

**KAJIAN PEMBUATAN TIWUL INSTAN DENGAN
SUBSTITUSI TEPUNG KACANG HIJAU (*Phaseolus
radiatus L.*) SEBAGAI ALTERNATIF MAKANAN
SELINGAN PENDERITA KEKURANGAN
ENERGI PROTEIN**

SKRIPSI



oleh

Aminatus Sholikah

NIM G42130282

**PROGRAM STUDI GIZI KLINIK
JURUSAN KESEHATAN
POLITEKNIK NEGERI JEMBER
2017**

**KAJIAN PEMBUATAN TIWUL INSTAN DENGAN
SUBSTITUSI TEPUNG KACANG HIJAU (*Phaseolus
radiatus L.*) SEBAGAI ALTERNATIF MAKANAN
SELINGAN PENDERITA KEKURANGAN
ENERGI PROTEIN**

SKRIPSI



Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains Terapan (SST)
di Program Studi Gizi Klinik
Jurusan Kesehatan

oleh
Aminatus Sholikhah
NIM G42130282

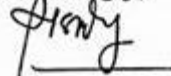
**PROGRAM STUDI GIZI KLINIK
JURUSAN KESEHATAN
POLITEKNIK NEGERI JEMBER
2017**

**KAJIAN PEMBUATAN TIWUL INSTAN DENGAN SUBSTITUSI
TEPUNG KACANG HIJAU (*Phaseolus radiatus* L.) SEBAGAI
ALTERNATIF MAKANAN SELINGAN PENDERITA
KEKURANGAN ENERGI PROTEIN**

**Aminatus Sholikah
G42130282**

Telah Diuji pada Tanggal : 16 Agustus 2017
Telah Dinyatakan Memenuhi Syarat

Ketua Penguji,



Ir. Rindiani, MP
NIP.19680120 199403 2 002

Sekretaris Penguji,



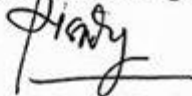
Nita Maria Rosiana, S. TP., M.Sc
NIK. 19891202 201603 2 001

Anggota Penguji,



Ir. Heri Warsito, MP
NIP. 19620926 198803 1 001

Dosen Pembimbing



Ir. Rindiani, MP
NIP.19680120 199403 2 002

Dosen Pembimbing Pendamping



Nita Maria Rosiana, S. TP., M.Sc
NIK. 19891202 201603 2 001

Menyetujui
Ketua Jurusan Kesehatan



Susmi Farinda, S. Kom, MT
NIP. 19720204 200112 2 003

PERSEMBAHAN

Ucapan syukur yang tak henti-hentinya kepada Allah SWT, sebuah karya kecil yang saya persembahkan kepada :

1. Ibu Hj. Mukaromah dan Bapak Hj. Khoiril yang tercinta, sebagai rasa cinta kasih dan yang telah memotivasi, memberi dukungan, serta doa untuk saya.
2. Fery Sulistiyo Winarno yang banyak memberi dukungan, doa, semangat tanpa henti.
3. Ibu Lely Siswanty dan Bapak AIPTU Sunarno yang telah menjadi orangtua selama di Jember.
4. Ibu Ir. Rindiani, MP dan Ibu Nita Maria Rosiana, S.TP., M.Sc selaku dosen pembimbing, serta Bapak Ir. Heri Warsito, MP selaku dosen penguji yang telah banyak memberi saran, motivasi, dan dukungan selama pelaksanaan penelitian ini.
5. Semua Dosen Program Studi Gizi Klinik yang telah memberikan ilmu selama ini.
6. Sahabatku MG, A2, Jombang Squad, Adek Usmiatul, Eka Febrianti, Velarida, yang sudah memberi motivasi, doa dan Teman-teman seperjuangan Gizi Klinik angkatan 2013 terimakasih atas kekompakannya selama 4 tahun ini.
7. Almamater tercinta Politeknik Negeri Jember.

MOTTO

مسلم هارو. حدثت الذي يف طريقه الله سهل علم في يه ي لتمس يف طريق من سملك

“Barang siapa menempuh suatu jalan untuk mencari ilmu, maka Allah memudahkannya mendapat jalan ke surga Allah.”

(*H.R Muslim*)

"Musuh yang paling berbahaya di atas dunia ini adalah penakut dan bimbang. Teman paling setia, hanyalah keberanian dan keyakinan yang teguh."

(*Andrew Jackson*)

“Kesuksesan bukan tentang seberapa banyak uang yang kamu hasilkan, tapi seberapa besar kamu bisa membawa perubahan untuk hidup orang lain.”

(*Michelle Obama*)

“Jangan pernah mengharapkan orang lain untuk slalu ada buat kamu, saat terjatuh kamu berusaha bangkit sendiri menyemangati diri sendiri. Karena tidak semua orang mengerti apa yang kamu rasakan pada tingkat kesulitanmu, melainkan hanya ada pada tingkat kesenanganmu.”

(*Aminatus Sholikhah*)

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Aminatus Sholikhah

NIM : G42130282

menyatakan dengan sebenar – benarnya bahwa segala pernyataan dalam Skripsi saya yang berjudul “Kajian Pembuatan Tiwul Instan dengan Substitusi Tepung Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus L.*) Sebagai Alternatif Makanan Selingan Penderita Kekurangan Energi Protein” merupakan gagasan dan hasil karya saya sendiri dengan arahan komisi pembimbing, dan belum pernah diajukan dalam bentuk apa pun pada perguruan tinggi mana pun.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam daftar pustaka di bagian akhir Skripsi ini.

Jember, Agustus 2017

Aminatus Sholikhah

NIM G42130282

***Study of Making Instant Tiwul with Substitution of Green Bean Flour
(Phaseolus radiatus L.) as Alternative to Food Dairy Patients with Protein
Energy Deficiency***

Aminatus Sholikhah

Clinical Nutrition of Study Program

Department of Health

ABSTRACT

Tiwul Instant is a modern high-carbohydrate processed food to be food that is even close to the equivalent of rice or is a cultural heritage with a high nutritional value. This study aims to examine Tiwul Instant with substitution of green bean flour as an alternative to food interludes patients of Protein Energy Deficiency (KEP). This research use Randomized Block Design (RAK) with 7 treatment level 4 replication to get 28 samples. The treatments applied by the ratio of cassava flour and green bean flour to each treatment were A1 (60%: 40%); A2 (62.5%: 37.5%); A3 (65%: 35%); A4 (67.5%: 32.5%); A5 (70%: 30%); A6 (72.5%: 27.5%); And A7 (75%: 25%). The results of this study indicate that there are significant differences (sign <0,05) to protein content, hedonic quality and hedonic color, texture, and taste of Tiwul Instant substitution of green bean flour. The best treatment of this research is A3 with the ratio of cassava flour and green bean flour by 65%: 35%. The conclusion of this research is the use of dried cassava flour and green bean flour as Tiwul Instant modification material can be used as alternative food interlude patient of Protein Energy Deficiency (KEP).

Keywords: *Tiwul Instant, cassava flour, green bean flour*

Kajian Pembuatan Tiwul Instan dengan Substitusi Tepung Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus L.*) sebagai Alternatif Makanan Selingan Penderita Kekurangan Energi Protein

Aminatus Sholikhah
Program Studi Gizi Klinik
Jurusan Kesehatan

ABSTRAK

Tiwul Instan adalah makanan olahan modern yang tinggi karbohidrat menjadi makanan yang mendekati bahkan setara dengan beras atau merupakan makanan warisan budaya dengan nilai gizi yang tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji Tiwul Instan dengan substitusi tepung kacang hijau sebagai alternatif makanan selingan penderita Kekurangan Energi Protein (KEP). Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan taraf 7 perlakuan 4 kali replikasi sehingga diperoleh 28 sampel. Perlakuan yang diterapkan dengan perbandingan tepung gaplek dan tepung kacang hijau pada masing-masing perlakuan secara berurutan adalah A1 (60% : 40%) ; A2 (62,5% : 37,5 %) ; A3 (65 % : 35 %) ; A4 (67,5% : 32,5 %) ; A5 (70% : 30 %) ; A6 (72,5 % : 27,5 %) ; dan A7 (75% : 25 %). Hasil penelitian ini menunjukkan terdapat perbedaan signifikan ($\text{sign} < 0,05$) terhadap kandungan protein, mutu hedonik dan hedonik warna, tekstur, dan rasa Tiwul Instan substitusi tepung kacang hijau. Perlakuan terbaik dari penelitian ini adalah A3 dengan perbandingan tepung gaplek dan tepung kacang hijau sebesar 65% : 35%. Kesimpulan dari penelitian ini adalah penggunaan tepung gaplek dan tepung kacang hijau sebagai bahan modifikasi Tiwul Instan dapat digunakan sebagai alternatif makanan selingan penderita Kekurangan Energi Protein (KEP).

Kata Kunci : Tiwul Instan, tepung gaplek, tepung kacang hijau

RINGKASAN

Kajian Pembuatan Tiwul Instan dengan Substitusi Tepung Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus L.*) sebagai Alternatif Makanan Selingan Penderita Kekurangan Energi Protein, Aminatus Sholikhah, NIM G42130282, Tahun 2013., Program Studi Gizi Klinik, Jurusan Kesehatan, Politeknik Negeri Jember, Ir. Rindiani, MP (Pembimbing I) dan Nita Maria Rosiana, S.TP., M.Sc (Pembimbing II).

Kekurangan Energi Protein (KEP) merupakan keadaan kurang gizi yang disebabkan oleh rendahnya konsumsi zat energi dan zat protein dalam makanan sehari-hari sehingga tidak memenuhi Angka Kecukupan Gizi (AKG) atau gangguan penyakit tertentu dengan prevalensi 19,6% pada tahun 2013. Untuk mencegah Kekurangan Energi Protein (KEP) dapat dilakukan dengan meningkatkan konsumsi pangan tinggi energi dan protein. Salah satunya dengan cara modifikasi makanan tradisional menjadi makanan yang bernilai gizi tinggi dengan penambahan bahan makanan yang tinggi sumber energi dan protein. Tiwul instan adalah makanan olahan modern yang tinggi karbohidrat menjadi makanan yang mendekati bahkan setara dengan beras atau merupakan makanan warisan budaya dengan nilai gizi yang tinggi.

Tepung gaplek memiliki kandungan protein yang rendah yaitu (1,10%) sedangkan tepung kacang hijau (*Phaseolus radiatus L.*) terbuat dari kacang hijau tanpa kulit, memiliki nilai protein yang tinggi (19,09%) dan kaya akan asam amino lisin sehingga dapat melengkapi kandungan nilai gizi kacang hijau. Kedua bahan pangan tersebut saling melengkapi dari sisi kandungan proteinnya dan mempengaruhi sifat organoleptik dari produk.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji Tiwul Instan dengan substitusi tepung kacang hijau sebagai alternatif makanan selingan penderita Kekurangan Energi Protein (KEP). Penelitian ini dilaksanakan mulai 7 Oktober 2016 di laboratorium Gizi Kuliner dan Laboratorium Analisis Pangan Politeknik Negeri Jember. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan jumlah perlakuan sebanyak 7 formulasi dan 4 kali ulangan, sehingga jumlah sampel penelitian ini adalah 28 sampel. Perbandingan

antara tepung gaplek dan tepung kacang hijau yang digunakan sebagai perlakuan adalah A1 (60% : 40%) ; A2 (62,5% : 37,5 %) ; A3 (65 % : 35 %) ; A4 (67,5% : 32,5 %) ; A5 (70% : 30 %) ; A6 (72,5 % : 27,5 %) ; dan A7 (75% : 25 %).

Hasil penelitian menunjukkan Tiwul Instan substitusi tepung kacang hijau memiliki kandungan protein 8,47%, dan sifat organoleptik agak disukai. Hasil uji statistik menunjukkan terdapat perbedaan signifikan ($\text{sign} < 0,05$) terhadap kandungan protein, mutu hedonik dan hedonik warna, tekstur, dan rasa Tiwul Instan substitusi tepung kacang hijau. Perlakuan terbaik dari penelitian ini berdasarkan indeks efektifitas adalah perlakuan A3 dengan perbandingan 65% tepung gaplek dan 35% tepung kacang hijau. Perlakuan A3 mengandung energi 363,73 kkal; protein 8,47%; serta sifat organoleptik berwarna kuning kecoklatan, rasa agak manis, aroma tepung gaplek agak tajam, dan tekstur agak kenyal. Tiwul Instan sebagai bahan modifikasi tepung gaplek dan tepung kacang hijau dapat digunakan sebagai alternatif makanan selingan penderita Kekurangan Energi Protein (KEP).

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT karena atas limpahan nikmat dan rahmat – Nya yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul **“Kajian Pembuatan Tiwul Instan dengan Substitusi Tepung Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus L.*) Sebagai Alternatif Makanan Selingan Penderita Kekurangan Energi “**.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terimakasih atas terselesaikannya Laporan Skripsi kepada :

1. Ir. Nanang Dwi Cahyono, MP selaku Direktur Politeknik Negeri Jember
2. Sustin Farlinda, S.Kom., MT selaku Ketua Jurusan Kesehatan
3. Ir. Rindiani, MP selaku Ketua Program Studi Gizi Klinik dan Dosen Pembimbing Utama
4. Nita Maria Rosiana, S.TP., M.Sc selaku Dosen Pembimbing Anggota
5. Ir. Heri Warsito, MP selaku Dosen Penguji
6. Teman-teman seperjuangan dan semua pihak yang telah membantu memberikan dukungan dalam pelaksanaan dan penyusunan Skripsi ini.

Laporan Skripsi ini masih kurang sempurna, mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun guna perbaikan di masa datang.

Semoga Tulisan ini bermanfaat.

Jember, Agustus 2017

Penulis



**PERNYATAAN
PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN
AKADEMIS**

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Aminatus Sholikhah
NIM : G42130282
Program Studi : Gizi Klinik
Jurusan : Kesehatan

Demi pengembangan Ilmu Pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada UPT. Perpustakaan Politeknik Negeri Jember, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (Non-Exclusive Royalty Free Right) atas Karya Ilmiah **berupa Laporan Tugas Akhir saya yang berjudul :**

**KAJIAN PEMBUATAN TIWUL INSTAN DENGAN SUBSTITUSI
TEPUNG KACANG HIJAU (*Phaseolus radiatus L.*) SEBAGAI
ALTERNATIF MAKANAN SELINGAN PENDERITA
KEKURANGAN ENERGI PROTEIN**

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT. Perpustakaan Politeknik Negeri Jember berhak menyimpan, mengalih media atau format, mengelola dalam bentuk Pangkalan Data (Database), mendistribusikan karya dan menampilkan atau mempublikasikannya di Internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis atau pencipta.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi tanpa melibatkan pihak Politeknik Negeri Jember, Segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas Pelanggaran Hak Cipta dalam Karya ilmiah ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

**Dibuat di : Jember
Pada Tanggal : 16 Agustus 2017**

Yang menyatakan,

**Nama : Aminatus Sholikhah
NIM. : G42130282**

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iii
HALAMAN MOTTO.....	iv
SURAT PERNYATAAN.....	v
ABSTRACT.....	vi
ABSTRAK.....	vii
RINGKASAN.....	viii
PRAKATA.....	x
SURAT PERNYATAAN PUBLIKASI.....	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
 BAB 1. PENDAHULUAN.....	 1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.3.1 Tujuan Umum.....	3
1.3.2 Tujuan Khusus.....	3
1.4 Manfaat	3
1.4.1 Manfaat bagi Institusi Pendidikan	3
1.4.2 Manfaat bagi Masyarakat	3
1.4.3 Manfaat bagi Peneliti.....	4
 BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	 5
2.1 Penelitian Terdahulu.....	8

2.2 Kekurangan Energi Protein (KEP)	9
2.2.1 Definisi Kekurangan Energi Protein (KEP)	9
2.2.2 Gejala Kekurangan Energi Protein (KEP)	9
2.2.3 Etiologi Kekurangan Energi Protein (KEP).....	10
2.2.4 Patofisiologi Kekurangan Energi Protein(KEP).....	11
2.2.5 Dampak Kekurangan Energi Protein(KEP)	12
2.2.6 Cara Pencegahan Kekurangan Energi Protein (KEP).....	12
2.3 Tiwul	13
2.3.1 Definisi Tiwul.....	13
2.3.2 Definisi Tiwul Instan	14
2.3.3 Faktor –Faktor yang Mempengaruhi Konsumsi Tiwul	15
2.4 Tepung Gaplek	17
2.4.1 Definisi Tepung Gaplek.....	17
2.5 Kacang Hijau	19
2.5.1 Definisi Kacang Hijau	19
2.5.2 Klasifikasi Tanaman Kacang Hijau	19
2.5.3 Manfaat Kacang Hijau	19
2.5.4 Tepung Kacang Hijau	20
2.6 Gula Merah	22
2.7 Kerangka Konsep	24
2.8 Hipotesis	25
 BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	26
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	26
3.2 Alat dan Bahan	26
3.3 Prosedur Penelitian	26
3.3.1 Pembuatan Tepung Kacang Hijau	26
3.3.2 Pembuatan Tiwul Instan Substitusi Tepung Kacang Hijau.....	27
3.4 Jenis dan Rancangan Penelitian	29
3.5 Teknik Pengambilan Sampel	30
3.6 Parameter Pengamatan	30

3.6.1 Analisa Kimia.....	30
3.6.2 Uji Organoleptik.....	30
3.6.3 Uji Efektivitas.....	33
3.7 Teknik Pengolahan Data	33
3.8 Analisis Data	34
 BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	 35
4.1 Analisa Kimia.....	35
4.1.1 Kadar Protein	35
4.2 Uji Organoleptik.....	37
4.2.1 Uji Mutu Hedonik.....	38
4.2.2 Uji Hedonik.....	46
4.3 Perlakuan Terbaik	54
4.4 Penyajian atau Takaran Per Saji Tiwul Instan Penderita KEP.....	56
 BAB 5. PENUTUP.....	 58
5.1 Kesimpulan.....	58
5.2 Saran.....	59
 DAFTAR PUSTAKA.....	 60
LAMPIRAN.....	64

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Angka Kecukupan Energi dan Protein (Per Anak Per Hari)	11
Tabel 2.2 Klasifikasi Kekurangan Energi Protein (KEP)	12
Tabel 2.3 Kandungan Gizi Tiwul per 100 gram.....	14
Tabel 2.4 Kandungan Gizi Tiwul per Porsi.....	14
Tabel 2.5 Kandungan Gizi Tiwul Instan per 100 gram	15
Tabel 2.6 Kandungan Gizi Tepung Gablek per 100 gram	18
Tabel 2.7 Kandungan Gizi Kacang Hijau per 100 gram.....	20
Tabel 2.8 Komposisi Kimia Tepung Kacang Hijau per 100 gram	21
Tabel 2.9 Syarat Mutu Tepung Kacang Hijau.....	22
Tabel 2.10 Syarat Mutu Gula Merah	23
Tabel 3.1 Perlakuan Perbandingan Tepung Gablek dan Tepung Kacang Hijau ..	29
Tabel 3.2 Perbandingan Komposisi Tepung Gablek Substitusi Tepung Kacang Hijau.....	29
Tabel 3.3 Penilaian Uji Hedonik.....	31
Tabel 3.4 Penilaian Uji Mutu Hedonik.....	32
Tabel 4.1 Hasil Uji <i>One Way Anova</i> Kandungan Protein.....	36
Tabel 4.2 Hasil Uji <i>Duncan</i> Kandungan Protein.....	37
Tabel 4.3 Hasil <i>Kruskall Wallis</i> Mutu Hedonik Warna Tiwul Instan	39
Tabel 4.4 Hasil Uji <i>Mann Whitney U</i> Mutu Hedonik Warna Tiwul Instan.....	40
Tabel 4.5 Hasil <i>Kruskall Wallis</i> Mutu Hedonik Tekstur Tiwul Instan.....	41
Tabel 4.6 Hasil Uji <i>Mann Whitney U</i> Mutu Hedonik Tekstur Tiwul Instan.....	42
Tabel 4.7 Hasil Uji <i>Mann Whitney U</i> Mutu Hedonik Rasa Tiwul Instan.....	43
Tabel 4.8 Hasil Uji <i>Mann Whitney U</i> Mutu Hedonik Rasa Tiwul Instan.....	44
Tabel 4.9 Hasil <i>Kruskall Wallis</i> Mutu Hedonik Aroma Tiwul Instan.....	45
Tabel 4.10 Hasil <i>Kruskall Wallis</i> Hedonik Warna Tiwul Instan.....	47
Tabel 4.11 Hasil Uji <i>Mann Whitney U</i> Hedonik Warna Tiwul Instan.....	47
Tabel 4.12 Hasil <i>Kruskall Wallis</i> Hedonik Tekstur Tiwul Instan	49
Tabel 4.13 Hasil Uji <i>Mann Whitney U</i> Hedonik Tekstur Tiwul Instan	50

Tabel 4.14 Hasil <i>Kruskall Wallis</i> Hedonik Rasa Tiwul Instan.....	51
Tabel 4.15 Hasil Uji <i>Mann Whitney U</i> Hedonik Rasa Tiwul Instan	52
Tabel 4.16 Hasil <i>Kruskall Wallis</i> Hedonik Aroma Tiwul Instan	53
Tabel 4.17 Penentuan Perlakuan Terbaik.....	54
Tabel 4.18 Hasil Kandungan Gizi dan Organoleptik dari Perlakuan Terbaik	55
Tabel 4.19 Komposisi Gizi Tiwul Instan Tepung Gaplek dan Tepung Kacang Hijau	55
Tabel 4.20 Informasi Nilai Gizi Per Saji Tiwul Instan.....	57

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Tepung Gaplek.....	17
Gambar 2.2 Diagram Alir Pembuatan Tepung Gaplek.....	18
Gambar 2.3 Tepung Kacang Hijau.....	21
Gambar 3.1 Diagram Alir Pembuatan Tepung Kacang Hijau.....	26
Gambar 3.2 Diagram Alir Pembuatan Tiwul Instan Substitusi Tepung Kacang Hijau.....	28

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Persetujuan Etik (<i>Etichal Clearance</i>).....	64
Lampiran 2. Analisa Kadar Protein.....	65
Lampiran 3. Analisa Kadar Air.....	66
Lampiran 4. Analisa Kadar Abu.....	67
Lampiran 5. Analisa Kadar Lemak.....	68
Lampiran 6. Analisa Kadar Karbohidrat.....	69
Lampiran 7. Analisa Kadar Energi.....	70
Lampiran 8. Prosedur Perlakuan Terbaik.....	71
Lampiran 9. Penjelasan Sebelum Persetujuan.....	72
Lampiran 10. Persyaratan Persetujuan.....	74
Lampiran 11. Lembar Uji Hedonik.....	75
Lampiran 12. Lembar Uji Mutu Hedonik.....	76
Lampiran 13. Formulir Penentuan Urutan Variabel.....	77
Lampiran 14. Rekapitulasi Analisa Kimia.....	78
Lampiran 15. Hasil Uji Normalitas Analisa Kimia Protein.....	79
Lampiran 16. Hasil Uji <i>One Way Anova</i> Kadar Protein.....	80
Lampiran 17. Hasil Uji <i>Duncan</i> Kadar Protein.....	81
Lampiran 18. Hasil Uji Normalitas Mutu Hedonik.....	82
Lampiran 19. Hasil Uji <i>Kruskall Wallis</i> Mutu Hedonik.....	83
Lampiran 20. Hasil Uji <i>Man Whitney</i> Mutu Hedonik.....	84
Lampiran 21. Hasil Uji Normalitas Hedonik.....	87
Lampiran 22. Hasil Uji <i>Kruskall Wallis</i> Hedonik.....	88
Lampiran 23. Hasil Uji <i>Man Whitney</i> Hedonik.....	89
Lampiran 24. Hasil Analisa Laboratorium Perlakuan Terbaik.....	92
Lampiran 25. Hasil Analisa Laboratorium Kadar Protein.....	93
Lampiran 26. Hasil Analisa Laboratorium Proksimat.....	94
Lampiran 27. Hasil Ranking Pentingnya Peranan Variabel Terhadap Mutu Produk dan Bobot Masing-Masing Variabel.....	95

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu masalah pokok kesehatan di negara sedang berkembang adalah masalah gangguan terhadap kesehatan masyarakat yang disebabkan oleh kekurangan gizi. Masalah gizi di Indonesia masih didominasi oleh masalah Kurang Energi Protein (KEP), Anemia zat besi, Gangguan Akibat Kekurangan Yodium (GAKY), dan Kurang Vitamin A (KVA) (Moehji, 2003). Di Indonesia masalah gizi terutama tergolong ke dalam kelompok penyakit defisiensi. Salah satu penyakit defisiensi yang berhubungan dengan energi dan protein adalah Kekurangan Energi Protein (KEP) (Sediaoetama, 2009).

Kekurangan Energi Protein (KEP) merupakan keadaan kurang gizi yang disebabkan oleh rendahnya konsumsi zat energi dan zat protein dalam makanan sehari-hari sehingga tidak memenuhi Angka Kecukupan Gizi (AKG) atau gangguan penyakit tertentu. Kebutuhan nutrisi anak Kekurangan Energi Protein (KEP) usia 2-6 tahun yaitu energi 1250-1750 kkal/hari, sedangkan protein 23-32 gr/hari (Adriani, dan Bambang Wirjatmadi, 2012). Kelompok umur yang paling rawan terhadap Kurang Energi Protein (KEP) yaitu anak – anak yang sedang tumbuh kembang meskipun pada orang dewasa terutama ibu hamil dan menyusui tidak jarang ditemukan (Winarno, 2002).

Prevalensi Kekurangan Energi Protein (KEP) berdasarkan Riskesdas 2013, Indonesia mengalami peningkatan angka anak yang mengalami *underweight* yaitu 18,3% (2007); 17,9% (2010); dan 19,6% (2013). Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas 2010) menunjukkan 40,7% penduduk Indonesia mengkonsumsi energi dibawah kebutuhan minimal (kurang dari 70% dari Angka Kecukupan Gizi (AKG) bagi orang Indonesia) dan 37% penduduk Indonesia mengkonsumsi protein dibawah kebutuhan minimal (kurang dari 80% dari Angka Kecukupan Gizi (AKG) bagi orang Indonesia). Berdasarkan data Dinkes Jawa Timur tahun

2011 gizi buruk sebesar 2,5% dan gizi kurang sebesar 9,3%, sedangkan berdasarkan data survei kader di seluruh Kabupaten Jember menyebutkan pada tahun 2010 mencapai 20% Kekurangan Energi Protein (KEP) (Khare, M. 2014).

Upaya perbaikan gizi masyarakat dapat dilakukan dengan cara penganekaragaman pangan untuk memperbaiki asupan gizi dari makanan. Pencegahan Kekurangan Energi Protein (KEP) dapat dilakukan dengan meningkatkan konsumsi pangan tinggi energi dan protein. Salah satunya dengan cara modifikasi makanan tradisional menjadi makanan yang bernilai gizi tinggi dengan penambahan bahan makanan yang tinggi sumber energi dan protein.

Tiwul adalah makanan tradisional yang semula digunakan sebagai pengganti nasi yang berbahan dasar ketela pohon atau singkong. Tiwul dikonsumsi masyarakat dalam bentuk tiwul yang dikukus, kemudian disajikan dengan taburan kelapa parut. Seiring perkembangan zaman, produk tiwul kini dapat ditemukan dalam bentuk instan dengan berbagai variasi rasa seperti gula merah, pandan, dan coklat. Upaya meningkatkan potensi tiwul dapat dilakukan dengan memanfaatkannya sebagai makanan selingan (jajanan) atau dapat diolah menjadi produk makanan (Kamilah, 2015). Tiwul instan mempunyai kandungan karbohidrat yang tinggi yaitu 74,6-80 gr/100 gr dan harganya relatif murah. Tiwul instan secara umum mempunyai kekurangan dari segi komposisi gizi yaitu kadar protein yang rendah 5 gr/100 gr (Djuwardi, 2009). Menutupi kekurangan tersebut dalam mengkonsumsi tiwul perlu ditambahkan bahan pangan sumber protein tinggi seperti kacang-kacangan.

Kacang hijau mempunyai kandungan protein yang cukup tinggi dan vitamin B1 yang tidak dimiliki kacang-kacangan lainnya. Kadar gizi energi kacang hijau 345 kkal, sedangkan protein kacang hijau yaitu 22,2 gr/100gr (Mustakim, (2012). Kacang hijau dapat dimanfaatkan menjadi tepung kacang hijau sehingga bisa digunakan dalam banyak aplikasi produk pangan. Tepung kacang hijau mempunyai kandungan protein yang tinggi 19,09% (Susanto dan Saneto (1994). Harga kacang hijau dalam segi ekonomi juga relatif lebih murah dibandingkan dengan sumber kacang-kacangan yang lain.

Berdasarkan latar belakang diatas peneliti membuat modifikasi pangan terkait makanan tradisional berupa tiwul instan dengan substitusi tepung kacang hijau sebagai alternatif makanan selingan bagi penderita Kekurangan Energi Protein (KEP).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah dari penelitian ini apakah tiwul instan dengan substitusi tepung kacang hijau dapat menjadi alternatif makanan selingan penderita Kekurangan Energi Protein (KEP)?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum :

Mengkaji tiwul instan dengan substitusi tepung kacang hijau sebagai alternatif makanan selingan penderita Kekurangan Energi Protein (KEP).

1.3.2 Tujuan Khusus :

- a. Mengetahui kadar protein tiwul instan dengan substitusi tepung kacang hijau.
- b. Mengetahui sifat organoleptik tiwul instan dengan substitusi tepung kacang hijau.
- c. Mengetahui perlakuan terbaik tiwul instan dengan substitusi tepung kacang hijau.
- d. Mengetahui komposisi gizi tiwul instan dengan substitusi tepung kacang hijau.
- e. Mengetahui takaran saji tiwul instan dengan substitusi tepung kacang hijau sebagai makanan selingan untuk penderita Kekurangan Energi Protein (KEP).

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Institusi Pendidikan

Penelitian ini diharapkan menambah pustaka atau wacana bagi bidang kesehatan khususnya bidang Gizi Pangan untuk peneliti selanjutnya.

1.4.2 Bagi Masyarakat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai tambahan informasi dan wawasan terkait alternatif makanan selingan berupa tiwul instan dengan substitusi tepung kacang hijau untuk penderita Kekurangan Energi Protein (KEP).

1.4.3 Bagi Peneliti

Dapat memberikan informasi dan menambah pengalaman dalam melakukan penelitian di bidang Gizi Pangan.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

1. Menurut Betari (2016) dalam penelitian yang berjudul: pemanfaatan tepung tiwul tawar instan sebagai substitusi tepung terigu dalam pembuatan sus kering. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui: 1) Pengaruh substitusi tepung tiwul tawar instan terhadap mutu organoleptik sus kering yang meliputi kerenyahan, bentuk, warna, aroma, rasa, dan tingkat kesukaan. 2) Kandungan zat gizi (karbohidrat, protein, lemak, serat dan kalsium) dari produk terbaik sus kering tiwul berdasarkan uji proksimat.

Hasil analisis menunjukkan substitusi tepung tiwul instan berpengaruh signifikan terhadap kerenyahan, aroma, rasa dan tingkat kesukaan tetapi tidak berpengaruh signifikan terhadap bentuk dan warna *sus kering*. Hasil terbaik yakni substitusi tepung tiwul instan 100% mengandung Karbohidrat 79,5%, protein 8,11%, lemak 10,88%, kadar air 4,97%, kalsium 3,097 ppm.

Kesimpulannya adalah substitusi tepung terigu dan tepung tiwul berpengaruh terhadap sifat organoleptik sus kering tepung tiwul instan yang meliputi kerenyahan, aroma, rasa dan kesukaan. Namun, tidak berpengaruh terhadap bentuk dan warna. Hal ini dikarenakan tepung tiwul instan memiliki kandungan amilopektin yang memiliki daya serap air yang cukup tinggi. Warna coklat pada tepung tiwul disebabkan karena terjadi reaksi pengaruh kadar polifenol yang ada pada umbi. Polifenol menyebabkan terjadinya pencoklatan yaitu reaksi polifenolase dan oksigen yang terdapat diudara. Warna dari penampang sus kering tepung tiwul dipengaruhi oleh penggunaan jumlah substitusi tepung tiwul, semakin banyak substitusi tepung tiwul akan menghasilkan warna sus kering tepung tiwul yaitu coklat.

2. Menurut Kamilah (2015) dalam penelitian yang berjudul: pengaruh substitusi tepung tiwul tawar instan terhadap sifat organoleptik *chiffon cake* tiwul. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui: 1) pengaruh substitusi tepung tiwul tawar instan terhadap sifat organoleptik *chiffon cake* berdasarkan kelenturan, tekstur, pori-pori, warna, aroma, rasa dan tingkat kesukaan. 2) nilai gizi (karbohidrat, protein dan kalsium) produk terbaik *chiffon cake* dari hasil uji organoleptik.

Hasil analisis menunjukkan substitusi tepung tiwul instan berpengaruh signifikan terhadap tekstur, pori-pori, warna dan tingkat kesukaan tetapi tidak berpengaruh signifikan terhadap kelenturan, aroma dan rasa *chiffon cake*. Hasil terbaik yakni substitusi tepung tiwul instan 70%. Nilai gizi dari produk terbaik adalah karbohidrat 9.22%, protein 4.84% dan kalsium 12.75 mg.

Kesimpulannya adalah terdapat pengaruh substitusi tepung tiwul tawar instan terhadap sifat organoleptik *chiffon cake* meliputi tekstur, pori-pori, warna dan tingkat kesukaan, tetapi substitusi tepung tiwul tawar instan tidak berpengaruh terhadap kelenturan, aroma dan rasa *chiffon cake* tiwul. Kandungan gizi *chiffon cake* dari hasil uji organoleptik terbaik dengan substitusi tepung tiwul tawar instan 70% adalah karbohidrat 9,22%, protein 4,84%, dan kalsium 12,75 mg.

3. Menurut Widiada, dkk., (2014) dalam penelitian yang berjudul: pengaruh penambahan tepung kacang hijau terhadap sifat organoleptik dan kadar air jajan keraki, mengungkapkan bahwa salah satu penyakit defisiensi adalah Kekurangan Energi Protein (KEP) di Provinsi NTB sebanyak 46,7% penduduk mengkonsumsi energi dibawah kebutuhan minimal dan 36,6% penduduk mengkonsumsi protein dibawah kebutuhan minimal. Keraki adalah salah satu jajanan tradisional Lombok yang terbuat dari beras ketan putih dan gula merah, dilihat dari bahan dasar pembuatan keraki kurang mengandung protein, untuk meningkatkan kandungan protein maka dilakukan penambahan tepung kacang hijau untuk meningkatkan kandungan protein jajan keraki. Tujuan : Mengetahui pengaruh penambahan tepung kacang hijau terhadap sifat organoleptik dan kadar air jajan keraki.

Hasil analisis menunjukkan penambahan tepung kacang hijau sebesar 5%, 15%, 25%, 35% dan 45% tidak berpengaruh nyata terhadap warna, bau dan tekstur jajan keraki ($p > 0.05$), namun penambahan tepung kacang hijau sebesar 5%, 15%, 25%, 35% dan 45% berpengaruh nyata terhadap rasa jajan keraki ($p < 0.05$).

Kesimpulannya adalah jajan keraki dengan perlakuan t5 (45%) memiliki rasa yang paling disukai panelis dengan skala 4.44 (suka), parameter warna, bau dan tekstur pada perlakuan t5 dalam kategori agak suka mendekati suka. Penambahan tepung kacang hijau pada jajan keraki tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air jajan keraki ($p > 0.05$). Kadar air jajan keraki berkisar antara 9.18% sampai dengan 10.27%.

4. Menurut Komah (2013) dalam penelitian yang berjudul: pengaruh substitusi tepung kacang hijau terhadap tingkat kesukaan kue jongkong, mengungkapkan bahwa kue jongkong adalah salah satu macam kue basah tradisional Indonesia yang berasal dari bahan baku berupa tepung beras, tepung tapioka, gula dan santan yang adonannya berwarna hijau diperoleh dari daun suji dan warna hitam diperoleh dari air daun klaras yang dimasak dengan cara dikukus yang berlapis-lapis, sehingga menghasilkan rasa yang manis dengan aroma pandan yang khas. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung kacang hijau terhadap tingkat kesukaan kue jongkong yang meliputi warna, aroma, rasa dan kelenturan. Selain itu untuk mengetahui kandungan kalori, protein dan lemak dari kue jongkong yang paling disukai.

Hasil analisis menunjukkan substitusi tepung kacang hijau berpengaruh nyata terhadap kesukaan rasa dan kelenturan dan tidak berpengaruh terhadap kesukaan warna dan aroma. Produk kue jongkong paling disukai diperoleh dengan substitusi tepung kacang hijau 10% dari jumlah berat tepung beras dengan nilai warna 2,83, nilai aroma 2,80, nilai rasa 2,83 dan nilai kelenturan 2,83.

Kesimpulannya kandungan kalori dalam kue jongkong kacang hijau terbaik sebesar 258 kal/100 g dan kandungan kalori pada kue jongkong standar 238,5 kal/100 g. Pada kandungan protein kue jongkong kacang hijau sebesar

7,82% lebih banyak daripada jumlah kandungan protein pada kue jongkong standar 5,82 % , sedangkan kandungan lemak pada kue jongkong kacang hijau 3,68% dan kandungan lemak pada kue jongkong standar lemak 4,22%. Jadi dengan substitusi tepung kacang hijau 10% dapat meningkatkan kandungan kalori dan protein pada kue jongkong, tetapi pada kandungan lemaknya mengalami penurunan.

5. Menurut Zaidah, dkk (2012) dalam penelitian yang berjudul: pengaruh pencampuran tepung kacang hijau (*phaseolus radiata l.*) dalam pembuatan *cookies* terhadap sifat fisik, sifat organoleptik dan kadar proksimat. Tujuan penelitian : Mengetahui pengaruh variasi pencampuran tepung kacang hijau dan tepung terigu terhadap sifat fisik, sifat organoleptik dan kadar proksimat.

Hasil penelitian : Sifat fisik (warna, aroma, rasa dan tekstur) berbeda antara 4 variasi pencampuran. Pada sifat organoleptik tidak terdapat perbedaan nyata antara beberapa variasi pencampuran yaitu pada aroma dan rasa. Kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat, kadar air dan kadar abu terdapat perbedaan. Kadar lemak, kadar protein, kadar air dan kadar abu tertinggi pada variasi pencampuran tepung kacang hijau 85% :15% yaitu lemak 26,51%, protein 15,48%, air 9,37%, dan abu 0,76%. Terendah pada karbohidrat yaitu 47,89%.

Kesimpulannya adalah semakin banyak variasi campuran tepung kacang hijau pada *cookies*, maka ada pengaruh nyata terhadap sifat fisik, sifat pencampuran 15%.

2.2 Kekurangan Energi Protein (KEP)

2.2.1 Definisi Kekurangan Energi Protein (KEP)

Penyakit Kekurangan Energi Protein (KEP) diberi nama secara internasional yaitu *Calory Protein Malnutrition* (CPM), kemudian diganti dengan istilah *Protein Energy Malnutrition* (PEM). Kekurangan Energi Protein (KEP) adalah keadaan kurang gizi yang disebabkan oleh rendahnya konsumsi zat energi dan zat protein dalam makanan sehari-hari sehingga tidak memenuhi Angka Kecukupan Gizi (AKG) atau gangguan penyakit tertentu (Adriani, dan Bambang Wijatmadi, 2012). Orang yang mengidap gejala klinis KEP ringan dan sedang pada pemeriksaan hanya nampak kurus. Kekurangan Energi Protein (KEP) merupakan istilah umum yang meliputi *malnutrition* yaitu gizi kurang dan gizi buruk termasuk marasmus dan *kwashiorkor* (Supriasa, dkk. 2012).

2.2.2 Gejala Kekurangan Energi Protein (KEP)

a. Marasmus (defisiensi energi atau kalori)

Tampak sangat kurus, tinggal tulang terbungkus kulit, pertumbuhan sangat berkurang atau berhenti, mata membesar dan mendalam, lemak pipi menghilang sehingga wajah seperti wajah orang tua, kulit keriput, jaringan lemak subkutis sangat sedikit sampai tidak ada (*baggy pant*) atau pakai celana longgar, perut cekung, iga gambang, sering disertai penyakit infeksi (umumnya kronis berulang), diare kronik atau konstipasi atau susah buang air (Adriani, dan Bambang Wijatmadi, 2012).

b. *Kwashiorkor* (defisiensi protein)

Kwashiorkor sendiri adalah suatu bentuk malnutrisi protein yang berat disebabkan oleh asupan karbohidrat yang normal atau tinggi dan asupan protein yang inadkuat (Kemenkes RI, 2011).

Gejala anak yang menderita *kwashiorkor* sebagai berikut :

Pertumbuhan terganggu berat badan maupun tinggi badan kurang bila dibandingkan dengan anak sehat, dapat terjadi penimbunan cairan di rongga perut yang menyebabkan perut anak menjadi busung, wajah membulat dan sembab,

pandangan mata sayu, rambut tipis kemerahan seperti warna rambut jagung mudah dicabut tanpa rasa sakit, rontok. Kelainan kulit berupa kering dengan pengeringan (*hiperpigmentasi*), bercak merah muda yang meluas dan berubah warna menjadi coklat kehitaman dan terkelupas pada bagian tubuh yang sering kena tekanan seperti pada pantat, lutut, paha, dan lipatan paha. Sering disertai penyakit infeksi yang umumnya akut, anemia, gangguan pencernaan.

c. Marasmus-*kwashiorkor* (defisiensi energi dan protein)

Gambaran klinik merupakan campuran dari beberapa gejala klinik *kwashiorkor* dan marasmus (Kemenkes RI, 2011).

2.2.3 Etiologi Kekurangan Energi Protein (KEP)

1. Asupan Makanan

Asupan atau konsumsi makanan yang tidak memenuhi jumlah dan komposisi zat gizi yang memenuhi syarat gizi seimbang yaitu beragam, sesuai kebutuhan, bersih, dan aman. Seperti pemberian makanan padat gizi yaitu merupakan formula makanan yang mengandung zat gizi yang tinggi namun dalam porsi yang kecil. Adapun syarat yang harus dipenuhi untuk membuat makanan padat gizi adalah makanan yang mengandung protein tinggi, tinggi kalori, cukup vitamin, mineral, dan cairan. Makanan dan penyakit dapat secara langsung menyebabkan gizi kurang. Faktor yang harus diperhatikan dalam pemberian makanan anak adalah umur, aktivitas, keadaan sakit, dan jenis kelamin. Pada anak-anak meskipun metabolisme sama dengan orang dewasa tetapi mereka lebih aktif perkembangan tubuhnya, sehingga memerlukan tambahan ekstra zat gizi untuk pertumbuhannya. Lebih muda umur anak maka lebih banyak makanan yang diperlukan untuk tiap kilogram berat badannya. Berat badan lebih atau kurang dari berat badan rata-rata untuk umur tersebut merupakan faktor untuk menentukan jumlah zat makanan yang harus diberikan agar pertumbuhan berjalan dengan baik (Adriani, dan Bambang Wirjatmadi, 2012).

2. Kesehatan

Timbulnya gizi kurang tidak hanya dikarenakan asupan makanan yang kurang, tetapi juga penyakit. Anak yang mendapat cukup makanan tetapi sering menderita sakit dapat menderita gizi kurang. Demikian pula pada anak yang tidak

memperoleh cukup makan, maka daya tahan tubuhnya akan melemah dan akan mudah terserang penyakit. Penyakit infeksi yang bisa menyebabkan Kekurangan Energi Protein (KEP) antara lain cacar air, batuk, TBC, malaria, diare, dan cacing.

3. Kebutuhan Energi dan Protein

Tabel 2.1 Angka Kecukupan Energi dan Protein Rata-Rata yang Dianjurkan (Per Anak Per Hari).

Golongan umur (tahun)	Berat badan (kg)	Tinggi badan (cm)	Energi (kkal)	Protein (gr)
2-3	12	90	1250	23
3-4	15	100	1500	28
4-6	18	110	1750	32

Sumber : Adriani, dan Bambang Wirjatmadi, 2012

2.2.4 Patofisiologi Kekurangan Energi Protein (KEP)

Makanan yang mengandung zat-zat gizi yang cukup baik makronutrien karbohidrat, lemak, protein maupun mikronutrien vitamin mineral serta air. Kekurangan makanan sumber energi secara umum, baik karbohidrat lemak dan protein mengakibatkan penyakit defisiensi yang disebut penyakit Kurang Energi Protein (KEP) (Depkes RI, 1999). Status penderita Kekurangan Energi Protein (KEP) termasuk dalam gizi kurang dan gizi buruk. Pada anak-anak Kekurangan Energi Protein (KEP) dapat menghambat pertumbuhan badan, mudah terserang penyakit serta mengakibatkan rendahnya kecerdasan intelektual yang bersifat menetap (Pudjiadi, 2005). Pada prinsipnya gangguan nutrisi pada anak atau balita merupakan akibat dari kebutuhan nutrisi yang tidak adekuat sehingga simpanan nutrisi yang dapat menimbulkan anak terkena penyakit (Nurhaedar, 2004).

Tabel 2.2 Klasifikasi Kekurangan Energi Protein (KEP)

Klasifikasi KEP menurut Depkes RI		
Kategori	Status BB/U	(% Baku WHO-NCHS)
<i>Overweight</i>	Gizi lebih	$BB/U \geq + 2 \text{ SD}$ baku WHO-NCHS
Normal	Gizi baik	$BB/U \geq - 2 \text{ SD}$ s/d $+ 2 \text{ SD}$ baku WHO-NCHS
KEP I (Ringan)	Gizi sedang	70 % – 79,9 % Median BB/U
KEP II (Sedang)	Gizi kurang	$BB/U \leq - 2 \text{ SD}$ s/d $- 3 \text{ SD}$ baku WHO-NCHS
KEP III (Berat)	Gizi buruk	$BB/U \leq - 3 \text{ SD}$ baku WHO-NCHS

Sumber : Depkes RI (2002)

2.2.5 Dampak Kekurangan Energi Protein (KEP)

Dampak kurang gizi pada anak bukan hanya tubuh yang kurus tetapi lebih dari itu. Gizi buruk dapat mengakibatkan menurunnya tingkat kecerdasan anak, rabun senja, dan rentan terhadap penyakit infeksi (Palupi, 2005). Tindakan pencegahan penyakit Kekurangan Energi Protein (KEP) bertujuan untuk mengurangi insidensi Kekurangan Energi Protein (KEP) dan menurunkan angka kematian sebagai akibatnya. Perbaikan status gizi jangka panjang bergantung kepada pemberian makanan sehari-hari, yang harus mengandung cukup energi, protein, maupun zat-zat gizi esensial. Masukan bahan makanan yang kurang maupun berlebihan terus-menerus akan mengganggu pertumbuhan dan kesehatan anak. Akan tetapi, tidak boleh dilupakan bahwa kebutuhan tiap anak berbeda (Pudjiadi, 2005).

2.2.6 Cara Pencegahan Kekurangan Energi Protein (KEP)

Penatalaksanaan yang diberikan kepada penderita Kekurangan Energi Protein (KEP) yaitu berupa pengobatan yang berbentuk makanan yang mengandung banyak protein bernilai tinggi, banyak cairan, cukup vitamin dan mineral serta mudah dicerna dan diserap oleh tubuh. Pasien dengan defisiensi tidak selalu dibawa ke rumah sakit kecuali yang menderita malnutrisi berat atau malnutrisi dengan komplikasi penyakit lainnya. Untuk penderita KEP ringan

dapat di berikan makanan dengan kandungan gizi tinggi. namun jika penderita mengalami kesulitan makan maka pemberian makanan dapat dilakukan dengan penggunaan sonde atau pipa makanan (Ngastiyah, 2005).

2.3 Tiwul

2.3.1 Definisi Tiwul

Tiwul adalah hasil olahan dari tepung gaplek melalui proses tradisional, yang merupakan makanan $\frac{1}{2}$ jadi berstekstur kenyal $\frac{1}{2}$ padat yang merupakan hasil pengukusan tepung gaplek yang telah diuleni dengan bantuan sedikit air atau tepung ditambahkan air hingga basah dan dibentuk butiran-butiran yang seragam dan dikukus \pm 30 menit. Tiwul merupakan salah satu jawaban untuk mengatasi masalah ketersediaan pangan, karena dapat dijadikan makanan alternatif pengganti beras ke pangan yang lebih beragam (Djuwardi, 2009). Tiwul dibuat dari gaplek yang merupakan hasil olahan singkong yang telah dikupas dan dikeringkan. Hasil pengeringan yang diolah akan diperoleh tepung gaplek yang nantinya akan diolah menjadi tiwul. Tiwul atau tiwul nasi dapat dikonsumsi langsung sebagai pangan pokok seperti nasi beras padi atau dicampur dengan parutan kelapa sebagai kudapan. Makanan ini biasanya dimakan dengan lauk pauk, sayuran atau dicampur sedikit gula jawa dengan parutan kelapa. Walaupun tiwul sangat rendah dari segi kandungan gizi, karena hanya mengandung pati, tetapi kandungan gizi bisa ditutupi dengan menambah bahan pangan yang mengandung protein tinggi (Betari, 2016).

Tabel 2.3 Kandungan Gizi Tiwul per 100 gram

Kandungan Gizi	Tiwul
Kadar abu (gr)	Max 3
Protein (gr)	1,5
Lemak (gr)	0,7
Karbohidrat (gr)	80
Gula (gr)	1-2
Serat makanan (gr)	-
Vitamin A (mg)	-
Vitamin B12 (mcg)	-
Asam folat (mcg)	-
Besi (mg)	1,9

Sumber : Djuwardi, (2009)

Tabel 2.4 Kandungan Gizi Tiwul per Porsi

Zat gizi	Satuan	Nilai
Energi	kcal	237,4
Protein	gr	1,1
Lemak	gr	6,4
Karbohidrat	gr	45,4
Kalsium	mg	42,9
Fosfor	mg	43,1
Besi	mg	1,5
Seng	mg	0,1

Sumber : Winarno, (2002)

2.3.2 Tiwul Instan

Tiwul instan adalah makanan olahan modern tinggi karbohidrat menjadi makanan yang mendekati bahkan setara dengan beras atau merupakan makanan warisan budaya dengan nilai gizi yang tinggi. Tiwul instan memenuhi tuntutan sebagai makanan instan cepat saji, praktis dan ekonomis. Tiwul sebagai salah satu makanan yang mudah rusak, karena kandungan airnya yang cukup tinggi. Untuk mengatasi hal tersebut dilakukan pengolahan lebih lanjut dengan pengeringan atau dibuat produk tiwul instan diantaranya sebagai makanan pokok. Selain dapat langsung dikonsumsi sebagai makanan pokok, produk tiwul instan diarahkan sebagai makanan jajanan. Tiwul instan juga diharapkan dapat digunakan untuk

persediaan bahan pangan ketika ada bencana, musim paceklik dan lain-lain. Variasi produk tiwul instan terus berkembang dan terbuka untuk dijadikan bahan aneka makanan olahan dengan berbagai resep, namun yang lebih penting adalah perbaikan kandungan gizi serta dapat dijadikan cadangan makanan dengan usia simpan yang lama. Penyajian tiwul instan diperlukan pengukusan \pm 15-20 menit untuk produk tiwul tawar, atau diseduh dengan air mendidih \pm 3-5 menit untuk produk tiwul berbumbu. Meningkatkan komposisi nilai gizi pada tiwul instan, maka harus ditambahkan bahan pangan lainnya yang mengandung protein tinggi. Karakteristik tiwul instan diperoleh melalui proses pengeringan sehingga mempunyai daya simpan yang lebih lama hingga 1 tahun (Djuwardi, 2009).

Tabel 2.5 Kandungan Gizi Tiwul Instan per 100 gram

Kandungan Gizi	Tiwul Instan
Kadar abu (gr)	Max 4
Protein (gr)	5
Lemak (gr)	1,4 – 5
Karbohidrat (gr)	74,6 – 80
Serat makanan (gr)	4,6
Vitamin A (1 μ)	1300
Vitamin B (mg)	0,8
Vitamin B12 (mcg)	0,5
Asam folat (mcg)	100
Besi (mg)	20
Seng (mg)	7
Lodium (mcg)	20

Sumber : Djuwardi, (2009)

2.3.3 Faktor –Faktor yang Mempengaruhi Konsumsi Tiwul

(Andrarini, 2004) yaitu :

a. Jumlah air yang digunakan

Jumlah air yang digunakan sangat berpengaruh untuk memperoleh tiwul dengan tekstur yang baik. Terlalu banyak air membuat adonan menjadi lembek dan tidak dapat berbentuk seperti pasir, bila air yang digunakan kurang maka adonan tidak kalis bila dikukus masih terlihat butiran-butiran putih dan tidak dapat matang, tiwul yang kurang air akan kurang enak bila dikonsumsi.

b. Ukuran tepung

Tepung yang akan digunakan untuk membuat tiwul berukuran 80 mesh. Apabila ukuran ayakan yang digunakan terlalu besar (dibawah 80 mesh) maka tepung yang dihasilkan agak kasar dan tekstur tiwul juga ikut kasar. Bila ayakan yang digunakan diatas 80 mesh maka tepung akan sangat halus dan tekstur tiwul menjadi agak lembek.

c. Jumlah tepung kacang hijau

Jumlah tepung yang digunakan dalam pembuatan tiwul sangat berpengaruh. Terlalu sedikit atau tidak menggunakan tepung kacang hijau menyebabkan butiran-butiran tiwul tidak saling melekat atau tidak lengket, sedangkan penggunaan tepung kacang hijau yang terlalu banyak membuat tiwul menjadi sangat lengket jadi harus digunakan jumlah tepung kacang hijau yang cukup agar menghasilkan tiwul yang baik.

d. Proses pembentukan adonan

Adonan tiwul berbentuk seperti pasir atau butiran-butiran kecil, ini terbentuk saat tepung gaplek diperciki air dan diuleni dengan tangan hingga tercampur rata dan kalis, bila pengulenan tidak tercampur rata maka akan terdapat adonan dengan gumpalan besar dan ada adonan yang seperti pasir.

e. Waktu pengukusan

Waktu pengukusan sangat mempengaruhi hasil tiwul. Waktu pengukusan yang lama membuat tiwul benar-benar matang, sedangkan pengukusan yang kurang lama menjadikan tiwul masih terasa mentah karena seluruh adonan belum terkena panas seluruhnya.

f. Proses pengeringan

Tiwul yang telah matang diangin-anginkan kemudian di jemur dibawah terik sinar matahari, proses pengeringan yang baik menjadikan tiwul tahan lama ± 1 tahun, sedangkan tiwul dengan proses pengeringan yang tak sempurna atau kurang memiliki daya simpan yang rendah (± 3 bulan) ini disebabkan pada tiwul masih terdapat kandungan air dan akan menyebabkan tumbuhnya jamur.

2.4 Tepung Gaplek

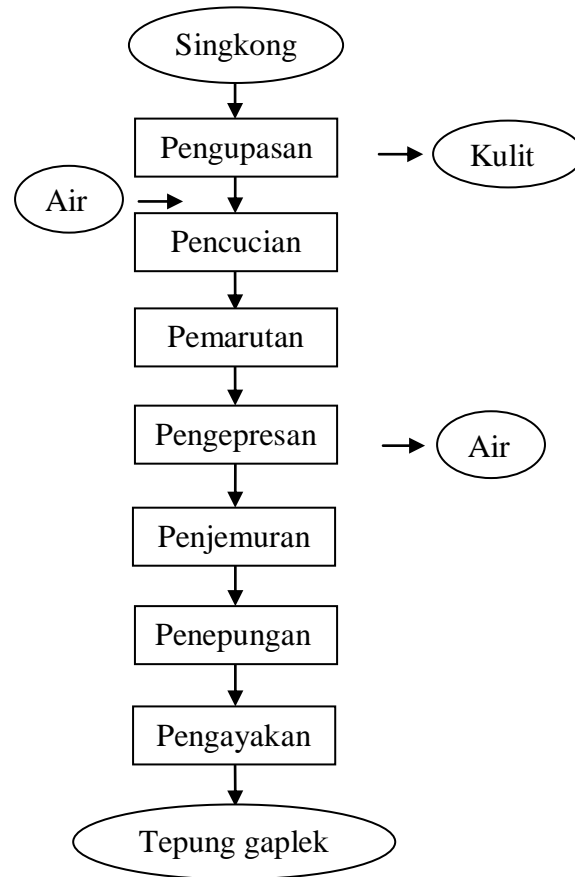
2.4.1 Definisi Tepung Gaplek

Tepung gaplek (*Manihot Esculenta Crantz*) bersifat higroskopis yaitu mudah menyerap air dari udara sehingga mudah rusak dan menjadi asam. Oleh karena itu, setelah selesai penggilingan tepung gaplek harus segera dikemas dalam kantong plastik dan ditutup rapat, tepung gaplek merupakan salah satu produk olahan dari bahan baku gaplek yang dikeringkan kemudian dihaluskan dengan ayakan 80 mesh. Tepung gaplek memiliki warna putih kecoklatan dan memiliki aroma yang harum dan khas dari gaplek. Tepung gaplek mempunyai kandungan gizi yang tinggi dan tepung gaplek pun mempunyai kegunaan yang cukup banyak dalam pengolahan makanan seperti halnya tepung terigu, tepung gaplek dapat digunakan pula sebagai bahan utama ataupun bahan campuran dalam pembuatan roti, kue-kue, mie dan makanan bayi ataupun produk olahan makanan lain. Tepung gaplek merupakan bahan makanan sumber karbohidrat yang cukup baik karena dalam tiap 100 gramnya terkandung karbohidrat sebesar 88,20 gr. Dibandingkan dengan sumber karbohidrat lain, misalnya beras, jagung, ataupun gandum, tepung gaplek mempunyai kandungan serat yang cukup tinggi dan kandungan gula yang rendah. Oleh karena itu tepung gaplek sangat baik bagi pencernaan. Berdasarkan kandungan kalsium, tepung 4 gaplek lebih unggul karena dalam tiap 100 gramnya terkandung kalsium 84,00 mg dan kandungan fosfornya juga tinggi 125,00 mg (Soetanto, 2008).



Gambar 2.1 Tepung Gaplek (Soetanto, 2008)

Berikut ini diagram alir proses pembuatan tepung gaplek dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Skema Pembuatan Tepung Gaplek (Soetanto, 2008)

Tabel 2.6 Kandungan Gizi Tepung Gaplek per 100 gram

Kandungan Gizi	Tepung Gaplek
Energi (kkal)	363
Protein (g)	1,10
Lemak (g)	0,50
Karbohidrat (g)	88,20
Kalsium (mg)	84,00
Air (g)	9,10
Fosfor (mg)	125,00

Sumber : Direktorat Gizi Depkes RI, 1981

2.5 Kacang Hijau

2.5.1 Definisi Kacang Hijau

Kacang hijau di India dikenal sebagai *choroko* (dalam bahasa Swahili), kacang *Mongo*, *moong*, *Moog* (penuh) atau *Moog dal* (split) (dalam bahasa Bengali, Marathi). Pulau Jawa merupakan penghasil utama kacang hijau di Indonesia, potensi lahan kering daerah tersebut yang sesuai ditanami kacang hijau sangat luas. Kacang hijau adalah sejenis tanaman budidaya dan palawija yang dikenal luas di daerah tropika atau kacang hijau adalah tanaman pendek bercabang tegak (Purwono dan Hartono, 2012). Tumbuhan yang termasuk suku polong-polongan (*Fabaceae*) ini memiliki banyak manfaat dalam kehidupan sehari-hari sebagai sumber bahan pangan berprotein nabati tinggi.

2.5.2 Klasifikasi Tanaman Kacang Hijau

Dalam dunia tumbuhan tanaman ini diklasifikasikan sebagai berikut :

Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Sub divisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Dicotyledone</i>
Ordo	: <i>Rosales</i>
Family	: <i>Leguminosae (Fabaceae)</i>
Genus	: <i>Vigna</i>
Spesies	: <i>Vigna radiate</i> atau <i>Phaseolus radiates</i>

(Sumber : Purwono dan Hartono, 2012)

2.5.3 Manfaat Kacang Hijau

Kacang hijau merupakan protein nabati vitamin (A, B1, C dan E) serta beberapa zat lain yang sangat bermanfaat bagi tubuh manusia. Kacang hijau memiliki kandungan protein yang cukup tinggi sebesar 22% dan merupakan sumber mineral penting, antara lain kalsium dan fosfor. Sedangkan kandungan lemaknya merupakan asam lemak tak jenuh. Kandungan kalsium dan fosfor pada kacang hijau bermanfaat untuk memperkuat tulang. Kacang hijau juga mengandung rendah lemak sangat baik bagi mereka yang ingin menghindari konsumsi lemak tinggi. Kadar lemak yang rendah dalam kacang hijau menyebabkan bahan makanan atau minuman yang terbuat dari kacang hijau tidak

mudah berbau. Lemak kacang hijau tersusun atas 73% asam lemak tak jenuh dan 27% asam lemak jenuh. Umumnya kacang-kacangan memang mengandung lemak tak jenuh tinggi. Asupan lemak tak jenuh tinggi penting untuk menjaga kesehatan jantung. Kacang hijau mengandung vitamin B1 yang berguna untuk pertumbuhan (Purwono dan Hartono, 2012).

Tabel 2.7 Kandungan Gizi Kacang Hijau per 100 gram

Kandungan Gizi	Kacang Hijau
Kalori (kkal)	345
Protein (gr)	22,2
Lemak (gr)	1,2
Karbohidrat (gr)	62,9
Vitamin A (SI)	157
Vitamin B1 (mg)	0,64
Vitamin C (mg)	6,0
Serat (g)	4,1
Kalsium (mg)	125
Fosfor (mg)	320
Zat besi (mg)	6,7
Air (g)	10

Sumber : Mustakim, (2012)

2.5.4 Tepung Kacang Hijau

Kacang hijau yang dipilih adalah kacang hijau yang berkualitas bagus, dengan klasifikasi butiran utuh, tidak apek maupun berulat dan masih *fresh*. Kemudian dilakukan proses pengupasan sebelum dilakukan proses penepungan. Namun saat ini di pasaran sudah banyak dijumpai kacang hijau yang sudah mengalami pengupasan. Kemudian dalam proses penepungan, kacang hijau digiling sampai halus dan dari hasil gilingan tersebut kemudian diayak untuk mendapatkan tekstur tepung yang baik. Tepung kacang hijau (*Phaseolus radiatus* L.) terbuat dari kacang hijau tanpa kulit, memiliki kandungan protein yang tinggi (21,16%) dan kaya akan asam amino lisin sehingga dapat melengkapi kandungan nilai gizi kacang hijau. Tepung kacang hijau ini cocok digunakan untuk membuat aneka kue basah (*cake*), *cookies*, kue tradisional, produk *bakery*. Penambahan

tepung kacang hijau dengan tepung lainnya (sereal, beras, gandum) dapat digunakan sebagai bahan makanan bayi dan balita yang bergizi dan bermutu tinggi. Penambahan ini memiliki manfaat untuk meningkatkan kandungan gizi protein karena adanya efek saling melengkapi kekurangan pada masing masing bahan (Astawan, 2004). Tepung kacang hijau menurut SNI 01-3728-1995 adalah bahan makanan yang diperoleh dari biji tanaman kacang hijau (*Phaseolus radiatus L*) yang sudah dihilangkan kulit arinya dan diolah menjadi tepung (Suprpto dan Sutarman, 1982).



Gambar 2.3 Tepung Kacang Hijau (Astawan, 2004)

Tabel 2.8 Komposisi Kimia Tepung Kacang Hijau per 100 gram

Komposisi Kimia	Tepung Kacang Hijau
Protein (%)	19,09
Lemak (%)	0,09
Karbohidrat (%)	72,86
Serat kasar (%)	2,79
Abu (%)	0,1
Air (%)	5,07

Sumber : Susanto dan Saneto (1994)

Tabel 2.9 Syarat Mutu Tepung Kacang Hijau

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan: Bau, rasa, warna	-	Normal
2	Benda-benda asing, serangga dalam bentuk stadia dan polong-polongan, jenis pati lain selain pati kacang hijau	-	Tidak boleh ada
3	Kehalusan : Lolos ayakan 60 mesh Lolos ayakan 60 mesh	% b/b % b/b	Min. 95-100
4	Air	% b/b	Maks 10
5	Serat kasar	% b/b	Maks 3.0
6	Derajat asam	MI N. ml N	Maks 2.0

Sumber : (SNI 01-3728-1995)

2.6 Gula Merah

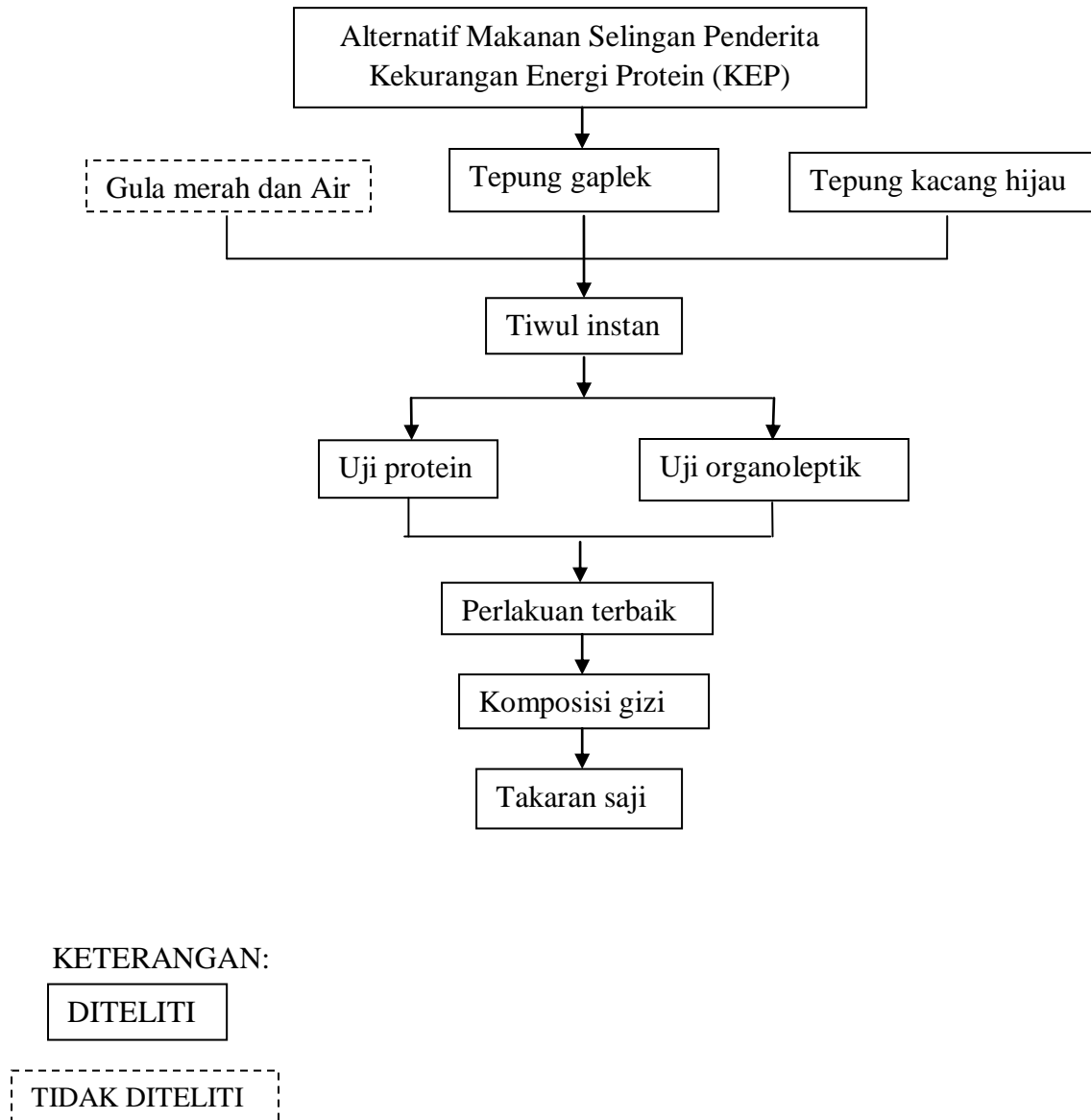
Gula merah atau sering dikenal dengan istilah gula jawa atau gula kelapa adalah gula yang memiliki bentuk padat dengan warna yang coklat kemerahan. Nira pohon kelapa disadap, diolah, dan dicetak dalam bambu (gula jawa bentuk silinder). Gula merah cetak memiliki banyak kegunaan selain sebagai pemanis makanan. Gula merah cetak memiliki sifat sensori yang berbeda tergantung pada bahan baku pembuatannya. Untuk gula merah cetak dari nira kelapa memiliki aroma khas aren, warna coklat muda, rasa lebih manis dan bersih (Kristianingrum, 2009).

Tabel 2.10 Syarat Mutu Gula Merah (SNI 01-3743-1995)

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan:	-	
	Bentuk		Normal
	Bau		Normal
	Rasa		Normal dan khas
	Warna		Kuning sampai kecoklatan
2	Bagian yang tidak larut air	% b/b	Maks 1,0
	Air	% b/b	Maks 10
	Abu	% b/b	Maks 2,0
	Gula reduksi	% b/b	Maks 10,0
	Sukrosa	% b/b	Min 77,0
3	Cemaran logam		
	Timbal (pb)	mg/kg	Maks 2,0
	Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks 10,0
	Seng (Zu)	mg/kg	Maks 40
	Timah (Sn)	mg/kg	0
	Raksa (Hg)	mg/kg	Maks 0,03
	Arsen (As)	mg/kg	Maks 40,0

Sumber : BSN

2.7 Kerangka Konsep



Gambar 2.2 Kerangka Konsep Penelitian

2.8 Hipotesis

1. Ada perbedaan kadar protein tiwul instan dengan substitusi tepung kacang hijau.
2. Ada perbedaan mutu organoleptik warna, rasa, aroma, dan tekstur pada tiwul instan yang disubstitusi dengan tepung kacang hijau.
3. Ada perlakuan terbaik tiwul instan dengan substitusi tepung kacang hijau yaitu protein yang tinggi dan disukai oleh panelis.
4. Ada komposisi gizi tiwul instan dengan substitusi tepung kacang hijau dari perlakuan terbaik.
5. Tiwul instan dengan substitusi tepung kacang hijau dapat memenuhi kebutuhan nutrisi penderita Kekurangan Energi Protein (KEP).

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Gizi Kuliner dan Laboratorium Analisis Pangan Politeknik Negeri Jember pada bulan Oktober-Desember tahun 2016.

3.2 Alat dan Bahan

a. Alat

Timbangan analitik, oven, glinder, dandang, pisau, tampah plastik, plastik klip, piring plastik, loyang, mangkok, sendok makan, ayakan, pengaduk, daun pisang, kompor gas.

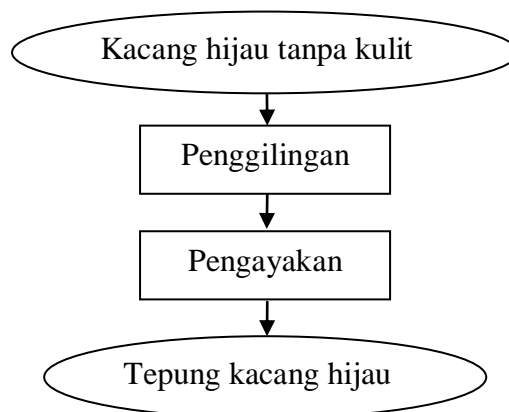
b. Bahan

Tepung galek dari Pasar Kreongan Jember, kacang hijau tanpa kulit dari pasar Tanjung Jember, gula merah merk Nira Murni Kelapa dari Golden Market Jember, daun pandan dari pasar Tanjung Jember, air.

3.3 Prosedur Penelitian

3.3.1 Proses Pembuatan Tepung Kacang Hijau

Cara pembuatan tepung kacang hijau yaitu digiling dan diayak. Proses pembuatan tepung kacang hijau dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Skema Pembuatan Tepung Kacang hijau (Suprpto dan Sutarman, 1982)

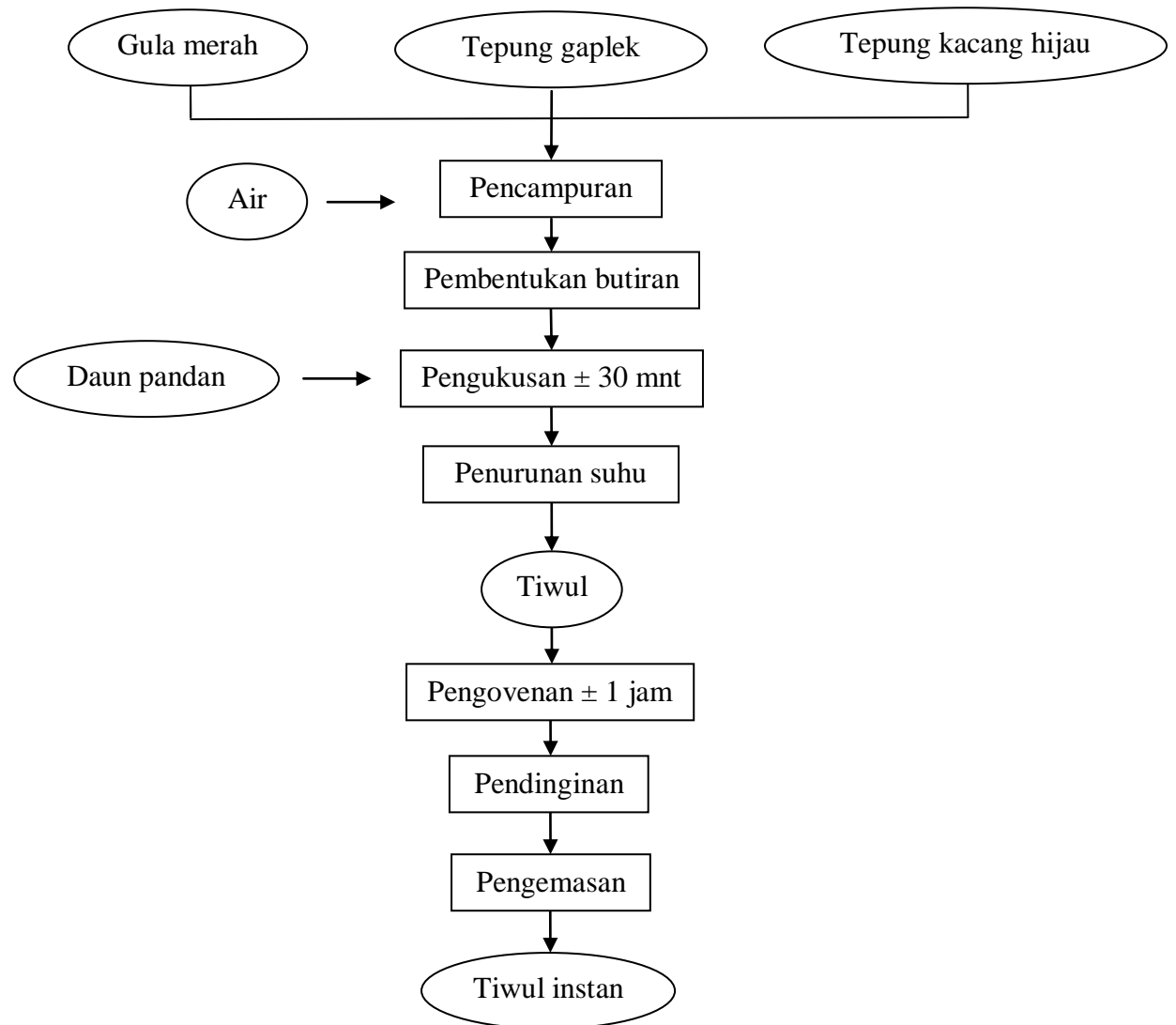
3.3.2 Proses Pembuatan Tiwul Instan Substitusi Tepung Kacang Hijau

Proses pembuatan tiwul instan substitusi tepung kacang hijau yaitu pencampuran bahan dengan cara mencampurkan tepung gaplek, tepung kacang hijau, dan gula merah yang sudah disisir halus kemudian ditambahkan dengan air matang suam-suam kuku, dengan cara memercikan air sedikit demi sedikit hingga tercampur rata. Pembentukan adonan yang telah diperciki air diuleni dengan tangan hingga tercampur rata dan berbentuk seperti pasir atau bulatan-bulatan kecil.

Pengukusan berfungsi untuk mematangkan adonan tiwul dari warna kuning cerah hingga berubah warna menjadi kuning kecoklatan, tidak lengket ditangan atau kalis dan tidak terdapat butiran-butiran putih, pengukusan ± 30 menit dengan dialasi daun pisang agar adonan tidak lengket dan ditambahkan daun pandan agar aroma tiwul harum. Penurunan suhu agar tiwul yang sudah jadi dibiarkan dalam keadaan dingin terlebih dahulu sebelum di jadikan tiwul instan.

Pengeringan menggunakan oven ± 1 jam dengan api kecil tiwul yang sudah matang kemudian diletakkan pada tampah yang telah dialasi plastik agar uap panasnya hilang. Tiwul yang telah dikeringkan akan berbentuk seperti pasir atau bulatan-bulatan kecil. Tahap penyelesaian setelah proses pembuatan dan pengeringan selesai segera dilakukan pengemasan agar tiwul instan dapat tahan lama. Tiwul instan dikemas menggunakan plastik klip (Christina, 2011).

Proses pembuatan tiwul instan substitusi tepung kacang hijau dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Diagram Alir Pembuatan Tiwul Instan Substitusi Tepung Kacang Hijau (Christina, 2011)

3.4 Jenis dan Rancangan Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian Eksperimen (*True Experiment*) menggunakan desain penelitian Rancangan Acak Kelompok (RAK) merupakan rancangan yang dilakukan dengan mengelompokkan satuan percobaan ke dalam grup-grup yang homogen yang dinamakan kelompok dan kemudian menentukan semua perlakuan secara acak di dalam masing-masing kelompok (Agusrawati, 2012). Rancangan penelitian menggunakan perbandingan proporsi bahan penyusun tiwul instan yaitu tepung gaplek dan tepung kacang hijau. Jumlah perlakuan sebanyak 7 kali dan masing-masing taraf perlakuan dilakukan replikasi sebanyak 4 kali, sehingga jumlah sampel penelitian sebanyak 28 unit. Perbandingan pada setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Perlakuan Perbandingan Tepung Gaplek dan Tepung Kacang Hijau.

Perlakuan	Tepung Gaplek	Tepung Kacang Hijau
A1	60 %	40 %
A2	62,5 %	37,5 %
A3	65 %	35 %
A4	67,5 %	32,5 %
A5	70 %	30 %
A6	72,5 %	27,5 %
A7	75 %	25 %

Ket : Perbandingan sesuai dengan berat bahan tepung yang digunakan.

Tabel 3.2 Perbandingan Komposisi Tepung Gaplek Substitusi Tepung Kacang Hijau.

Bahan	Taraf Perlakuan (gr)						
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
Tp.Gaplek	24	25	26	27	28	29	30
Tp.Kc.Hijau	16	15	14	13	12	11	10

3.5 Teknik Pengambilan Sampel

Sampel yang digunakan adalah tiwul instan substitusi tepung kacang hijau yang berjumlah 28 satuan percobaan (sampel).

Estimasi besar sampel (replikasi) yang akan digunakan dalam penelitian ini ditentukan menurut Budijanto (2003) dengan rumus :

$$(t - 1) (r - 1) \geq 15$$

$$(7 - 1) (r - 1) \geq 15$$

$$(r - 1) \geq 15/6$$

$$r \geq 3+1$$

$$r \geq 4$$

Dimana t = jumlah taraf perlakuan

r = replikasi atau ulangan untuk masing-masing taraf perlakuan

Berdasarkan perhitungan besar sampel dibutuhkan 4 ulangan tiwul instan untuk masing-masing satuan percobaan.

3.6 Parameter Pengamatan

3.6.1. Analisa Kimia

Analisa kimia dalam pembuatan tiwul instan yaitu analisa kadar protein dengan menggunakan metode (AOAC, 1995) dan kadar energi menggunakan perhitungan manual.

3.6.2 Uji Organoleptik

a. Uji Hedonik (Kesukaan)

Uji hedonik atau uji kesukaan merupakan salah satu jenis uji penerimaan. Dalam uji ini panelis diminta mengungkapkan tanggapan pribadinya tentang kesukaan atau sebaliknya ketidaksukaan, disamping itu mereka juga mengemukakan tingkat kesukaan atau ketidaksukaan. Tingkat-tingkat kesukaan ini disebut skala hedonik (Rahayu, 1998). Uji Organoleptik merupakan pengujian yang panelisnya cenderung melakukan penilaian berdasarkan kesukaan (Kartika, dan Wahyu, 1988).

Uji organoleptik yaitu kesukaan terhadap aroma, warna, rasa, tekstur, dan kenampakan produk menggunakan *Hedonic Scale Scoring*. Pada saat pengujian panelis harus dalam keadaan sehat (Idris, 1994). Dalam pengujian ini panelis mengemukakan responnya yang berupa suka atau tidak suka terhadap sifat produk hasil penelitian. Pada pengujian organoleptik ini menggunakan 5 kategori kesukaan dan diberi skor sebagai berikut :

Tabel 3.3 Penilaian Uji Hedonik

Kriteria	Skor
Sangat suka	5
Suka	4
Agak suka	3
Tidak suka	2
Sangat tidak suka	1

b. Uji Mutu Hedonik

Menurut Susiwi (2009), uji mutu hedonik adalah uji dimana panelis menyatakan kesan pribadi tentang baik atau buruk (kesan mutu hedonik). Kesan mutu hedonik lebih spesifik dari kesan suka atau tidak suka, dan dapat bersifat lebih umum (Sarastani, 2012). Jumlah tingkat skala juga bervariasi tergantung dari rentangan mutu yang diinginkan dan sensitivitas antar skala. Skala hedonik untuk uji mutu hedonik dapat berarah satu dan berarah dua. Seperti halnya pada uji kesukaan pada uji mutu hedonik, data penilaian dapat ditransformasi dalam skala numerik dan selanjutnya dapat dianalisis statistik untuk interpretasinya. Pada pengujian mutu hedonik menggunakan 5 kategori yaitu warna, aroma, rasa, dan tekstur. Kriteria dan skor yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Penilaian Uji Mutu Hedonik

Parameter	Kriteria	Skor
Rasa	Sangat manis	5
	Manis	4
	Agak manis	3
	Hambar	2
	Sangat hambar	1
Warna	Coklat tua	5
	Coklat	4
	Coklat muda	3
	Kuning kecoklatan	2
	Kuning cerah	1
Aroma	Aroma tepung gaplek sangat tajam	5
	Aroma tepung gaplek tajam	4
	Aroma tepung gaplek agak tajam	3
	Aroma tepung gaplek sedikit tajam	2
	Tidak beraroma	1
Tekstur	Sangat kenyal	5
	Kenyal	4
	Agak kenyal	3
	Keras	2
	Sangat keras	1

c. Prosedur Pengujian Sifat Organoleptik

Dalam pengujian sifat organoleptik, langkah-langkah yang dilakukan antara lain:

1. Wawancara

Wawancara dilaksanakan dengan tanya jawab pertanyaan dalam angket kuesioner yang bertujuan untuk mengetahui latar belakang calon panelis, termasuk kondisi kesehatannya, dan bersedia menjadi panelis dalam penelitian ini .

d. Uji Sifat Organoleptik terhadap Panelis

Teknik pengambilan data dalam penentuan daya terima menggunakan uji sifat organoleptik terhadap panelis. Uji sifat organoleptik bertujuan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap kudapan tiwul instan terhadap aspek warna, rasa, aroma, tekstur dan kenampakan. Uji ini dilakukan dengan menggunakan panelis agak terlatih (semi terlatih) yaitu 25 orang panelis, sampel penetapan sifat organoleptik adalah mahasiswi Gizi Klinik 2014 dengan jumlah sampel 25 mahasiswa terpilih.

Tahapan penelitian yang digunakan untuk melakukan uji organoleptik adalah sebagai berikut:

1) Setiap responden (panelis) diberi formulir uji organoleptik

- 2) Sebelum responden mengisi formulir organoleptik, peneliti menjelaskan terlebih dahulu tentang tata cara dalam uji organoleptik kepada responden
- 3) Selanjutnya responden diminta mencicipi masing-masing tiwul instan dan langsung mengungkapkan pendapatnya mengenai kudapan tersebut, kemudian hasilnya dicatat oleh peneliti dalam formulir uji organoleptik yang disediakan
- 4) Sampel tiwul instan disajikan secara acak dan dalam memberikan penilaian panelis tidak boleh mengulang-ulang penilaian atau membandingkan contoh yang disajikan. Setelah panelis mencicipi sampel tiwul instan kemudian diberi minum air putih sebagai penetral atau penawar.

3.6.3 Uji Efektivitas

Uji efektivitas ini digunakan untuk mengetahui nilai terbaik dari semua perlakuan yang dilakukan. Nilai efektivitas dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Ne = \frac{\text{Nilai Perlakuan} - \text{Nilai Terjelek}}{\text{Nilai Terbaik} - \text{Nilai Terjelek}}$$

Nilai Efektivitas (Ne) tersebut digunakan untuk menemukan indeks efektivitas dengan mempertimbangkan bobot normal masing-masing variabel, yaitu dengan mengalihkan nilai efektivitas dengan bobot normal. Prosedur uji efektivitas sesuai dengan (*Lampiran 7*).

3.7 Teknik Pengolahan Data

Teknik pengolahan dan analisis data adalah langkah terpenting untuk memperoleh hasil atau simpulan dari masalah yang diteliti. Data yang sudah terkumpul sebelum dianalisis harus melalui pengolahan terlebih dahulu. Setelah data terkumpul, kemudian diadakan pengolahan data dengan cara sebagai berikut:

a. *Editing* (pemeriksaan data)

Editing adalah data yang telah dikumpulkan dari pertanyaan pada panelis. Editing bertujuan untuk kelengkapan data, kesinambungan data, dan menganalisis keragaman data, bila ada keterangan dapat segera dilengkapi.

b. *Coding* (pemberian kode)

Koding adalah mengklasifikasi jawaban-jawaban dari panelis kedalam kategori-kategori. Biasanya diklasifikasikan dengan memberi tanda atau kode berbentuk angka pada masing-masing jawaban.

c. *Entring* (pemasukkan data)

Data yang telah diberi kode tersebut kemudian dimasukkan dalam program komputer untuk selanjutnya diolah.

d. *Tabulating* (pengelompokan data)

Pengelompokan data sesuai dengan tujuan penelitian dengan menggunakan tabel distribusi frekuensi.

3.8 Analisis Data

Pengolahan data menggunakan *SPSS v.16* untuk mengetahui perbedaan tepung kacang hijau terhadap kandungan protein dan sifat organoleptik dari tiwul instan. Data terlebih dahulu diuji normalitas, bila terdistribusi normal maka menggunakan uji statistika *One Away Anova* pada tingkat kepercayaan F_{tabel} 0,05. Uji ini adalah untuk mengetahui rata-rata kandungan protein dan sifat organoleptik pada masing-masing kelompok perlakuan formulasi tiwul instan substitusi tepung kacang hijau, apakah ada perbedaan yang signifikan. Jika terdapat perbedaan signifikan, maka akan dilanjutkan dengan uji *Duncan*. . Bila data tidak terdistribusi normal maka menggunakan uji *Kruskall wallis* dilanjutkan dengan uji *Man Whitney*.

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisa Kimia

4.1.1 Kadar Protein

Kadar protein merupakan makromolekul yang tersusun dari bahan dasar asam amino (Katili, 2009). Konsumsi protein berperan penting bagi anak-anak karena jika kekurangan protein dapat menyebabkan defisiensi kalori maupun protein, yang berarti kurangnya konsumsi makanan yang mengandung kalori maupun protein. Adanya penyakit infeksi dan intervensi cacing dapat memberikan hambatan absorpsi dan hambatan utilisasi zat-zat gizi yang menjadi dasar timbulnya Kekurangan Energi Protein (KEP). Total kebutuhan asupan protein bagi anak-anak umur 2 – 6 tahun adalah protein 23-32 gr/hari (Adriani, dan Bambang Wirjatmadi, 2012). Kandungan protein pada tepung kacang hijau sebesar 19,09 g (Susanto dan Saneto, 1994).

Nilai kandungan tiwul instan dengan penambahan tepung kacang hijau berdasarkan hasil analisis laboratorium yang sudah dilakukan, didapatkan hasil rata-rata pada taraf perlakuan A1 sampai dengan A7 yaitu berkisar antara 9,24 g sampai 6,50 /100 g (*Lampiran 14*).

Pada uji normalitas diketahui nilai kadar protein tiwul instan dengan penambahan tepung kacang hijau berdistribusi normal ($\text{sig} > 0,05$), yaitu 0,090 (*Lampiran 15*), sehingga dapat diuji lanjut dengan menggunakan analisis statistik *One Way Anova* pada tingkat kepercayaan $\alpha = 0,05$. Hasil perhitungan Anova kadar protein tiwul instan dengan substitusi tepung kacang hijau dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Uji *One Way Anova* Kandungan Protein

Perlakuan	Rata-rata Kandungan Protein \pm SD (%)	P
A1 (60% tepung gaplek : 40% tepung kacang hijau)	9,24 \pm 0,02	0,000
A2 (62,5% tepung gaplek : 37,5% tepung kacang hijau)	8,83 \pm 0,06	
A3 (65% tepung gaplek : 35% tepung kacang hijau)	8,42 \pm 0,03	
A4 (67,5% tepung gaplek : 32,5% tepung kacang hijau)	7,91 \pm 0,06	
A5 (70% tepung gaplek : 30% tepung kacang hijau)	7,50 \pm 0,03	
A6 (72,5% tepung gaplek : 27,5% tepung kacang hijau)	7,02 \pm 0,06	
A7 (75 % tepung gaplek : 25% tepung kacang hijau)	6,50 \pm 0,07	

Hasil *One Way Anova* pada Tabel 4.1 menunjukkan bahwa ada perbedaan yang nyata terhadap rata-rata kadar protein tiwul instan substitusi tepung kacang hijau pada setiap perlakuan (signifikan) yang ditandai dengan nilai *p* (0,000) lebih kecil dari nilai derajat tingkat kepercayaan (0,05). Dapat disimpulkan bahwa pada ke tujuh perlakuan yang diuji memiliki perbedaan nyata. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan tepung kacang hijau pada setiap perlakuan mempengaruhi jumlah kadar protein yang terkandung dalam tiwul instan pada tiap perlakuan. Semakin tinggi formulasi tepung kacang hijau, maka semakin tinggi kandungan protein pada tiwul instan. Hal ini disebabkan karena tepung kacang hijau memiliki kandungan protein lebih tinggi yaitu 21,16 g/100 g. Kandungan protein pada tepung gaplek yaitu 1,17 g/100 g.

Setelah diketahui bahwa kadar protein pada tiwul instan dengan penambahan tepung kacang hijau berbeda nyata, maka dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) untuk mengetahui tingkat perbedaan terkecil. Hasil DMRT kadar protein pada tiwul instan dengan penambahan tepung kacang hijau memiliki tingkat perbedaan dengan rata-rata berkisar 6,50 sampai 9,24. Hasil uji *Duncan* kadar protein tiwul instan dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil Uji *Duncan* Kandungan Protein

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
A1 (60% tepung gaplek : 40% tepung kacang hijau)	9,24	g
A2 (62,5% tepung gaplek : 37,5% tepung kacang hijau)	8,83	f
A3 (65% tepung gaplek : 35% tepung kacang hijau)	8,42	e
A4 (67,5% tepung gaplek : 32,5% tepung kacang hijau)	7,91	d
A5 (70% tepung gaplek : 30% tepung kacang hijau)	7,50	c
A6 (72,5% tepung gaplek : 27,5% tepung kacang hijau)	7,02	b
A7 (75 % tepung gaplek : 25% tepung kacang hijau)	6,50	a

Keterangan: Huruf yang sama menunjukkan tidak beda nyata menurut uji Duncan

Berdasarkan hasil uji lanjut dengan uji *Duncan* pada perlakuan tiwul instan dengan penambahan tepung kacang hijau, diketahui hasil rata-rata kadar protein yang terkandung dalam tiwul instan antara 9,24 g sampai 6,50 g/100 g. Kadar protein tertinggi dihasilkan pada perlakuan A1 (60% tepung gaplek : 40% tepung kacang hijau) dengan formulasi penambahan tepung gaplek 60% : 40% tepung kacang hijau sedangkan kadar protein terendah dihasilkan pada perlakuan A7 (75 % tepung gaplek : 25% tepung kacang hijau) dengan formulasi penambahan tepung gaplek 75 % : 25% tepung kacang hijau. Hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa semakin banyak tepung kacang hijau yang ditambahkan pada pembuatan tiwul instan, maka semakin besar kandungan protein yang terkandung dalam tiwul instan dengan penambahan tepung kacang hijau tersebut. Penambahan tepung kacang hijau pada pembuatan tiwul instan mempengaruhi jumlah dari kadar protein yang terkandung dalam tiwul instan setiap perlakuan. Hal ini disebabkan karena tepung kacang hijau memiliki kandungan protein yaitu 21,16/100 g. Sehingga apabila kadar protein yang terkandung dalam tiwul instan tersebut tinggi maka tiwul instan dengan penambahan tepung kacang hijau dapat menjadi alternatif makanan sumber protein bagi penderita Kekurangan Energi Protein (KEP) yaitu anak-anak umur 2-6 tahun.

4.2 Uji Organoleptik

Pengujian organoleptik adalah suatu pengujian yang didasarkan pada proses pengindraan. Pengindraan diartikan sebagai proses fisio-psikologis, yaitu

kesadaran atau pengenalan alat indera akan sifat-sifat benda karena adanya rangsangan yang diterima alat indera yang berasal dari benda tersebut. Uji organoleptik dilakukan dengan menggunakan uji mutu hedonik dan uji hedonik.

Uji Mutu Hedonik tidak menyatakan suka atau tidak suka melainkan menyatakan kesan tentang baik atau buruk. Kesan baik atau buruk ini disebut kesan mutu hedonik yang lebih spesifik dari pada sekedar suka atau tidak suka. Mutu hedonik dapat bersifat umum yaitu baik dan buruk dan bersifat spesifik (Winarno, 2004).

4.2.1 Uji Mutu Hedonik

a. Warna

Warna merupakan komponen yang sangat penting dalam menentukan kualitas atau derajat penerimaan dari suatu bahan pangan. Suatu bahan pangan yang dinilai enak dan teksturnya baik tidak akan dimakan apabila memiliki warna yang kurang sedap dipandang atau telah menyimpang dari warna yang seharusnya. Penentuan mutu suatu bahan pangan tergantung dari beberapa faktor, tetapi sebelum faktor lain diperhitungkan secara visual faktor warna tampil lebih dulu untuk menentukan mutu bahan pangan (Winarno, 2004).

Uji mutu hedonik warna menunjukkan bahwa ada perbedaan perlakuan dengan penambahan tepung kacang hijau pada tiwul instan menghasilkan nilai rata-rata antara 4,08 sampai dengan 3,72 yaitu coklat tua sampai coklat. Nilai uji mutu hedonik warna tertinggi terdapat pada perlakuan A1 (60% tepung gaplek : 40% tepung kacang hijau) dengan formulasi penambahan tepung kacang hijau 40%, sedangkan nilai uji mutu hedonik warna terendah terdapat pada perlakuan A3 (65% tepung gaplek : 35% tepung kacang hijau) dengan formulasi penambahan tepung kacang hijau 35%. Semakin banyak tepung kacang hijau yang ditambahkan maka akan menampakkan warna kuning cerah karena warna dari tepung kacang hijau sendiri berwarna kuning cerah. Tiwul instan sendiri berwarna coklat, jadi semakin banyak penambahan tepung gaplek maka semakin baik warna yang dihasilkan.

Penilaian warna merupakan hasil penilaian secara sensoris oleh indera penglihatan (mata). Warna salah satu unsur yang dapat mempengaruhi daya tarik dan daya terima konsumen untuk mengkonsumsi suatu produk. Pada uji normalitas diketahui nilai mutu hedonik warna tiwul instan tidak berdistribusi normal ($\text{sig} \leq 0,05$) (*Lampiran 18*), sehingga dapat diuji dengan analisis statistik *Kruskall Wallis* pada tingkat kepercayaan $F_{\text{tabel}} = 0,05$. Hasil perhitungan *Kruskall Wallis* mutu hedonik warna tiwul instan dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil *Kruskall Wallis* Mutu Hedonik Warna Tiwul Instan

Perlakuan	Rata-Rata	P
A1 (60% tepung gaplek : 40% tepung kacang hijau)	4,08	0,001
A2 (62,5% tepung gaplek : 37,5% tepung kacang hijau)	3,96	
A3 (65% tepung gaplek : 35% tepung kacang hijau)	2,52	
A4 (67,5% tepung gaplek : 32,5% tepung kacang hijau)	3,04	
A5 (70% tepung gaplek : 30% tepung kacang hijau)	3,04	
A6 (72,5% tepung gaplek : 27,5% tepung kacang hijau)	3,88	
A7 (75 % tepung gaplek : 25% tepung kacang hijau)	3,72	

Keterangan: Data merupakan hasil rata-rata 4× ulangan

Hasil *Kruskall Wallis* pada Tabel 4.3 menunjukkan bahwa ada perbedaan yang nyata terhadap rata – rata uji mutu hedonik warna tiwul instan pada setiap perlakuan yaitu nilai $\text{sig} (0,001) < F_{\text{tabel}} (0,05)$. Maka dapat disimpulkan bahwa pada ke tujuh perlakuan yang diuji memiliki perbedaan yang nyata (signifikan). Formulasi tepung gaplek dan tepung kacang hijau pada adonan mempengaruhi warna pada tiwul instan tiap perlakuan.

Setelah diketahui bahwa mutu hedonik warna tiwul instan berbeda nyata, maka dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney U* untuk mengetahui tingkat perbedaan terkecil. Hasil uji *Mann Whitney U* hedonik warna tiwul instan dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil Uji *Mann Whitney U* Mutu Hedonik Warna Tiwul Instan

Perlakuan	Rata-Rata	Notasi
A1 (60% tepung gaplek : 40% tepung kacang hijau)	4,08	a
A2 (62,5% tepung gaplek : 37,5% tepung kacang hijau)	3,96	a
A3 (65% tepung gaplek : 35% tepung kacang hijau)	2,52	b
A4 (67,5% tepung gaplek : 32,5% tepung kacang hijau)	3,04	b
A5 (70% tepung gaplek : 30% tepung kacang hijau)	3,04	b
A6 (72,5% tepung gaplek : 27,5% tepung kacang hijau)	3,88	a
A7 (75 % tepung gaplek : 25% tepung kacang hijau)	3,72	b

Keterangan : Huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut Uji *Mann Whitney U* (sig $\leq 0,05$)

Tabel 4.4 merupakan hasil dari uji *Mann Whitney U* dengan derajat kepercayaan 0,05. Hasil tersebut menunjukkan bahwa terjadi perbedaan antar beberapa perlakuan. Perbedaan yang terjadi pada hasil uji *Mann Whitney U* pada pembuatan tiwul instan tepung gaplek dan tepung kacang hijau menunjukkan adanya notasi yang berbeda nyata. Penilaian mutu hedonik warna pada tiwul instan tepung gaplek dan tepung kacang hijau memiliki nilai rata-rata penilaian berkisar antara 4,08 sampai 3,72. Nilai tertinggi diperoleh perlakuan A1 (60 % tepung gaplek : 40% tepung kacang hijau) yaitu 4,08 dengan kriteria penilaian warna pada tiwul instan adalah bewarna coklat. Nilai terendah didapatkan pada perlakuan A3 (65% tepung gaplek : 35% tepung kacang hijau) yaitu 2,52 dengan kriteria penilaian pada tiwul instan adalah berwarna kuning kecoklatan. Hal ini disebabkan oleh proporsi penggunaan tepung gaplek dan tepung kacang hijau yang digunakan dalam pembuatan tiwul instan.

Warna pada tiwul instan disebabkan oleh warna bahan tepung kacang hijau yaitu berwarna kuning cerah sedangkan warna tepung gaplek yaitu berwarna kuning kecoklatan. Kombinasi warna antara tepung gaplek dan tepung kacang hijau yang dihasilkan oleh tiwul instan adalah berkisar antara kuning kecoklatan hingga coklat muda. Menurut penelitian Betari, (2016) warna coklat pada tepung tiwul disebabkan karena terjadi reaksi pengaruh kadar polifenol yang ada pada

umbi. Polifenol menyebabkan terjadinya pencoklatan yaitu reaksi polifenolase dan oksigen yang terdapat diudara.

b. Tekstur

Tekstur dan konsentrasi suatu bahan akan mempengaruhi cita rasa yang ditimbulkan oleh bahan tersebut (Winarno, 2002). Tekstur yang dihasilkan pada tiwul instan rata-rata tiap perlakuan adalah bertekstur kenyal.

Tekstur yang dihasilkan oleh suatu produk akan mempengaruhi cita rasa konsumen. Tekstur yang dihasilkan dapat dipengaruhi oleh proses yang dilewati dalam menghasilkan produk tersebut. Hasil data penilaian mutu hedonik tekstur tiwul instan tepung gaplek dan tepung kacang hijau dilakukan uji statistik untuk mengetahui pengaruh tekstur terhadap tiwul instan. Pada uji normalitas diketahui nilai mutu hedonik tekstur tiwul instan tidak berdistribusi normal ($\text{sig} \leq 0,05$) (*Lampiran 18*), sehingga dapat diuji *Kruskall Wallis* pada tingkat kepercayaan $F_{\text{tabel}} = 0,05$. Hasil perhitungan *Kruskall Wallis* mutu hedonik tekstur tiwul instan dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil *Kruskall Wallis* Mutu Hedonik Tekstur Tiwul Instan

Perlakuan	Rata-Rata	P
A1 (60% tepung gaplek : 40% tepung kacang hijau)	2,28	0,000
A2 (62,5% tepung gaplek : 37,5% tepung kacang hijau)	2,36	
A3 (65% tepung gaplek : 35% tepung kacang hijau)	3,04	
A4 (67,5% tepung gaplek : 32,5% tepung kacang hijau)	3,08	
A5 (70% tepung gaplek : 30% tepung kacang hijau)	3,04	
A6 (72,5% tepung gaplek : 27,5% tepung kacang hijau)	2,12	
A7 (75 % tepung gaplek : 25% tepung kacang hijau)	3,2	

Keterangan: Data merupakan hasil rata-rata 4× ulangan

Hasil *Kruskall Wallis* pada Tabel 4.5 menunjukkan bahwa ada perbedaan yang nyata terhadap rata – rata mutu hedonik tekstur tiwul instan pada setiap perlakuan yaitu nilai $\text{sig} (0,000) < F_{\text{tabel}} (0,05)$. Maka dapat disimpulkan bahwa pada ke tujuh perlakuan yang diuji memiliki perbedaan yang nyata. Hal tersebut dikarenakan rata-rata hasil uji mutu hedonik tekstur tiap perlakuan tidak sama

yaitu 2-3 atau berarti bertekstur keras sampai agak kenyal. Setelah diketahui bahwa mutu hedonik tekstur tiwul instan berbeda nyata, maka pada uji statistik dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney U* untuk mengetahui tingkat perbedaan terkecil. Hasil uji *Mann Whitney U* hedonik tekstur tiwul instan dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil Uji *Mann Whitney U* Mutu Hedonik Tekstur Tiwul Instan

Perlakuan	Rata-Rata	Notasi
A1 (60% tepung gaplek : 40% tepung kacang hijau)	2,28	a
A2 (62,5% tepung gaplek : 37,5% tepung kacang hijau)	2,36	a
A3 (65% tepung gaplek : 35% tepung kacang hijau)	3,04	b
A4 (67,5% tepung gaplek : 32,5% tepung kacang hijau)	3,08	b
A5 (70% tepung gaplek : 30% tepung kacang hijau)	3,04	b
A6 (72,5% tepung gaplek : 27,5% tepung kacang hijau)	2,12	a
A7 (75 % tepung gaplek : 25% tepung kacang hijau)	3,2	b

Keterangan : Huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut Uji *Mann Whitney U* ($\text{sig} \leq 0,05$)

Tabel 4.6 merupakan hasil dari uji *Mann Whitney U* dengan derajat kepercayaan 0,05. Hasil tersebut menunjukkan bahwa terjadi perbedaan antara beberapa perlakuan. Perbedaan yang terjadi pada hasil uji *Mann Whitney U* pada pembuatan tiwul instan tepung gaplek dan tepung kacang hijau menunjukkan adanya notasi yang berbeda nyata. Penilaian mutu hedonik tekstur pada tiwul instan memiliki nilai rata-rata penilaian berkisar antara 2,28 sampai 3,2 yaitu keras sampai agak kenyal. Nilai tertinggi diperoleh perlakuan A7 (75% tepung gaplek : 25% tepung kacang hijau) yaitu 3,2 dengan kriteria penilaian tekstur pada tiwul instan tepung gaplek dan tepung kacang hijau adalah bertekstur agak kenyal. Nilai terendah didapatkan pada perlakuan A6 (72,5% tepung gaplek : 27,5% tepung kacang hijau) yaitu 2,12 dengan kriteria penilaian pada tiwul instan tepung gaplek dan tepung kacang hijau adalah bertekstur keras. Hal ini disebabkan karena tepung gaplek bersifat mudah menyerap air dan kandungan air tepung gaplek 8,94% .

c. Rasa

Rasa merupakan tanggapan atas adanya rangsangan kimiawi yang sampai di indera pengecap lidah, khususnya jenis rasa dasar yaitu manis, asin, asam dan pahit (Estiasih, 2009).

Analisa rasa tiwul instan A1 (60% tepung gaplek : 40% tepung kacang hijau) sampai dengan proporsi A7 (75% tepung gaplek : 25% tepung kacang hijau). Berdasarkan hasil uji organoleptik yang telah dilakukan berkisar dari nilai terendah sampai tertinggi yang mempunyai rata – rata 3– 4 yang berarti tiwul instan berkisar antara agak manis hingga manis. Hal tersebut juga dapat dikarenakan karena selera seseorang yang berbeda antara satu dengan yang lainnya.

Hasil rata-rata nilai dari 25 panelis kemudian dilakukan uji statistik yaitu uji normalitas data. Pada uji normalitas diketahui nilai mutu hedonik rasa tiwul instan tidak berdistribusi normal ($\text{sig} \leq 0,05$) (*Lampiran 18*), sehingga dapat diuji dengan analisis statistik *Kruskall Wallis* pada tingkat kepercayaan $F_{\text{tabel}} = 0,05$. Hasil perhitungan *Kruskall Wallis* mutu hedonik rasa tiwul instan dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Hasil Uji *Mann Whitney U* Mutu Hedonik Rasa Tiwul Instan

Perlakuan	Rata-Rata	P
A1 (60% tepung gaplek : 40% tepung kacang hijau)	2,8	0,036
A2 (62,5% tepung gaplek : 37,5% tepung kacang hijau)	2,92	
A3 (65% tepung gaplek : 35% tepung kacang hijau)	3,36	
A4 (67,5% tepung gaplek : 32,5% tepung kacang hijau)	3,08	
A5 (70% tepung gaplek : 30% tepung kacang hijau)	3,32	
A6 (72,5% tepung gaplek : 27,5% tepung kacang hijau)	3,24	
A7 (75 % tepung gaplek : 25% tepung kacang hijau)	3,52	

Keterangan: Data merupakan hasil rata-rata 4× ulangan

Hasil *Kruskall Wallis* pada Tabel 4.7 menunjukkan bahwa ada perbedaan yang nyata terhadap rata – rata mutu hedonik rasa tiwul instan pada setiap perlakuan yaitu nilai $\text{sig} (0,036) < F_{\text{tabel}} (0,05)$. Maka dapat disimpulkan bahwa pada ke tujuh perlakuan yang diuji memiliki perbedaan yang nyata (signifikan).

Formulasi tepung gaplek dan tepung kacang hijau pada adonan mempengaruhi rasa pada tiwul instan tiap perlakuan.

Setelah diketahui bahwa mutu hedonik rasa tiwul instan berbeda nyata, maka dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney U* untuk mengetahui tingkat perbedaan terkecil. Hasil uji *Mann Whitney U* hedonik rasa tiwul instan dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Hasil Uji *Mann Whitney U* Mutu Hedonik Rasa Tiwul Instan

Perlakuan	Rata-Rata	Notasi
A1 (60% tepung gaplek : 40% tepung kacang hijau)	2,8	a
A2 (62,5% tepung gaplek : 37,5% tepung kacang hijau)	2,92	ab
A3 (65% tepung gaplek : 35% tepung kacang hijau)	3,36	abc
A4 (67,5% tepung gaplek : 32,5% tepung kacang hijau)	3,08	abc
A5 (70% tepung gaplek : 30% tepung kacang hijau)	3,32	ac
A6 (72,5% tepung gaplek : 27,5% tepung kacang hijau)	3,24	abc
A7 (75 % tepung gaplek : 25% tepung kacang hijau)	3,52	c

Keterangan : Huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut Uji *Mann Whitney U* (sig $\leq 0,05$)

Hasil uji lanjut *Mann Whitney U* menunjukkan adanya perbedaan pada perlakuan tiwul instan. Hal ini ditunjukkan pada Tabel 4.8 menunjukkan adanya notasi yang berbeda antar perlakuan dan notasi yang lebih dari satu pada beberapa perlakuan. Respon panelis terhadap rasa tiwul instan tepung gaplek dan tepung kacang hijau menunjukkan nilai yang berkisar antara 2,8 hingga 3,52. Nilai terendah 2,8 pada perlakuan A1 (60% tepung gaplek : 40% tepung kacang hijau) memiliki kriteria penilaian rasa agak manis dan nilai tertinggi 3,52 terdapat pada perlakuan A7 (75 % tepung gaplek : 25% tepung kacang hijau) yang artinya tiwul instan memiliki rasa yang manis. Hal ini dikarenakan adanya tepung gaplek yang lebih dominan sebagai bahan utama dalam pembuatan tiwul instan, dibandingkan dengan tepung kacang hijau sebagai substitusi.

d. Aroma

Aroma dapat diartikan sebagai sensasi bau yang ditimbulkan oleh rangsangan kimia senyawa volatil yang tercium oleh syaraf – syaraf olfaktori yang berbeda di rongga hidung ketika bahan pangan masuk ke mulut. Rangsangan tersebut senantiasa akan menimbulkan kelezatan yang kemudian dapat mempengaruhi tingkat atau daya terima panelis atau konsumen terhadap suatu produk pangan tertentu (Estiasih, 2009).

Analisa aroma tiwul instan A1 (60% tepung gaplek : 40% tepung kacang hijau) sampai dengan proporsi A7 (75 % tepung gaplek : 25% tepung kacang hijau) berdasarkan hasil uji organoleptik yang telah dilakukan berurutan dari nilai terendah hingga tertinggi mempunyai nilai rata-rata 3-4 yang berarti aroma tiwul instan dari tiap perlakuan adalah beraroma agak tajam sampai tajam. Hal tersebut dikarenakan adanya penambahan tepung kacang hijau pada pembuatan tiwul instan sehingga aroma tepung kacang hijau tidak begitu dominan daripada aroma khas tiwul instan.

Hasil data penilaian mutu hedonik aroma tiwul instan tepung gaplek dan tepung kacang hijau dilakukan uji statistik untuk mengetahui pengaruh aroma terhadap tiwul instan. Pada uji normalitas diketahui nilai mutu hedonik aroma tiwul instan tidak berdistribusi normal ($\text{sig} \leq 0,05$) (*Lampiran 18*), sehingga dapat diuji *Kruskall Wallis* pada tingkat kepercayaan $F_{\text{tabel}} = 0,05$. Hasil perhitungan *Kruskall Wallis* mutu hedonik aroma tiwul instan dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Hasil *Kruskall Wallis* Mutu Hedonik Aroma Tiwul Instan

Perlakuan	Rata-Rata	P
A1 (60% tepung gaplek : 40% tepung kacang hijau)	2,28	0,812
A2 (62,5% tepung gaplek : 37,5% tepung kacang hijau)	2,36	
A3 (65% tepung gaplek : 35% tepung kacang hijau)	3,04	
A4 (67,5% tepung gaplek : 32,5% tepung kacang hijau)	3,08	
A5 (70% tepung gaplek : 30% tepung kacang hijau)	3,04	
A6 (72,5% tepung gaplek : 27,5% tepung kacang hijau)	2,12	
A7 (75 % tepung gaplek : 25% tepung kacang hijau)	3,2	

Keterangan: Data merupakan hasil rata-rata 4× ulangan

Hasil *Kruskall Wallis* pada Tabel 4.9 menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang nyata terhadap rata – rata mutu hedonik aroma tiwul instan pada setiap perlakuan yaitu nilai sig (0,812) > F_{tabel} (0,05). Maka dapat disimpulkan bahwa pada ke tujuh perlakuan yang diuji tidak memiliki perbedaan yang nyata. Hal tersebut dikarenakan rata-rata hasil uji mutu hedonik tekstur tiap perlakuan sama yaitu 3 atau berarti aroma tepung gaplek agak tajam. Setelah diketahui bahwa mutu hedonik aroma tiwul instan tidak berbeda nyata, maka pada uji statistik tidak dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney*. Hal tersebut dikarenakan adanya komposisi tepung kacang hijau di setiap perlakuan yang memiliki aroma khas kacang hijau dan tepung gaplek yang beraroma khas gaplek sehingga menyebabkan tiwul instan dari perlakuan A1 (60% tepung gaplek : 40% tepung kacang hijau) sampai dengan perlakuan A7 (75% tepung gaplek : 25% tepung kacang hijau) tidak ada perbedaan aroma yang signifikan atau memiliki aroma yang hampir sama yaitu beraroma tepung gaplek (aroma tepung gaplek agak tajam). Menurut Betari, 2016 aroma lebih banyak dipengaruhi oleh indra pencium bila menyentuh *siliased olfactory* yang terdapat dalam indra pencium. Sehingga semakin banyak tepung gaplek yang digunakan maka aroma tepung gaplek semakin dominan.

4.2.2 Uji Hedonik

a. Warna

Berdasarkan hasil rekapitulasi penilaian uji kesukaan oleh 25 panelis semi terlatih terhadap warna didapatkan bahwa nilai tertinggi ada pada perlakuan A1 (60% tepung gaplek : 40% tepung kacang hijau) sedangkan nilai terendah ada pada A4 (67,5% tepung gaplek : 32,5% tepung kacang hijau). Menurut hasil uji hedonik warna, rata-rata daya terima panelis terhadap warna tiwul instan cukup baik dengan rentang 3 - 4 yaitu antara agak suka hingga suka.

Menurut hasil uji normalitas diketahui nilai hedonik warna tiwul instan tidak berdistribusi normal (sig \leq 0,05) (*Lampiran 21*), sehingga dapat diuji dengan

Kruskall Wallis pada tingkat kepercayaan $F_{\text{tabel}} = 0,05$. Hasil perhitungan *Kruskall Wallis* kadar hedonik warna tiwul instan dapat dilihat pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Hasil *Kruskall Wallis* Hedonik Warna Tiwul Instan

Perlakuan	Rata-Rata	P
A1 (60% tepung gaplek : 40% tepung kacang hijau)	3,92	0,042
A2 (62,5% tepung gaplek : 37,5% tepung kacang hijau)	3,64	
A3 (65% tepung gaplek : 35% tepung kacang hijau)	3,32	
A4 (67,5% tepung gaplek : 32,5% tepung kacang hijau)	3,16	
A5 (70% tepung gaplek : 30% tepung kacang hijau)	3,52	
A6 (72,5% tepung gaplek : 27,5% tepung kacang hijau)	3,72	
A7 (75 % tepung gaplek : 25% tepung kacang hijau)	3,4	

Keterangan: Data merupakan hasil rata-rata 4× ulangan

Hasil *Kruskall Wallis* pada Tabel 4.10 menunjukkan bahwa ada perbedaan yang nyata terhadap rata – rata uji hedonik warna tiwul instan pada setiap perlakuan yaitu nilai sig (0,042) < F_{tabel} (0,05). Maka dapat disimpulkan bahwa pada ke tujuh perlakuan yang diuji memiliki perbedaan yang nyata (signifikan). Formulasi tepung gaplek dan tepung kacang hijau pada adonan mempengaruhi warna pada tiwul instan tiap perlakuan.

Setelah diketahui bahwa hedonik warna tiwul instan berbeda nyata, maka dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney U* untuk mengetahui tingkat perbedaan terkecil. Hasil uji *Mann Whitney U* hedonik warna tiwul instan dapat dilihat pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11 Hasil Uji *Mann Whitney U* Hedonik Warna Tiwul Instan

Perlakuan	Rata-Rata	Notasi
A1 (60% tepung gaplek:40% tepung kacang hijau)	3,92	a
A2 (62,5% tepung gaplek :37,5% tepung kacang hijau)	3,64	ab
A3 (65% tepung gaplek :35% tepung kacang hijau)	3,32	b
A4 (67,5% tepung gaplek :32,5% tepung kacang hijau)	3,16	b
A5 (70% tepung gaplek :30% tepung kacang hijau)	3,52	ab
A6 (72,5% tepung gaplek :27,5% tepung kacang hijau)	3,72	ab
A7 (75 % tepung gaplek :25% tepung kacang hijau)	3,4	ab

Keterangan : Huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut Uji *Mann Whitney U* (sig ≤ 0,05)

Tabel 4.11 merupakan hasil dari uji *Mann Whitney U* dengan derajat kepercayaan 0,05. Hasil tersebut menunjukkan bahwa terjadi perbedaan antar beberapa perlakuan. Perbedaan yang terjadi pada hasil uji *Mann Whitney* pada pembuatan tiwul instan tepung gaplek dan tepung kacang hijau terdapat pada beberapa perlakuan yang memiliki notasi yang berbeda antar beberapa perlakuan lainnya serta terdapat notasi yang lebih dari satu pada beberapa perlakuan. Penilaian hedonik warna pada tiwul instan tepung gaplek dan tepung kacang hijau memiliki nilai rata-rata penilaian berkisar antara 3,92 sampai 3,4 yaitu antara suka hingga agak suka. Nilai tertinggi ada pada perlakuan A1 (60% tepung gaplek : 40% tepung kacang hijau) sebesar 3,92 dengan tingkat kesukaan panelis suka dikarenakan pada perlakuan tersebut menampilkan warna coklat yang menarik sehingga panelis menyukai kenampakan dari tiwul instan. Nilai terendah ada pada perlakuan A4 (67,5% tepung gaplek : 32,5% tepung kacang hijau) yaitu dengan nilai 3,16 dengan tingkat kesukaan agak suka. Hal ini disebabkan karena penilaian sensoris mata pada setiap panelis berbeda sesuai selera dan juga disebabkan oleh hasil warna yang dihasilkan oleh kombinasi penggunaan tepung gaplek dan tepung kacang hijau.

Warna merupakan komponen yang sangat penting untuk menentukan kualitas derajat penerimaan suatu bahan pangan. Penentuan mutu suatu bahan pangan pada umumnya tergantung pada warna karena tampil terlebih dahulu (Estiasih, 2009). Warna coklat pada tepung tiwul disebabkan karena terjadi reaksi pengaruh kadar polifenol yang ada pada umbi. Polifenol menyebabkan terjadinya pencoklatan yaitu reaksi polifenolase dan oksigen yang terdapat diudara (Betari, 2016). Perbedaan intensitas warna pada setiap perlakuan di sebabkan oleh perbandingan formulasi tepung gaplek dan tepung kacang hijau. Semakin tinggi formulasi tepung gaplek dan semakin rendah formulasi tepung kacang hijau, maka warna tiwul instan akan tampak semakin cokelat tua dan lebih disukai oleh panelis.

b. Tekstur

Berdasarkan hasil rata-rata penilaian kesukaan panelis terhadap tekstur yang dihasilkan oleh tiwul instan tepung gaplek dan tepung kacang hijau tersebut menunjukkan bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap tiwul instan tepung gaplek dan tepung kacang hijau berada pada nilai 2 -3 yaitu antara tingkat kesukaan tidak suka hingga agak suka. Nilai tertinggi pada uji hedonik tekstur tiwul instan terjadi pada perlakuan A3 (65% tepung gaplek : 35% tepung kacang hijau), sedangkan nilai terendah ada pada perlakuan A6 (72,5% tepung gaplek : 27,5% tepung kacang hijau). Pada uji normalitas diketahui nilai hedonik tekstur tiwul instan tidak berdistribusi normal ($\text{sig} \leq 0,05$) (*Lampiran 21*), sehingga dapat diuji dengan *Kruskall Wallis* pada tingkat kepercayaan $F_{\text{tabel}} = 0,05$. Hasil perhitungan *Kruskall Wallis* hedonik tekstur tiwul instan dapat dilihat pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12 Hasil *Kruskall Wallis* Hedonik Tekstur Tiwul Instan

Perlakuan	Rata-Rata	P
A1 (60% tepung gaplek:40% tepung kacang hijau)	2,44	0,000
A2 (62,5% tepung gaplek :37,5% tepung kacang hijau)	2,44	
A3 (65% tepung gaplek :35% tepung kacang hijau)	3,48	
A4 (67,5% tepung gaplek :32,5% tepung kacang hijau)	3,12	
A5 (70% tepung gaplek :30% tepung kacang hijau)	3,16	
A6 (72,5% tepung gaplek :27,5% tepung kacang hijau)	2,24	
A7 (75 % tepung gaplek :25% tepung kacang hijau)	2,92	

Keterangan: Data merupakan hasil rata-rata 4× ulangan

Hasil *Kruskall Wallis* pada Tabel 4.12 menunjukkan bahwa ada perbedaan yang nyata terhadap rata – rata uji hedonik tekstur tiwul instan pada setiap perlakuan yaitu nilai $\text{sig} (0,000) < F_{\text{tabel}} (0,05)$. Maka dapat disimpulkan bahwa pada ke tujuh perlakuan yang diuji memiliki perbedaan yang nyata (signifikan). Formulasi tepung gaplek dan tepung kacang hijau pada adonan mempengaruhi tekstur pada tiwul instan tiap perlakuan.

Setelah diketahui bahwa hedonik tekstur tiwul instan berbeda nyata, maka dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney U* untuk mengetahui tingkat perbedaan terkecil. Hasil uji *Mann Whitney U* hedonik tekstur tiwul instan dapat dilihat pada Tabel 4.13.

Tabel 4.13 Hasil Uji *Mann Whitney U* Hedonik Tekstur Tiwul Instan

Perlakuan	Rata-Rata	Notasi
A1 (60% tepung gaplek:40% tepung kacang hijau)	2,44	a
A2 (62,5% tepung gaplek :37,5% tepung kacang hijau)	2,44	a
A3 (65% tepung gaplek :35% tepung kacang hijau)	3,48	b
A4 (67,5% tepung gaplek :32,5% tepung kacang hijau)	3,12	b
A5 (70% tepung gaplek :30% tepung kacang hijau)	3,16	b
A6 (72,5% tepung gaplek :27,5% tepung kacang hijau)	2,24	a
A7 (75 % tepung gaplek :25% tepung kacang hijau)	2,92	ab

Keterangan : Huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut Uji *Mann Whitney U* (sig $\leq 0,05$)

Tabel 4.13 merupakan hasil dari uji *Mann Whitney U* dengan derajat kepercayaan 0,05. Perbedaan yang terjadi pada hasil uji *Mann Whitney U* pada pembuatan tiwul instan tepung gaplek dan tepung kacang hijau terdapat beberapa perlakuan yang memiliki notasi yang berbeda antar beberapa perlakuan lainnya serta terdapat notasi yang lebih dari satu pada beberapa perlakuan. Penilaian hedonik tekstur pada tiwul instan tepung gaplek dan tepung kacang hijau memiliki nilai rata-rata penilaian berkisar antara 2,44 sampai 2,92 yaitu antara tidak suka hingga agak suka. Nilai tertinggi ada pada perlakuan A3 (65% tepung gaplek : 35% tepung kacang hijau) sebesar 3,48 dengan tingkat kesukaan panelis agak suka dikarenakan pada perlakuan tersebut tiwul instan dinilai cukup agak kenyal sehingga panelis menyukai tekstur dari tiwul instan tepung gaplek dan tepung kacang hijau. Nilai terendah ada pada perlakuan yaitu A6 (72,5% tepung gaplek : 27,5% tepung kacang hijau) dengan nilai 2,24 dengan tingkat kesukaan tidak suka.

c. Rasa

Berdasarkan hasil rata-rata penilaian kesukaan panelis terhadap rasa yang dihasilkan oleh tiwul instan tepung gaplek dan tepung kacang hijau menunjukkan bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap tiwul instan berada pada nilai 2-4 yaitu antara tingkat kesukaan tidak suka hingga suka. Nilai tertinggi pada uji hedonik rasa terjadi pada perlakuan pada perlakuan A3 (65% tepung gaplek : 35% tepung

kacang hijau) sedangkan nilai terendah ada pada perlakuan A2 (62,5% tepung gaplek : 37,5% tepung kacang hijau).

Pada uji normalitas diketahui nilai hedonik rasa tiwul instan tidak berdistribusi normal ($\text{sig} \leq 0,05$) (*Lampiran 21*), sehingga dapat diuji dengan *Kruskall Wallis* pada tingkat kepercayaan $F_{\text{tabel}} = 0,05$. Hasil perhitungan *Kruskall Wallis* hedonik rasa tiwul instan dapat dilihat pada Tabel 4.14.

Tabel 4.14 Hasil *Kruskall Wallis* Hedonik Rasa Tiwul Instan

Perlakuan	Rata-Rata	P
A1 (60% tepung gaplek:40% tepung kacang hijau)	2,76	0,005
A2 (62,5% tepung gaplek :37,5% tepung kacang hijau)	2,72	
A3 (65% tepung gaplek :35% tepung kacang hijau)	3,72	
A4 (67,5% tepung gaplek :32,5% tepung kacang hijau)	3,24	
A5 (70% tepung gaplek :30% tepung kacang hijau)	3,32	
A6 (72,5% tepung gaplek :27,5% tepung kacang hijau)	3,24	
A7 (75 % tepung gaplek :25% tepung kacang hijau)	3,36	

Keterangan: Data merupakan hasil rata-rata 4× ulangan

Hasil *Kruskall Wallis* pada Tabel 4.14 menunjukkan bahwa ada perbedaan yang nyata terhadap rata – rata uji hedonik rasa tiwul instan pada setiap perlakuan yaitu nilai $\text{sig} (0,005) < F_{\text{tabel}} (0,05)$. Maka dapat disimpulkan bahwa pada ke tujuh perlakuan yang diuji memiliki perbedaan yang nyata (signifikan). Formulasi tepung gaplek dan tepung kacang hijau pada adonan mempengaruhi rasa pada tiwul instan tiap perlakuan.

Setelah diketahui bahwa hedonik rasa tiwul instan berbeda nyata, maka dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney U* untuk mengetahui tingkat perbedaan terkecil. Hasil uji *Mann Whitney U* hedonik rasa tiwul instan dapat dilihat pada Tabel 4.15.

Tabel 4.15 Hasil Uji *Mann Whitney U* Hedonik Rasa Tiwul Instan

Perlakuan	Rata-Rata	Notasi
A1 (60% tepung gablek:40% tepung kacang hijau)	2,76	a
A2 (62,5% tepung gablek :37,5% tepung kacang hijau)	2,72	a
A3 (65% tepung gablek :35% tepung kacang hijau)	3,72	b
A4 (67,5% tepung gablek :32,5% tepung kacang hijau)	3,24	ab
A5 (70% tepung gablek :30% tepung kacang hijau)	3,32	ab
A6 (72,5% tepung gablek :27,5% tepung kacang hijau)	3,24	ab
A7 (75 % tepung gablek :25% tepung kacang hijau)	3,36	ab

Keterangan : Huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut Uji *Mann Whitney U* (sig $\leq 0,05$)

Tabel 4.15 merupakan hasil dari uji *Mann Whitney U* dengan derajat kepercayaan 0,05. Perbedaan yang terjadi pada hasil uji *Mann Whitney U* pada pembuatan tiwul instan tepung gablek dan tepung kacang hijau terdapat beberapa perlakuan yang memiliki notasi yang berbeda antar beberapa perlakuan lainnya serta terdapat notasi yang lebih dari satu pada beberapa perlakuan. Penilaian hedonik rasa pada tiwul instan tepung gablek dan tepung kacang hijau memiliki nilai rata-rata penilaian berkisar antara 2,76 sampai 3,36 yaitu antara tidak suka hingga suka. Nilai tertinggi ada pada perlakuan A3 (65% tepung gablek : 35% tepung kacang hijau) yaitu dengan nilai 3,72 dengan tingkat kesukaan panelis suka dikarenakan pada perlakuan tersebut tiwul instan dinilai memiliki rasa yang enak sehingga panelis menyukai rasa dari tiwul instan tepung gablek dan tepung kacang hijau. Nilai terendah ada pada perlakuan A2 (62,5% tepung gablek : 37,5% tepung kacang hijau) yaitu dengan nilai 2,72 dengan tingkat kesukaan tidak suka.

Tingkat kesukaan rasa pada suatu produk dipengaruhi oleh bahan pangan yang digunakan. Dari hasil uji *Mann Whitney U* menggambarkan bahwa tingkat penilaian rasa panelis terhadap tiwul instan tepung gablek dan tepung kacang hijau memperoleh hasil yang berbeda-beda. Hal tersebut dikarenakan adanya perbandingan formulasi tepung gablek dan tepung kacang hijau yang berbeda-beda setiap perlakuan.

d. Aroma

Berdasarkan hasil rata-rata penilaian kesukaan panelis terhadap aroma yang dihasilkan oleh tiwul instan tepung gaplek dan tepung kacang hijau. Menunjukkan bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap tiwul instan berada pada nilai 3-4 yaitu antara tingkat kesukaan agak suka hingga suka. Nilai tertinggi pada uji hedonik aroma tiwul instan terjadi pada perlakuan pada perlakuan A3 (65% tepung gaplek : 35% tepung kacang hijau), sedangkan nilai terendah ada pada perlakuan A6 (72,5% tepung gaplek : 27,5% tepung kacang hijau).

Pada uji normalitas diketahui nilai hedonik aroma tiwul instan tidak berdistribusi normal ($\text{sig} \leq 0,05$) (*Lampiran 21*), sehingga dapat diuji dengan *Kruskall Wallis* pada tingkat kepercayaan $F_{\text{tabel}} = 0,05$. Hasil perhitungan *Kruskall Wallis* hedonik aroma tiwul instan dapat dilihat pada Tabel 4.16.

Tabel 4.16 Hasil *Kruskall Wallis* Hedonik Aroma Tiwul Instan

Perlakuan	Rata-Rata	P
A1 (60% tepung gaplek:40% tepung kacang hijau)	3,4	0,448
A2 (62,5% tepung gaplek :37,5% tepung kacang hijau)	3,32	
A3 (65% tepung gaplek :35% tepung kacang hijau)	3,76	
A4 (67,5% tepung gaplek :32,5% tepung kacang hijau)	3,52	
A5 (70% tepung gaplek :30% tepung kacang hijau)	3,4	
A6 (72,5% tepung gaplek :27,5% tepung kacang hijau)	3,28	
A7 (75 % tepung gaplek :25% tepung kacang hijau)	3,48	

Keterangan: Data merupakan hasil rata-rata 4× ulangan

Hasil *Kruskall Wallis* pada Tabel 4.16 menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang nyata terhadap rata – rata uji hedonik aroma tiwul instan pada setiap perlakuan yaitu nilai $\text{sig} (0,448) > F_{\text{tabel}} (0,05)$. Maka dapat disimpulkan bahwa ke tujuh perlakuan yang diuji tidak memiliki perbedaan yang nyata. Hal tersebut dikarenakan rata-rata hasil uji mutu hedonik tekstur tiap perlakuan sama yaitu 4 atau berarti tingkat kesukaan panelis suka. Setelah diketahui bahwa hedonik aroma tiwul instan tidak berbeda nyata, maka pada uji statistik tidak dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney*.

4.3 Perlakuan Terbaik

Berdasarkan hasil perhitungan dalam penentuan perlakuan terbaik diperoleh hasil rangking pentingnya peranan variabel terhadap mutu produk tiwul instan dan bobot masing masing variabel yang diperoleh dari pendapat para responden. Rangking pertama dalam peranan tiap variabel diperoleh dari hasil nilai tertinggi yaitu variabel kadar protein yang mempunyai peranan tertinggi dalam menentukan mutu produk dari tiwul instan tepung gaplek dan tepung kacang hijau. Rangking kedua adalah variabel rasa, ketiga adalah variabel warna, keempat adalah variabel aroma, dan rangking terakhir adalah variabel tekstur. Selanjutnya ditentukan nilai terbaik dan terjelek dari masing-masing variabel sehingga dapat ditentukan nilai bobot variabel dan bobot normal yang kemudian dapat ditentukan nilai efektifitas dan nilai hasil dari tiap perlakuan. Nilai hasil tertinggi adalah perlakuan yang terbaik. Perhitungan penentuan nilai hasil dari tiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 4.17.

Tabel 4.17 Penentuan Perlakuan Terbaik

Perlakuan	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
Jumlah Nh	0,58	0,58	0,59*	0,55	0,52	0,45	0,21
Peringkat	II	III	I	IV	V	VI	VII

Ket *: Perlakuan Terbaik

Pada Tabel 4.17 diatas dapat diketahui nilai hasil dari tiap taraf perlakuan. Perlakuan dengan Nh tertinggi dipandang sebagai perlakuan terbaik karena nilai tersebut telah diperoleh dengan mempertimbangkan semua variabel yang berperan dalam menentukan mutu produk. Jumlah dari Nh tersebut merupakan skor produk dari masing-masing perlakuan, oleh karena itu dapat dinyatakan bahwa perlakuan dengan Nh tertinggi adalah perlakuan terbaik yaitu taraf perlakuan A3 dengan proporsi 65% tepung gaplek : 35% tepung kacang hijau dengan nilai hasil tertinggi yaitu 0,59 berdasarkan uji indeks efektifitas. Hasil perlakuan terbaik dapat dilihat pada Tabel 4.18.

Tabel 4.18 Hasil Kandungan Gizi dan Organoleptik dari Perlakuan Terbaik

Unsur Gizi	Jumlah
Protein	8,47 %
Rasa	Suka/Agak Manis
Warna	Agak Suka/Kuning Kecoklatan
Aroma	Suka/ Aroma Tepung Gaplek Agak Tajam
Tekstur	Agak Suka/Agak Kenyal

Berdasarkan hasil penentuan perlakuan terbaik yang diperoleh oleh perlakuan A3 dengan proporsi penggunaan tepung gaplek dan tepung kacang hijau 65% : 35% kemudian dilakukan uji laboratorium untuk mengetahui komposisi gizi pada perlakuan terbaik tersebut. Uji laboratorium dilakukan untuk mengetahui komposisi yang terdiri dari protein, lemak, karbohidrat, abu, air serta energi yang dihasilkan oleh tiwul instan tepung gaplek dan tepung kacang hijau. Hasil uji laboratorium komposisi gizi dapat dilihat pada Tabel 4.19.

Tabel 4.19 Komposisi Gizi Tiwul Instan Tepung Gaplek dan Tepung Kacang Hijau.

No	Komposisi Gizi	Nilai
1.	Energi (kkal)	363,73
2.	Protein (%)	8,47
3.	Lemak (%)	0,65
4.	Karbohidrat (%)	81
5.	Abu (%)	3,33
6.	Air (%)	6,55

Energi yang dibutuhkan oleh tubuh berasal dari zat gizi yang merupakan sumber utama yang menunjang pertumbuhan dan melakukan aktifitas fisik (Almatsier, 2004). Nilai energi yang dihasilkan oleh tiwul instan tepung gaplek dan tepung kacang hijau berdasarkan uji proksimat pada perlakuan terbaik sebesar 363,73 kkal.

Nilai kandungan protein yang dihasilkan oleh tiwul instan tepung gaplek dan tepung kacang hijau adalah 8,47%. Nilai kandungan tersebut dipengaruhi oleh kombinasi kedua bahan tersebut yang mana pada keduanya sama-sama memiliki kandungan protein.

Lemak yang dihasilkan tiwul instan tepung gaplek dan tepung kacang hijau sebesar 0,65%. Kandungan lemak sangat sedikit karena berasal dari beberapa bahan yang digunakan saat proses pembuatan seperti tepung gaplek, tepung kacang hijau dan gula merah yang kandungan gizi tidak terlalu banyak.

Karbohidrat merupakan sumber kalori utama bagi semua jenis makhluk hidup. Nilai kandungan gizi karbohidrat pada tiwul instan tepung gaplek dan tepung kacang hijau yaitu 81%. Peranan protein dalam tubuh yaitu membentuk jaringan baru dalam masa pertumbuhan dan perkembangan tubuh, memelihara jaringan tubuh, memperbaiki serta mengganti jaringan yang rusak, menyediakan asam amino yang diperlukan untuk membentuk enzim pencernaan dan metabolisme serta antibodi yang diperlukan (Adriani, dan Bambang Wijatmadi, 2012).

Kadar abu yang terkandung dalam tiwul instan tepung gaplek dan tepung kacang hijau sebesar 3,33%. Air yang terkandung pada tiwul instan tepung gaplek dan tepung kacang hijau sebesar 6,55%.

4.4 Penyajian atau Takaran Per Saji Tiwul Instan Tepung Gaplek dan Tepung Kacang Hijau untuk Penderita Kekurangan Energi Protein (KEP).

Takaran saji merupakan jumlah produk pangan yang biasa dikonsumsi dalam satu kali makan, dinyatakan dalam ukuran rumah tangga yang sesuai untuk produk pangan tersebut.

Tabel 4.20 Informasi Nilai Gizi Per Saji Tiwul Instan

INFORMASI NILAI GIZI/ <i>NUTRITION FACTS</i>		
Takaran Saji 1 <i>sachet</i> /plastik (35 gr)		
Jumlah Sajian Per Kemasan : 1		
Jumlah Per Sajian		
Energi Total 127,3 kkal		
Protein	3	gr
Lemak	0,23	gr
Karbohidrat	28,35	gr

Tiwul instan berbahan dasar tepung gaplek dan tepung kacang hijau diformulasikan untuk mencukupi kebutuhan gizi penderita Kekurangan Energi Protein (KEP) melalui alternatif makanan selingan. Satu kali konsumsi tiwul instan sebanyak 1 *sachet*/plastik (35 gr) dengan kandungan energi 127,3 kkal ; protein 3 gr ; lemak 0,23 gr ; dan karbohidrat 28,35 gr. Sehari penderita Kekurangan Energi Protein (KEP) untuk anak-anak usia 2-6 tahun akan memperoleh dua kali makanan selingan yaitu sekitar 2 *sachet* tiwul instan (\pm 70 gram) dengan protein yang terkandung sebesar 6 gr sehingga hal ini menunjukkan bahwa penderita Kekurangan Energi Protein (KEP) masih membutuhkan sekitar 17-26 gr protein untuk memenuhi kebutuhan protein dalam sehari. Konsumsi protein untuk sehari dari tiwul instan tepung gaplek dan tepung kacang hijau tersebut dalam kategori belum memenuhi dari kebutuhan protein sehari untuk penderita Kekurangan Energi Protein (KEP) dengan kebutuhan sebesar 23–32 gr per hari, sedangkan kebutuhan energinya sebesar 1250-1750 kkal per hari. Kekurangan tersebut dapat diperoleh dari makanan pokok penderita Kekurangan Energi Protein (KEP) yaitu dengan memilih bahan pangan yang tinggi protein seperti lauk hewani, lauk nabati, kacang-kacangan. Alternatif makanan selingan untuk penderita Kekurangan Energi Protein (KEP) ini bertujuan untuk menambah energi dan protein sesuai dengan kebutuhan pasien atau penderita.

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil percobaan dan pembahasan tentang kajian pembuatan tiwul instan dengan substitusi tepung kacang hijau (*Phaseolus radiatus L.*) sebagai alternatif makanan selingan penderita Kekurangan Energi Protein (KEP), maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Data hasil pengujian kadar protein menunjukkan hasil yang signifikan berbeda nyata pada setiap perlakuan. Tiwul instan dengan kadar protein berkisar antara 9,24 gr/100 gr hingga 6,50 gr/100 gr.
2. Nilai kadar protein standar tiwul instan meningkat dari 5 gr/100 gr menjadi 8,47 % setelah disubstitusi dengan tepung kacang hijau.
3. Perlakuan tiwul instan berbahan dasar tepung gaplek dan tepung kacang hijau pada berbagai komposisi berbeda nyata terhadap sifat organoleptik tiwul instan yaitu pada uji mutu hedonik dan hedonik, aroma yang menunjukkan tidak berbeda nyata terhadap sifat organoleptik yaitu pada uji mutu hedonik dan hedonik.
4. Perlakuan A3 dengan proporsi 65% tepung gaplek : 35% tepung kacang hijau merupakan perlakuan terbaik dengan karakteristik kadar protein 8,47%, warna kuning kecokelatan/ agak suka, rasa agak manis/ suka, aroma tepung gaplek agak tajam/ suka dan tekstur agak kenyal/ agak suka.
5. Komposisi gizi tiwul instan dari perlakuan terbaik yaitu energi 363,73 kkal, protein 8,47 %, lemak 0,65 %, karbohidrat 81 %, kadar air 6,55 % dan kadar abu 3,33 %.
6. Takaran saji tiwul instan sebagai alternatif makanan selingan penderita Kekurangan Energi Protein (KEP) anak-anak usia 2-6 tahun dalam sehari sebanyak ± 2 *sachet* tiwul instan yang mengandung protein sebesar 6 gr.

5.2 Saran

1. Bagi penelitian selanjutnya, diharapkan dapat dilakukan intervensi langsung kepada pasien (manusia) atau hewan (tikus/mencit) dengan menggunakan produk ini untuk mengetahui pengaruh yang signifikan terhadap penderita Kekurangan Energi Protein (KEP).
2. Bagi penelitian selanjutnya, diharapkan untuk memperhatikan proses pembuatan tiwul instan yang masih membutuhkan waktu yang lama terutama pada proses pengovenan.
3. Bagi penelitian selanjutnya, diharapkan dalam pembuatan tiwul instan menggunakan alat pemanas seperti oven dengan menggunakan *timer* waktu dan suhu agar tiwul dapat matang dengan merata.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriani, M. dan Bambang W, 2012. *Pengantar Gizi Masyarakat*. Jakarta: Kharisma Putra Utama.
- Agusrawati, 2012. “*Simulasi Rancangan Acak Kelompok Tak Lengkap Seimbang Dan Efisiensinya*”. FMIPA Unhalu, Kendari, Sulawesi Tenggara. Hal 31-38.
- Almatsier, S, 2004. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Umum. Jakarta.
- Andrarini, 2004. *Faktor – faktor yang Mempengaruhi Konsumsi Tiwul dari Pedesaan dan Perkotaan di Kabupaten Gunung Kidul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta*. Thesis. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- AOAC. 1995. *Official Methods of Analysis*. Washington DC: Association of Official Analytical Chemists.
- AOAC. 1999. *Official Methods of Analysis*. Washington DC: Association of Official Analytical Chemists.
- Astawan, M. 2004. *Tetap Sehat dengan Produk Makanan Olahan*. Tiga Serangkai. Solo.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI. 2010. *Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas)*. Jakarta.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI. 2013. *Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas)*. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2008. *SNI Gula Merah 01-3743-1995*, Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2008. *SNI Tepung Kacang Hijau 01-3728-1995*, Jakarta.
- Betari, K.D., 2016. “*Pemanfaatan Tepung Tiwul Tawar Instan Sebagai Substitusi Tepung Terigu Dalam Pembuatan Sus Kering*”. Fakultas Teknik: Universitas Negeri Surabaya. e-journal Boga. Hal. 168-174.
- Budijanto, D. 2003. *Populasi. Sampling dan Besar Sampling*. Pusdatin Kemenkes RI.


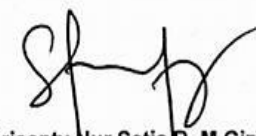


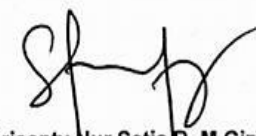

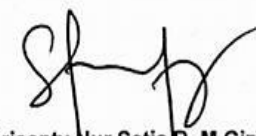
Christina, H., 2011. *Pengaruh Substitusi Tepung Tapioka Terhadap Mutu Tiwul Sukun Instan Sebagai Salah Satu Kudapan Nusantara*. Jurusan Teknologi Jasa Dan Produksi Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.

- Depkes RI, 1999, *Pedoman Tata Laksana Kurang Energi dan Protein pada Anak Balita*. Jakarta: Dirjen Pembinaan Kesehatan Masyarakat.
- Depkes RI, 2002. *Pemantauan Pertumbuhan Anak*. Jakarta: Direktorat Gizi Masyarakat.
- Depkes RI, 2011. *Standar Antropometri Penilaian Status Gizi Anak*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Djuwardi, A., 2009. *Cassava: solusi pemberagaman kemandirian pangan: manfaat, peluang bisnis, dan prospek*. Jakarta: PT Gramedia Widiasarana Indonesia.
- Estiasih, Teti, Ahmadi. 2009. *Teknologi Pengolahan Pangan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Idris, S., 1994. *Metode Pengujian Bahan Pangan Sensoris*. Jakarta: Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya.
- Kamilah, S. 2015. “*Pengaruh Substitusi Tepung Tiwul Tawar Instan terhadap Sifat Organoleptik Chiffon Cake Tiwul*”. Surabaya: PKK FT UNESA. (Belum Diterbitkan). Hal 49-56.
- Kartika, B. Pudji, H dan Wahyu, S. 1988. *Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan*. Yogyakarta : PAU Pangan dan Gizi Universitas Gajah Mada.
- Katili A.S., 2009, *Struktur Dan Fungsi Protein Kolagen*, jurnal pelangi ilmu volume 2 no.5, Universitas Negeri Gorontalo, Gorontalo.
- Khare, M., dkk, 2014. “*Free Radicals and Antioxidant in Status Protein Energy Malnutrition*”. Departemen Anatomi *Institute of Medical Sciences*, Universitas Hindu Banaras, Varanasi, Uttar Pradesh, India. Jurnal Gizi Masyarakat. Hal 6-9.
- Komah, R.K., 2013. “*Pengaruh Substitusi Tepung Kacang Hijau Terhadap Tingkat Kesukaan Kue Jongkong*”. Program Studi S1 Pendidikan Tata Boga Fakultas Teknik: Universitas Negeri Surabaya. Hal 18-24.
- Kristianingrum, S., 2009. *Analisis Nutrisi Dalam Gula Merah*. Jurusan Pendidikan Kimia. FMIPA UNY
- Moehji, S. 2003. *Ilmu Gizi 2*. Jakarta: Papas Sinar Sinanti.
- Mustakim, M. 2012. *Budidaya Kacang Hijau Secara Intensif*. Pustaka Baru Press. Yogyakarta. 140 hal.

- Nurhaedar, J., 2004. *Kekurangan Energi Protein (KEP) Pada Balita*. Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat : Universitas Hasanuddin. Hal 3-10.
- Ngastiyah, 2005. *Perawatan Anak Sakit*. Edisi 2, EGC, Jakarta.
- Palupi, S., 2005. *Busung Lapar dan Amnesia Massal*. <http://www.gizi.net>. [12 April 2014].
- Pudjiadi, S., 2005. *Ilmu Gizi Klinik Pada Anak*. Edisi 4.FKUI. Jakarta.
- Purwono, M.S., dan Hartono, R., 2012. *Kacang Hijau*. Penebar Niaga Swadaya: Jakarta.
- Sarastani D. 2012. *Penuntun Praktikum Analisis Organoleptik*. Bogor: Program Diploma IPB.
- Sediaoetama, A.D., 2009, *Ilmu Gizi untuk mahasiswa dan profesi*. jilid I. Jakarta: Dian Rakyat.
- Soetanto, E. 2008. *Tepung Kasava dan Olahannya*. Yogyakarta : Kanisius
- Supariasa, dkk., 2012. *Penilaian Status Gizi*. Buku Kedokteran EGC. Jakarta.
- Suprpto, H.S. dan T Sutarman. 1982. *Bertanam Kacang Hijau*. Jakarta: PT Penebar Swadaya.
- Susanto, T. Dan B. Saneto. 1994. *Teknologi Pengolahan Hasil Pertanian*. Bina Ilmu, Surabaya
 Susiwi,S. 2009. *Penilaian Organoleptik*. Jurusan Pendidikan Kimia. Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung.
- Susiwi,S. 2009. *Penilaian Organoleptik*. Jurusan Pendidikan Kimia. Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung.
- Widiada, I Gde Narda, dkk. 2014. “*Pengaruh Penambahan Tepung Kacang hijau Terhadap Sifat Organoleptik Dan Kadar Air Jajan Keraki*”. Jurusan Gizi: Poltekkes Kemenkes Mataram. Hal 1-9.
- Winarno, F. G., 2002. *Kimia Pangan Dan Gizi*. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama.
- Winiarti, P. Rahayu., 1998. *Penuntun Praktikum Penilaian Organoleptik*. Bogor: IPB.

Zaidah, S., dkk. 2012. “*Pengaruh Pencampuran Tepung Kacang Hijau (Phaseolus radiatus L.) Dalam Pembuatan Cookies Terhadap Sifat Fisik, Sifat Organoleptik Dan Kadar Proksimat*”. Jurusan Ilmu Gizi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Respati Yogyakarta. Hal 1-10.

Lampiran 1. Persetujuan Etik (*Etichal Clearance*)

	KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI POLITEKNIK NEGERI JEMBER Jalan Mastrip Kotak Pos 164 Jember 68101 Telp. (0331) 333532-34; Fax. (0331) 333531 Email : politeknik@polije.ac.id ; Laman: www.polije.ac.id						
<hr/>							
<u>KETERANGAN PERSETUJUAN ETIK</u> <u>ETHICAL APPROVAL</u> Nomor: 873 /PL17/LL/2017							
<p>Komisi Etik, Politeknik Negeri Jember dalam upaya melindungi hak asasi dan kesejahteraan subjek penelitian manusia, telah mengkaji dengan teliti protokol berjudul:</p> <p><i>The Ethics Committe of the State Polytechnic Of Jember, With regards of the protection of human rights and welfare in medical reseach, has carefully reviewed the proposal entitled:</i></p> <p>Kajian Pembuatan Tiwul Instant dengan Subsitusi Tepung Kacang Hijau Sebagai Alternatif Makanan Selingan Penderita KEK.</p> <table border="0"><tr><td>Nama Peneliti Utama <i>Name of the principal investigator</i></td><td>: Aminatus Sholikhah (G42130282)</td></tr><tr><td>Nama Institusi <i>Name of institution</i></td><td>: Program Studi Gizi Klinik Jurusan Kesehatan Politeknik Negeri Jember</td></tr></table> <p>Dan telah menyetujui protokol tersebut diatas. <i>And approved the above mentioned proposal.</i></p> <table border="0"><tr><td> Mendatangi a.n. Direktur Wakil Direktur Bidang Akademik, Ir. Abi Bakri, M.Si NIP. 19621212 198903 1 003</td><td>Jember, 24 JAN 2017 Menyetujui Ketua Komisi Etik Penelitian  dr. Arisanty Nur Setia R., M.Gizi NIP. 19830825 201012 2 005</td></tr></table> <div style="text-align: right;"></div>		Nama Peneliti Utama <i>Name of the principal investigator</i>	: Aminatus Sholikhah (G42130282)	Nama Institusi <i>Name of institution</i>	: Program Studi Gizi Klinik Jurusan Kesehatan Politeknik Negeri Jember	 Mendatangi a.n. Direktur Wakil Direktur Bidang Akademik, Ir. Abi Bakri, M.Si NIP. 19621212 198903 1 003	Jember, 24 JAN 2017 Menyetujui Ketua Komisi Etik Penelitian  dr. Arisanty Nur Setia R., M.Gizi NIP. 19830825 201012 2 005
Nama Peneliti Utama <i>Name of the principal investigator</i>	: Aminatus Sholikhah (G42130282)						
Nama Institusi <i>Name of institution</i>	: Program Studi Gizi Klinik Jurusan Kesehatan Politeknik Negeri Jember						
 Mendatangi a.n. Direktur Wakil Direktur Bidang Akademik, Ir. Abi Bakri, M.Si NIP. 19621212 198903 1 003	Jember, 24 JAN 2017 Menyetujui Ketua Komisi Etik Penelitian  dr. Arisanty Nur Setia R., M.Gizi NIP. 19830825 201012 2 005						

Lampiran 2. Analisa Kadar Protein

Prosedur Penetapan Kadar Protein (AOAC, 1995)

Penentuan kadar protein bertujuan mengetahui kandungan protein dalam bahan tersebut. Pertama – tama sampel sebanyak 0,5 g ditimbang dan dimasukkan dalam labu *Kjeldahl* serta menambahkan beberapa butir batu didih, 7 g K₂SO₄, 0,35 g Selenium (Se), 10 ml H₂O₂ dan 10 ml H₂SO₄ pekat sebagai katalis. Destruksi dilakukan sampai larutan bewarna jernih, kemudian didinginkan. Larutan yang sudah dingin dipindahkan ke labu ukur 10 ml secara kuantitatif dan diencerkan dengan aquades sampai batas tanda tera. Larutan sampel sebanyak 30 ml dan dimasukkan dalam alat destilasi dan ditambah NaOH 30% sebanyak 10 ml. Fitrat kemudian ditampung dalam erlenmeyer 250 ml yang telah berisi H₃BO₃ 3% da 2 tetes indicator *methylred blue*. Destilasi dilakukan sampai fitrat yang tertampung sebanyak 75 ml. Fitrat dititrasi dengal HCl 1 N sampai warna berubah menjadi ungu.

Kadar protein dihitung dengan rumus :

$$\% \text{ Protein} = \frac{50 \times V \text{ HCl} \times N \text{ HCl} \times 14 \times 6,25}{\text{Berat sampel (g)} \times 1000}$$

Keterangan :

N= Normalitas HCl standar yang digunakan

V= Volume HCl standar yang dibutuhkan dalam titrasi dalam ml

Faktor konversi = 6,25

Lampiran 3. Analisa Kadar Air

Prosedur Penetapan Kadar Air dengan Menggunakan Metode Oven (AOAC, 1999)

1. Cawan aluminium dikeringkan dalam oven pada suhu 100 - 102°C selama 15 menit.
2. Didinginkan dalam desikator selama 10 menit kemudian ditimbang (A).
3. Sampel ditimbang sebanyak ± 5 gr dalam cawan (B).
4. Cawan beserta isinya dikeringkan dalam oven 100°C selama 4 – 6 jam. Lalu dipindahkan ke dalam desikator lalu didinginkan dan ditimbang.
5. Cawan beserta isinya dikeringkan kembali sampai diperoleh berat konstan (C).
6. Kadar air dihitung dengan rumus :

$$\text{Kadar Air (\% bb)} = \left[\frac{B - (C - A)}{B} \right] \times 100\%$$

Lampiran 4. Analisa Kadar Abu

Prosedur Penetapan Kadar Abu dengan Menggunakan Metode Total Abu (AOAC, 1999)

1. Cawan porselen yang telah diketahui bobot tetapnya (A). Dimasukkan sampel yang telah ditimbang sebanyak 5 gr (B).
2. Kemudian sampel diarakkan di atas Bunsen dengan nyala api kecil hingga asapnya hilang, selanjutnya dimasukkan ke dalam tanur pada suhu 500 - 600°C sampai menjadi abu yang berwarna putih.
3. Cawan yang berisi abu didinginkan dalam desikator lalu ditimbang hingga diperoleh bobot tetap (C).
4. Kadar abu dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Kadar Abu (\% bb)} = \frac{(C-A)}{(B-A)} \times 100\%$$

Lampiran 5. Analisa Kadar Lemak

Penentuan Kadar Lemak Metode Ekstraksi Soxhlet (AOAC, 1995)

Sebanyak 5 gr sampel yang ditepungkan dibungkus dengan kertas saring, dimasukkan kedalam soxlet, lalu ditambahkan heksan secukupnya dan direfluks selama 5-6 jam. Kemudian, labu lemak yang berisi lemak hasil ekstraksi dan pelarut dipanaskan pada oven dengan suhu 105⁰C setelah itu didinginkan dalam desikatot dan ditimbang.

Kadar abu dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Kadar lemak (\%)} = \frac{\text{berat lemak (gr)}}{\text{berat sampel (gr)}} \times 100\%$$

Lampiran 6. Analisa Karbohidrat

Penentuan Kadar Karbohidrat by *difference*

Kadar karbohidrat pada sampel dihitung secara by difference, yaitu dengan cara mengurangkan 100 % dengan nilai total dari kadar air, kadar abu, kadar protein kadar lemak dan kadar serat kasar.

Kadar karbohidrat dapat dihitung dengan rumus :

Kadar karbohidrat (%) = 100 % - (kadar air +kadar abu + kadar protein + kadar lemak+ kadar serat kasar).

Lampiran 7. Analisa Energi atau Kalori

Penentuan Energi Atau Kalori Dengan Menggunakan Perhitungan Manual

$$\text{Energi atau kalori} = \sum \text{protein} + \sum \text{lemak} + \sum \text{karbohidrat}$$

Lampiran 8. Prosedur Perlakuan Terbaik

UJI EFEKTIVITAS

1. Responden diminta untuk memberikan urutan (ranking) pentingnya peranan variabel terhadap mutu produk, dengan menggunakan kuesioner sebagaimana dapat dilihat pada (*Lampiran 13*).
2. Selanjutnya yaitu hasil dari ranking tersebut ditabulasi, dijumlahkan lalu dirata-rata untuk mengetahui urutan ranking masing-masing variabel.
3. Hasil dari ranking tersebut kemudian dihitung bobot variabelnya. Variabel dengan rata-rata tertinggi diberi bobot 1. Sedangkan untuk bobot variabel yang lain diperoleh dari hasil rata-rata masing-masing variabel dengan rata-rata variabel ranking I.
4. Bobot normal dihitung dengan membagi bobot masing-masing variabel dengan jumlah bobot variabel.
5. Nilai efektivitas (Ne) dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$Ne = \frac{\text{Nilai Perlakuan} - \text{Nilai Terjelek}}{\text{Nilai Terbaik} - \text{Nilai Terjelek}}$$
6. Hitung nilai hasil (Nh) dari semua variabel dengan mengalikan Ne dengan bobot normal masing-masing.
7. Nh dan semua variabel untuk masing-masing perlakuan kemudian dijumlahkan. Perlakuan dengan jumlah Nh tertinggi adalah perlakuan yang terbaik.

Lampiran 9. Penjelasan Sebelum Persetujuan

**PENJELASAN SEBELUM PERSETUJUAN
(PSP)**

Saya adalah Aminatus Sholikhah berasal dari program studi Gizi Klinik Jurusan Kesehatan Politeknik Negeri Jember dengan ini meminta anda untuk berpartisipasi dengan sukarela dalam penelitian yang berjudul ” **Kajian Pembuatan Tiwul Instan dengan Substitusi Tepung Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus L.*) Sebagai Alternatif Makanan Selingan Penderita Kekurangan Energi Protein** ”. Tujuan dari penelitian ini adalah mengkaji tiwul instan dengan substitusi tepung kacang hijau sebagai alternatif makanan selingan penderita Kekurangan Energi Protein (KEP). Penelitian ini akan berlangsung selama 3 bulan dimulai dari tahap pemilihan responden hingga pelaksanaan penelitian. Sampel penelitian terlibat dalam penelitian yaitu Sampel yang akan diambil dengan cara *sampling purposive*.

1. Prosedur pengambilan bahan penelitian atau data dengan cara wawancara menggunakan *kuesioner* yang dipimpin langsung oleh peneliti. Cara ini mungkin menyebabkan ketidaknyamanan yaitu saudara atau saudara responden harus meluangkan waktunya, tetapi saudara atau saudara responden tidak perlu khawatir karena penelitian ini tidak bersifat memaksa karena sesuai dengan ketersediaan saudara atau saudara responden untuk mengikuti penelitian ini.
2. Keuntungan yang Anda peroleh dalam keikutsertaan pada penelitian ini adalah dapat menjadi sumbangan pemikiran dan bahan pertimbangan masukan dalam pembuatan tiwul instan dengan substitusi tepung kacang hijau sebagai makanan tradisional.
3. Apabila pada saat pelaksanaan penelitian responden ada yang sakit pilek, batuk, alergi maka responden tidak diperkenankan untuk ikut menjadi panelis dalam penelitian ini.

4. Apabila responden pada saat penelitian terjadi resiko atau hal-hal yang merugikan yang tidak dikehendaki misalnya diare, muntah-muntah atau alergi, responden bisa meminta pertanggungjawaban kepada peneliti dalam bentuk pengobatan gratis.
5. Seandainya Anda tidak menyetujui cara ini maka Anda dapat memilih cara lain yaitu memberi penjelasan tambahan pada bagian yang telah disediakan peneliti atau Anda boleh tidak mengikuti penelitian ini sama sekali. Untuk itu Anda tidak akan dikenakan sanksi apapun.
6. Nama dan identitas responden akan tetap dirahasiakan dan tidak dipublikasikan.
7. Seandainya saudara memerlukan informasi atau bantuan yang terkait dengan penelitian ini, silahkan menghubungi Aminatus Sholikhah atau 089618702313 sebagai peneliti utama atau ahli gizi sebagai pendamping pada saat dilakukannya penelitian.

Mengetahui,

Saksi

Peneliti

Rosyiana Yuniar P

Aminatus Sholikhah

NIM. G42130282

Lampiran 10. Pernyataan Persetujuan

Pernyataan Persetujuan (*Informed Consent*)

Saya yang bertanda tangan
dibawah ini:

Nama :

Usia :

Jenis Kelamin :

Bersedia untuk dijadikan responden dalam penelitian yang berjudul ” **Kajian Pembuatan Tiwul Instan dengan Substitusi Tepung Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus L.*) Sebagai Alternatif Makanan Selingan Penderita Kekurangan Energi Protein**”.

Prosedur penelitian ini tidak akan memberikan dampak dan risiko apapun pada responden. Saya telah diberikan penjelasan mengenai hal tersebut diatas dan saya telah diberikan kesempatan untuk bertanya mengenai hal-hal yang belum dimengerti dan telah mendapatkan jawaban yang jelas dan benar.

Dengan ini saya menyatakan secara sukarela untuk ikut sebagai subjek dalam penelitian ini.

Jember,.....2016

Responden

()

Lampiran 11. Lembar Uji Organoleptik (Uji Hedonik)

LEMBAR UJI ORGANOLEPTIK

(Uji Hedonik)

Nama Panelis :

Tanggal Uji :

1. Dihadapan anda terdapat 7 sampel tiwul instan, yaitu dengan kode A1, A2, A3, A4, A5, A6, dan A7. Anda diminta untuk mencicipi dan merasakan semua sampel tersebut.
2. Sebelum merasakan sampel yang kedua, anda diminta untuk minum air putih yang telah disediakan. Tunggu sekitar 1 – 2 menit setelah minum air putih sebelum melanjutkan mencicipi dan merasakan sampel yang kedua.
3. Sekarang anda diminta untuk mencicipi dan merasakan sampel yang kedua, begitu seterusnya sampai sampel terakhir.
4. Berikan penilaian untuk masing-masing karakteristik sampel dihadapan anda :

Parameter	Kode Sampel						
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
Rasa							
Warna							
Aroma							
Tekstur							

Cara Penilaian :

Kriteria	Skor
Sangat suka	5
Suka	4
Agak suka	3
Tidak suka	2
Sangat tidak suka	1

Lampiran 12. Lembar Uji Organoleptik (Uji Mutu Hedonik)

LEMBAR UJI ORGANOLEPTIK
(Uji Mutu Hedonik)

Nama Panelis :

Tanggal Uji :

1. Dihadapan anda terdapat 7 sampel tiwul instan, yaitu dengan kode A1, A2, A3, A4, A5, A6, dan A7. Anda diminta untuk mencicipi dan merasakan semua sampel tersebut.
2. Sebelum merasakan sampel yang kedua, anda diminta untuk minum air putih yang telah disediakan. Tunggu sekitar 1 – 2 menit setelah minum air putih sebelum melanjutkan mencicipi dan merasakan sampel yang kedua.
3. Sekarang anda diminta untuk mencicipi dan merasakan sampel yang kedua, begitu seterusnya sampai sampel terakhir.
4. Berikan penilaian untuk masing-masing karakteristik sampel dihadapan anda :

Skor	Rasa	Warna	Aroma	Tekstur
1	Sangat hambar	Kuning cerah	Tidak beraroma tepung gaplek	Sangat keras
2	Hambar	Kuning kecoklatan	Aroma tepung gaplek kurang tajam	Keras
3	Agak manis	Coklat muda	Aroma tepung gaplek agak tajam	Agak kenyal
4	Manis	Coklat	Aroma tepung gaplek tajam	Kenyal
5	Sangat manis	Coklat tua	Aroma tepung gaplek sangat tajam	Sangat kenyal

Parameter	Kode Sampel						
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
Rasa							
Warna							
Aroma							
Tekstur							

Lampiran 13. Formulir Penentuan Urutan Variabel

FORMULIR PENENTUAN URUTAN VARIABEL

Produk : Tiwul Instan dengan Substitusi Tepung Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus L.*) Sebagai Alternatif Makanan Selingan Penderita Kekurangan Energi Protein.

Nama Panelis :

Saudara diminta untuk mengemukakan pendapat tentang urutan pentingnya peranan variabel berikut terhadap mutu produk, dengan mencantumkan nilai 1 – 5 mulai dari kurang penting sampai terpenting. Variabel terpenting diberi bobot ranking paling besar yaitu 5.

Variabel	Urutan
1. Kadar Protein	
2. Rasa	
3. Warna	
4. Aroma	
5. Tekstur	

Atas partisipasi Saudara diucapkan terimakasih.

CATATAN : Nomor urutan untuk variabel yang diteliti tidak boleh ada yang sama.

Lampiran 14. Rekapitulasi Analisa Kimia

Karakteristik : Kadar Protein (gram)

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rata-rata
	I	II	III	IV		
A1	9,23	9,28	9,24	9,21	36,96	9,24
A2	8,86	8,86	8,86	8,74	35,32	8,83
A3	8,44	8,47	8,41	8,39	33,71	8,43
A4	7,92	8,00	7,85	7,90	31,67	7,92
A5	7,54	7,54	7,46	7,49	30,03	7,51
A6	7,08	7,08	6,95	6,97	28,08	7,02
A7	6,61	6,48	6,49	6,43	26,01	6,50

Lampiran 15. Hasil Uji Normalitas Analisa Kimia Protein

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Protein	.122	28	.200 [*]	.936	28	.090

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

Lampiran 16. Hasil Uji *One Way Anova* Kadar Protein**Descriptives**

Protein

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
A1	4	9.2400	.02944	.01472	9.1932	9.2868	9.21	9.28
A2	4	8.8300	.06000	.03000	8.7345	8.9255	8.74	8.86
A3	4	8.4275	.03500	.01750	8.3718	8.4832	8.39	8.47
A4	4	7.9175	.06238	.03119	7.8182	8.0168	7.85	8.00
A5	4	7.5075	.03948	.01974	7.4447	7.5703	7.46	7.54
A6	4	7.0200	.06976	.03488	6.9090	7.1310	6.95	7.08
A7	4	6.5025	.07632	.03816	6.3811	6.6239	6.43	6.61
Total	28	7.9207	.92967	.17569	7.5602	8.2812	6.43	9.28

ANOVA

Protein					
	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	23.270	6	3.878	1.243E3	.000
Within Groups	.065	21	.003		
Total	23.336	27			

Lampiran 17. Hasil Uji *Duncan* Kadar Protein**Protein**

Duncan

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05						
		1	2	3	4	5	6	7
A7	4	6.5025						
A6	4		7.0200					
A5	4			7.5075				
A4	4				7.9175			
A3	4					8.4275		
A2	4						8.8300	
A1	4							9.2400
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

--	--	--	--	--	--

Lampiran 18. Hasil Uji Normalitas Mutu Hedonik

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
rasa	.245	175	.000	.884	175	.000
warna	.172	175	.000	.897	175	.000
aroma	.206	175	.000	.879	175	.000
tekstur	.224	175	.000	.881	175	.000

a. Lilliefors Significance Correction

Lampiran 19. Hasil Uji *Kruskall Wallis* Mutu Hedonik

Test Statistics^{a,b}

	rasa	warna	aroma	tekstur
Chi-Square	13.511	22.064	2.977	45.726
df	6	6	6	6
Asymp. Sig.	.036	.001	.812	.000

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: perlakuan

Lampiran 20. Hasil Uji *Man Whitney* Mutu Hedonik

1. Uji *Man Whitney* Warna

Perlakuan		Sig
A1	A2	0,950
	A3	0,022
	A4	0,003
	A5	0,008
	A6	0,935
	A7	0,670
A2	A3	0,031
	A4	0,004
	A5	0,013
	A6	0,839
	A7	0,761
A3	A4	0,888
	A5	0,558
	A6	0,012
	A7	0,035
A4	A5	0,692
	A6	0,004
	A7	0,015
A5	A6	0,009
	A7	0,035
A6	A7	0,606

2. Uji *Man Whitney* Tekstur

Perlakuan		Sig
A1	A2	0,571
	A3	0,000
	A4	0,000
	A5	0,000
	A6	0,414
	A7	0,000
A2	A3	0,001
	A4	0,000
	A5	0,002
	A6	0,278
	A7	0,000
A3	A4	0,855
	A5	0,799
	A6	0,000
	A7	0,430
A4	A5	0,608
	A6	0,000
	A7	0,479
A5	A6	0,001
	A7	0,328
A6	A7	0,000

3. Uji *Man Whitney* Rasa

Perlakuan		Sig
A1	A2	0,787
	A3	0,052
	A4	0,413
	A5	0,084
	A6	0,201
	A7	0,015
A2	A3	0,010
	A4	0,228
	A5	0,041
	A6	0,095
	A7	0,003
A3	A4	0,215
	A5	0,975
	A6	0,518
	A7	0,444
A4	A5	0,321
	A6	0,603
	A7	0,078
A5	A6	0,661
	A7	0,592
A6	A7	0,249

Lampiran 21. Hasil Uji Normalitas Hedonik

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
rasa	.197	175	.000	.903	175	.000
warna	.284	175	.000	.855	175	.000
aroma	.233	175	.000	.869	175	.000
tekstur	.199	175	.000	.908	175	.000

a. Lilliefors Significance Correction

Lampiran 22. Hasil Uji *Kruskall Wallis* Hedonik

Test Statistics ^{a,b}				
	rasa	warna	aroma	tekstur
Chi-Square	18.722	13.042	5.785	27.554
Df	6	6	6	6
Asymp. Sig.	.005	.042	.448	.000

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: perlakuan

Lampiran 23. Hasil Uji *Man Whitney* Hedonik

1. Uji *Man Whitney* Warna

Perlakuan		Sig
A1	A2	0,261
	A3	0,027
	A4	0,001
	A5	0,111
	A6	0,505
	A7	0,086
A2	A3	0,279
	A4	0,037
	A5	0,726
	A6	0,629
	A7	0,502
A3	A4	0,354
	A5	0,438
	A6	0,112
	A7	0,720
A4	A5	0,051
	A6	0,009
	A7	0,228
A5	A6	0,340
	A7	0,740
A6	A7	0,267


2. Uji *Man Whitney* Tekstur

Perlakuan		Sig
A1	A2	0,742
	A3	0,000
	A4	0,010
	A5	0,013
	A6	0,296
	A7	0,313
A2	A3	0,000
	A4	0,008
	A5	0,013
	A6	0,190
	A7	0,369
A3	A4	0,355
	A5	0,348
	A6	0,000
	A7	0,094
A4	A5	0,992
	A6	0,004
	A7	0,494
A5	A6	0,004
	A7	0,425
A6	A7	0,090

3. Uji *Man Whitney* Rasa

Perlakuan		Sig
A1	A2	0,759
	A3	0,002
	A4	0,098
	A5	0,084
	A6	0,130
	A7	0,062
A2	A3	0,000
	A4	0,026
	A5	0,030
	A6	0,038
	A7	0,014
A3	A4	0,068
	A5	0,144
	A6	0,060
	A7	0,160
A4	A5	0,870
	A6	0,836
	A7	0,802
A5	A6	0,768
	A7	0,878
A6	A7	0,640

Lampiran 24. Hasil Analisa Laboratorium Perlakuan Terbaik



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
POLITEKNIK NEGERI JEMBER
 Jalan Mastrip Kotak Pos 164 Jember 68101 Telp. (0331) 333532-34, Faks: (0331) 333533
 Email: politeknik@polije.ac.id; Laman: www.polije.ac.id


LAPORAN HASIL ANALISA

Tanggal terima	: Rabu, 21 Desember 2016
Tanggal selesai	: Rabu, 28 Desember 2016
Dikirim oleh	: Aminatus Sholikhah
Alamat	: GKL - POLIJE
Jenis sampel	: Tiwul Instan
Jenis Analisa	: Air, Abu dan Lemak
Peralatan Pengujian	: Oven, Soxhlet dan Tanur
Peralatan K3 (Alat Pelindung Diri)	: Sarung Tangan, Masker dan Jas Laboratorium

HASIL ANALISA

No	Jenis Analisa	Tiwul Instan		
		Ulangan 1	Ulangan 2	Rata-2
1	Kadar Air (%)	6,70	6,41	6,55
2	Abu (%)	3,27	3,40	3,33
3	Lemak (%)	0,67	0,64	0,65

. Hasil analisa tersebut diatas sesuai dengan sampel yang kami terima




Lab. Analisis Pangan.

Dr. Eni Sulandari, STp, MP
 NIP. 19730928 199903 2 001

Jember, 28 Desember 2016


Analisis



M. Djabir Saing, SE
 NIP. 19670512 199203 1 003

Lampiran 25. Hasil Analisa Laboratorium Kadar Protein

Kode Dokumen: FR.4/UK-564
Revisi: 0



CULTURE AND EDUCATION MINISTRY
POLITEKNIK NEGERI JEMBER
 Jalan Mastrip Kotak Pos 164 Jember 68101
 Telp. (0331) 333532-34; Faks. (0331) 333531; e-mail: politeknik@polije.ac.id


LAPORAN HASIL ANALISA

Tanggal terima : Senin, 17 Oktober 2016
 Tanggal selesai : Senin, 31 Oktober 2016
 Dikirim oleh : Aminatus Sholikah
 Alamat : GKL POLIJE
 Jenis sampel : Tiwul Instan
 Jenis Analisa : Protein

HASIL ANALISA

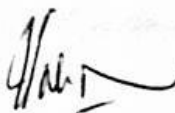
No	Kode Sampel	Protein (%)			No	Kode Sampel	Protein (%)		
		UL 1	UL 2	Rata-2			UL 1	UL 2	Rata-2
					Ulangan I				
1	A 1	9,29	9,18	9,23	15	A 1	9,34	9,15	9,24
2	A 2	8,83	8,89	8,86	16	A 2	8,87	8,85	8,86
3	A 3	8,39	8,50	8,44	17	A 3	8,37	8,45	8,41
4	A 4	7,94	7,90	7,92	18	A 4	7,90	7,80	7,85
5	A 5	7,49	7,60	7,54	19	A 5	7,42	7,51	7,46
6	A 6	7,03	7,14	7,08	20	A 6	6,97	6,93	6,95
7	A 7	6,59	6,64	6,61	21	A 7	6,52	6,47	6,49
					Ulangan II				
8	A 1	9,20	9,37	9,28	22	A 1	9,15	9,27	9,21
9	A 2	8,80	8,92	8,86	23	A 2	8,79	8,69	8,74
10	A 3	8,45	8,50	8,47	24	A 3	8,44	8,35	8,39
11	A 4	7,92	8,09	8,00	25	A 4	7,88	7,92	7,90
12	A 5	7,50	7,58	7,54	26	A 5	7,43	7,55	7,49
13	A 6	7,15	7,02	7,08	27	A 6	6,99	6,95	6,97
14	A 7	6,40	6,57	6,48	28	A 7	6,49	6,38	6,43

Ket. Hasil analisa tersebut diatas sesuai dengan sampel yang kami terima








Dr. Ely Kurniawan, STp, MP
NIP. 19730928 199903 2 001

Jember, 31 Oktober 2016
Analisis




M. Djabir Saing, SE
NIP. 19670512 199203 1 003

Lampiran 25. Hasil Analisa Laboratorium Kadar Protein

Kode Dokumen: FR-416-564
Revisi: 0



CULTURE AND EDUCATION MINISTRY
POLITEKNIK NEGERI JEMBER
 Jalan Mastrip Kotak Pos 164 Jember 68101
 Telp. (0331) 333532-34; Faks. (0331) 333531; e-mail: politeknik@polije.ac.id


LAPORAN HASIL ANALISA

Tanggal terima : Senin, 17 Oktober 2016
 Tanggal selesai : Senin, 31 Oktober 2016
 Dikirim oleh : Aminatus Sholikhah
 Alamat : GKL POLIJE
 Jenis sampel : Tiwul Instan
 Jenis Analisa : Protein

HASIL ANALISA

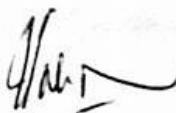
No	Kode Sampel	Protein (%)			No	Kode Sampel	Protein (%)		
		UL 1	UL 2	Rata-2			UL 1	UL 2	Rata-2
Ulangan I				Ulangan III					
1	A 1	9,29	9,18	9,23	15	A 1	9,34	9,15	9,24
2	A 2	8,83	8,89	8,86	16	A 2	8,87	8,85	8,86
3	A 3	8,39	8,50	8,44	17	A 3	8,37	8,45	8,41
4	A 4	7,94	7,90	7,92	18	A 4	7,90	7,80	7,85
5	A 5	7,49	7,60	7,54	19	A 5	7,42	7,51	7,46
6	A 6	7,03	7,14	7,08	20	A 6	6,97	6,93	6,95
7	A 7	6,59	6,64	6,61	21	A 7	6,52	6,47	6,49
Ulangan II				Ulangan IV					
8	A 1	9,20	9,37	9,28	22	A 1	9,15	9,27	9,21
9	A 2	8,80	8,92	8,86	23	A 2	8,79	8,69	8,74
10	A 3	8,45	8,50	8,47	24	A 3	8,44	8,35	8,39
11	A 4	7,92	8,09	8,00	25	A 4	7,88	7,92	7,90
12	A 5	7,50	7,58	7,54	26	A 5	7,43	7,55	7,49
13	A 6	7,15	7,02	7,08	27	A 6	6,99	6,95	6,97
14	A 7	6,40	6,57	6,48	28	A 7	6,49	6,38	6,43

Ket. Hasil analisa tersebut diatas sesuai dengan sampel yang kami terima







Dr. R. Kurniawati, STp, MP
NIP. 19730928 199903 2 001

Jember, 31 Oktober 2016
Analisis



M. Djabir Saing, SE
NIP. 19670512 199203 1 003

Lampiran 27. Hasil Ranking Pentingnya Peranan Variabel Terhadap Mutu Produk dan Bobot Masing-Masing Variabel

Responden	Kadar	Nilai kesukaan terhadap			
	Protein	Rasa	Warna	Aroma	Tekstur
1	1	3	5	4	2
2	5	4	3	1	2
3	2	5	4	3	1
4	5	1	4	2	3
5	5	2	1	3	4
6	2	1	5	4	3
7	6	5	4	3	2
8	1	2	4	3	5
9	5	1	2	4	3
10	1	2	4	3	5
11	4	1	5	3	2
12	3	5	2	1	4
13	5	3	2	4	1
14	1	5	4	2	3
15	1	5	4	2	3
16	5	4	1	2	3
17	5	4	3	2	1
18	3	1	4	5	2
19	5	4	1	2	3
20	2	3	4	1	5
21	5	4	3	2	1
22	5	4	3	2	1
23	5	4	2	3	1
24	5	4	2	1	3
25	5	4	3	2	1
Jumlah	92	81	79	64	64
Rata-rata *	3.68	3.24	3.16	2.56	2.56
Ranking	I	II	III	IV	V
Bobot Variabel **	1.00	0.88	0.86	0.69565	0.70
Bobot Normal	0.24	0.21	0.21	0.16842	0.17

Jumlah bobot variabel
4.13

Ket :

*** = Jumlah/25**

**** = Rata-rata / ranking I**

Lampiran 28. Hasil Nilai Terbaik dan Terjelek dari Masing-Masing Variabel untuk Masing-Masing Perlakuan

Perlakuan	Kadar Protein (%)	Mutu Organoleptik			
		Rasa	Warna	Aroma	Tekstur
A1	9.28 **	1.08 *	2.32 *	4.6 **	4.96 **
A2	8.86	1.76	2.36	4.56	4.76
A3	8.47	2.8	2.84	3.92	4
A4	8	3.6	3.16	2.92	3.12
A5	7.54	4.2	3.4	2.4	2.44
A6	7.08	4.84	3.44	1.72	1.72
A7	6.48 *	4.88 **	4 **	1.2 *	1.12 *

Lampiran 29. Hasil Daftar Nilai untuk Menentukan Perlakuan Terbaik

Variabel	Bobot Variabel	Bobot Normal	A1		A2		A3		A4		A5		A6		A7	
			Ne	Nh	Ne	Nh	Ne	Nh	Ne	Nh	Ne	Nh	Ne	Nh	Ne	Nh
Kadar Protein	1	0.24	1	0.24	0.850	0.204	0.711	0.171	0.543	0.13	0.379	0.091	0.214	0.051	0	0
Rasa	0.88	0.21	0	0	0.17895	0.037	0.453	0.094	0.663	0.138	0.821	0.171	0.989	0.206	0	0
Warna	0.86	0.21	0	0	0.02381	0.005	0.31	0.065	0.5	0.105	0.643	0.135	0.667	0.14	1	0.21
Aroma	0.69565	0.17	1	0.16842	1	0.168	0.8	0.135	0.506	0.085	0.353	0.059	0.153	0.026	0	0
Tekstur	0.7	0.17	1	0.17	0.94792	0.161	0.75	0.128	0.521	0.089	0.344	0.058	0.156	0.027	0	0
Jumlah	4.13565	1.00		0.57842		0.576		0.592		0.547		0.515		0.45		0.21

Perlakuan	Kadar Protein (%)	Mutu organoleptik			
		Rasa	Warna	Aroma	Tekstur
A1	9.28	1.08	2.32	4.6	4.96
A2	8.86	1.76	2.36	4.56	4.76
A3	8.47	2.8	2.84	3.92	4
A4	8	3.6	3.16	2.92	3.12
A5	7.54	4.2	3.4	2.4	2.44
A6	7.08	4.84	3.44	1.72	1.72
A7	6.48	4.88	4	1.2	1.12

 terjelek
 terbaik

Lampiran 30. Hasil Organoleptik (Mutu Hedonik) dari Masing-Masing Variabel untuk Masing-Masing Perlakuan

Responden	Perlakuan																											
	Rasa							Warna							Aroma							Tekstur						
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
1	3	3	4	3	4	3	4	5	4	2	5	5	5	5	3	3	3	4	3	3	4	2	3	4	3	4	2	3
2	3	4	4	4	4	3	4	4	4	2	5	5	5	5	2	3	4	4	3	3	3	2	3	3	3	3	2	4
3	3	3	4	3	4	3	4	5	4	2	5	5	5	5	3	3	3	4	3	3	4	2	3	4	3	4	2	3
4	3	3	4	3	3	2	3	4	4	1	1	2	3	4	2	2	3	3	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2
5	1	2	3	2	4	5	5	5	4	1	1	2	3	3	5	4	3	2	4	2	3	2	2	3	4	2	1	3
6	4	3	3	4	3	5	2	4	5	2	2	2	2	2	4	3	3	2	2	3	3	3	3	3	2	2	3	4
7	3	3	4	3	3	4	4	4	2	1	2	2	3	5	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	3	1	3
8	1	2	3	2	4	5	5	5	4	1	1	2	3	3	5	4	3	2	4	2	3	2	2	3	4	2	1	3
9	3	2	2	3	3	4	4	3	4	2	2	2	3	4	1	3	3	4	2	2	3	2	2	3	2	3	1	4
10	3	3	3	3	3	3	3	2	5	4	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	3	3	3
11	4	4	3	3	2	3	4	4	4	3	3	3	5	2	4	4	2	3	2	2	4	4	2	3	3	3	1	4
12	4	4	3	3	5	3	4	4	4	3	3	3	5	2	4	4	2	3	2	2	4	4	2	3	3	3	1	4
13	4	3	3	4	4	4	3	4	2	4	5	1	5	5	3	3	3	2	3	4	3	2	2	2	2	5	5	2
14	4	4	3	3	5	3	3	4	4	3	3	3	5	5	3	3	3	3	3	2	4	3	3	3	3	3	2	4
15	3	3	3	4	4	4	3	5	5	5	5	2	5	2	2	2	2	2	3	4	3	2	2	2	3	2	2	3
16	2	2	3	2	2	2	3	3	3	2	2	2	3	3	2	4	3	3	3	4	2	2	2	2	4	3	3	4

17	2	2	3	4	2	3	4	4	3	2	2	3	3	4	4	4	3	2	2	3	1	2	5	3	3	2	2	1
18	2	3	3	2	2	2	3	3	3	2	2	2	3	3	2	4	3	3	3	4	2	2	2	4	4	3	3	4
19	4	3	5	3	4	4	4	3	4	3	5	4	5	3	4	3	5	3	3	4	4	3	3	4	3	5	3	4
20	2	2	3	2	2	2	3	3	3	2	2	2	3	3	2	2	3	3	3	4	2	2	2	4	4	3	2	3
21	3	3	3	2	3	2	2	5	5	4	5	5	5	5	2	2	3	2	2	2	2	2	1	4	4	3	2	3
22	3	3	3	5	4	3	3	4	5	4	4	5	5	5	3	3	4	4	4	3	3	2	2	2	3	4	3	3
23	3	3	5	4	2	3	3	5	5	3	3	5	2	5	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	2
24	2	3	3	3	3	3	4	5	4	1	2	2	3	3	1	2	3	3	2	2	2	2	2	4	3	3	2	2
25	1	3	4	3	4	3	4	5	5	4	2	3	4	3	4	5	2	3	2	3	1	2	2	3	3	3	1	5
Jumlah	70	73	84	77	83	81	88	102	99	63	76	76	97	93	72	77	72	70	67	70	69	57	59	76	77	76	53	80
Rata-Rata	2,8	2,92	3,36	3,08	3,32	3,24	3,52	4,08	3,96	2,52	3,04	3,04	3,88	3,72	2,88	3,08	2,88	2,8	2,68	2,8	2,76	2,28	2,36	3,04	3,08	3,04	2,12	3,2

Lampiran 31. Hasil Organoleptik (Hedonik) dari Masing-Masing Variabel untuk Masing-Masing Perlakuan

Responden	Perlakuan																											
	Rasa							Warna							Aroma							Tekstur						
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
1	2	4	3	4	5	3	5	4	5	5	5	5	4	5	3	3	4	3	4	3	5	2	3	4	5	5	5	5
2	2	2	4	3	3	4	3	5	5	2	3	3	4	3	4	4	3	3	3	3	3	2	2	5	4	4	2	2
3	3	3	5	4	2	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	2	2	3	3	3	2	2
4	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	3	3	3	3	2	2	3	3	2	2
5	2	2	4	2	2	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2
6	3	3	4	2	2	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	4	4	3	2	3	3	3	3	4	4	3	2	3
7	4	3	5	3	4	4	4	5	4	5	3	4	3	5	4	3	5	3	3	4	4	3	3	4	3	5	3	4
8	1	3	4	3	2	2	3	3	3	3	3	3	4	2	4	4	4	4	4	2	3	2	3	4	4	4	1	2
9	2	2	3	4	2	4	1	4	4	2	2	3	5	1	2	2	3	4	4	2	3	2	2	3	4	2	2	1
10	3	2	2	3	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	2	3	4	4	4	1	2
11	2	2	4	3	2	2	2	5	4	3	3	3	4	3	2	3	4	4	4	4	4	4	1	4	4	4	2	1
12	2	2	3	3	3	2	5	5	5	3	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	3	3	3	3	3	2	5
13	4	4	4	4	5	3	3	3	2	3	3	4	3	4	3	2	3	3	4	4	5	3	3	3	1	1	3	4
14	2	2	4	3	3	2	3	5	5	2	3	5	5	4	4	4	3	4	5	5	5	2	2	5	4	1	1	2
15	3	3	5	1	4	2	3	5	3	3	4	4	5	4	3	4	4	3	4	5	5	5	2	5	2	4	1	2
16	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	1	2	1	2	2	2

17	3	2	2	3	3	3	4	3	3	4	3	3	4	4	4	3	4	4	3	2	2	2	2	3	1	3	3	5
18	1	2	3	4	5	5	5	5	5	3	3	4	5	5	3	4	3	3	3	3	3	1	2	4	4	2	1	1
19	3	2	2	3	3	3	4	3	3	4	3	4	4	4	4	3	4	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3	5
20	4	3	3	4	3	5	2	4	3	2	2	2	2	2	4	3	3	2	2	3	3	3	3	3	2	2	3	4
21	1	2	3	2	4	4	5	5	5	3	3	3	2	2	3	4	4	4	3	5	5	1	2	2	4	5	5	5
22	4	2	4	3	4	3	3	4	3	3	3	4	4	3	4	2	4	3	3	4	3	3	2	4	3	4	1	3
23	3	4	5	5	4	3	3	4	4	4	3	3	4	3	3	4	5	3	3	3	3	2	3	5	4	4	2	2
24	3	4	4	4	4	3	4	4	3	4	3	4	4	3	2	3	4	4	3	3	3	2	3	3	3	3	2	4
25	4	3	5	3	4	4	3	3	4	4	3	3	3	3	4	4	4	5	4	2	3	3	4	3	3	3	3	3
Jumlah	69	68	93	81	83	81	84	98	91	83	79	88	93	85	85	83	94	88	85	82	87	61	61	87	78	79	56	73
Rata-Rata	2,76	2,72	3,72	3,24	3,32	3,24	3,36	3,92	3,64	3,32	3,16	3,52	3,72	3,4	3,4	3,32	3,76	3,52	3,4	3,28	3,48	2,44	2,44	3,48	3,12	3,16	2,24	2,92

Lampiran 32. Jadwal Kegiatan Penelitian

Jadwal Penelitian Kegiatan	2015		2016		2017	
	Bulan					
	Maret	April-Agustus	September	Oktober-Desember	Januari-Juli	Agustus
Pengajuan Judul						
Penyusunan Proposal						
Seminar Proposal						
Pelaksanaan Penelitian						
Pengajuan Ethical Clearance						
Penyusunan Laporan						
Penggandaan dan Distribusi						

Lampiran 33. Dokumentasi Pembuatan Tiwul Instan



Tepung Gaplek



Tepung Kacang Hijau



Gula Merah



Pencampuran Bahan



Pembentukan Butiran

Pengukusan ± 30 mnt



Pendinginan (Tiwul)



Pengovenan ± 1 jam





Lampiran 34. Biodata Peneliti

BIODATA PENELITI

Nama : Aminatus Sholikhah
 NIM : G42130282
 Program Studi : Gizi Klinik
 Jurusan : Kesehatan
 Perguruan Tinggi : Politeknik Negeri Jember
 Tempat Tanggal Lahir : Jombang, 11 April 1995
 Alamat : Desa Johowinong RT 05 RW 02 Kecamatan
 Mojoagung Kabupaten Jombang Provinsi Jawa
 Timur Kode Pos 61482

Riwayat Pendidikan :

- | | |
|--------------------------------|-------------------|
| 1. TK Bustanul Ulum Johowinong | Tahun 1999 – 2001 |
| 2. SDN 1 Johowinong | Tahun 2001 – 2007 |
| 3. SMP Negeri 1 Mojoagung | Tahun 2007 – 2010 |
| 4. SMA Negeri Mojoagung | Tahun 2010 – 2013 |
| 5. Politeknik Negeri Jember | Tahun 2013 - 2017 |