa oleifera* L.) terhadap uji hedonik

1.5. **Manfaat Penelitian,**

- 1.5.1. Bagi Pemerintah (Kemenkes) : dapat membantu program pemerintah untuk berperan serta dalam gerakan 1000 HPK melalui penanggulangan ibu hamil yang malnutrisi akibat kekurangan energi dan protein serta menjadi alternatif bagi kecukupan gizi mikro yang bersumber dari daun kelor.
- 1.5.2. Bagi Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Surabaya : dapat menjadi rujukan untuk penelitian lebih lanjut dan sebagai karya inovatif yang terpublikasi secara international, serta dapat menjadi bekal pengalaman bagi mahasiswa untuk melakukan kegiatan penyuluhan bagi ibu hamil/ibu menyusui dalam rangka pengabdian kepada masyarakat.
- 1.5.3. Bagi Ibu hamil/ibu menyusui : dapat memberikan informasi makanan bergizi bagi ibu hamil yang aman dan bermanfaat untuk meningkatkan status gizi.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Mencit (*Mus musculus*)

Mencit laboratorium (*Mus musculus*) adalah hewan yang masih satu kerabat dengan mencit liar atau mencit rumah. Mencit tersebar di seluruh dunia dan sering ditemukan didekat gedung ataupun di tempat lain asalkan ada makanan dan tempat untuk berlindung. Semua galur mencit laboratorium yang ada merupakan keturunan dari mencit liar sesudah melalui peternakan selektif.

Bulu mencit liar berwarna keabu – abuan dan warna perut sedikit lebih pucat, mata berwarna hitam dan kulit berpigmen. Berat badan pada umur empat minggu mencapai 18 – 20 gram, berat dewasa sekitar 30 – 40 gram. Mencit liar termasuk omnivorus, meskipun mencit liar lebih suka suhu lingkungan tinggi tetapi mencit liar dapat hidup terus pada suhu rendah.

Mencit laboratorium memiliki berat badan hampir sama dengan mencit liar. Tetapi setelah ditenakkan secara selektif selama 80 tahun yang lalu, sekarang terdapat mencit dengan berbagai warna bulu dan timbul banyak galur dengan berat badan berbeda – beda.

Data Biologis Mencit :

1. Lama hidup : 1 – 2 tahun, bisa sampai 3 tahun
2. Lama produksi ekonomis : 9 bulan
3. Lama bunting : 19 – 21 hari
4. Kawin sesudah beranak : 1 – 24 jam
5. Umur disapih : 21 hari
6. Umur dewasa : 35 hari
7. Umur dikawinkan : 8 minggu (jantan dan betina)
8. Siklus kelamin : poliestrus
9. Siklus estrus : 4 – 5 hari
10. Lama estrus : 12 – 14 jam
11. Perkawinan : pada waktu estrus
12. Ovulasi : dekat akhir periode estrus, spontan
13. Fertilisasi : 2 jam sesudah kawin
14. Berat dewasa : 20 – 40 g jantan; 18 – 35 g betina
15. Berat lahir : 0,5 – 1,0 g
16. Jumlah anak : rata – rata 6, bisa 15
17. Puting susu : 10 puting, 3 pasang di dada, 2 pasang di perut
18. Perkawinan kelompok : 4 betina dengan 1 jantan
19. Kromosom : $2n = 40$
20. Aktivitas : nokturnal (malam) (Hafez, 1970)

2.2 Malnutrisi

Malnutrisi adalah keadaan klinis sebagai akibat kekurangan asupan makanan ataupun kebutuhan nutrisi yang meningkat ditandai dengan adanya gejala klinis, antropometris, laboratoris dan data analisis diet (Depkes RI, 2007). Anak balita sehat atau kurang gizi dapat diketahui dari pertambahan berat badannya tiap bulan sampai usia minimal 2 tahun (baduta). Apabila pertambahan berat badan sesuai dengan pertambahan umur, menurut suatu standar WHO dapat disimpulkan bergizi baik. Kalau sedikit dibawah standar disebut bergizi kurang yang bersifat kronis. Apabila jauh dibawah standar dikatakan bergizi buruk, sehingga istilah gizi buruk adalah salah satu bentuk kekurangan gizi tingkat berat atau akut (Pardede, J, 2006). Malnutrisi ringan dan sedang umumnya tidak menunjukkan gejala klinis yang spesifik: anak tampak kurus, BB/TB : 70-90% atau diantara -2SD dan -3SD (Z-score), sangat mungkin terdapat gejala defisiensi nutrien mikro. Malnutrisi berat umumnya menunjukkan gejala klinis yang khas, BB/TB < 70% atau <-3SD (Z-score) kecuali bila ada edema serta sudah terdapat kelainan biokimiawi. Saat ini kriteria WHO tahun 1999 digunakan untuk diagnosis dan tatalaksana anak malnutrisi berat (Depkes RI, 2007). Malnutrisi primer terjadi bila konsumsi makanan baik dari segi kualitas maupun kuantitas inadeguat dan tidak seimbang. Malnutrisi sekunder terjadi sebagai akibat kebutuhan nutrien yang meningkat atau output yang berlebihan, umumnya pada penyakit kronik baik infeksi maupun keganasan (Depkes RI, 2007).

2.2.1 Jenis Malnutrisi

Gizi buruk berat dapat dibedakan tipe kwashiorkor, tipe marasmus dan tipe marasmik-kwashiorkor. Perbedaan tipe tersebut didasarkan pada ciri-ciri atau tanda klinis dari masing-masing tipe yang berbeda-beda.

1. Marasmus adalah bentuk malnutrisi protein kalori yang terutama akibat kekurangan kalori yang berat dan kronis terutama terjadi selama tahun pertama kehidupan, disertai retardasi pertumbuhan dan mengurusnya lemak bawah kulit dan otot. (Dorland, 1998). Gejala yang timbul diantaranya muka seperti orangtua (berkerut), tidak terlihat lemak dan otot di bawah kulit (kelihatan tulang di bawah kulit), rambut mudah patah dan kemerahan, gangguan kulit, gangguan pencernaan (sering diare), pembesaran hati dan sebagainya. Anak tampak sering rewel dan banyak menangis meskipun setelah makan, karena masih merasa lapar. Berikut adalah gejala pada marasmus adalah:

- a. Anak tampak sangat kurus karena hilangnya sebagian besar lemak dan otot-ototnya, tinggal tulang terbungkus kulit
 - b. Wajah seperti orang tua
 - c. Iga gambang dan perut cekung
 - d. Otot paha mengendor (*baggy pant*)
 - e. Cengeng dan rewel, setelah mendapat makan anak masih terasa lapar (Depkes RI, 2000)
2. Kwashiorkor adalah bentuk malnutrisi berenergi protein yang disebabkan oleh defisiensi protein yang berat, asupan kalori biasanya juga mengalami defisiensi (Dorland, 1998). Kwashiorkor terjadi terutamanya karena pengambilan protein yang tidak cukup. Pada penderita yang menderita kwashiorkor, anak akan mengalami gangguan pertumbuhan, perubahan mental yaitu pada biasanya penderita cengeng dan pada stadium lanjut menjadi apatis dan sebagian besar penderita ditemukan edema. Selain itu, penderita akan mengalami gejala gastrointestinal yaitu anoreksia dan diare. Hal ini mungkin karena gangguan fungsi hati, pankreas dan usus. Rambut kepala penderita kwashiorkor bila dicabut tanpa rasa sakit (Hassan et al., 2005). Pada penderita stadium lanjut, rambut akan terlihat kusam, kering, halus, jarang dan berwarna putih. Kulit menjadi kering dengan menunjukkan garis-garis yang lebih mendalam dan lebar. Terjadi perubahan kulit yang khas yaitu *crazy pavement* dermatosis yang merupakan bercak-bercak putih atau merah muda dengan tepi hitam dan ditemukan pada bagian tubuh yang sering mendapat tekanan dan disertai kelembapan. Anemia ringan juga ditemukan dan terjadinya kelainan kimia yaitu kadar albumin serum yang rendah dan kadar globulin yang normal atau sedikit meninggi (Hassan et al., 2005).
3. Marasmus-Kwashiorkor, kondisi dimana terjadi defisiensi baik kalori maupun protein, dengan penyusutan jaringan yang hebat, hilangnya lemak subkutan, dan biasanya dehidrasi. Gambaran klinis merupakan campuran dari beberapa gejala klinis kwashiorkor dan marasmus (Dorland, 1998)

2.2.2. Faktor Penyebab Malnutrisi

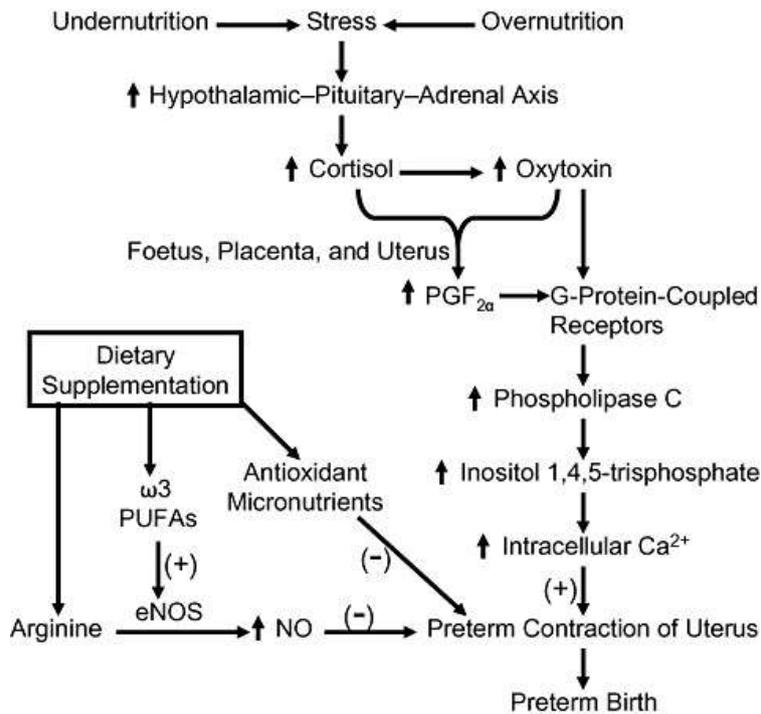
Ada 2 faktor penyebab dari gizi buruk adalah sebagai berikut :

1. Penyebab langsung, kurangnya jumlah dan kualitas makanan yang dikonsumsi, menderita penyakit infeksi, cacat bawaan dan menderita penyakit kanker. Anak yang mendapat makanan cukup baik tetapi sering diserang atau demam akhirnya menderita kurang gizi.
2. Penyebab tidak langsung, ketersediaan pangan rumah tangga, perilaku, pelayanan kesehatan, sedangkan faktor-faktor lain selain faktor kesehatan, tetapi juga merupakan masalah utama gizi buruk adalah kemiskinan, pendidikan rendah, ketersediaan pangan dan kesempatan kerja. Oleh karena itu untuk mengatasi gizi buruk dibutuhkan kerjasama lintas sector. Ketahanan pangan adalah kemampuan keluarga dalam memenuhi kebutuhan pangan seluruh anggota keluarganya dalam jumlah yang cukup baik maupun gizinya (Dinkes SU, 2006).

2.2.3. Patofisiologi Malnutrisi

Setelah beberapa waktu defisiensi nutrisi berlangsung maka akan terjadi deplesi cadangan nutrisi pada jaringan tubuh dan selanjutnya kadar dalam darah akan menurun. Hal ini akan mengakibatkan tidak cukupnya nutrisi tersebut di tingkat seluler sehingga fungsi sel terganggu misalnya sintesis protein, pembentukan dan penggunaan energi, proteksi terhadap oksidasi atau tidak mampu menjalankan fungsi normal lainnya. Bila berlangsung terus menerus maka gangguan fungsi sel ini akan menimbulkan masalah pada fungsi jaringan atau organ yang bermanifestasi secara fisik seperti gangguan pertumbuhan, serta kemunculan tanda dan gejala klinis spesifik yang berkaitan dengan nutrisi tertentu misal edema, xeroftalmia, dermatosis, dan lain-lain yang kadang-kadang ireversibel (Depkes RI, 2007).

Pada masa kehamilan, keadaan malnutrisi ibu akan berpengaruh terhadap perkembangan fetus dan secara biokimiawi dapat dijelaskan sebagai berikut :



Sumber : Guoyao (2012)

Keterangan :

Mekanisme biokimia menjelaskan malnutrisi dapat menyebabkan kelahiran prematur. Kondisi malnutrisi pada ibu hamil (kekurangan gizi ibu atau kelebihan gizi) merupakan faktor stres yang dapat merangsang pelepasan kortisol dan oxytocin dari kelenjar adrenal dan kelenjar pituitari. Hormon-hormon ini meningkatkan produksi prostaglandin F_{2α} (PGF_{2α}) oleh janin, plasenta dan uterus. Oxytocin dan prostaglandin F_{2α} (PGF_{2α}) akan terikat pada reseptor *G-protein-coupled*, yang dapat meningkatkan konsentrasi Ca²⁺ intraselular melalui jalur fosfolipase C dan inositol 1,4,5-trisphosphate. Tingginya kadar Ca²⁺ dapat menyebabkan kontraksi rahim secara prematur, sehingga merangsang kelahiran prematur. Sebaliknya, kadar fisiologis nitrat oksida (NO), yang disintesis dari L-arginin oleh endotel NO synthase (eNOS), dapat menghambat kontraksi rahim prematur. Produksi NO di pembuluh darah yang tinggi dapat dipicu oleh ω3 asam lemak tak jenuh ganda (PUFA). Suplementasi diet dengan mikronutrien antioksidan, ω3 PUFA, dan arginin dapat bermanfaat dalam mengurangi risiko kelahiran prematur pada wanita hamil. Tanda-tanda (+) dan (-) menunjukkan reaksi aktivasi dan inhibisi.

2.2.4. Diagnosis Malnutrisi

Diagnosis gizi buruk dapat diketahui melalui gejala klinis, antropometri dan pemeriksaan laboratorium. Gejala klinis gizi buruk berbeda-beda tergantung dari derajat dan lamanya depleksi protein dan energi, umur penderita, modifikasi disebabkan oleh karena adanya kekurangan vitamin dan mineral yang menyertainya (Krisnansari D., 2010). Gejala klinis gizi buruk ringan dan sedang tidak terlalu jelas, yang ditemukan hanya pertumbuhan yang kurang seperti berat badan yang kurang dibandingkan dengan anak yang sehat. Gizi buruk ringan sering ditemukan pada anak-anak dari 9 bulan sampai 2 tahun, akan tetapi dapat dijumpai pula pada anak yang lebih besar. Pertumbuhan yang terganggu dapat dilihat dari pertumbuhan linier mengurang atau terhenti, kenaikan berat badan berkurang, terhenti dan adakalanya beratnya menurun, ukuran lingkaran lengan atas menurun, maturasi tulang terlambat, rasio berat terhadap tinggi normal atau menurun, tebal lipatan kulit normal atau mengurang, anemia ringan, aktivitas dan perhatian berkurang jika dibandingkan dengan anak sehat, adakalanya dijumpai kelainan kulit dan rambut. Gizi buruk berat memberi gejala yang kadang-kadang berlainan, tergantung dari dietnya, fluktuasi musim, keadaan sanitasi dan kepadatan penduduk (Krisnansari D., 2010).

2.2.5 Masa Kehamilan Dengan Malnutrisi

Bila ibu mengalami kekurangan gizi selama hamil akan menimbulkan masalah, baik pada ibu maupun janin seperti diuraikan sebagai berikut ini :

(a) Terhadap Ibu

Gizi kurang pada ibu hamil dapat menyebabkan resiko dan komplikasi pada ibu antara lain : anemia, KEK, perdarahan, berat badan ibu tidak bertambah secara normal dan terkena penyakit infeksi.

(b) Terhadap Persalinan

Pengaruh gizi kurang terhadap proses persalinan dapat mengakibatkan persalinan sulit dan lama, persalinan sebelum waktunya (premature), perdarahan setelah persalinan, serta persalinan dengan operasi semakin meningkat.

(c) Terhadap Janin

Kekurangan gizi pada ibu hamil dapat mempengaruhi proses pertumbuhan janin dan dapat menimbulkan keguguran, abortus, bayi lahir mati, kematian neonatal, cacat bawaan,

anemia pada bayi, asfiksia intra partum (mati dalam kandungan), lahir dengan berat badan lahir rendah (BBLR) (Waryono, 2010, p.46)

2.3 Kelor

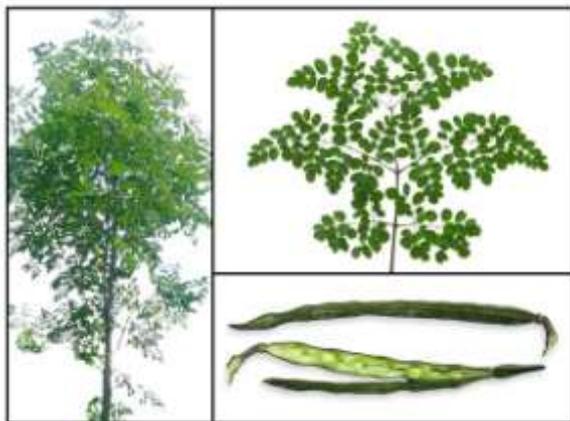
2.3.1. Tanaman kelor

Kelor sudah dikenal luas di Indonesia, khususnya di daerah pedesaan, tetapi belum dimanfaatkan secara maksimal dalam kehidupan. Di Indonesia pohon kelor banyak ditanam sebagai pagar hidup, ditanam di sepanjang ladang atau tepi sawah, berfungsi sebagai tanaman penghijau. Selain itu tanaman kelor juga dikenal sebagai tanaman obat berkhasiat dengan memanfaatkan seluruh bagian dari tanaman kelor mulai dari daun, kulit batang, biji, hingga akarnya (Simbolan et al, 2007). Tanaman kelor kaya akan pro vitamin A dan C, khususnya β -karoten, yang akan diubah menjadi vitamin A dalam tubuh dan secara nyata berpengaruh terhadap hepatoprotective (Bharali, 2003). Kandungan senyawa glukosianat dan isotiosianat dalam tumbuhan kelor diketahui sebagai hipotensif, anti kanker, penghambat aktivitas bakteri dan jamur (Anwar et al, 2007).

Kandungan-kandungan senyawa metabolit sekunder dalam daun kelor (*Moringa oleifera*) dapat diambil dengan cara ekstraksi. Dengan metode ekstraksi, maka perlu dipertimbangkan pelarut yang akan digunakan. Prinsip kelarutan adalah “like dissolve like”, yaitu (1) pelarut polar akan melarutkan senyawa polar, demikian juga sebaliknya pelarut non-polar akan melarutkan senyawa non-polar, (2) pelarut organik akan melarutkan senyawa organik (Rostinawati, 2008). Selain mudah didapatkan dan tidak toksik pelarut air dan etanol diketahui bersifat polar sehingga senyawa aktif metabolit sekunder dari daun kelor (*Moringa oleifera*) yang juga bersifat polar dapat diambil dengan menggunakan kedua pelarut tersebut (Ahmad and Beg, 2001).

Kelor awalnya banyak tumbuh di India, namun kini kelor banyak ditemukan di daerah beriklim tropis (Grubben, 2004). Pada beberapa Negara, kelor dikenal dengan sebutan *benzolive*, *drumstick tree*, *kelor*, *marango*, *mlonge*, *mulangay*, *nebeday*, *saijhan*, dan *sajna* (Fahey, 2005). *Moringaceae* terdiri dari satu marga dengan beberapa jenis yaitu *M. oleifera*, *M. arabica*, *M. pterygosperma*, *M. peregrine*. Pohon dengan daun majemuk menyirip ganda 2-3 posisinya tersebar, tanpa daun penumpu, atau daun penumpu telah mengalami metamorphosis sebagai kelenjar-kelenjar pada pangkal tangkai daun. Bunga banci, zigomorf, tersusun dalam malai yang terdapat dalam ketiak daun, dasar bangun mangkuk, kelopak terdiri atas lima daun kelopak, mahkotapun terdiri atas lima daun mahkota, lima benang sari.

Bakal buah, bakal biji banyak, buahnya buah kendaga yang membuka dengan tiga katup dengan panjang sekitar dengan panjang sekitar 30 cm, biji besar, bersayap, tanpa endosperm, lembaga lurus. Dari segi anatomi mempunyai sifat yang khas yaitu terdapat sel-sel mirosin dan buluh-buluh gom dalam kulit batang dan cabang. Dalam musim-musim tertentu dapat menggugurkan daunnya (meranggas) (Roloff et al, 2009). Daun sebesar ujung jari berbentuk bulat telur, tersusun majemuk dan gugur di musim kemarau, tinggi pohon mencapai 5-12 m, bagian ujung membentuk payung, batang lurus (diameter 10-30 cm) menggarpu, berbunga sepanjang tahun berwarna putih/krem, buah berwarna hijau muda, tipis dan lunak. Tumbuh subur mulai dataran rendah sampai ketinggian 700 m diatas permukaan laut (Schwarz, 2000).



Moringa oleifera merupakan tumbuhan asli sub-Himalaya di India, Pakistan, Banglades, dan Afganistan. Termasuk pohon yang mudah tumbuh, telah digunakan oleh penduduk asli Roma, Yunani, dan Mesir. Saat ini telah banyak tumbuhan perenial dengan kualitas kayu rendah, tetapi beberapa negara menggunakan sebagai obat tradisional dan penggunaan industri. *Moringa oleifera* merupakan tumbuhan penting di India, Etiopia, Filipina, dan Sudan serta tumbuh di bagian barat, timur, dan selatan Afrika, Asia tropis, Amerika Latin Karibia, Florida, dan Pulau Pasifik (Fahey, 2005).

Klasifikasi Tanaman Kelor

- Kingdom : Plantae
- Division : Spermatophyta
- Subdivisio: Angiospermae
- Classis : Dicotyledoneae
- Subclassis : Dialypetalae
- Ordo : Rhoadales (Brassicales)

Familia : Moringaceae
 Genus : Moringa
 Species : *Moringa Oleifera* (Roloff et al, 2009)

2.3.2 Kandungan Bahan Aktif Dalam Moringa oleifera

Moringaceae kaya kandungan gula sederhana, *rhamnose*, dan senyawa unik yaitu glukosinolat dan isotiotianat (Bennet dkk dan Fahey dkk dalam Fahey, 2005). Daun *Moringa oleifera* digunakan sebagai obat infeksi, antibakteri, infeksi saluran urin, luka eksternal, anti-hipersensitif, anti-anemik, diabetes, *colitis*, diare, disentri, rematik, dan lain-lain. Senyawa glukosinolat dan isotiotianat diketahui sebagai hipotensif, anti kanker dan aktivitas antibakteri yang meliputi *4-(α-L-rhamnopyranosyloxy) benzyl isothiocyante*, *pterygospermin*, dan *4-(α-L-rhamnopyranosyloxy)benzylglucosinolate* (Fahey, 2005 dan Hsu et al, 2006).

Daun kelor (*Moringa oleifera*) mengandung senyawa *benzil isotiosianat* dan dari hasil studi fitokimia daun kelor (*Moringa oleifera*) juga mengandung senyawa metabolit sekunder flavonoid, alkaloid, phenols yang juga dapat menghambat aktivitas bakteri (Pandey et al, 2012). Komposisi dan konsentrasi senyawa fitokimia mengalami perubahan selama pertumbuhan tanaman. Daun yang lebih muda mempunyai kandungan fitokimia paling tinggi (Bergquist et al, 2005), hal ini terkait dengan fungsi dari senyawa metabolit sekunder tersebut, yaitu untuk pertahanan melawan herbivora, patogen, insekta, bakteri, jamur dan virus (Saffan and ElMousallamy, 2008). Selain itu senyawa fitokimia dalam daun biasanya ditemukan dalam struktur bebas atau terikat secara glikosida, dengan bertambahnya tingkat ketuaan daun banyak ditemukan dalam struktur glikosida yang terdapat pada membran sel. Senyawa ini membentuk struktur yang kompleks dengan karbohidrat (glukosa, xilosa dan arabinosa) (Boukes et al., 2008). Alkaloid merupakan kristal putih agak larut dalam air yang dikenal dengan nama *berberine*, *emetine*, *quinine*, dan *tetramethyl pyrazin*. *Phenols* terdapat senyawa asam amino yang dapat berperan sebagai senyawa herbisida, serta tanin yang berperan sebagai mendenaturasi protein serta mencegah proses pencernaan bakteri, sedangkan flavonoid yaitu senyawa yang mudah larut dalam air untuk kerja antimikroba dan antivirus (Naiborhu, 2002). Kandungan nutrisi pada daun kelor dapat dilihat pada tabel di bawah ini

Tabel 2.1 Kandungan nutrisi 100 gram daun kelor segar

No	Kandungan Nutrisi	Setara dengan
1	Kalsium	Segelas susu
2	Zat besi	200 gram daging sapi segar

3	Vitamin A	Sebuah wortel
4	Vitamin C	Sebuah jeruk
5	Protein	Sebutir telur

Sumber: Sauveur dan Broin (2010)

Selanjutnya pada tabel 2.2 dan tabel 2.3 memuat tentang komposisi kandungan kimia dan mineral pada daun kelor kering berdasarkan hasil penelitian Moyo et al. (2011) yang dipublikasikan dalam *African Journal of Biotechnology* 10(60): 12925- 12933. Data ini menunjukkan bahwa kelor merupakan sumber nutrisi yang lengkap, alami, mudah dan murah diperoleh bagi masyarakat pedesaan.

Tabel 2.2 Komposisi kandungan kimia pada daun kelor kering

No.	Kandungan Nutrisi	Persentase (%)	Standard Error
1	<i>Moisture</i>	9.533	0.194
2	<i>Crude protein</i>	30.29	1.480
3	<i>Fat</i>	6.50	1.042
4	<i>Ash</i>	7.64	0.433
5	<i>Neutral detergent fibre</i>	11.40	0.425
6	<i>Acid detergent fibre</i>	8.49	0.348
7	<i>Acid detergent lignin</i>	1.8	2.204
8	<i>Acid detergent cellulose</i>	4.01	0.101
9	<i>Condensed tannins</i>	3.12	0.104
10	<i>Total polyphenols</i>	2.02	0.390

Sumber: Moyo et al. (2011)

Tabel 2.3. Kandungan mineral pada daun kelor kering

Jenis Mineral	Daun Kering	Standard error
Elemen makro (%)		
Kalsium	3.65	0.036
Fosfor	0.30	0.004
Magnesium	0.50	0.005
Potassium	1.50	0.019
Sodium	0.164	0.017
Sulfur	0.63	0.146
Elemen mikro (mg/kg)		
Zink	31.03	3.410
Tembaga	8.25	0.143
Mangan	86.8	3.940
Zat besi	490	49.645
Selenium	363.00	0.413
Boron	49.93	2.302

Sumber: Moyo et al. (2011)

Doer dan Cameron (2005) menyatakan bahwa kandungan nutrisi kelor sangat baik untuk memenuhi kebutuhan nutrisi bagi ibu hamil dan balita. Dalam memenuhi kebutuhan nutrisi ibu hamil maka ibu hamil cukup mengkonsumsi serbuk daun kelor sebanyak 6 kali sehari

dengan dosis 50 gram setiap konsumsi. Sementara, untuk memenuhi kebutuhan nutrisi balita diperlukan 25 gram serbuk daun kelor setiap kali konsumsi sebanyak 3 kali per hari.

Tabel 2.4 Persentase kandungan nutrisi serbuk daun kelor

No.	Nutrisi	Persentase nutrisi 25 gram serbuk daun kelor untuk batita (%)	Persentase nutrisi 50 gram serbuk daun kelor untuk ibu hamil (%)
1	Protein	42	21
2	Kalsium	125	84
3	Magnesium	61	54
4	Potassium	41	22
5	Zat Besi	71	94
6	Vitamin A	310	162
7	Vitamin C	22	9

Sumber: Doeer dan Cameron (2005)

2.3.3 Kegunaan dan Manfaat Daun Kelor

Daun kelor mempunyai khasiat sebagai obat: anemia, *anxiety*, asma, *bronchitis*, katarak, kolera, *conjunctivitis*, batuk,diare, infeksi mata dan telinga, demam, gangguan kelenjar, sakit kepala, tekanan darah tidak normal, radang sendi, gangguan pernafasan, kekurangan cairan sperma, dan TBC

1) Akar

Akar tanaman kelor dikenal berkhasiat sebagai peluruh air seni, peluruh dahak, atau obat batuk, peluruh haid, penambah nafsu makan, dan pereda kejang. Akar ini juga sangat baik untuk pengobatan malaria, mengurangi rasa sakit, penurun tekanan darah tinggi, mengobati reumatik, epilepsi, dan sebagainya.

2) Daun

Pohon kelor memiliki daun yang mengandung nutrisi paling lengkap dibandingkan tumbuhan jenis apapun. Daun kelor berdasarkan berat keringnya mengandung protein sekitar 27 persen dan berbagai unsur nutrisi yang diperlukan oleh tubuh untuk menjaga kesehatan dan mengobati beberapa penyakit seperti diabetes mellitus, anemia, hipertensi, alergi, kurap (herpes), sakit kuning, cacangan, sakit mata, susah buang air kecil, dan lain-lain.

3) Biji

Hasil penelitian Madsen dan Dchlundt serta Grabow dan kawan-kawan menunjukkan bahwa serbuk biji kelor mampu menumpas bakteri *Escherichia coli*, *Streptococcus faecalis* dan *Salmonella typhimurium*. kandungan senyawa pada serbuk biji kelor memiliki

sifat anti-mikroba. hal ini berlaku khusus terhadap bakteri sehingga jika pada air terdapat bakteri *E.coli* maka secara langsung akan tereduksi dan mati.

4) Kulit Batang

Profesor Dr. Anas Subarnas, Guru Besar Fakultas Farmasi Universitas Padjadjaran Bandung yang membimbing penelitian kulit batang kelor sebagai anti-konvulsi atau anti-kejang pada tahun 2003, disamping itu juga kulit batang kelor sangat mujarab menjadi penawar racun ular dan kalajengking serta mengatasi pembengkakan dan sariawan dengan cara mengoleskan ekstrak kulit tersebut.

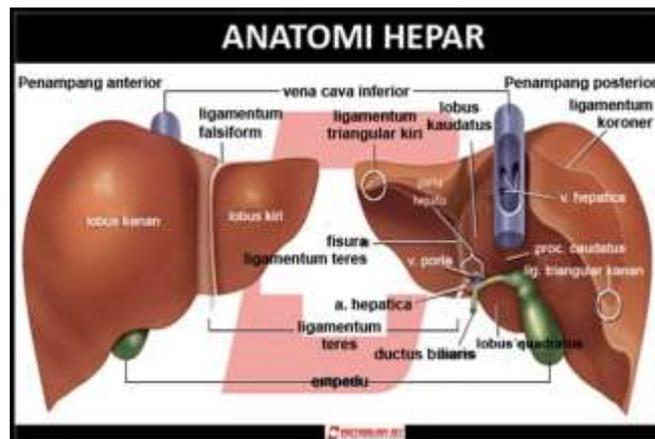
5) Bunga

Rebusan bunga kelor dapat membantu mengatasi radang tenggorokan.

2.4 Hati

Hati disebut liver atau hepar adalah salah satu organ vital pada manusia, merupakan kelenjar terbesar dan organ dalam terbesar pada manusia dengan berat sekitar 2 kg (pada orang dewasa) dan berwarna merah tua. Letak hati berada di kanan atas rongga perut, di bawah diafragma. Dalam sistem ekskresi pada manusia, hati berperan sebagai alat pengeluaran zat sisa metabolisme yang sudah tidak diperlukan lagi oleh tubuh.

2.4.1 Anatomi Hati Manusia



Keterangan gambar:

Gambar kiri adalah tampak depan hati dan gambar kanan adalah tampak belakang hati. Hati terdiri dari dua bagian utama yaitu lobus kiri dan lobus kanan, jika dilihat lebih lanjut, hati sebenarnya dibagi menjadi empat bagian dengan tambahan lobus kaudatus dan lobus

quadratus. Kedua lobus tersebut tersembunyi di belakang hati. Di dalam lobus terdapat banyak sel yang mengandung beberapa enzim. Setiap sel dipisahkan oleh jaringan ikat yang berisi pembuluh darah yang memenuhi hati. Di hati juga terdapat kantung empedu yang berfungsi untuk menyimpan empedu.

Secara histologi anatomi mikroskopik menunjukkan dua tipe sel hati yaitu sel parenkimal dan sel non-parenkimal. 80% dari volume hati terdiri dari sel parenkimal yang sering disebut hepatosit. Sel non-parenkimal mengisi 40% dari total jumlah sel hati namun hanya menempati 6,5% volume hati. Hepatosit tersusun tidak beraturan dan bercabang-cabang. Di antara sel-sel hepatosit tersebut terdapat ruang *endothelial-lined* yang disebut sinusoid yang diteruskan ke aliran darah. Sinusoid tersebut terdiri dari sel fagosit dan sel kupffer yang berfungsi untuk merombak sel darah merah dan menghasilkan empedu. Sinusoid tersebut terhubung langsung dengan vena pusat. Fungsi hati secara umum :

1. Menetralkan racun (detoksifikasi) melalui metabolisme xenobiotik. Hati dapat menghilangkan racun di dalam darah dengan cara membersihkannya dari zat berbahaya seperti alkohol dan obat-obatan.
2. Mengontrol sirkulasi tubuh.
3. Membuat protein plasma.
4. Menyempurnakan sel darah merah (eritrosit) dengan bantuan zat hermatin.
5. Membantu ekskresi zat bilirubin hasil katabolisme hemoglobin
6. Menyimpan mineral seperti zat besi yang diperlukan saat hematopoiesis.
7. Menyimpan glikogen sehingga hati secara tidak langsung berfungsi sebagai pengontrol kadar gula darah.
8. Mencegah terjadinya penggumpalan darah dengan cara mengeluarkan protrombin dan fibrinogen.
9. Mengubah zat makanan yang diabsorpsi dari usus dan diubah sesuai kegunaannya.
10. Mengatur sirkulasi hormon.
11. Menghasilkan empedu yang berfungsi untuk mengemulsikan lemak dalam makanan.
12. Membentuk urea yang merupakan hasil katabolisme asam amino. Urea dikeluarkan melalui ginjal dalam bentuk urin.
13. Menyimpan vitamin larut lemak (A, D, E, K), vitamin B12, dan mineral.

2.4.2 Fungsi Hati dalam Sistem Ekskresi pada Manusia

Hati termasuk ke dalam sistem ekskresi pada manusia karena hati mengekskresikan getah empedu dan urea. Berikut adalah beberapa fungsi hati yang berkaitan dengan sistem ekskresi pada manusia:

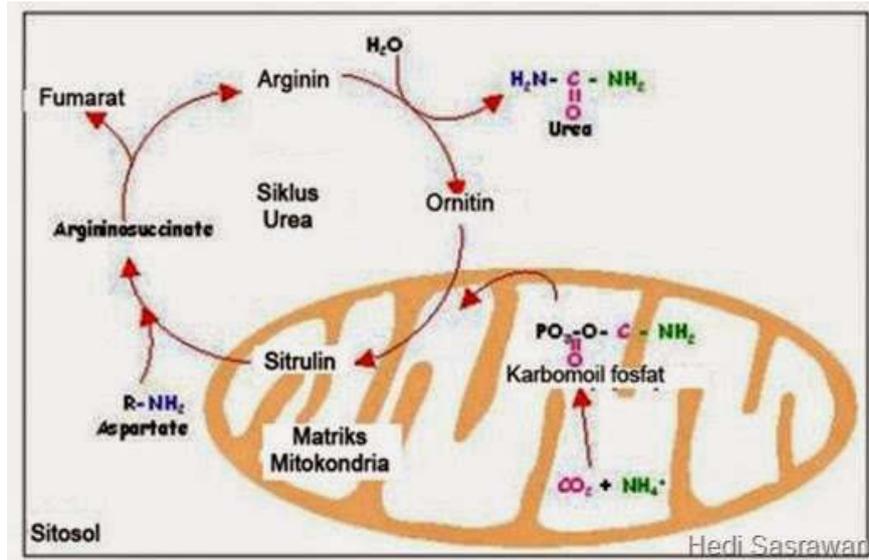
1. Menghasilkan getah empedu, adalah getah hasil perombakan sel darah merah. Getah ini terdiri dari dua komponen yaitu garam empedu dan zat warna empedu. Garam empedu ini memiliki manfaat dalam sistem pencernaan pada manusia yaitu untuk mengemulsi lemak. Kemudian getah empedu ini keluar bersama dengan urine dan feses. Zat warna empedu inilah yang membuat feses dan urine kekuningan.
2. Menghasilkan urea dan ammonia, adalah salah satu hasil katabolisme protein yang harus dibuang dari tubuh karena beracun. Urea ini akan diserap ke dalam darah, disaring oleh ginjal, lalu keluar dari tubuh bersama urine. Sedangkan amonia akan diikat oleh ornitin kemudian dibawa keluar bersama urin atau dimasukkan ke dalam empedu. Amonia inilah yang akan membuat urin berbau menyengat.

2.4.3 Cara Kerja Hati yang Berkaitan dengan Sistem Ekskresi pada Manusia

1. Proses Pembentukan Getah Empedu

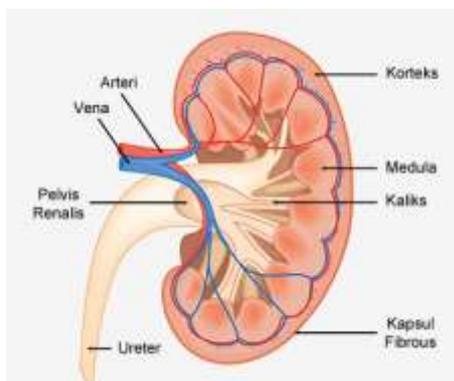
Getah empedu merupakan hasil dari katabolisme hemoglobin sel darah merah (eritrosit) yang telah tua. Proses pembentukan getah empedu terjadi di dalam sinusoid yang banyak terdapat di dalam hati. Hemoglobin dikatabolisme menjadi hemin (kristal), zat besi (Fe), dan globin. Zat besi dan globin disimpan di dalam hati, kemudian dikirim ke sumsum tulang merah untuk membentuk antibodi atau hemoglobin baru. Sedangkan hemin dikatabolisme menjadi bilirubin dan biliverdin. Kedua zat tersebut kemudian menjadi zat warna empedu yang berwarna hijau biru.

2. Proses Pembentukan Urea dan Amonia



Urea terbentuk ketika sel tubuh kelebihan asam amino sehingga mengalami tahapan katabolisme kerangka nitrogen asam amino. Pada katabolisme kerangka nitrogen terjadi beberapa tahapan yaitu: transaminase, deaminasi oksidatif, transport ammonia dan siklus urea. Pada proses deaminasi, gugus amin ($-\text{NH}$) dikeluarkan dari asam amino menjadi ammonia yang toksis. Siklus urea terjadi dalam mitokondria hati. Di mitokondria terjadi reaksi pembentukan sitrulin. Amonia (NH_4^+) beraksi dengan CO_2 , ATP, dan ADP sehingga menghasilkan karbomoil fosfat (CP). CP bereaksi dengan ornitin dan menghasilkan sitrulin. Sitrulin akan dibawa ke sitosol dan bereaksi dengan aspartat. Kemudian hasil reaksi tersebut pecah menjadi arginin (salah satu asam amino esensial) dan fumarat. Hati dengan bantuan enzim arginase dan air akan mengubah arginin menjadi ornitin dan urea. Urea akan dibuang melalui ginjal, sedangkan ornitin akan mengikat amonia dan membawanya ke dalam empedu atau dibawa keluar bersamaan dengan urin.

2.5 Ginjal



Ginjal termasuk organ yang memiliki fungsi sebagai sistem ekskresi tubuh. Saat fungsi ginjal terganggu, kesehatan tubuh secara keseluruhan akan ikut terganggu, karena darah yang bersirkulasi ke seluruh jaringan tubuh adalah darah yang mengandung *waste product* dalam jumlah besar. Letak ginjal berada pada dinding posterior abdomen, pada bagian kanan dan kiri tulang belakang. Pada bagian atas ginjal terdapat kelenjar adrenalin (menempel). Ginjal dan kelenjar ini terbungkus oleh lapisan lemak yang cukup tebal yang berfungsi untuk memberi perlindungan. Pada umumnya ginjal memiliki ukuran kurang lebih 11 cm x 6 cm x 3 cm dan memiliki berat antara 120-170 gram. Posisi ginjal kanan pada umumnya agak sedikit lebih rendah dibandingkan dengan ginjal kiri karena pada bagian sebelah kanan ada hati. Jumlah ginjal pada manusia adalah sepasang atau dua, meskipun pada dasarnya manusia hanya perlu satu ginjal untuk kebutuhan sehari-hari.

2.5.1 Bagian Utama Ginjal dan Fungsinya

Ginjal terbagi menjadi 3 bagian, yaitu korteks, medula, dan pelvis renalis,

1. Korteks, adalah bagian terluar pada ginjal yang terletak antara kapsul ginjal dan juga medula ginjal. Fungsi korteks adalah sebagai tempat terjadinya filtrasi dan ultrafiltrasi. Di dalam korteks terdapat jutaan nefron yang terdiri dari badan *malphigi*. Setiap badan malphigi itu sendiri tersusun dari glomerulus yang diselimuti oleh kapsula Bowman dan juga beberapa saluran yang terdiri dari tubulus kontortus proksimal dan tubulus kontortus distal. Jutaan nefron yang berada pada korteks ini membuat permukaan kapiler ginjal menjadi lebih luas, dan meningkatkan kemampuan filterisasi zat buang.
2. Medula adalah terdiri dari 8-12 piramida renalis, yang berfungsi untuk menyalurkan sisa hasil filtrasi dari tubulus kolektivus ke kaliks. Di dalam medula terdapat nefron yang memanjang dari bagian korteks. Bagian nefron yang ada di medula adalah lengkung henle dan tubulus kolektivus.
3. Pelvis Renalis atau rongga ginjal, yaitu bagian atas ureter yang melebar. Pelvis sendiri adalah tempat penampungan urine dan selanjutnya akan mengalirkan urin menuju ke kandung kemih atau vesika urinaria melalui saluran ureter. Dan di dalam kandung kemih, urin disimpan untuk sementara waktu sebelum akhirnya urin dikeluarkan dari tubuh melalui uretra.

2.6 Uji Hedonik Produk Daun Kelor

Uji hedonik/ daya terima konsumen ditentukan melalui uji organoleptik dengan menggunakan skala hedonik, diantaranya meliputi : tingkat kesukaan, warna, aroma dan rasa. Aspek rasa merupakan salah satu aspek organoleptik yang sangat mempengaruhi daya terima atau kesukaan panelis terhadap suatu produk. Artinya, suatu produk meskipun secara fisik mempunyai warna yang menarik, tekstur yang bagus dan aroma yang baik, namun jika rasanya kurang enak maka menyebabkan produk tersebut ditolak atau tidak disukai oleh panelis.

Penilaian secara organoleptik memerlukan fasilitas ruang dan suasana penilaian. Panelis merupakan anggota panel atau orang yang terlibat dalam penilaian organoleptik dari berbagai kesan subjektif makanan atau minuman yang disajikan. Dalam penilaian organoleptik secara umum, panelis dapat dikelompokkan menjadi panel perseorangan, panel perorangan terbatas, panel terlatih dan tidak terlatih serta panel konsumen. Setiap panelis yang termasuk pada jenis panel tersebut disyaratkan berminat terhadap pekerjaan organoleptik, bersedia meluangkan waktu dan mempunyai kepekaan yang diperlukan. Panel merupakan manusia atau instrumen yang dipakai untuk mengukur rangsangan di dalam penilaian indera, baik yang bersifat subyektif maupun obyektif. Dalam hal ini diketahui ada lima macam panel yang penggunaannya berbeda (berlaku untuk tujuan tertentu saja), yaitu:

1) Panel Perseorangan

Panel ini tergolong dalam panel tradisional atau panel kelompok seni (belum memakai metode baku). Panel ini sudah lama digunakan oleh industri tradisional (keju, minyak wangi, rempah-rempah dan sebagainya), tetapi perusahaan-perusahaan atau industri moderen sudah tidak menggunakan bentuk-bentuk ketergantungan demikian.

Orang yang menjadi panel atau panelis perseorangan mempunyai kepekaan spesifik yang sangat tinggi, yaitu umumnya melebihi kemampuan orang-orang normal dan instrumen-instrumen fisik yang telah diketahui daya kerjanya. Kepekaan ini merupakan pembawaan lahir dan ditingkatkan kemampuannya dengan latihan yang memakan waktu lama. Di samping mempunyai kemampuan penilaian khas, juga mempunyai kemampuan mencium yang sangat cepat dan mudah lelah atau kurang peka bila menguji beberapa komoditi sekaligus untuk dinilai. Dengan kemampuan ini, peran panel perseorangan menjadi penting pada industri tertentu, sehingga tarifnya menjadi mahal.

Dari beberapa kelebihan yang dimiliki, terdapat juga kelemahan-kelemahannya, yaitu:

- Penilaiannya khusus untuk komoditi tertentu atau tidak peka terhadap komoditi lain, misalnya hanya mampu untuk menilai kopi, tetapi tidak untuk teh.
- Panelis perseorangan tidak mudah didapat, karena merupakan orang-orang istimewa. Juga mempunyai fluktuasi lebih besar dari waktu ke waktu dan dapat dipengaruhi oleh masalah kejiwaan yang nantinya berpengaruh kepada kepekaan yang dimilikinya.
- Kadang-kadang bertingkah, yaitu melakukan hal yang merugikan atau tidak obyektif dan masih perlu dilatih untuk digunakan secara langsung.

2) Panel Perseorangan Terbatas

Panel perseorangan terbatas terdiri dari beberapa panelis (2-3 orang) yang mempunyai keistimewaan rata-rata dari orang biasa. Pada panel tersebut sudah digunakan alat-alat obyektif sebagai kontrol. Panelis perseorangan terbatas disamping mempunyai kepekaan tinggi, juga mengetahui hal dan penanganan komoditi yang diuji beserta cara penilaian indera moderen. Cara ini dapat mengurangi ketergantungan kepada seseorang dalam mengambil keputusan, tetapi kadang-kadang antar panelis tidak sepakat. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa panel perseorangan terbatas bertanggung jawab sebagai penguji, mengetahui prosedur kerja dan membuat kesimpulan dari hal yang dinilai.

3) Panel Terlatih

Panel terlatih merupakan panelis hasil seleksi dan pelatihan dari sejumlah panel (15-25 orang atau 5-10 orang). Seleksi pada panelis terlatih umumnya mencakup hal kemampuan untuk membedakan citarasa dan aroma dasar, ambang pembedaan, kemampuan membedakan derajat konsentrasi, daya ingat terhadap citarasa dan aroma. Hal ini untuk menciptakan kemampuan atas kepekaan tertentu di dalam menilai sifat organoleptik bahan makanan tertentu. Anggota panel terlatih yang digunakan tidak selalu dari personalia laboratorium ataupun orang non laboratorium. Orang-orang laboratorium umumnya mempunyai tingkat ketelitian yang tinggi dan tekun, tetapi tingkat kepekaannya tidak terlalu tinggi, oleh karena itu perlu pelatihan untuk mengasah tingkat kepekaannya. Panel terlatih umumnya ditujukan untuk menjawab dua pertanyaan dasar pada penilaian inderawi, yaitu:

- Adakah perbedaan diantara rangsangan yang timbul?
- Apakah arah serta intensitas dari perbedaan rangsangan tersebut?

Berdasarkan itu, panelis terlatih umum digunakan untuk penilaian proses dan pengembangan produk yang kompleks. Dalam hal ini, dapat dikatakan bahwa tugas tanggung jawabnya kurang, karena hanya dianggap sebagai instrumen.

4) Panel Tidak Terlatih

Panel tidak terlatih merupakan sekelompok orang-orang berkemampuan rata-rata yang tidak terlatih secara formal, tetapi mempunyai kemampuan untuk membedakan dan mengkomunikasikan reaksi dari penilaian organoleptik yang diujikan. Jumlah anggota panel tidak terlatih ini berkisar antara 25-100 orang.

Persyaratan panel tidak terlatih adalah:

- Fisik yang sehat atau tidak mempunyai cacat dalam menilai sifat-sifat organoleptik dan tidak mempunyai persepsi tertentu dari suatu produk yang akan diujikan. Dalam hal ini, pemilihan orang sebagai anggota panel didasarkan pada konsep keterwakilan, misalnya menurut kelompok suku bangsa, jenis kelamin, umur, kelompok sosial (kaya-miskin) dan latar belakang pendidikan.
- Anggota panel tidak terlatih bersifat tidak tetap, tetapi mampu mewakili golongan yang diamati, karena rata-rata mempunyai menilai sifat organoleptik yang memadai dan mampu memberikan penilaian secara bebas. Sebagai ilustrasi, industri bir biasa menggunakan orang di dalam dan di luar perusahaan, termasuk tamu-tamu yang datang sebagai anggota panel.
- Penilaian organoleptik yang dilakukan bersifat sederhana, misalnya pengujian yang bersifat hedonik. Dalam hal ini, kemampuan berkonsentrasi, kemauan berlatih dan belajar sangat menentukan jenis panel yang akan dipakai (terlatih atau tidak). Sebagai ilustrasi, melatih dapat dilakukan 1-2 hari, tetapi untuk mengetahui sifat-sifat bahan dibutuhkan waktu berbulan-bulan. Misalnya, makanan enak atau tidak enak dapat dinilai oleh panel tidak terlatih; sedangkan sifat kelembutan, kebiasaan serta kehalusan dinilai oleh panel terlatih. Hal yang sama juga berlaku untuk penilaian kesat, pahit dan sebagainya.
- Rasa ingin tahu yang besar dan tertarik di dalam penilaian mutu kerja serta meluangkan waktu secara periodik bagi penilaian sifat-sifat organoleptik yang diujikan.

5) Panel Konsumen

Panel konsumen dapat dikategorikan sebagai panelis tidak terlatih yang dipilih secara acak dari total potensi konsumen di suatu daerah pemasaran. Dalam hal ini, jumlah panel yang diperlukan cukup besar (sekitar 100 orang) dan juga perlu memenuhi kriteria seperti usia, jenis kelamin, suku bangsa dan tingkat pendapatan dari populasi pada daerah target pemasaran yang dituju. Panel konsumen umumnya sudah ditangani oleh konsultan ahli pemasaran, karena mereka ini telah mengetahui perilaku konsumen dan fenomena pasar.

2.7 Peta Jalan Penelitian

Peta jalan penelitian jurusan gizi adalah memanfaatkan potensi herbal dalam menyelesaikan masalah kesehatan yang ada di masyarakat. Hasil penelitian terdahulu tentang potensi bahan herbal yang sudah dilakukan dengan judul sebagai berikut :

1. Aktivitas enzim peroksidasi lipid, respon imun humoral dan seluler serta profil senyawa polifenol kedelai (*Glycine Max*) (L.) Merr pada mencit terintoksikasi timbal pada tahun 2013 (Hibah Fundamental Dikti) oleh : Rika Yulia, Juliana Christyaningsih dan Ririn Sumiyani dengan cara mengekstrak kedelai menggunakan pelarut heksana dan dimaserasi dengan metanol, memberikan hasil sebagai berikut :
 - a. Ekstrak kedelai varietas Anjasmoro, Wilis, Ijen, Argomulyo dan Detam II positif mengandung flavonoid tetapi tidak mengandung genistein
 - b. Ekstrak kedelai semua varietas efektif menurunkan aktivitas enzim katalase, enzim SGOT dan SGPT
 - c. Tidak semua varietas ekstrak kedelai dapat menurunkan kadar timbal pada mencit yang terintoksikasi timbal.
2. Standarisasi bahan aktif berbagai varietas kedelai (*Glycine Max*) (L.) Merr) untuk pembuatan produk dengan potensi antioksidan dan *Estrogen-like molecules* pada tahun 2015 (Tahap 1) dan dilanjutkan tahun 2016 (Tahap 2) (Hibah Bersaing Ristek Dikti) oleh Rika Yulia, Azminah dan Juliana Christyaningsih dengan cara mengekstrak kedelai menggunakan pelarut heksana dan dimaserasi kinetik dengan etanol, memberikan hasil sebagai berikut :
 - a. Ekstrak kedelai varietas Anjasmoro, Wilis, Grobogan, Argomulyo, Detam I dan Detam II, positif mengandung flavonoid

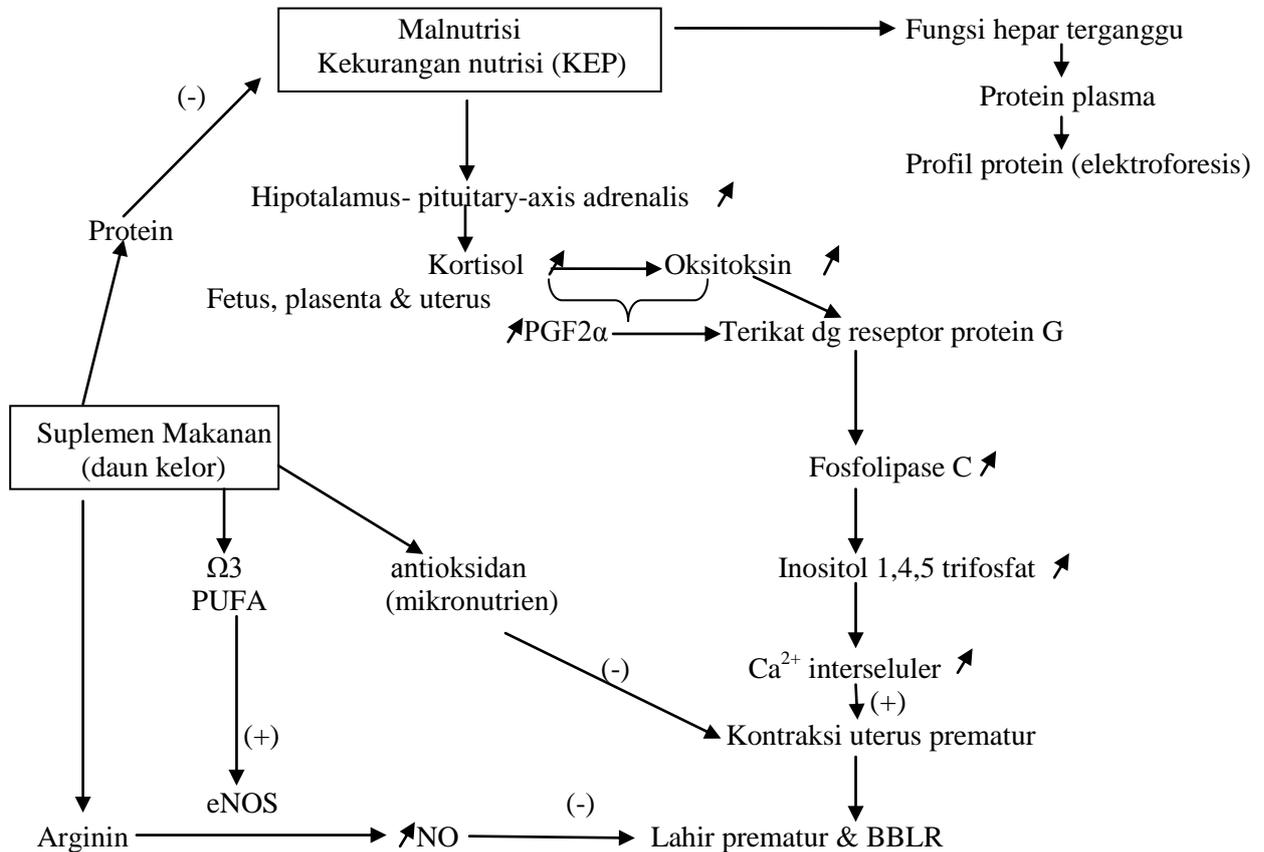
- b. Ekstrak kedelai varietas Detam II mengandung senyawa aktif *Octanoic acid*, *Methyl 10-trans, 12-cis-octadecadienoate*, *Hexadecanoic acid*, dan *9,12-Octadecadienoic acid (Z,Z)*.
 - c. Ekstrak kedelai varietas Detam I mengandung senyawa aktif : *flavonol 3',4',5,7-OH aragluconide* ; *hexadecanoic acid, methyl ester*; *pentadecanoic acid, 14-methyl ester* ; *9,12-octadecadienoic acid (Z,Z0-methyl ester dan methyl 10-trans, 12-cis-octadecadienoate*
3. Formulasi Ekstrak kedelai (*Glycine max (L.) Merr*) sebagai pereduksi *Advanced Glycation End Product* (AGEs) dan HbA1c pada Diabetes Tipe 2, didapatkan hasil sebagai berikut:
- a. Ekstrak kedelai (*Glycine max*) (L.) merr) berpengaruh positif terhadap kadar AGEs, HbA1c, jumlah sel β pulau Langerhans pankreas dan mengurangi kerusakan hepar pada mencit sebagai hewan model Diabetik tipe 2.
 - b. Produk biji kedelai (*Glycine max*) (L.) merr) potensial berkhasiat antioksidan yang telah dibuat pada penelitian ini berupa minuman sari kedelai dan kue kering kedelai, dengan hasil uji organoleptis atau daya terima konsumen terbaik untuk produk hasil formulasi dari biji kedelai (*Glycine max*) (L.) merr) berupa minuman sari kedelai adalah varietas Wilis sedangkan kue kering kedelai adalah varietas Argomulyo.

2.8 Keterkaitan Penelitian Ini Dengan Penelitian Sebelumnya

Penelitian ini memiliki keterkaitan dengan penelitian sebelumnya karena masih mengembangkan potensi herbal lainnya yang diujicobakan pada kondisi malnutrisi dalam masa kehamilan sehingga dapat digunakan untuk melengkapi informasi yang sudah ditemukan oleh peneliti sebelumnya.

BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1. Kerangka konsep penelitian



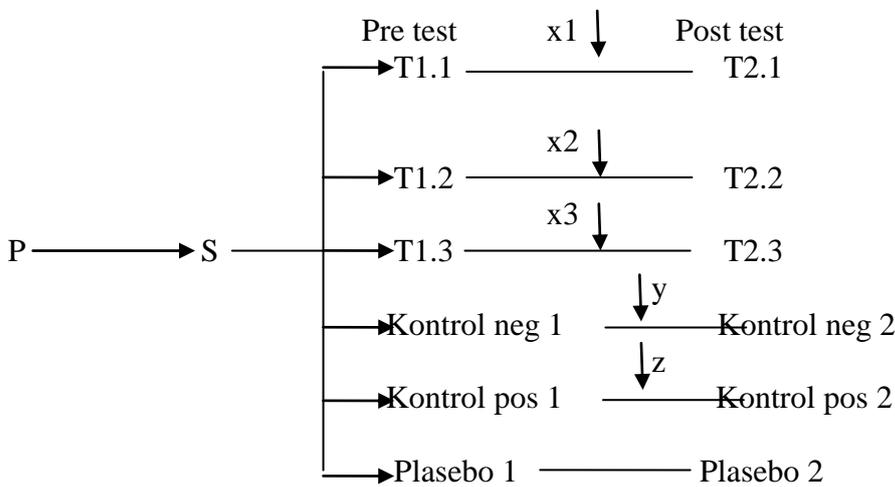
Keterangan :

Kondisi malnutrisi pada ibu hamil (kekurangan gizi ibu atau kelebihan gizi) merupakan faktor stres yang dapat merangsang pelepasan kortisol dan oxytoxin dari kelenjar adrenal dan kelenjar pituitari. Hormon-hormon ini meningkatkan produksi prostaglandin F2α (PGF2α) oleh janin, plasenta dan uterus. Oxytoxin dan prostaglandin F2α (PGF2α) akan terikat pada reseptor *G-protein-coupled*, yang dapat meningkatkan konsentrasi Ca²⁺ intraselular melalui jalur fosfolipase C dan inositol 1,4,5-trisphosphate. Tingginya kadar Ca²⁺ dapat menyebabkan kontraksi rahim secara prematur, sehingga merangsang kelahiran prematur. Sebaliknya, kadar fisiologis nitrat oksida (NO), yang disintesis dari L-arginin oleh endotel NO synthase (eNOS), dapat menghambat kontraksi rahim prematur. Produksi NO di pembuluh darah yang tinggi dapat dipicu oleh ω3 asam lemak tak jenuh ganda (PUFA).

Suplementasi diet dengan mikronutrien antioksidan, ω 3 PUFA, dan arginin dapat bermanfaat dalam mengurangi risiko kelahiran prematur pada wanita hamil. Tanda-tanda (+) dan (-) menunjukkan reaksi aktivasi dan inhibisi. Daun kelor sebagai suplemen makanan yang kaya protein, antioksidan dan asam amino arginin akan memperbaiki status malnutrisi ibu hamil sehingga berpengaruh pada profil protein dan mencegah kejadian bayi lahir prematur dan berat badan lahir rendah.

3.2. Rancangan Penelitian

Penelitian ini mempunyai rancangan eksperimental studi, dengan desain penelitian : *randomized pre test post test control group design*.



Keterangan :

P : Populasi

S : Sampling hewan coba, dengan alokasi random

T1 : kelompok uji *Pre Test*, mencit bunting dengan malnutrisi sebelum diberi ekstrak daun kelor

T2 : kelompok uji *Post test*, mencit bunting dengan malnutrisi sesudah diberi ekstrak daun kelor

X1,2,3 : paparan ekstrak daun kelor dengan dosis tertentu

Y : paparan pelarut

Kontrol negatif : kelompok mencit bunting tanpa malnutrisi diberi ekstrak daun kelor

Kontrol positif : kelompok mencit bunting dengan malnutrisi yang tidak diberi perlakuan apapun.

Plasebo : kelompok mencit bunting tanpa malnutrisi yang tidak diberi perlakuan apapun.

3.3. Populasi, Sampel dan *Sample size*

Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi target pada penelitian eksperimental adalah seluruh mencit betina galur BALB/c, bunting, berumur 10 minggu dengan berat badan 25 sampai dengan 38 g, sehat fisik dengan ciri-ciri bermata jernih, bulu mengkilap, gerak aktif. Populasi terjangkau adalah seluruh mencit betina galur Balb/C berumur 10 minggu yang diperoleh dari Laboratorium Biokimia Universitas Airlangga.

Sampel : *Mus musculus* (mencit) strain Balb/C, betina, dewasa, umur 10 minggu, berat badan 25-30 gram, diambil dengan alokasi random kemudian dibuat menjadi hewan model bunting dengan malnutrisi.

Sample size : dihitung dengan rumus $(t-1)(n-1) \geq 15$, dimana t adalah jumlah kelompok, n adalah jumlah hewan coba per kelompok

$$(6-1)(n-1) \geq 15$$

$$n-1 \geq 15 : 7$$

$$n \geq 3,14 \text{ ekor}$$

Jadi jumlah minimal hewan coba dalam tiap kelompok adalah 4 ekor, dan total sampel minimal adalah 28 ekor.

3.4. Variabel Penelitian

Variabel Bebas

1. Pemberian ekstrak daun kelor pada hewan coba

Variabel Terikat

1. Hasil elektroforesis protein
2. Jumlah dan berat badan fetus
3. Histopatologi jaringan
4. Uji hedonik produk formulasi daun kelor

Variabel Kendali

Variabel Kendali : jenis hewan coba, umur hewan coba, berat badan hewan coba, kesehatan fisik hewan coba, faktor lingkungan, makanan & minuman, cara pengambilan sampel.

3.5. Definisi operasional variabel

1. Pemberian ekstrak daun kelor pada hewan coba adalah pemberian ekstrak daun kelor setara dengan 720 mg/hari (Fifi, 2011) (Dhia A, 2015), 850 mg/hari dan 1000 mg/hari, menggunakan sonde dimulai kehamilan hari ke 0 sampai ke 21 /saat melahirkan
2. Hasil elektroforesis protein adalah hasil dari proses pemisahan fraksi protein darah berdasarkan berat molekul masing-masing fraksi dengan menggunakan medan listrik, dinyatakan dalam %
3. Jumlah dan berat badan fetus adalah jumlah fetus yang dilahirkan oleh induk, dinyatakan dalam ekor dan berat fetus diperoleh dari hasil timbangan menggunakan neraca, dinyatakan dalam mg.
4. Histopatologi jaringan adalah pembacaan hasil preparasi jaringan hati dan ginjal, yang ditung adalah jumlah sel mati dan dinyatakan dalam %
5. Uji hedonik produk daun kelor ditentukan melalui uji organoleptik dengan menggunakan skala hedonik, diantaranya meliputi : tingkat kesukaan warna, aroma dan rasa. Aspek rasa merupakan salah satu aspek organoleptik yang sangat mempengaruhi daya terima atau kesukaan panelis terlatih terhadap suatu produk
6. Jenis hewan coba adalah mencit (*Mus musculus*) strain BALB/c, betina, dewasa.
7. Umur hewan coba adalah umur dalam satuan bulan berdasarkan waktu kelahiran
8. Berat badan hewan coba adalah berat badan hasil pengukuran neraca dalam satuan gram
9. Kesehatan fisik hewan coba dengan ciri-ciri bermata jernih, bulu mengkilap, gerak aktif, feses baik / tidak lembek
10. Faktor lingkungan adalah keadaan suhu dan kelembaban udara di lingkungan laboratorium
11. Makanan dan minuman adalah pellet dari PT Charoen Phokpand dan air PDAM *ad libitum*
12. Cara pengambilan sampel adalah pengambilan sampel darah langsung dari jantung dan pengambilan jaringan melalui pembedahan mencit dengan dislokasi servikal.

3.6. Persiapan hewan percobaan dan sampling

1. Hewan Coba

Mencit (*Mus musculus*) strain BALB/c, betina, dewasa, umur 10 minggu, berat badan 25-38 gram, sehat fisik dengan ciri-ciri bermta jernih, bulu mengkilap, gerak aktif. Hewan model malnutrisi dibuat dengan cara kelompok mencit betina diberi makan rendah protein (dari tepung beras/ nasi aking) selama 30 hari.

Untuk membuat mencit bunting, mencit yang dipilih dalam kondisi masa estrus yang diketahui dari tanda pembengkakan vulva. Masa estrus mencit berlangsung 4-5 hari dengan periode estrus 12-14 jam. Mencit betina pada masa estrus dikandangkan bersama mencit jantan dengan perbandingan 3: 1, kemudian apabila keesokan harinya didapatkan *vaginal plaque* maka mulai dihitung kehamilan hari ke 0. Mencit memiliki masa gestasi 19-21 hari dengan angka kelahiran rata-rata 6 sampai 15 (Hafez, 1970). Untuk pembedahan dilakukan pada hari ke 21 atau saat melahirkan dengan dislokasi servikal tanpa anastesi. Penggunaan hewan coba ini akan mendapat sertifikat kelaikan etik oleh Komisi Etik Penelitian Kesehatan Poltekkes Kemenkes Surabaya.

Pada penelitian ini digunakan mencit sebanyak 28 ekor, Seluruh mencit diberi pakan *pellet* starter dan minum *ad libitum* selama masa adaptasi. Ruang pemeliharaan memiliki suhu optimal $22\pm 3^{\circ}\text{C}$ dan kelembaban relatif 30-70% dengan siklus penerangan 12 jam terang dan 12 jam gelap. Selama masa ini hewan coba yang digunakan harus sehat dengan mengamati kondisi fisik hewan coba meliputi bobot badan, ada atau tidaknya kerontokan bulu, kejernihan mata, ada atau tidaknya lendir pada hidung, ada/tidaknya diare dan aktivitas motorik. Hewan coba diadaptasikan terhadap lingkungan kandang percobaan selama kurang lebih 1 minggu, kemudian dikelompokkan menjadi 7 kelompok perlakuan dan masing-masing kelompok perlakuan terdiri dari 4 ekor mencit, diberi makan selama 3 minggu dan air minum *ad libitum*. Pembuatan mencit model malnutrisi dimulai pemberian makanan yang rendah protein selama 3 minggu, kemudian dilanjutkan dengan proses pembuntingan

Kelompok terdiri dari :

1. Kelompok Pre Test adalah kelompok mencit malnutrisi
2. Kelompok Placebo adalah kelompok mencit bunting tanpa malnutrisi yang tidak diberi perlakuan apapun)
3. Kelompok kontrol positif adalah kelompok mencit bunting dengan malnutrisi yang tidak diberi perlakuan apapun.
4. Kelompok kontrol negatif adalah kelompok mencit bunting tanpa malnutrisi diberi ekstrak daun kelor

5. Kelompok perlakuan ekstrak daun kelor (1) adalah kelompok mencit bunting dengan malnutrisi yang diberi ekstrak daun kelor setara dengan 720 mg/oral/hari, menggunakan sonde
6. Kelompok perlakuan ekstrak daun kelor (2) adalah kelompok mencit bunting dengan malnutrisi yang diberi ekstrak daun kelor setara dengan 850 mg/oral/hari, menggunakan sonde
7. Kelompok perlakuan ekstrak daun kelor (3) adalah kelompok mencit bunting dengan malnutrisi yang diberi ekstrak daun kelor setara dengan 1000 mg/oral/hari, menggunakan sonde

Selama perlakuan mencit diberi makan dan minum secara ad libitum. Di akhir pengamatan, dilakukan elektroforesis protein dalam darah, jumlah dan berat badan fetus dan histopatologi jaringan hepar dan ginjal.

3.7. Bahan dan Alat

3.7.1 Bahan Kimia

Bahan kimia yang digunakan dalam penelitian : ekstrak daun kelor, kit untuk elektroforesis, formalin 10%, *Hematoxylin Eosin*, dry ice, pakan *pellet* starter dan aquadest.

3.7.2. Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain : soxhlet, *rotary evaporator* (BUCHI Rotavapor R-114), *water bath electric* (BUCHI Waterbath B-480), , timbangan kilogram, timbangan analitik Ohaus PA-214, elektroforesis, *sentrifuge*, kandang mencit, timbangan hewan, sonde oral, mikropipet dan tip, *conical tube*, *vortex*, mikrotom, tabung reaksi, *object glass*, paraffin, mikroskop, bak pewarnaan, *Cambridge Pad*, *sputit* 1 dan 3 ml, satu set alat bedah minor (untuk mengambil organ mencit), dan alat-alat gelas laboratorium.

3.8. Prosedur pengambilan dan pengumpulan data

3.8.1. Pembuatan ekstrak daun kelor

Daun kelor didapatkan dari masyarakat kelurahan Made kecamatan Sambikerep Surabaya, karena wilayah tersebut sedang menggalakkan budidaya tanaman kelor setelah mengetahui manfaat tanaman kelor. Sebanyak 7,28 kg daun kelor basah dijemur dengan sinar matahari sehingga diperoleh 1,46 kg daun kelor kering.

Ekstrak daun kelor diperoleh dengan cara maserasi dengan sejumlah 560,5 gram serbuk simplisia daun kelor kering ukuran 20 mesh dimasukkan ke dalam erlenmeyer, kemudian direndam dengan aquadest sebanyak 1200 ml, ditutup dengan aluminium foil dan dibiarkan selama 1 hari sambil sesekali diaduk. Selanjutnya sampel yang direndam tersebut disaring menggunakan kertas saring menghasilkan filtrat. Filtrat berupa ekstrak kental dilanjutkan dengan proses *freeze drying* agar tidak mudah berjamur kemudian disimpan dalam wadah gelas tertutup sebelum digunakan untuk pengujian (Anonim, 1986).

3.8.2 Pemberian Ekstrak daun kelor

Pemberian ekstrak daun kelor setara dengan 720 mg/hari (Fifi, 2011) (Dhia A, 2015), 850 mg/hari dan 1000 mg/hari, menggunakan sonde pada pagi hari, dimulai kehamilan hari ke 0 sampai ke 21 /saat melahirkan

3.8.3 Pengambilan sampel darah

Sampel darah yang diperoleh segera dimasukkan ke dalam tabung vacutainer tanpa antikoagulan yang sudah diberi label kode sampel. Sampel kemudian disimpan pada suhu ruang (25°C) selama 1-2 jam supaya membeku sempurna. Serum yang terbentuk dipisahkan dari clot (bekuan darah) dan disimpan dalam tabung mikro, ditutup rapat dan diberi identitas.

3.8.4. Analisis elektroforesis protein

Komponen komponen Elektroforesis:

Dapar/Buffer, Media gel agarosa, Media selulosa asetat, *Power suply* unit, Pewarna Protein (*Panceau red, amido black, Coomassie blue*) dan Densitometer.

Fraksi fraksi Serum Protein Elektroforesis dengan gel agarosa : Prealbumin, Albumin, Alfa 1 globulin, Alfa 2 globulin, Beta globulin, Gama globulin. Fraksi fraksi protein terlihat berupa pita pita yang spesifik letaknya dan pada densitometer berupa kurva.

Prosedur kerja :

1. Isilah kompartemen elektroda pada bak elektroforesis dengan dapar barbital pH 8,6 sehingga elektroda terendam dan tinggi permukaan dapar di kedua kompartemen sama.
2. Rendam membran selulosa asetat di dalam dapar barbital pada bejana terpisah selama 15 menit.
3. Letakkan membran selulosa asetat tersebut diantara 2 kertas saring selama beberapa detik.

4. Bentangkan membran selulosa asetat diatas rak pendukung pada bak elektroforesis. Kedua ujung membran harus tercelup di kedua kompartemen.
5. Dengan hati-hati tempatkan 5 μ L serum diatas membran selulosa asetat, pada jarak kurang lebih 5 cm di sebelah kiri garis tengah (sisi katoda)
6. Hubungkan tiap elektroda dengan kutub yang sesuai pada pemasok arus searah
7. Hidupkan tombol sehingga arus listrik berjalan pada perbedaan potensial 120 volt (selama arus listrik berjalan, sekali-kali jangan sampai menyentuh apapun yang terdapat pada bak elektroforesis)
8. Setelah migrasi berlangsung selama 1-1 1/2 jam, matikan tombol dan cabut hubungan dengan sumber arus.
9. Dengan hati-hati (menggunakan pinset) angkat membran selulosa asetat dari bak elektroforesis dan rendam di dalam larutan Ponceau merah selama 15 menit.
10. Angkat membran tersebut dan rendam di dalam bak yang berisi larutan pencuci sambil menggoyang-goyangkan bak tersebut. Ulangi pencucian sebanyak 2 x.
11. Perhatikan pemisahan yang terjadi, yang tampak berupa pita-pita protein.

3.8.5. Analisis Histopatologi Jaringan Hati dan Ginjal

Jaringan hati diambil, direndam pada larutan formalin 10% dan selanjutnya dibuat preparat dengan parafin. Selapis jaringan hasil irisan dengan mikrotom, dilanjutkan dengan pewarnaan *Hematoxylin Eosin*. Penghitungan jumlah sel mati pada organ dan dinyatakan dalam % dengan menggunakan mikroskop.

3.8.6 Analisis Jumlah dan Berat Badan Fetus

Jumlah fetus perindukan dihitung dan berat badan masing-masing fetus ditimbang dengan neraca.

3.8.7 Analisis Uji Hedonik Produk Daun Kelor

Uji hedonik produk makanan dari daun kelor dilakukan oleh panelis agak terlatih (mahasiswa gizi) dengan parameter : tingkat kesukaan, aroma, tekstur dan warna.

3.9. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian (pemeliharaan hewan coba) di Laboratorium Biokimia Universitas Airlangga Surabaya, dan pelaksanaan analisis elektroforesis protein bertempat di

Laboratorium Prodia Surabaya, laboratorium histologi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga Surabaya, Laboratorium Terpadu Politeknik Kesehatan Kemenkes Yogyakarta. Waktu pelaksanaan penelitian : Februari sampai Oktober 2017.

3.10. Analisis Data

Analisis data dilakukan secara deskriptif, uji normalitas, uji homogenitas, dan *analysis of varian* (ANOVA) atau Kruskal Wallis.

3.11. Luaran

Jika penelitian ini sudah selesai maka luaran yang direncanakan adalah

1. Dihasilkannya formula herbal dari ekstrak daun kelor yang terbaik untuk ibu hamil dengan malnutrisi
2. HKI
3. Publikasi internasional.

BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Pembuatan Hewan Coba Malnutrisi

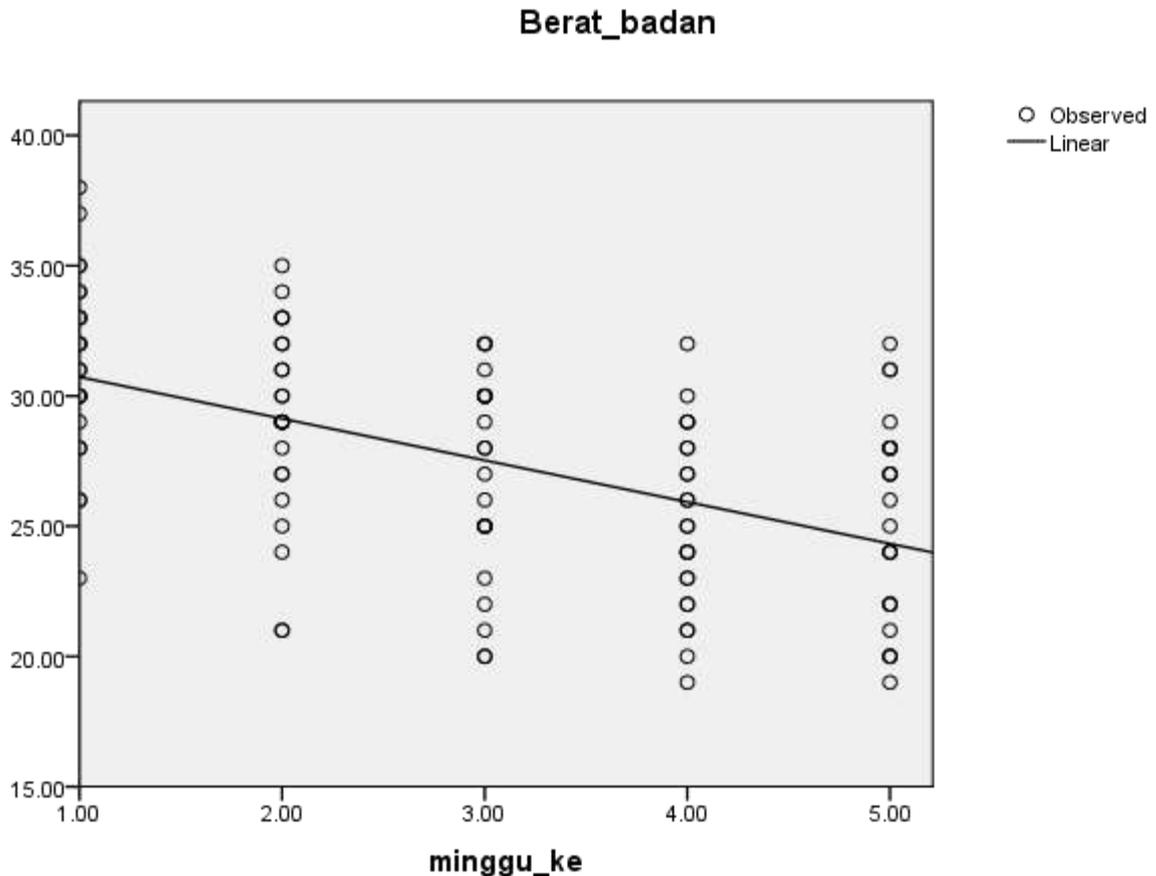
Mencit diaklimatisasi selama 1 minggu untuk menyesuaikan diri dengan lingkungan. Mencit diberi pakan rendah protein yang terbuat dari campuran tepung beras dan kanji, dan dipantau dengan pengukuran berat badan mencit setiap minggunya.

Hasil pengukuran Berat Badan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.1 Berat badan mencit (dalam gram) saat pembuatan hewan model malnutrisi

Grup	Kode	22/5/2017	29/5/2017	5/6/2017	12/6/2017	19 /6/2017
I	1.1	29	31	26	24	22
	1.2	23	25	22	21	20
	1.3	30	30	28	24	22
	1.4	26	28	25	21	19
2	2.1	32	26	23	23	24
	2.2	26	21	21	19	20
	2.3	28	21	20	22	24
	2.4	28	24	20	20	20
3	3.1	33	32	30	24	24
	3.1	34	33	32	28	31
	3.3	34	33	30	29	28
	3.4	35	33	28	26	24
4	4.1	35	31	32	32	32
	4.2	32	29	30	27	28
	4.3	38	34	32	30	29
	4.4	31	29	31	28	26
5	5.1	30	27	25	25	22
	5.2	30	27	25	25	27
	5.3	33	29	27	26	25
	5.4	30	30	29	29	31
6	6.1	32	32	30	29	28
	6.2	33	29	25	22	27
	6.3	37	35	30	27	27
	6.4	31	29	25	23	28
Rerata		31,3	29,1	26,9	25,2	25,2
7 (Kontrol)	7.1	38	36	36	35	35
	7.2	35	35	34	35	35
	7.3	35	36	36	37	38
	7.4	36	35	35	34	33
Rerata		36	35,5	35,25	35,25	35,25

Setelah data dianalisis dengan menggunakan regresi Linear didapatkan nilai F sebesar 44,988 dengan nilai signifikansi sebesar 0,000, menunjukkan proses pembuatan malnutrisi dikatakan berhasil. Jika dibuatkan grafik, tampak gambar seperti dibawah ini.



Gambar 4.1. Grafik penurunan berat badan mencit saat pembuatan hewan model malnutrisi selama 5 minggu

Setelah pembuatan hewan model malnutrisi dilanjutkan dengan proses pembuntingan yang dilakukan dengan mengkandangan 1 mencit jantan dengan 3 mencit betina. Mencit memiliki masa gestasi 19-21 hari dengan angka kelahiran rata-rata 6 sampai 15.

4.2 Hasil Elektroforesis Protein Darah Mencit Bunting Dengan Malnutrisi Yang Diberi Formulasi Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera* L.)

Pemeriksaan elektroforesis protein tidak dapat dilaksanakan karena laboratorium komersial tidak dapat menerima sampel hewan coba, sedangkan laboratorium universitas atau lembaga penelitian lain, belum mempunyai pengalaman memeriksa elektroforesis serum.

4.3 Jumlah dan Berat Badan Fetus Dari Mencit Bunting Dengan Malnutrisi Yang Diberi Formulasi Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.)

Dari 7 kelompok terdapat mencit bunting sebanyak 4 ekor, yang sudah melahirkan 2 ekor dengan jumlah anak 6 dan 7 ekor dari kelompok perlakuan ekstrak daun kelor (1) yaitu kelompok mencit bunting dengan malnutrisi yang diberi ekstrak daun kelor setara dengan 720 mg/oral/hari, menggunakan sonde.



Gambar 4.2. Anak mencit yang baru lahir.

Jumlah anak perindukan dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.2 Jumlah mencit bunting tiap kelompok

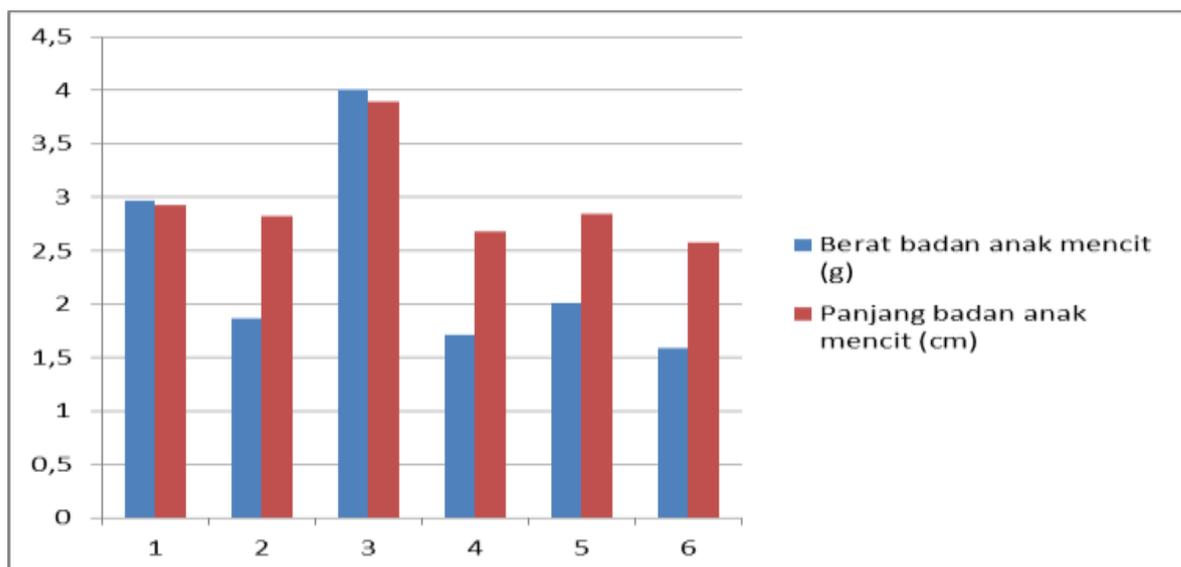
Kelompok	Jumlah mencit bunting perkelompok (ekor)
Kelompok Placebo adalah kelompok mencit bunting tanpa malnutrisi yang tidak diberi perlakuan apapun	3
Kelompok kontrol positif: kelompok mencit bunting dengan malnutrisi yang tidak diberi perlakuan apapun	2
Kelompok kontrol negatif : kelompok mencit bunting tanpa malnutrisi diberi ekstrak daun kelor	3
Kelompok perlakuan ekstrak daun kelor (1) : kelompok mencit bunting dengan malnutrisi yang diberi ekstrak daun kelor setara dengan 720 mg/oral/hari, menggunakan sonde	2
Kelompok perlakuan ekstrak daun kelor (2) : kelompok mencit bunting dengan malnutrisi yang diberi ekstrak	2

daun kelor setara dengan 850 mg/oral/hari, menggunakan sonde

Kelompok perlakuan ekstrak daun kelor (3): kelompok mencit bunting dengan malnutrisi yang diberi ekstrak daun kelor setara dengan 1000 mg/oral/hari, menggunakan sonde

2

Data rerata berat badan dan panjang badan anak mencit yang baru lahir tiap kelompok dapat dilihat pada gambar berikut ini ;



Gambar 4.3 Rerata berat badan dan panjang badan anak mencit yang baru lahir tiap kelompok

Keterangan :

- 1 Kelompok placebo adalah kelompok mencit bunting tanpa malnutrisi yang tidak diberi perlakuan apapun
- 2 Kelompok kontrol positif: kelompok mencit bunting dengan malnutrisi yang tidak diberi perlakuan apapun
- 3 Kelompok kontrol negatif : kelompok mencit bunting tanpa malnutrisi diberi ekstrak daun kelor
- 4 Kelompok perlakuan ekstrak daun kelor (1) : kelompok mencit bunting dengan malnutrisi yang diberi ekstrak daun kelor setara dengan 720 mg/oral/hari, menggunakan sonde
- 5 Kelompok perlakuan ekstrak daun kelor (2) : kelompok mencit bunting dengan malnutrisi yang diberi ekstrak daun kelor setara dengan 850 mg/oral/hari,

menggunakan sonde

- 6 Kelompok perlakuan ekstrak daun kelor (3): kelompok mencit bunting dengan malnutrisi yang diberi ekstrak daun kelor setara dengan 1000 mg/oral/hari, menggunakan sonde

Dari grafik diatas diketahui bahwa rerata berat badan dan panjang badan anak terbaik pada kelompok mencit bunting tanpa malnutrisi dengan pemberian ekstrak daun kelor.

Tabel 4.3 Jumlah rerata fetus mencit bunting tiap kelompok

Kelompok	Mencit 1	Mencit 2	Mencit 3	Rerata jml fetus
Kelompok placebo adalah kelompok mencit bunting tanpa malnutrisi yang tidak diberi perlakuan apapun	5	10	6	7
Kelompok kontrol positif: kelompok mencit bunting dengan malnutrisi yang tidak diberi perlakuan apapun	7	5		6
Kelompok kontrol negatif : kelompok mencit bunting tanpa malnutrisi diberi ekstrak daun kelor	5	8	7	6,6
Kelompok perlakuan ekstrak daun kelor (1) : kelompok mencit bunting dengan malnutrisi yang diberi ekstrak daun kelor setara dengan 720 mg/oral/hari, menggunakan sonde	4	6		5
Kelompok perlakuan ekstrak daun kelor (2) : kelompok mencit bunting dengan malnutrisi yang diberi ekstrak daun kelor setara dengan 850 mg/oral/hari, menggunakan sonde	7	4		5,5
Kelompok perlakuan ekstrak daun kelor (3): kelompok mencit bunting dengan malnutrisi yang diberi ekstrak daun kelor setara dengan 1000 mg/oral/hari, menggunakan sonde	7	4		5,5

4.4 Histopatologi Jaringan Pada Kondisi Mencit Bunting Dengan Malnutrisi Yang Diberi Formulasi Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.)

Belum dapat dilaporkan hasilnya karena masih dalam proses pembacaan hasil preparat jaringan hepar dan ginjal.

4.5 Uji Hedonik Produk Formulasi Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera* L.)

4.5.1 Siomay Kelor (Untuk 60 buah)



Bahan

1. 90 gram Tepung Tapioka
2. 20 gram Tepung Terigu
3. 120 gram Daging Ayam
4. 100 gram 2 buah Wortel
5. 55 gram 2 batang Daun Prei
6. 100 gram 10 sdm Daun Kelor
7. 60 gram 1 butir Telur Ayam
8. Kulit Siomay

Bumbu yang dihaluskan

1. 3 siung bawang putih
2. ½ sdm merica bubuk
3. Gula secukupnya
4. Garam secukupnya

Alat

1. Pisau
2. Telenan
3. Baskom

4. Cobek+ulek
5. Dandang

Cara Membuat

1. Cuci semua bahan (ayam, daun pre, wortel, daun kelor)
2. Blancing atau rebus dalam air mendidih daun kelor dan wortel selama 2 menit.
3. Haluskan daging ayam.
4. Uleni daging ayam dengan bumbu yang sudah dihaluskan, masukkan daun pre, wortel dan daun kelor.
5. Tambahkan tepung tapioka, tepung terigu, gula dan garam.
6. Uleni dan campurkan hingga merata.
7. Ambil kulit lumpia dan masukkan adonan di atas kulit lumpi. Lipat ujung kulit siomay. Lakukan berulang dan kukus.
8. Sajikan dengan saos sambal.

Nilai Gizi

Energi	: 2079 Kkal
Protein	: 79,3 g
Lemak	: 32,8 g
Karbohidrat	: 359,3 g
Serat	: 16,9 g
Vit A	: 2469,6 µg
Vit B1	: 0,8 mg
Vit C	: 43,6 mg
Kalsium	: 301,4 mg
Fosfor	: 791,7 mg
Besi	: 11,4 mg

Sumber : aplikasi Nutrisurvey

4.5.2 Dawet Kelor (20 porsi)



Bahan Dawet :

1. 100 gram kelor
2. 150 gram tepung beras
3. 20 gram tepung maizena
4. 10 gram gula pasir
5. 5 lembar daun pandan

Bahan Santan :

1. 800 ml santan agak kental atau 400 santan sangat kental dicampur dengan 400 ml air
2. 1/2 sdt garam
3. 2 lembar daun pandan, ikat

Bahan Gula :

1. 200 gr gula merah, sisir
2. 50 gram gula pasir
3. 250 ml air
4. 1 lembar daun pandan, ikat

Cara Pembuatan :

1. Campurkan tepung beras dan tepung maizena tambahkan air secukupnya.
2. Blender kelor dan tambahkan ke dalam adonan tepung
3. Masak dengan api kecil, aduk hingga matang
4. Setelah agak dingin kemudian cetak dawet dengan cetakan dawet pada wadah yang sudah diberi es.
5. Bahan Santan: Masak santan, garam dan daun pandan dengan api sedang sambil terus diaduk supaya santan tidak pecah hingga santan hangat, tidak perlu sampai mendidih. Sisihkan.

6. Saus Gula: Masak semua bahan saus hingga gula larut dan cairan mengental. Angkat dari api.

Nilai Gizi

Energi	: 2510,6 Kkal
Protein	: 23,4 g
Lemak	: 82,6 g
Karbohidrat	: 440 g
Serat	: 25 g
Vit A	: 701 µg
Vit B1	: 0,5 mg
Vit C	: 39 mg
Kalsium	: 366 mg
Fosfor	: 541,3 mg
Besi	: 12,8 mg

Sumber : aplikasi Nutrisurvey

4.5.3 Sosis Solo Kelor (Untuk 30 porsi)



Bahan-bahan

Kulit :

1. 250 gr tepung terigu
2. 2 butir telur
3. 1 bks kaldu rasa bubukayam
4. 5sdm margarin
5. Garam secukupnya

Isi :

1. 2 buah telur ayam di goreng orak-arik (dada ayam rebus lalu disuwir-suwir)
2. 100 gram daun katuk
3. 3 batang daun pre diiris tipis
4. 4 siung bawang putih
5. 1/4 sdt merica bubuk
6. 3 buah cabe merah
7. secukupnya garam
8. secukupnya gula
9. 2 butir telur buat pelapis

Cara Membuat:

1. Campur semua adonan kulit aduk hingga rata dan mendapatkan tekstur yang diinginkan.
2. Dadar tipis menggunakan teflon (lakukan berulang sampai adonan habis)
3. Ulek cabe merah dan bawang putih hingga halus.
4. Rebus daun kelor selama 2 menit, angkat lalu tiriskan.
5. Kocok telur dalam mangkuk lalu dadar telur menggunakan wajan lalu diorak-arik.
6. Tumis bumbu cabe merah dan bawang putih sampai harum lalu masukkan telur orak-arik aduk rata.
7. Tambahkan gula, garam, dan merica, lalu tambahkan sedikit air dan masukkan daun bawang dan daun kelor masak sampai air mengering. angkat dan dinginkan.
8. Ambil selembar kulit lalu letakkan 1 sendok isian lipat pinggiran kiri dan kanan lalu gulung dan lem ujungnya menggunakan adonan dari tepung yang sudah dicampur sedikit air. lakukan sampai semuanya habis.
9. Kocok 2 butir telur, masukkan sosis solo yang sudah digulung tadi, angkat dan goreng dalam minyak panas sampai menguning tiriskan.

Nilai Gizi

Energi	: 1854,5 Kkal
Protein	: 70,4 g
Lemak	: 76,7 g
Karbohidrat	: 219,1 g
Serat	: 11 g
Vit A	: 1830,5 µg
Vit B1	: 0,7 mg
Vit C	: 80,4 mg
Kalsium	: 361,1 mg
Fosfor	: 890,3 mg
Besi	: 9,4 mg

Sumber : aplikasi Nutrisurvey

Dari produk olahan makanan berbasis daun kelor yang sudah dibuat dalam 3 jenis yaitu siomay, dawet dan sosis solo maka dilanjutkan dengan uji hedonic untuk menilai daya terima masyarakat terhadap produk. Pada uji hedonic menggunakan panelis agak terlatih yaitu mahasiswa Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Surabaya dengan jumlah minimal 25 orang yang menilai olahan makanan berbasis daun kelor dan regular.

Tabel 4.4 Rerata hasil Uji Hedonik Produk Olahan Makanan

Jenis Makanan	Rerata Skor Hasil Uji Hedonik		
	Tanpa Daun	Dengan Daun	
	Kelor (Regular)	Kelor	
Tekstur	Siomay	3,93	3,67
	Dawet	3,26	3,93
	Sosis Solo	4,15	3,93
Warna	Siomay	3,78	3,81
	Dawet	3,41	3,96
	Sosis Solo	3,78	4,19
	Siomay	4,04	3,56

Aroma	Dawet	4,11	3,89
	Sosis Solo	3,96	3,74
<hr/>			
	Siomay	4,15	3,59
Rasa	Dawet	4,07	4,19
	Sosis Solo	4,52	4,15
<hr/>			

Keterangan skor:

1. = tidak suka
- 2 = agak tidak suka
- 3 = netral
- 4 = agak suka
- 5 = suka

Untuk melihat adakah perbedaan dari uji hedonik pada produk olahan makanan regular dan yang berbasis daun kelor, dilakukan analisis statistik non parametrik dengan menggunakan *Mann-Whitney Test* dengan hasil yang disajikan pada tabel 4.2.

Tabel 4.5 Hasil *Mann-Whitney Test* Uji Tekstur, Warna, Aroma Dan Rasa Antara Produk Olahan Makanan Berbasis Daun Kelor dan Tanpa Daun Kelor (Regular)

Jenis Makanan		Nilai P
	Siomay	0,341
Tekstur	Dawet	0,015*
	Sosis Solo	0,361
<hr/>		
	Siomay	0.807
Warna	Dawet	0,020*
	Sosis Solo	0,110
<hr/>		
	Siomay	0,088*
Aroma	Dawet	0,470
	Sosis Solo	0,475
<hr/>		
	Siomay	0,060*
Rasa	Dawet	0,766
	Sosis Solo	0,333
<hr/>		

Hasil analisis statistik yang memiliki beda signifikan dengan nilai P kurang dari 0,1 adalah sebagai berikut:

1. Siomay : aroma dan rasa

Hasil skor uji hedonik menyatakan tekstur dan warna siomay yang lebih disukai panelis (tabel 4.1) adalah siomay yang terbuat tanpa daun kelor (regular)

2. Dawet : tekstur dan warna.

Hasil skor uji hedonik menyatakan tekstur dan warna dawet yang lebih disukai panelis (tabel 4.1) adalah dawet yang terbuat dari daun kelor.

Secara umum hasil uji hedonik dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.6 Hasil *Mann-Whitney Test* Uji Hedonik Secara Umum Antara Produk Olahan Makanan Berbasis Daun Kelor dan Tanpa Daun Kelor (Regular)

Jenis Makanan	Rerata Skor	Nilai P
Siomay Regular	3,97	0,035*
Siomay Kelor	3,67	
Dawet Regular	3,70	0,033*
Dawet Kelor	3,98	
Sosis Solo Regular	4,08	0,687
Sosis Solo Kelor	4,00	

Keterangan skor:

1 = tidak suka

2 = agak tidak suka

3 = netral

4 = agak suka

5 = suka

Hasil analisis statistik yang memiliki beda signifikan dengan nilai P kurang dari 0,1 adalah sebagai berikut:

1. Siomay, yang secara umum panelis lebih menyukai tanpa daun kelor.

2. Dawet, yang secara umum panelis lebih menyukai dawet yang terbuat dari daun kelor.

BAB 5

PEMBAHASAN

5.1 Formulasi ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.) terhadap hasil elektroforesis protein darah mencit bunting dengan malnutrisi

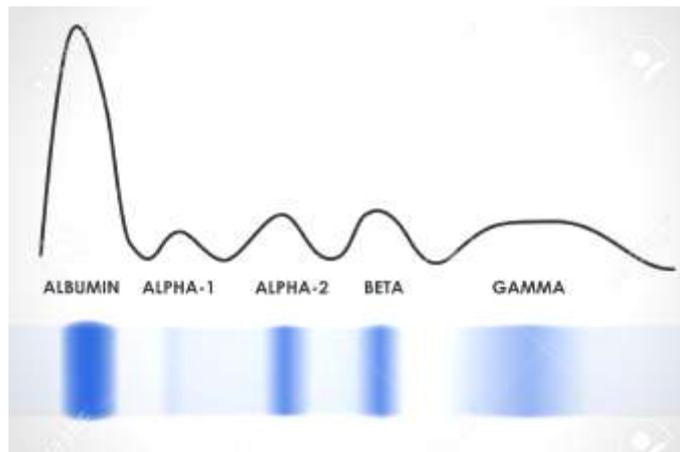
Analisis elektroforesis protein dari bahan serum akan menunjukkan kondisi fraksi protein yang terdapat dalam serum. Serum diperoleh dengan cara memisahkan darah beku yang diambil dari jantung mencit. Fraksi protein yang terdapat dalam serum adalah albumin dan globulin. Elektroforesis protein serum adalah salah satu metode analisis protein berdasarkan fraksi penyusunnya yaitu : albumin, α -globulin, β -globulin, γ -globulin. Fraksi-fraksi tersebut memiliki arti diagnostik tersendiri, yaitu:

- Albumin, diproduksi hati dalam bentuk prealbumin. Prealbumin didistribusikan secara vaskuler dalam plasma dan secara ekstravaskuler dalam kulit, otot, dan beberapa jaringan lain. Albumin memiliki persentase 50% dari jumlah protein keseluruhan. Albumin membantu menjaga tekanan onkotik koloid dan berfungsi sebagai protein pengangkut berbagai jenis hormon dan obat-obatan. Sintesa albumin dipengaruhi beberapa faktor, yaitu nutrisi terutama asam amino, hormon dan adanya suatu penyakit. Asam amino yang dapat merangsang terjadinya sintesa albumin adalah triptofan, arginin, ornitin, lisin, fenilalanin, treonin dan prolin. Hormon yang merangsang sintesa albumin adalah tiroid, hormon pertumbuhan, insulin, adrenokortikotropik, testosteron, dan korteks adrenal. Penghambat sintesa albumin adalah alkohol serta adanya suatu penyakit yang mengakibatkan gangguan sintesa albumin seperti pada seseorang penderita penyakit hati kronis, ginjal, dan kekurangan gizi seperti kwashiorkor.
- α 1-globulin adalah molekul alfa-1 antitrypsin, merupakan protease inhibitor yang menginaktifkan enzim tripsin dalam darah.
- α 2-globulin, terdiri atas 2 jenis protein plasma yaitu; haptoglobin dan alfa-2 makroglobulin. Haptoglobin terikat dengan molekul hemoglobin yang dilepaskan pada saat penghancuran eritrosit. Alfa-2 makroglobulin adalah penghambat protease, yang memiliki ukuran molekul nisbi (relatif) paling besar dari bagian protein plasma lainnya, sehingga bagian protein ini tidak dapat melewati glomerulus, dan tidak akan ada dalam filtrat glomerulus. Pada sindrom nefrotik, semua molekul globulin akan terbuang melalui saringan (filtrat) glomerulus, kecuali alfa-2 makroglobulin, karena

ukuran molekulnya besar. Oleh karena itu molekul ini tidak dapat lolos masuk dalam saringan glomerulus, sehingga kadarnya akan meningkat dalam darah

- β -globulin, terdiri dari molekul transferin, yaitu molekul protein pengangkut molekul Fe^{+3} . Beta-2 globulin terutama terdiri dari molekul berkepadatan rendah (*low dense*) lipoprotein yang mengangkut kolesterol ke dalam sel. Komponen penyusun beta globulin lainnya adalah fibrinogen dan pelengkapnya
- γ -globulin, terdiri dari IgG, IgA, IgD, IgE dan IgM, pada masing-masing bagian protein plasma tersebut memiliki fungsi faali sebagai antibodi yang berfungsi menetralkan antigen yang khas (Rostini, 2009) (Jonsson, 2002).

Secara umum analisis albumin dan globulin dapat juga dilakukan dengan metode spektrofotometer, dengan hasil yang dinyatakan dalam kadar albumin dan globulin total. Kondisi malnutrisi pada mencit dapat mengganggu metabolisme dan sistem dalam tubuh termasuk proses sintesis protein dalam tubuh. Hasil elektroforesis protein belum bisa dilaporkan karena ada kendala pada laboratorium pengujinya.



5.2 Formulasi ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.) terhadap jumlah dan berat badan fetus dari mencit bunting dengan malnutrisi

Proses pembuntingan mencit mempunyai kesulitan tersendiri, meskipun sudah diatur dalam kandang yang berisi 1 ekor mencit jantan dengan 3 ekor mencit betina. Proses pembuntingan yang sudah dilakukan selama 4 bulan, hasilnya masih belum sesuai dengan harapan peneliti. Mencit yang tidak bunting dalam kelompok berjumlah 1-2 ekor sehingga data jumlah fetus yang dilahirkan perindukkan, tidak terlalu banyak. Upaya yang sudah dilakukan adalah dengan mengganti pejantan dalam kandang ternyata upaya tersebut belum mendapatkan hasil yang efektif.

Berat badan dan tinggi badan terbaik didapatkan pada kelompok fetus yang terlahir dari induk mencit tanpa malnutrisi dengan pemberian ekstrak kelor dengan rerata berat badan 4,01 g dan panjang badan 3,89 cm sehingga dapat diartikan bahwa pemberian ekstrak daun kelor meningkatkan kondisi mencit bunting dengan dilahirkannya anak yang berat dan panjang badan lebih baik dibandingkan kelompok lainnya.

Jumlah fetus mencit perindukan terbanyak pada mencit bunting tanpa malnutrisi (grup placebo) dengan jumlah kisaran 5-10 ekor, hal ini ditunjang dengan keadaan hormonal mencit bunting dengan malnutrisi tidak sebaik mencit bunting tanpa malnutrisi. Hal ini dikuatkan dengan hasil penelitian Putu (2016) bahwa terdapat korelasi status gizi remaja dengan keteraturan siklus menstruasi yang secara tidak langsung berhubungan dengan hormonal. Penelitian yang dilakukan Rahman (2010) menghasilkan bahwa konsentrasi NO pada kwashiorkor lebih tinggi bila dibandingkan dengan kelompok kontrol (anak dengan gizi baik), namun kandungan tersebut tidak berbeda jauh bila dibandingkan dengan marasmik. Terjadi penurunan konsentrasi NO bila terjadi perbaikan klinis, meski perbedaannya tidak signifikan. Keberadaan oksidan (NO) dapat berpengaruh pada kualitas fetus yang ditandai dengan berat dan panjang badan kurang.

5.3 Formulasi ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.) terhadap histopatologi jaringan pada kondisi mencit bunting dengan malnutrisi

Hasil histopatologi jaringan belum bisa dilaporkan karena masih dalam proses pembacaan hasil preparat jaringan di Laboratorium Patologi Anatomi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga.

5.4 Produk formulasi ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.) terhadap uji hedonik

Produk makanan yang berbahan daun kelor, pada penelitian ini berupa dawet, sosis solo dan siomay. Setelah dilakukan uji hedonik, produk makanan yang berbahan daun kelor memiliki rasa, aroma, tekstur dan warna yang lebih baik dibandingkan dengan produk makanan tanpa daun kelor. Dawet yang terbuat dari daun kelor yang memiliki rasa, aroma, tekstur dan warna lebih baik dibandingkan dengan dawet tanpa daun kelor. Sosis solo daun kelor tidak memiliki perbedaan rasa, aroma, tekstur dan warna dibandingkan dengan sosis solo tanpa daun kelor (regular). Khusus untuk siomay daun kelor, meskipun rasa dan teksturnya kurang disukai dibandingkan dengan siomay regular dapat disiasati dengan penambahan ayam/ikan atau daging lebih banyak agar keluarga lebih menyukainya.

BAB 6

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Pemberian ekstrak daun kelor meningkatkan kondisi mencit bunting tanpa malnutrisi sehingga memperbaiki status gizi anak yang diketahui dari berat dan panjang badan anak meskipun masih diperlukan data kondisi fraksi protein dan pengaruh malnutrisi terhadap organ hepar dan ginjal. Produk olahan makanan berbasis daun kelor dalam bentuk siomay, dawet dan sosis solo yang bernilai gizi tinggi dengan hasil uji hedonik yang baik, menjadi alternatif solusi untuk meningkatkan status gizi.

6.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan berbahan dasar herbal lainnya agar status gizi masyarakat dapat lebih ditingkatkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung Diantoro, Muzaki Rohman, Ratna Budiarti, Hapsari Titi Palupi , 2015, Pengaruh Penambahan Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera* L.) Terhadap Kualitas Yoghurt, *Jurnal Teknologi Pangan*, 6(2):59-66
- Ahmad and Beg, 2001, Antimicrobial and phytochemical studies on 45 Indian medicinal plants against multi-drug resistant human pathogens. *J Ethnopharmacol.* 74(2):113-23.
- Anwar F, Latif S, Ashraf M, Gilani AH., 2007, *Moringa oleifera*: a food plant with multiple medicinal uses, *Phytother Res.*21(1):17-25.
- Bergquist, S.A.M. Gertsson, et.al. 2005. Flavonoids In Baby Spinach (*Spinacia oleracea* L.): Changes During Plant Growth And Storage. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 53: 945 -9464.
- Bharali R, Tabassum J, Azad MR, 2003, Chemomodulatory effect of *Moringa oleifera*, Lam, on hepatic carcinogen metabolising enzymes, antioxidant parameters and skin papillomagenesis in mice, *Asian Pac J Cancer Prev.* 4(2):131-9.
- Depkes RI, 2007. *Skrining Malnutrisi pada Anak yang Dirawat di Rumah Sakit.* Hal: 14-19
- Dhia Azmi Saputro, Erni Rustiani, Mira Miranti, 2015, Formulasi Minuman Instan Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) Dengan Variasi Bahan Pengisi, *Skripsi*, Program Studi Farmasi FMIPA Universitas Pakuan Bogor
- Dinkes Sumatera Utara, 2006. *Pedoman Rencana Aksi Nasional Pencegah dan Penanggulangan Gizi Buruk.* Hal : 2
- Doerr B, Cameron L. 2005. *Moringa leaf powder.* USA: Echo Technical Note
- Dwi Ayu Romadhoni, Sri Murwani, Dyah Ayu Oktavianie, 2012, Efek Pemberian Ekstrak Air Daun Kelor (*Moringa oleifera* lam.) Terhadap Kadar LDL dan HDL Serum Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Strain Wistar Yang Diberi Diet Aterogenik, *Skripsi*, Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Brawijaya
- Fahey, J.W. 2005. *Moringa oleifera: A Review of the Medical Evidence for Its Nutritional, Therapeutic, and Prophylactic Properties.* Part 1.
- Fifi Luthfiah, Eddy Widjajanto, 2011, Serbuk Daun Kelor Memulihkan Kondisi Fisik Gizi Buruk pada Tikus Model Kurang Energi Protein, *Jurnal Kedokteran Brawijaya*, 26(3): 131-135
- Grace S. Baud, Meiske S. Sangi, Harry S. J. Koleangan, 2014, Analisis Senyawa Metabolit Sekunder Dan Uji Toksisitas Ekstrak Etanol Batang Tanaman Patah Tulang

(*Euphorbia tirucalli* L.) Dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT), *Jurnal Ilmiah Sains*,14(2)

Grubben GJH, 2004, *Vegetables*, Prota publisher

Guoyao Wu, Beth Imhoff-Kunsch, Amy Webb Girard, 2012, Biological Mechanisms for Nutritional Regulation of Maternal Health and Fetal Development, · *Paediatric and Perinatal Epidemiology*, 26(1):4-26

Hafez E.S.E, 1970, *Reproduction and Breeding Techniques for Laboratory Animals*, The Amazon Book Review

Hamidah, Noor, 2013, Uji Fototoksisitas Ekstra Metanol Rimpang Temu Ireng (*Curcuma aeruginosa* Roxb.) Terhadap Larva *Artemia salina* Leach. [*Undergraduate thesis*], Universitas Surabaya

Hsu, R., S. Midcap., Arbainsyah, Lucienne De Witte. 2006. *Moringa Oleifera; Medicinal And Socio-Economic Uses. International Course on Economic Botany*. National Herbarium Leiden, the Netherlands.

Info Data dan Informasi (Infodatin) Kementerian Kesehatan RI tahun 2016,

Irfan IZ1, Esfandiari A, Choliq C, 2014, Profil Protein Total, Albumin, Globulin dan Rasio Albumin Globulin Sapi Pejantan, *JITV*,19(2): 123-129

Ishaq Iskandar, Veni Hadju, Suryani As'ad, Rosdiana Natsir, 2015, Effect of *Moringa Oleifera* Leaf Extracts Supplementation in Preventing Maternal Anemia and Low-Birth-Weight, *International Journal of Scientific and Research Publications* 5(2):1-3

Jonsson M, Carlson J. 2002, Computer-supported interpretation of protein profiles after capillary electrophoresis. *Clin Chem*. 48(7): 1084–93

Krisnansari D., 2010. *Nutrisi dan Gizi Buruk*. Fakultas Kedokteran dan Ilmu-Ilmu Kesehatan Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto. P. 61-62

Moyo B, Masika PJ, Hugo A, dan Muchenje V. 2011. Nutritional characterization of *Moringa (Moringa oleifera* Lam.) leaves. *African Journal of Biotechnology* 10(60): 12925-12933

Nadimin, 2016, The Influence Provision of *Moringa* Leaf Exctracy (*Moringa Oliefera*) against the Level of MDA (Malondialdehyde) in Pregnant Women, *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research (IJSBAR)* 27(3):48-56

Nadimin, Veni Hadju, Suryani As'ad , Agussalim Buchari, 2015, The Extract of *Moringa* Leaf Has an Equivalent Effect to Iron Folic Acid in Increasing Hemoglobin Levels of Pregnant Women: A randomized Control Study in the Coastal Area of Makassar, *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research (IJSBAR)*, 22(1):287-294

- Naiborhu, P.E. 2002. Ekstraksi dan Manfaat Ekstrak Mangrove (*Sonneratia alba* dan *Sonneratia caseolaris*) Sebagai Bahan Alami Antibakterial Pada Patogen Udag Windu, *Vibrio harveyi*. *Tesis*. IPB
- Oski Illiandri, Edi Widjajanto , Karyono Mintaroem, 2010, *Moringa oleifera* Meningkatkan Fungsi Memori pada Tikus Model Kurang Energi Protein, *Jurnal Kedokteran Brawijaya*, 26(1):28-31
- Pandey, A., R.D. Pandey., P. Tripathi., P.P. Gupta., J. Haider., S. Bhatt and A.VSingh. 2012. *Moringa Oleifera* Lam. (Sahijan) - A Plant with a Plethora of Diverse Therapeutic Benefits: An Updated Retrospection. Pandey et al. *Medicinal Aromatic Plants*, 1(1):1-8
- Putu FA ., Desak Made Citrawathi, Ni Luh Putu Manik Widiyanti, 2016, Hubungan Status Gizi Remaja Dengan Keteraturan Siklus Menstruasi Pada Remaja Kelas Xi Di Sma Negeri 1 Sawan, *Jurnal Jurusan Pendidikan Biologi*, 4(2):
- Rahman T, Siti Nurul Hidayati, Boerhan Hidajat, 2010, Role Of Free Radicals In Children With Malnutrition *Folia Medica Indonesiana* Vol. 46(1): 7-14
- Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2013
- Roloff, A., H. Weisgerber., U. Lang., B. Stimm. 2009. *Moringa oleifera* LAM., 1785. WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim.
- Rostini T., Coriejati Rita, 2009, Elektroforesis Protein Serum Pasien Dengan Kadar Protein Normal, *Indonesian Journal of Clinical Pathology and Medical Laboratory*, 15(3): 87-90
- Saffan, S.E.S. and El-Mousallamy, A.M.D. 2008. Allelopathic Effect Of *Acacia Raddiana* Leaf Extract On The Phytochemical Contents Of Germinated *Lupinus Termis* Seeds. *Journal of Applied Sciences Research*, 4(3): 270-277.
- Schwarz, D. 2000. *Water Clarification Using Moringa Oleifera*. Gate Technical Information W1e. (<http://www.gate-international.org>).
- Varsha Zade, Dinesh Dabhadkar, 2015, Antifertility Effect of Alcoholic Extract of *Moringa oleifera* Stem Bark on Estrous Cycle and Estrogenic Activity of Female Albino Rat, *American Journal of Advanced Drug Delivery*, 3(3):223-235
- Waryono. 2010. *Gizi Reproduksi*. Rihama, Yogyakarta

Lampiran 1.

JUSTIFIKASI ANGGARAN PENELITIAN

1). Peralatan

NO	NAMA ALAT	KEGUNAAN	HARGA (Rp.)	BIAYA (Rp.)
1	Beli yellow tip dan blue tip untuk mikropipet	Memipet reaktan		500.000
2	Beli Sduit	Pengambilan darah mencit	5.000/buah	700.000
3	Beli screwcap microtube	Menampung sampel	500/pack	500.000
4	Beli tabung vacutainer lithium heparin	Penyimpanan & transpor darah		300.000
5	Beli Sonde oral	Memasukkan ekstrak daun kelor langsung ke lambung mencit		500.000
6	Sewa kandang mencit (3 bulan)		1.000.000/bulan	3.000.000
7	Beli Daun kelor			500.000
8	Beli object glass untuk histologi	Pembuatan preparat jaringan		500.000
9	Beli 10 bak plastik	Menempatkan mencit		500.000
10	Tabung centrifuge plastik			750.000
Sub Total				10.00.000

2). Bahan Habis Pakai

NO	NAMA BAHAN	JUMLAH YANG DIBUTUHKAN	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH TOTAL
1	Biaya Ekstraksi			2.000.000
2	Kertas saring	10 lembar	3.000/lembar	30.000
3	Mencit	50 ekor (jantan dan betina)	15.000/ekor	750.000
4	Pakan mencit	100 kg	520.000/100 kg	520.000
5	Sekam (alas mencit)	5 zack	15.000/zack	75.000
6	Pembelian Hematoxilin Eosin			300.000
7	Pemeriksaan elektroforesis protein serum			10.000.000
8	Sewa Kandang dan pemeliharaan	4 bulan		3.000.000
9	Object glass			500.000
10	Formalin			785.000
11	Biaya preparasi jaringan dan analisis histopatologi hepar dan ginjal			3.000.000
12	Kenang-kenangan untuk panelis uji daya terima konsumen	50 buah	50.000	2.500.000
Sub Total				28.200.000

3). Perjalanan

NO	KOTA/TEMPAT TUJUAN	VOLUME	BIAYA SATUAN (Rp.)	KEPER-LUAN	BIAYA (Rp.)
1	Transportasi Yogyakarta-Surabaya (pesawat PP, penginapan dan uang harian)	3 kali	1.600.000	1. Pembuatan ekstrak daun kelor 2. Presentasi laporan tengah dan akhir	4.800.000
Sub Total					4.800.000

4) Lain-lain

No	Keperluan	Biaya (Rp.)
1	Pembuatan laporan	500.000
2	Biaya publikasi dan HAKI	5.500.000
3	Tak terduga	1.000.000
	Jumlah	7.000.000.,

Lampiran 2.

SARANA DAN PRASARANA PENELITIAN

Sarana dan prasarana utama yang diperlukan dalam penelitian ini adalah :

1. Kandang hewan dan tempat perlakuan pada hewan direncanakan menyewa di Laboratorium Biokimia, Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga Surabaya
2. Pembuatan ekstrak daun kelor dilakukan di Laboratorium Terpadu Poltekkes Kemenkes Yogyakarta dan *freeze dry* dilakukan di laboratorium Farmasi Universitas Airlangga Surabaya
3. Pengujian elektroforesis protein serum dilakukan di Laboratorium Prodia Surabaya
4. Preparasi jaringan hati & ginjal dilakukan di Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga
5. Analisis Histopatologi Jaringan dilakukan di Poltekkes Surabaya
6. Uji produk ekstrak daun kelor, dilakukan pada panelis agak terlatih di Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Surabaya.

Sebagian besar alat yang dibutuhkan, tersedia di Laboratorium Prodia Surabaya , Jurusan Gizi Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya, dan di Jurusan Analis Kesehatan Politeknik Kesehatan Kemenkes Yogyakarta dan Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga. Untuk preparasi atau formulasi ekstrak daun kelor, dilakukan di Laboratorium Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.

Lampiran 3.**SUSUNAN ORGANISASI TIM PENELITI**

No	Nama Lengkap & Gelar/NIP	Instansi Asal	Bidang Ilmu	Alokasi waktu (Jam/minggu)	Pembagian Tugas
1	Dr. Juliana Christyaningsih, Ir., M.Kes 196807011988032001	Poltekkes Kemenkes Surabaya	biokimia	8 jam/minggu	Penyiapan bahan, perlakuan pada hewan coba, analisis elektroforesis protein, histopatologi jaringan
2	Taufiqurrahman, SKM., MPH	Poltekkes Kemenkes Surabaya	gizi	5 jam/minggu	Uji hedonik produk daun kelor
3	Sujono, SKM, M.Sc 196303061986031005	Poltekkes Kemenkes Yogyakarta	Kimia	5 jam/minggu	Ekstraksi daun kelor

No	Nama Mahasiswa	NIM	Institusi Asal	Pembagian Tugas
1	Nur Aini Arifidah	P27834114014	Jurusan Analis Kesehatan	Analisis elektroforesis protein
2	Dini Novitasari	P27834114022	Jurusan Analis Kesehatan	Preparasi organ ginjal dan hepar
3	Dina Kusuma Dewi	P27834114029	Jurusan Analis Kesehatan	Analisis elektroforesis protein
4	Lailatul Musyrofah	P27834114030	Jurusan Analis Kesehatan	Preparasi organ ginjal dan hepar

Lampiran 4.

BIODATA KETUA PENELITI

Data Pribadi

Nama Lengkap (dengan gelar) Dr.Juliana Christyaningsih, Ir., M.Kes
Tempat Lahir/ Tanggal Lahir Surabaya, 1 Juli 1968
Jenis Kelamin Wanita
NIP /NIDN 196807011988032001 / 4001076802
Golongan/ Pangkat IV-a / Pembina
Alamat kantor Jurusan Gizi Politeknik Kemenkes Surabaya , Jl Pucangjajar Tengah 56 Surabaya
No. Telepon/ E-mail 08155015868
juliana_analis@yahoo.co.id

Pendidikan Formal

LulusTahun 2011	Doktor Ilmu Kedokteran	Unair	Surabaya, Indonesia
LulusTahun 2002	Magister IKD-Biokimia	Unair	Surabaya, Indonesia
LulusTahun 1992	Sarjana Teknik Kimia	ITPS	Surabaya, Indonesia

Pengalaman Kerja

Tahun 2000-sekarang	Dosen	Poltekkes Kemenkes Surabaya
Tahun 1986-2000	Guru	Sekolah Menengah Analis Kesehatan

Penelitian/Publikasi Dalam 5 Tahun Terakhir

Tahun	Judul Penelitian	Publikasi	Tanggal	Lokasi	Sponsor
2012	Pengaruh pencucian dengan air jeruk nipis (<i>citrus aurantifolia</i>) dan perebusan terhadap penurunan kadar timbal (Pb) dalam kupang (<i>Mytilus edulis</i>)			Surabaya	Poltekkes Kemenkes Surabaya

2013	Aktivitas Enzim Peroksidasi Lipid, Respon Imun Humoral dan Seluler serta Profil Senyawa Polifenol Kedelai (<i>Glycine max</i>) pada Mencit terintoksikasi Timbal	Jurnal Farmasi Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemistry Sciences ISSN : 0975-8585	2014 6(3), May-June: 1204-1210/2015	Universitas Surabaya	Hibah Fundamental Dikti
2013	Uji stabilitas <i>pooled serum</i> yang disimpan dalam <i>freezer</i> untuk pemantapan mutu internal di Laboratorium Klinik	Jurnal Penelitian Kesehatan	vol XII no 1:54-59, 2014	Surabaya	Risbinakes
2014	Profil jajanan anak di Sekolah Dasar Negeri Kota Surabaya Tahun 2014	Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemistry Sciences	6(1), Jan-Feb, 2015	Surabaya	Poltekkes Kemenkes Surabaya
2015	Standarisasi Bahan Aktif Berbagai Varietas Kedelai (<i>Glycine max(L)Merr</i>) untuk pembuatan produk dengan potensi antioksidan dan Estrogen-Like molecules	Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemistry Sciences ISSN : 0975-8585	6(6), November-December 2015		Universitas Surabaya, Hibah bersaing Ristek Dikti
2015	Feasibility Study Dan Profil Nutrisi <i>Peanut Sucrose Agar</i> Sebagai Media Modifikasi Untuk	The Inaugural Scientific Conference Asia	Yogyakarta, 2015	Surabaya	Poltekkes Kemenkes Surabaya Penelitian

	<i>Trichophyton mentagrophytes</i>	Association of Medical Laboratory Scientist, Oct 2-4, 2015			Mandiri
2016	Formulasi Ekstrak Kedelai(<i>Glycine Max</i>) (L.) Merr) Sebagai Pereduksi Advanced Glycation End Products (AGEs) dan HbA1c Pada Diabetes Melitus Tipe 2	Proceeding Seminar : International Conference Of Health Polytechnic Surabaya,	Surabaya, Nov 15 th - 16 th , 2016	Surabaya	Poltekkes Kemenkes Surabaya, Penelitian Unggulan
2016	Peanut Sucrose Agar sebagai media modifikasi untuk <i>Candida albicans</i> dan <i>Tinea versicolor</i>	Proceeding Seminar : International Conference Of Health Polytechnic Surabaya,	Surabaya, Nov 15 th - 16 th , 2016	Surabaya	Hibah Bersaing Poltekkes Kemenkes Surabaya
2016	Standarisasi Bahan Aktif Berbagai Varietas Kedelai (<i>Glycine Max</i> (L.) Merr) Untuk Pembuatan Produk Dengan Potensi Antioksidan Dan Estrogen- <i>Like Molecules</i>	Proceeding Seminar : International Conference Of Health Polytechnic Surabaya,	Surabaya, Nov 15 th - 16 th , 2016	Surabaya	Universitas Surabaya, Hibah bersaing RistekDikti

Surabaya, Oktober 2017

Dr. Juliana Christyaningsih

BIODATA ANGGOTA PENELITI 1

Data Pribadi

Nama Lengkap (dengan gelar)	Taufiqurrahman, SKM., MPH
Tempat Lahir/ Tanggal Lahir	Rasabou-Kec. Sape, 05-11-1971
Jenis Kelamin	Laki-laki
NIP /NIDN	197111051991031002 / 4005117101
Golongan/ Pangkat	III-d / Penata Tk I
Alamat kantor	Jurusan Gizi Politeknik Kemenkes Surabaya , Jl Pucangjajar Tengah 56 Surabaya
No. Telepon/ E-mail	08175766671 taufiqgizi71@gmail.com

Pendidikan Formal

LulusTahun 2009	Magister Gizi Masyarakat/IKM	UGM	Yogyakarta, Indonesia
LulusTahun 2002	Sarjana Gizi-Kesmas	Unair	Surabaya, Indonesia

Pengalaman Kerja

Tahun 2000-sekarang Dosen Poltekkes Kemenkes Surabaya

Penelitian/Publikasi Dalam 5 Tahun Terakhir

Tahun	Judul Penelitian	Publikasi	Tanggal	Lokasi	Sponsor
2011	Pengaruh Kelas Gizi terhadap Pengetahuan, Sikap, Perilaku Ibu Balita dan Berat Badan Balita dalam Penanganan Masalah Gizi Kurang di Kota Mataram	Jurnal Kesehatan Prima Poltekkes Kemenkes Mataram	Tahun 2012	Mataram	DIPA
2012	Pengaruh pendidikan gizi dan pesan gizi melalui SMS terhadap Kepatuhan Konsumsi Tablet Fe dan peningkatan kadar hemoglobin ibu hamil di Kota Mataram.			Mataram	DIPA

2013	Pengaruh penyuluhan pendampingan terhadap pengetahuan, sikap dan tindakan Ibu Menyusui usia 3–5 bulan dalam pemberian ASI eksklusif di Wilayah Puskesmas Dasan Agung	Jurnal Gizi Prima, Mataram	Vol. 1., No.1 / 2014	Mataram	DIPA
2014	Analisis Model dalam Menentukan Faktor Determinan terjadinya Sindrom Metabolik pada usia Produktif (Analisis Lanjut Riskesdas 2013)			Mataram	DIPA
2015	Pengaruh Pendampingan pada Ibu Hamil Trimester III terhadap Praktek Pemberian ASI dan Status Gizi Balita 0-4 bulan	Proceeding Seminar : International Conference Of Health Polytechnic Surabaya,	Surabaya, Nov 15 th - 16 th , 2016	Surabaya	DIPA BPPSDM Kemenkes
2016	Formulasi Ekstrak kedelai (<i>Glycine max (L.) Merr</i>) sebagai pereduksi <i>Advanced Glycation End Product</i> (AGEs) dan HbA1c pada Diabetes Tipe 2	Proceeding Seminar : International Conference Of Health Polytechnic Surabaya	Surabaya, Nov 15 th - 16 th , 2016	Surabaya	Hibah Bersaing Poltekkes Kemenkes Surabaya
2016	Psikoreligi dalam asuhan keperawatan pasien DM tipe 2 terhadap penurunan depresi dan kadar gula darah	Proceeding Seminar : International Conference Of Health Polytechnic Surabaya,	Surabaya, Nov 15 th - 16 th , 2016	Surabaya,	Poltekkes Kemenkes Surabaya Penelitian Pemula

Surabaya, Oktober 2017

Taufiqurrahman, SKM., MPH

					Yogyakarta
2014	Pengaruh Lama dan Suhu Simpan Liofilizat Pocked Red Cell (PRC) Limbah Darah Palang Merah Indonesia (PMI) sebagai Standar Hemoglobin (Hb) Alternatif.			Yogyakarta	Risbinakes Poltekkes Kemenkes Yogyakarta
2015	Pengaruh Penambahan Bakteri Probiotik yang Dipacu dengan Prebiotik Ubi Jalar Ungu Terhadap Penurunan Jumlah Bakteri <i>Shigella dysentri</i> secara In Vitro.			Yogyakarta	Risbinakes Poltekkes Kemenkes Yogyakarta
2016	Uji Antibakteri Ekstrak Metanol Kulit Buah Manggis (<i>Garcinia mangostana</i> L.) Terhadap <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Escherechia coli</i> Secara Invitro			Yogyakarta	Poltekkes Kemenkes Yogyakarta Penelitian Pemula
2016	Formulasi Ekstrak kedelai (<i>Glycine max</i> (L.) Merr) sebagai pereduksi <i>Advanced Glycation End Product</i> (AGEs) dan HbA1c pada Diabetes Tipe 2	Proceeding Seminar : Internationa l Conference Of Health Polytechnic Surabaya,	Surabaya, Nov 15 th - 16 th , 2016	Surabaya	Poltekkes Kemenkes Surabaya, Penelitian Unggulan

Surabaya, Oktober 2017

Sujono, SKM, M.Sc

Lampiran 5.

SURAT PERNYATAAN KETUA PENELITI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dr. Juliana Christyaningsih, Ir., M.Kes

NIP / NIDN : 19680701 198803 2001 / 4001076802

Pangkat / Golongan : IV-a

Jabatan Fungsional : Lektor Kepala

Dengan ini menyatakan bahwa proposal penelitian saya dengan judul “Formulasi Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) terhadap elektroforesis protein, histopatologi jaringan dan Uji Hedonik Produk Untuk Memperbaiki Kondisi Malnutrisi masa Kehamilan (Studi pada *Mus musculus BALB/c*) yang diusulkan dalam skim penelitian **Unggulan** untuk tahun anggaran 2017 **merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya**. Apabila ternyata dikemudian hari, penelitian ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan atas karya orang lain, maka saya bersedia bertanggung jawab sekaligus menerima sanksi.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Mengetahui,
Ketua Unit Penelitian Poltekkes

Surabaya, Oktober 2017
Yang menyatakan,

Setiawan, S.KM., M.Psi
NIP 196304211985031005

Dr. Juliana Christyaningsih, Ir., M.Kes
NIP 196807011988032001

Mengesahkan
Direktur Poltekkes Kemenkes Surabaya

Drg. Bambang Hadi Sugito, M.Kes
NIP 196204291993031002

Lampiran 6. Analisis Statistik Status malnutrisi Mencit

Regression

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	614.400	1	614.400	44.988	.000 ^a
	Residual	1611.525	118	13.657		
	Total	2225.925	119			

a. Predictors: (Constant), minggu_ke

b. Dependent Variable: Berat_badan

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	32.325	.791		40.857	.000
	minggu_ke	-1.600	.239	-.525	-6.707	.000

a. Dependent Variable: Berat_badan

Curve Fit

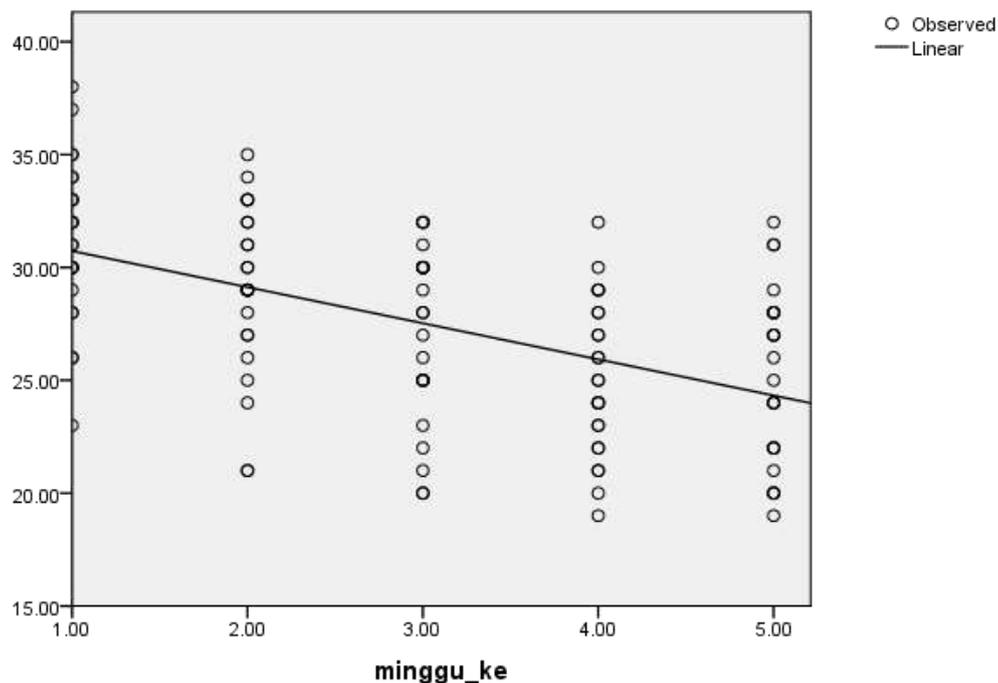
Model Summary and Parameter Estimates

Dependent Variable: Berat_badan

Equation	Model Summary					Parameter Estimates	
	R Square	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1
Linear	.276	44.988	1	118	.000	32.325	-1.600

The independent variable is minggu_ke.

Berat_badan



Lampiran 7. Data berat badan dan panjang badan fetus mencit

Kelompok	Induk Mencit	Parameter	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Kelompok Placebo: kelompok mencit bunting tanpa malnutrisi yang tidak diberi perlakuan apapun)	1	Berat badan (g)	3,2	3,0	3,1	3,1	3,2						
		Panjang badan (cm)	3,5	3,4	3,3	3,0	3,0						
	2	Berat badan (g)	3,2	3,0	3,2	3,1	3,0	3,1	3,0	3,0	3,0	3,1	
		Panjang badan (cm)	2,7	2,5	2,7	2,9	3,0	3,0	3,2	3,1	3,0	3,0	
	3	Berat badan (g)	3,3	3,5	3,3	3,0	3,2	3,5					
		Panjang badan (cm)	3,0	3,0	2,9	3,4	3,5	2,8					
	4												
	Kelompok kontrol positif: kelompok mencit bunting dengan malnutrisi yang tidak diberi perlakuan apapun	1	Berat badan (g)	2,2	1,8	1,9	2,3	1,8	2,2	1,8			
Panjang badan (cm)			2,7	2,9	2,8	2,9	3,0	3,0	3,0				
2		Berat badan (g)	1,5	1,4	1,8	2,2	1,8						
		Panjang badan (cm)	2,5	2,5	2,8	2,9	3,0						
3													
4													
Kelompok kontrol negatif : kelompok mencit bunting tanpa malnutrisi diberi ekstrak daun kelor		1	Berat badan (g)	3,9	3,8	4,0	3,9	3,8					
			Panjang badan (cm)	3,5	3,5	3,6	4,0	3,5					
	2	Berat badan (g)	4,0	4,0	4,1	3,9	4,2	4,1	4,2	4,3			
		Panjang badan (cm)	4,0	4,1	3,5	3,9	4,1	4,2	4,3	4,2			
	3	Berat badan (g)	3,9	4,2	4,1	4,2	4,0	4,0	4,0				
		Panjang badan (cm)	3,5	3,9	4,1	4,2	4,3	4,2	3,8				
	4												
	Kelompok perlakuan ekstrak daun kelor (1) : kelompok mencit bunting	1	Berat badan (g)	1,5	1,4	1,5	1,4						
Panjang badan (cm)			2,5	2,5	2,5	2,5							
2		Berat badan (g)	1,9	1,8	2,2	1,8	1,9	2,3					

dengan malnutrisi yang diberi ekstrak daun kelor setara dengan 720 mg/oral/hari, menggunakan sonde		Panjang badan (cm)	3,0	2,9	2,7	2,6	2,9	3,0				
	3											
	4											
Kelompok perlakuan ekstrak daun kelor (2) : kelompok mencit bunting dengan malnutrisi yang diberi ekstrak daun kelor setara dengan 850 mg/oral/hari, menggunakan sonde	1	Berat badan (g)	1,9	1,8	1,9	2,3	2,4	1,8	1,9			
		Panjang badan (cm)	3,0	3,0	2,9	2,8	3,0	2,9	3,0			
	2	Berat badan (g)	2,2	2,3	1,9	1,8	2,2	1,8				
		Panjang badan (cm)	2,4	2,5	2,6	3,0	3,0	3,0				
	3											
	4											
Kelompok perlakuan ekstrak daun kelor (3): kelompok mencit bunting dengan malnutrisi yang diberi ekstrak daun kelor setara dengan 1000 mg/oral/hari, menggunakan sonde	1	Berat badan (g)	1,5	1,4	1,5	1,4	1,3	1,6	1,7			
		Panjang badan (cm)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,6	2,6	2,4			
	2	Berat badan (g)	1,6	1,5	1,4	1,8	2,2	1,6				
		Panjang badan (cm)	2,5	2,5	2,5	2,8	2,9	2,7				
	3											
	4											

Lampiran 8. Rerata Berat Badan dan panjang badan fetus mencit tiap kelompok

Kelompok	Berat badan fetus mencit (g)	Panjang badan fetus mencit (cm)
Kelompok kontrol positif: kelompok mencit bunting dengan malnutrisi yang tidak diberi perlakuan apapun	2,97	2,93
Kelompok kontrol negatif : kelompok mencit bunting tanpa malnutrisi diberi ekstrak daun kelor	1,87	2,82
Kelompok kontrol negatif : kelompok mencit bunting tanpa malnutrisi diberi ekstrak daun kelor	4,01	3,89
Kelompok perlakuan ekstrak daun kelor (1) : kelompok mencit bunting dengan malnutrisi yang diberi ekstrak daun kelor setara dengan 720 mg/oral/hari, menggunakan sonde	1,715	2,675
Kelompok perlakuan ekstrak daun kelor (2) : kelompok mencit bunting dengan malnutrisi yang diberi ekstrak daun kelor setara dengan 850 mg/oral/hari, menggunakan sonde	2,015	2,845
Kelompok perlakuan ekstrak daun kelor (3): kelompok mencit bunting dengan malnutrisi yang diberi ekstrak daun kelor setara dengan 1000 mg/oral/hari, menggunakan sonde	1,585	2,58

**Lampiran 9. Analisis Statistik Uji citarasa olahan makanan berbasis kelor
Mann-Whitney Test**

Ranks

	kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
siomay_warna	1	27	27.00	729.00
	2	27	28.00	756.00
	Total	54		

Test Statistics^a

	siomay_warna
Mann-Whitney U	351.000
Wilcoxon W	729.000
Z	-.244
Asymp. Sig. (2-tailed)	.807

a. Grouping Variable: kelompok

Two-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

Frequencies

	kelompok	N
siomay_warna	1	27
	2	27
	Total	54

Test Statistics^a

		siomay_warna
Most Extreme Differences	Absolute	.185
	Positive	.185
	Negative	-.111
Kolmogorov-Smirnov Z		.680
Asymp. Sig. (2-tailed)		.744

a. Grouping Variable: kelompok

Two-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

Frequencies

	kelompok	N
siomay_aroma	1	27
	2	27
	Total	54

Test Statistics^a

		siomay_aroma
Most Extreme Differences	Absolute	.222
	Positive	.000
	Negative	-.222
Kolmogorov-Smirnov Z		.816
Asymp. Sig. (2-tailed)		.518

a. Grouping Variable: kelompok

Mann-Whitney Test

Ranks

	kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
siomay_aroma	1	27	31.00	837.00
	2	27	24.00	648.00
	Total	54		

Test Statistics^a

	siomay_aroma
Mann-Whitney U	270.000
Wilcoxon W	648.000
Z	-1.708
Asymp. Sig. (2-tailed)	.088

a. Grouping Variable: kelompok

Two-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

Frequencies

	kelompok	N
siomay_rasa	1	27
	2	27
	Total	54

Test Statistics^a

		siomay_rasa
Most Extreme Differences	Absolute	.259
	Positive	.000
	Negative	-.259
Kolmogorov-Smirnov Z		.953
Asymp. Sig. (2-tailed)		.324

a. Grouping Variable: kelompok

Mann-Whitney Test

Ranks

	kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
siomay_rasa	1	27	31.35	846.50
	2	27	23.65	638.50
	Total	54		

Test Statistics^a

	siomay_rasa
Mann-Whitney U	260.500
Wilcoxon W	638.500
Z	-1.879
Asymp. Sig. (2-tailed)	.060

a. Grouping Variable: kelompok

Two-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

Frequencies

	kelompok	N
siomay_tekstur	1	27
	2	27
	Total	54

Test Statistics^a

		siomay_tekstur
Most Extreme Differences	Absolute	.148
	Positive	.000
	Negative	-.148
Kolmogorov-Smirnov Z		.544
Asymp. Sig. (2-tailed)		.928

a. Grouping Variable: kelompok

Mann-Whitney Test

Ranks

	kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
siomay_tekstur	1	27	29.43	794.50
	2	27	25.57	690.50
	Total	54		

Test Statistics^a

	siomay_tekstur
Mann-Whitney U	312.500
Wilcoxon W	690.500
Z	-.952
Asymp. Sig. (2-tailed)	.341

a. Grouping Variable: kelompok

Two-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

Frequencies

	kelompok	N
sisis_warna	1	27
	2	27
	Total	54

Test Statistics^a

		sisis_warna
Most Extreme Differences	Absolute	.296
	Positive	.296
	Negative	.000
Kolmogorov-Smirnov Z		1.089
Asymp. Sig. (2-tailed)		.187

a. Grouping Variable: kelompok

Mann-Whitney Test

Ranks

	kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
sisis_warna	1	27	24.26	655.00
	2	27	30.74	830.00
	Total	54		

Test Statistics^a

	sisis_warna
Mann-Whitney U	277.000
Wilcoxon W	655.000
Z	-1.600
Asymp. Sig. (2-tailed)	.110

a. Grouping Variable: kelompok

Two-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

Frequencies

	kelompok	N
sisis_aroma	1	27
	2	27
	Total	54

Test Statistics^a

		sisis_aroma
Most Extreme Differences	Absolute	.111
	Positive	.000
	Negative	-.111
Kolmogorov-Smirnov Z		.408
Asymp. Sig. (2-tailed)		.996

a. Grouping Variable: kelompok

Mann-Whitney Test

Ranks

	kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
sisis_aroma	1	27	28.93	781.00
	2	27	26.07	704.00
	Total	54		

Test Statistics^a

	sisis_aroma
Mann-Whitney U	326.000
Wilcoxon W	704.000
Z	-.715
Asymp. Sig. (2-tailed)	.475

a. Grouping Variable: kelompok

Two-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

Frequencies

	kelompok	N
sisis_rasa	1	27
	2	27
	Total	54

Test Statistics^a

		sisis_rasa
Most Extreme Differences	Absolute	.222
	Positive	.000
	Negative	-.222
Kolmogorov-Smirnov Z		.816
Asymp. Sig. (2-tailed)		.518

a. Grouping Variable: kelompok

Mann-Whitney Test

Ranks

	kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
sisis_rasa	1	27	29.37	793.00
	2	27	25.63	692.00
	Total	54		

Test Statistics^a

	sisis_rasa
Mann-Whitney U	314.000
Wilcoxon W	692.000
Z	-.969
Asymp. Sig. (2-tailed)	.333

a. Grouping Variable: kelompok

Two-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

Frequencies

	kelompok	N
sosreg_tekst	1	27
	2	27
	Total	54

Test Statistics^a

		sosreg_tekst
Most Extreme Differences	Absolute	.148
	Positive	.000
	Negative	-.148
Kolmogorov-Smirnov Z		.544
Asymp. Sig. (2-tailed)		.928

a. Grouping Variable: kelompok

Mann-Whitney Test

Ranks

	kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
sosreg_tekst	1	27	29.33	792.00
	2	27	25.67	693.00
	Total	54		

Test Statistics^a

	sosreg_tekst
Mann-Whitney U	315.000
Wilcoxon W	693.000
Z	-.914
Asymp. Sig. (2-tailed)	.361

a. Grouping Variable: kelompok

Two-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

Frequencies

	kelompok	N
dawet_warna	1	27
	2	27
	Total	54

Test Statistics^a

		dawet_warna
Most Extreme Differences	Absolute	.333
	Positive	.333
	Negative	.000
Kolmogorov-Smirnov Z		1.225
Asymp. Sig. (2-tailed)		.100

a. Grouping Variable: kelompok

Mann-Whitney Test

Ranks

	kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
dawet_warna	1	27	22.78	615.00
	2	27	32.22	870.00
	Total	54		

Test Statistics^a

	dawet_warna
Mann-Whitney U	237.000
Wilcoxon W	615.000
Z	-2.329
Asymp. Sig. (2-tailed)	.020

a. Grouping Variable: kelompok

Two-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

Frequencies

	kelompok	N
dawet_aroma	1	27
	2	27
	Total	54

Test Statistics^a

		dawet_aroma
Most Extreme Differences	Absolute	.148
	Positive	.000
	Negative	-.148
Kolmogorov-Smirnov Z		.544
Asymp. Sig. (2-tailed)		.928

a. Grouping Variable: kelompok

Mann-Whitney Test

Ranks

	kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
dawet_aroma	1	27	28.96	782.00
	2	27	26.04	703.00
	Total	54		

Test Statistics^a

	dawet_aroma
Mann-Whitney U	325.000
Wilcoxon W	703.000
Z	-.723
Asymp. Sig. (2-tailed)	.470

a. Grouping Variable: kelompok

Two-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

Frequencies

	kelompok	N
dawet_rasa	1	27
	2	27
	Total	54

Test Statistics^a

		dawet_rasa
Most Extreme Differences	Absolute	.074
	Positive	.074
	Negative	.000
Kolmogorov-Smirnov Z		.272
Asymp. Sig. (2-tailed)		1.000

a. Grouping Variable: kelompok

Mann-Whitney Test

Ranks

	kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
dawet_rasa	1	27	26.91	726.50
	2	27	28.09	758.50
	Total	54		

Test Statistics^a

	dawet_rasa
Mann-Whitney U	348.500
Wilcoxon W	726.500
Z	-.298
Asymp. Sig. (2-tailed)	.766

a. Grouping Variable: kelompok

Two-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

Frequencies

	kelompok	N
dawet_tekstur	1	27
	2	27
	Total	54

Test Statistics^a

		dawet_tekstur
Most Extreme Differences	Absolute	.296
	Positive	.296
	Negative	.000
Kolmogorov-Smirnov Z		1.089
Asymp. Sig. (2-tailed)		.187

a. Grouping Variable: kelompok

Mann-Whitney Test

Ranks

	kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
dawet_tekstur	1	27	22.46	606.50
	2	27	32.54	878.50
	Total	54		

Test Statistics^a

	dawet_tekstur
Mann-Whitney U	228.500
Wilcoxon W	606.500
Z	-2.442
Asymp. Sig. (2-tailed)	.015

a. Grouping Variable: kelompok

Two-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

Frequencies

	kelompok1	N
Siomay	1	108
	2	108
	Total	216

Test Statistics^a

		Siomay
Most Extreme Differences	Absolute	.167
	Positive	.000
	Negative	-.167
Kolmogorov-Smirnov Z		1.225
Asymp. Sig. (2-tailed)		.100

a. Grouping Variable: kelompok1

Mann-Whitney Test

Ranks

	kelompok1	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Siomay	1	108	117.07	12643.50
	2	108	99.93	10792.50
	Total	216		

Test Statistics^a

	Siomay
Mann-Whitney U	4.906E3
Wilcoxon W	1.079E4
Z	-2.107
Asymp. Sig. (2-tailed)	.035

a. Grouping Variable: kelompok1

Two-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

Frequencies

	kelompok1	N
sisis_solo	1	108
	2	108
	Total	216

Test Statistics^a

		sisis_solo
Most Extreme Differences	Absolute	.056
	Positive	.009
	Negative	-.056
Kolmogorov-Smirnov Z		.408
Asymp. Sig. (2-tailed)		.996

a. Grouping Variable: kelompok1

Mann-Whitney Test

Ranks

	kelompok1	N	Mean Rank	Sum of Ranks
sisis_solo	1	108	110.11	11892.00
	2	108	106.89	11544.00
	Total	216		

Test Statistics^a

	sisis_solo
Mann-Whitney U	5658.000
Wilcoxon W	11544.000
Z	-.402
Asymp. Sig. (2-tailed)	.687

a. Grouping Variable: kelompok1

Two-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

Frequencies

	kelompok1	N
Dawet	1	108
	2	108
	Total	216

Test Statistics^a

		Dawet
Most Extreme Differences	Absolute	.130
	Positive	.130
	Negative	.000
Kolmogorov-Smirnov Z		.953
Asymp. Sig. (2-tailed)		.324

a. Grouping Variable: kelompok1

Mann-Whitney Test

Ranks

	kelompok1	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Dawet	1	108	99.83	10782.00
	2	108	117.17	12654.00
	Total	216		

Test Statistics^a

	Dawet
Mann-Whitney U	4.896E3
Wilcoxon W	1.078E4
Z	-2.129
Asymp. Sig. (2-tailed)	.033

a. Grouping Variable: kelompok1

BIAYA DAN JADWAL PENELITIAN

Ringkasan Anggaran Biaya Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi

NO	JENIS PENGELUARAN	BIAYA YANG DIUSULKAN (Rp)
1	Peralatan penunjang	10.000.000
2	Bahan habis pakai	28.000.000
3	Perjalanan	5.000.000
4	Lain-lain ; administrasi, publikasi, seminar, laporan	7.000.000
	Jumlah	50.000.000,-

Jadwal Kegiatan

No	Kegiatan	Semester Ganjil						Semester Genap					
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
1	Penyusunan proposal												
2	Pengurusan <i>Ethical Clearance</i>												
3	Pelaksanaan penelitian												
4	Analisis Hasil												
5	Pembuatan Laporan Akhir												