

# **PENGARUH UKURAN PARTIKEL DAN WAKTU PENGADUKAN DALAM PEMBUATAN TEPUNG KOMPOSIT TERHADAP KADAR PROTEIN**

**CHE184650-04 PENELITIAN**

Disusun untuk memenuhi tugas akhir guna mencapai gelar  
sarjana di bidang ilmu Teknik Kimia

oleh :

**Karsten Abdiel Nathanael Josephus**  
(2017620021)

Pembimbing :

**Prof. Dr. Ir. Ign. Suharto, APU.**  
**Ir. Y.I.P. Arry Miryanti, M.Si.**



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN**

**2021**

## LEMBAR PENGESAHAN

**JUDUL** : PENGARUH UKURAN PARTIKEL DAN WAKTU  
PENGADUKAN DALAM PEMBUATAN TEPUNG  
KOMPOSIT TERHADAP KADAR PROTEIN

**CATATAN :**

Telah diperiksa dan  
disetujui, Bandung, 2021

Pembimbing 1



Prof. Dr. Ir. Ign. Suharto, APU.

17-11-2021

Pembimbing 2



Ir. Y.I.P. Arry Miryanti, M.Si.

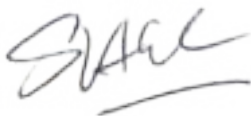
## LEMBAR REVISI

**JUDUL** : PENGARUH UKURAN PARTIKEL DAN WAKTU  
PENGADUKAN DALAM PEMBUATAN TEPUNG  
KOMPOSIT TERHADAP KADAR PROTEIN

**CATATAN :**

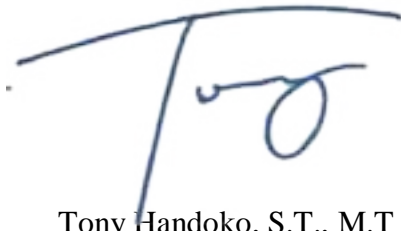
Telah diperiksa dan  
disetujui, Bandung, 2021

Penguji 1



Dr. Henky Muljana, S.T., M.Eng.

Penguji 2



Tony Handoko, S.T., M.T



PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Karsten Abdiel Nathanael Josephus

NRP : 2017620021

dengan ini menyatakan bahwa penelitian dengan judul:

### **Pengaruh Ukuran Partikel Dan Waktu Pengadukan Dalam Pembuatan Tepung Komposit Terhadap Kadar Protein**

adalah hasil pekerjaan saya dan seluruh ide, pendapat, atau materi dari sumber lain telah dikutip dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

pernyataan ini saya buat sebenar-benarnya dan jika pernyataan ini tidak sesuai dengan kenyataan, maka saya bersedia menanggung sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku .

Bandung, 16 Februari 2021



Karsten Abdiel Nathanael Josephus

(2017620021)

## INTISARI

Tepung komposit adalah tepung yang terdiri atas dua atau lebih tepung yang dicampur dengan ukuran partikel yang sama. Tepung komposit dalam beberapa waktu terakhir ini semakin dikembangkan dan semakin banyak digunakan dalam dunia pangan. **Tujuan penelitian** ini ialah mempelajari pengaruh ukuran partikel dan waktu pengadukan terhadap kadar protein dalam pembuatan tepung komposit dari singkong, jagung, dan kedelai serta mempelajari interaksi antara variabel ukuran partikel dan waktu pengadukan terhadap kadar protein dalam pembuatan tepung komposit dari singkong, jagung, dan kedelai. **Manfaat penelitian** ini adalah untuk membantu pemerintah Indonesia dalam mengurangi angka kekurangan gizi balita-balita serta menekan harga impor gandum, memproduksi tepung komposit berprotein tinggi, dan menambah wawasan tentang pembuatan tepung komposit.

**Metode penelitian** yang digunakan ialah persiapan bahan baku tepung komposit dari singkong, jagung, dan kedelai menggunakan metode *cleaning, sorting, grading* dan *size reduction* yang dilengkapi dengan ukuran *mesh*, formulasi tepung komposit dengan *Design Expert*, pencampuran tepung singkong, jagung, kedelai. Kemudian dilakukan analisis statistik untuk melihat pengaruh ukuran partikel dan waktu pengadukan terhadap kadar protein dalam pembuatan tepung komposit dari singkong, jagung, dan kedelai dengan rancangan faktorial dua faktor, dan pembuatan biskuit untuk balita yang dibandingkan dengan SNI 01-7111.2-2005 tentang Makanan Pendamping Air Susu Ibu (MPASI) dan produk yang ada di pasaran.

Dari hasil penelitian, pada tingkat kepercayaan 95%, diketahui bahwa ternyata tidak ada pengaruh yang signifikan antara ukuran partikel dan waktu pengadukan terhadap kadar protein dalam pembuatan tepung komposit dari singkong, jagung, dan kedelai serta tidak ada interaksi antara keduanya. Namun didapat bahwa tepung ukuran 60 *mesh* memiliki kadar protein dan homogenitas tertinggi dengan nilai standar deviasi sebesar 0,9 sehingga tepung ukuran 60 *mesh* dijadikan bahan baku pembuatan biskuit dan biskuit yang dibuat sudah memenuhi SNI 01-7111.2-2005 tentang Makanan Pendamping Air Susu Ibu (MPASI). Dalam proses pengadukan, diperoleh waktu pengadukan teoritis selama 2,78 menit dan daya teoritis sebesar 0,26 HP. Biskuit penelitian yang dibuat memiliki kadar protein sebesar 2,775 gram/100 kkal, karbohidrat sebesar 10,324 gram/100 kkal, lemak sebesar 3,310 gram/100 kkal, dan serat sebesar 1,130 gram/100 kkal serta lebih tinggi kadarnya jika dibandingkan dengan biskuit pasaran.

Kata kunci: tepung jagung, kedelai, singkong, protein, ukuran, waktu pengadukan

## ABSRTACT

Composite flour is flour consisting of two or more flours mixed with the same particle size. In recent times, composite flour has been developed and increasingly being used in food industry. **The purpose** of this research is to study the effect of particle size and stirring time on protein content in the making of composite flour from cassava, corn, and soybeans and to study the interaction between stirring time and particle size to protein content in making of composite flour from cassava, corn, and soybeans. **The benefit** of this research is assisting Indonesian government in reducing malnutrition for toddlers and to reduce wheat import, produce high protein composite flour, and add insight into the manufacture of composite flour.

**The research methods** used is the preparation of raw material for composite flour from cassava, corn, and soybeans using the method of cleaning, sorting, grading, and size reduction equipped with mesh siever, formulation composite flour using Design Expert, mixing of cassava, corn, and soybeans flour. Then, statistical analysis to see the effect of particle size and stirring time on protein content in the making of composite flour from cassava, corn, and soybeans with factorial design two factor, and making a biscuits for toddlers compared with SNI 01-7111.2-2005 about complementary foods of breast milk and similar product in the market.

From this research, with 95% level of confidence, it was found that there was no significant effect between particle size and stirring time on protein content in the making of composite flour from cassava, corn, and soybeans and there is no interaction between size particle and stirring time. However it was found that 60 mesh size flour had the highest protein content and homogeneity with a standard deviation valur of 0,9 , so that the 60 mesh size flour was used as the raw materials for making biscuits and the biscuits qualified in SNI 01-7111.2-2005 about complementary foods of breast milk. In mixing process, the teoritical stirring time is 2,78 minutes and the teoritical power is 0,26 HP. The research bsicuits have a protein content of 2,775 gram/100 kcal, carbohydrate content of 10,324 gram/100 kcal, fat content of 3,310 gram/100 kcal, and fibre content of 1,130 gram/100 kcal also have bigger nutrition if compared with similar product in the market.

Key words: corn flour ,soybeans flour , cassava flour, protein, size , stirring time

## KATA PENGANTAR

Segala puji syukur saya panjatkan pada Tuhan Yang Maha Esa karena atas kasih dan rahmatnya, penelitian dengan judul “Pengaruh Ukuran Partikel Dan Waktu Pengadukan Dalam Pembuatan Tepung Komposit Terhadap Kadar Protein” ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Kepada semua yang terlibat dalam penelitian ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Ign. Suharto, APU dan Ir. Y.I.P. Arry Miryanti, M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah sangat banyak membantu dalam tersusunnya laporan penelitian ini.
2. Keluarga yang selalu memberi dukungan agar penelitian ini dapat terselesaikan.
3. Seluruh teman-teman Teknik Kimia UNPAR yang turut membantu dalam selesainya penelitian ini.

Penelitian ini dibuat untuk menghasilkan tepung komposit dari tanaman-tanaman lokal Indonesia yang kaya akan gizi sehingga dapat menjadi produk setengah jadi yang bergizi serta dapat diolah menjadi produk pangan bergizi tinggi. Diharapkan, dengan berjalannya penelitian ini, maka masyarakat Indonesia semakin mengetahui potensi tanaman lokalnya serta dapat menekan angka *stunting* yang ada di Indonesia.

Penulis sangat menyadari bahwa penulisan laporan penelitian ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penulis sangat menerima kritik dan juga saran yang membangun untuk menyempurnakan proposal penelitian ini guna mendapatkan gelar sarjana di bidang Teknik Kimia. Penulis meminta maaf apabila terjadi kesalahan penulisan nama dan juga gelar.

Bandung, 20 Januari 2021



Karsten Abdiel Nathanael Josephus

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
SURAT PERNYATAAN .....	iii
LEMBAR REVISI.....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL .....	xii
INTISARI .....	xiv
ABSTRACT.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar belakang.....	1
1.2. Tema sentral masalah .....	3
1.3. Identifikasi masalah.....	3
1.4. Tujuan .....	3
1.5. Premis .....	3
1.6. Hipotesis .....	4
1.7. Manfaat penelitian .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Pengertian tepung.....	5
2.2. Tepung komposit.....	6
2.3. Pembuatan tepung komposit.....	7
2.3.1. <i>Cleaning, sorting, grading</i> .....	7
2.3.2. <i>Milling, drying, screening</i> .....	8
2.3.3. <i>Mixing</i> .....	8
2.4. Bahan baku pembuatan tepung komposit.....	8
2.4.1. Singkong.....	9
2.4.2. Jagung .....	12
2.4.3. Kacang kedelai.....	15
2.4.4. Sagu.....	19
2.5. Pemilihan bahan baku .....	20



2.6. Formulasi tepung komposit .....	21
2.7. Pengadukan.....	22
2.8. Analisis tepung.....	22
2.9. Pembuatan produk olahan tepung komposit.....	24
<b>BAB III BAHAN DAN METODE PENELITIAN .....</b>	<b>27</b>
3.1. Bahan.....	27
3.2. Alat.....	27
3.3. Prosedur percobaan .....	29
3.3.1. Tahap persiapan .....	29
3.3.1.1. Pembuatan tepung singkong.....	29
3.3.1.2. Pembuatan tepung jagung .....	30
3.3.1.3. Pembuatan tepung kedelai.....	31
3.3.2. Pembuatan formulasi tepung komposit.....	31
3.3.3. Penelitian utama.....	34
3.3.3. Pembuatan produk dan analisis .....	35
3.4. Rancangan percobaan.....	36
3.5. Lokasi dan rencana kerja penelitian .....	38
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1. Analisis Kadar Gizi Awal Tepung Bahan Baku.....	39
4.1.1. Analisis Awal Kadar Protein Tepung Bahan Baku .....	39
4.1.2. Analisis Awal Kadar Karbohidrat Tepung Bahan Baku.....	42
4.1.3. Analisis Awal Kadar Lemak Tepung Bahan Baku.....	44
4.1.4. Analisis Awal Kadar Serat Tepung Bahan Baku .....	45
4.2. Penentuan Komposisi Campuran Tepung Komposit .....	46
4.3. Proses Pengadukan dan Penentuan Konstanta Pengadukan .....	47
4.4. Pembuatan Biskuit dan Analisis Akhir .....	51
4.4.1. Analisis Akhir Kadar Protein Biskuit .....	51
4.4.2. Analisis Akhir Kadar Karbohidrat Biskuit .....	52
4.4.3. Analisis Akhir Kadar Lemak Biskuit .....	52
4.4.4. Analisis Akhir Kadar Serat Biskuit .....	52
4.4.5. Analisis Akhir Kadar Air Biskuit.....	52

4.4.6. Analisis Akhir Kadar Abu.....	53
4.5. Perbandingan Biskuit Dari Tepung Komposit Dengan SNI dan Biskuit Pasaran.....	53
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....	56
5.1. Kesimpulan .....	56
5.1.1 Kesimpulan Spesifik.....	56
5.1.2 Kesimpulan Umum.....	56
5.2. Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA.....	57
LAMPIRAN A <i>MATERIAL SAFETY DATA SHEET</i> .....	61
A.1. Fenol .....	61
A.1.1. Identifikasi Bahaya .....	61
A.1.2. Sifat Fisik dan Kimia .....	61
A.1.3. Identifikasi Bahaya dan Pertolongan Pertama.....	61
A.1.4. Penanganan Tumpahan .....	62
A.1.5. Keselamatan dan Penanganan .....	62
A.2. Etanol.....	62
A.2.1. Identifikasi Bahaya .....	62
A.2.2. Sifat Fisik dan Kimia .....	62
A.2.3. Identifikasi Bahaya dan Pertolongan Pertama.....	63
A.2.4. Penanganan Tumpahan .....	63
A.2.5. Keselamatan dan Penanganan .....	63
A.3. Asam sulfat .....	64
A.3.1. Identifikasi Bahaya .....	64
A.3.2. Sifat Fisik dan Kimia .....	64
A.3.3. Identifikasi Bahaya dan Pertolongan Pertama.....	64
A.3.4. Penanganan Tumpahan .....	65
A.3.5. Keselamatan dan Penanganan .....	65
A.4. Natrium hidroksida.....	65
A.4.1. Identifikasi Bahaya .....	65
A.4.2. Sifat Fisik dan Kimia .....	66
A.4.3. Identifikasi Bahaya dan Pertolongan Pertama.....	66

A.4.4. Penanganan Tumpahan .....	66
A.4.5. Keselamatan dan Penanganan .....	67
A.5. n-Hexana .....	67
A.5.1. Identifikasi Bahaya .....	67
A.5.2. Sifat Fisik dan Kimia .....	67
A.5.3. Identifikasi Bahaya dan Pertolongan Pertama.....	68
A.5.4. Penanganan Tumpahan .....	68
A.5.5. Keselamatan dan Penanganan .....	68
LAMPIRAN B PROSEDUR ANALISIS .....	70
B.1. Analisis protein.....	70
B.2. Analisis karbohidrat.....	72
B.3. Analisis Abu.....	72
B.4. Analisis air .....	73
B.5. Analisis lemak .....	73
B.6. Analisis serat .....	74
B.7. Penentuan konstanta pengadukan.....	75
LAMPIRAN C HASIL ANTARA .....	77
C.1. Analisis Kadar Gizi Awal Tepung .....	77
C.1.1. Analisis Protein.....	77
C.1.2. Analisis Karbohidrat .....	77
C.1.3. Analisis Lemak .....	78
C.1.3.1. Tepung Kedelai.....	78
C.1.3.2. Tepung Singkong.....	78
C.1.4. Analisis Serat.....	79
C.1.4.1. Tepung Kedelai.....	79
C.1.4.2. Tepung Jagung.....	79
C.2. Pengadukan dan Rancangan Faktorial.....	80
C.3. Penentuan Konstanta Pengadukan.....	81
C.4. Analisis Kadar Gizi Biskuit .....	82
C.4.1. Analisis Lemak .....	82
C.4.2. Analisis Serat.....	82

C.4.3. Analisis Abu .....	82
LAMPIRAN D CONTOH PERHITUNGAN .....	83
D.1. Analisis Awal .....	83
D.1.1. Analisis Protein .....	83
D.1.2. Analisis Karbohidrat .....	83
D.1.3. Analisis Lemak .....	83
D.1.4. Analisis Serat .....	84
D.2. Optimasi Komposisi Tepung Komposit .....	84
D.2.1. Metode <i>Design Expert</i> .....	84
D.3. ANOVA .....	85
D.4. Penentuan Konstanta Pengadukan .....	86
D.5. Analisis Akhir .....	87
D.5.1. Analisis Protein .....	87
D.5.2. Analisis Karbohidrat .....	87
D.5.3. Analisis Lemak .....	88
D.5.4. Analisis Serat .....	88
D.5.5. Analisis Abu .....	88

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Peta persebaran singkong di Indonesia .....	9
<b>Gambar 2.2</b> Peta persebaran jagung di Indonesia.....	12
<b>Gambar 2.3</b> Peta persebaran kedelai di Indonesia .....	15
<b>Gambar 3.1</b> Diagram alir pembuatan tepung singkong .....	29
<b>Gambar 3.2</b> Diagram alir pembuatan tepung jagung .....	30
<b>Gambar 3.3</b> Diagram alir pembuatan tepung kedelai .....	31
<b>Gambar 3.4</b> Diagram alir optimasi dengan <i>Design Expert</i> .....	33
<b>Gambar 3.5</b> Diagram alir penelitian utama .....	34
<b>Gambar 3.6</b> Rangkaian alat percobaan utama .....	35
<b>Gambar 3.7</b> Diagram alir pembuatan <i>cookies</i> .....	35
<b>Gambar 4.1</b> Tepung singkong .....	39
<b>Gambar 4.2</b> Tepung jagung .....	39
<b>Gambar 4.3</b> Tepung kedelai .....	39
<b>Gambar 4.4</b> Tepung komposit .....	39
<b>Gambar 4.5</b> Kurva standar BSA .....	40
<b>Gambar 4.6</b> Kurva standar glukosa.....	42
<b>Gambar 4.7</b> Perubahan standar deviasi vs kadar protein .....	50
<b>Gambar 4.8</b> Biskuit penelitian .....	54
<b>Gambar 4.9</b> Biskuit pasaran .....	54
<b>Gambar B.1</b> Diagram alir analisis protein Metode <i>Lowry</i> .....	70
<b>Gambar B.2</b> Diagram alir analisis protein Metode <i>Kjeldahl</i> .....	71
<b>Gambar B.3</b> Diagram alir analisis karbohidrat .....	72
<b>Gambar B.4</b> Diagram alir analisis abu .....	72
<b>Gambar B.5</b> Diagram alir analisis air .....	73
<b>Gambar B.6</b> Diagram alir analisis lemak .....	74
<b>Gambar B.7</b> Diagram alir analisis serat .....	74

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Persebaran singkong di Indonesia .....	10
<b>Tabel 2.2</b> Varietas singkong di Indonesia .....	10
<b>Tabel 2.3</b> Kandungan gizi singkong .....	10
<b>Tabel 2.4</b> Standar mutu tepung tapioka .....	11
<b>Tabel 2.5</b> Komposisi kimia dalam 100 gram tepung tapioka.....	11
<b>Tabel 2.6</b> Persebaran jagung di Indonesia.....	13
<b>Tabel 2.7</b> Kandungan gizi jagung .....	14
<b>Tabel 2.8</b> Komposisi kimia dalam 100 gram tepung jagung.....	14
<b>Tabel 2.9</b> Standar mutu tepung jagung .....	15
<b>Tabel 2.10</b> Persebaran kedelai di Indonesia .....	16
<b>Tabel 2.11</b> Varietas kedelai berbiji besar .....	16
<b>Tabel 2.12</b> Varietas kedelai berumur genjah.....	17
<b>Tabel 2.13</b> Varietas kedelai toleran cekaman lingkungan .....	17
<b>Tabel 2.14</b> Kandungan gizi kedelai .....	18
<b>Tabel 2.15</b> Komposisi kimia dalam 100 gram tepung kedelai .....	18
<b>Tabel 2.16</b> Persebaran sagu di Indonesia .....	19
<b>Tabel 2.17</b> Kandungan gizi sagu .....	20
<b>Tabel 2.18</b> Standar gizi balita Indonesia per hari per orang.....	21
<b>Tabel 3.1</b> Rancangan formulasi dengan <i>Design Expert</i> 12 .....	33
<b>Tabel 3.2</b> Rancangan percobaan .....	36
<b>Tabel 3.3</b> ANOVA.....	37
<b>Tabel 3.4</b> LSD.....	37
<b>Tabel 3.5</b> Jadwal kerja penelitian .....	38
<b>Tabel 4.1</b> Perbandingan kadar protein literatur dengan analisis awal tepung bahan baku.....	41
<b>Tabel 4.2</b> Perbandingan kadar karbohidrat literatur dengan analisis awal tepung bahan baku .....	43
<b>Tabel 4.3</b> Perbandingan kadar lemak literatur dengan analisis awal tepung bahan baku.....	44
<b>Tabel 4.4</b> Perbandingan kadar serat literatur dengan analisis awal tepung bahan baku.....	45
<b>Tabel 4.5</b> Kriteria yang dipakai dalam <i>Design Expert</i> .....	46

<b>Tabel 4.6</b> Hasil optimasi dengan <i>Design Expert</i> .....	47
<b>Tabel 4.7</b> Perubahan kadar protein selama proses pengadukan .....	48
<b>Tabel 4.8</b> ANOVA .....	48
<b>Tabel 4.9</b> Standar deviasi pencampuran tepung .....	49
<b>Tabel 4.10</b> Perbandingan fisik biskuit penelitian vs biskuit pasaran .....	54
<b>Tabel 4.11</b> Perbandingan biskuit penelitian dan biskuit pasaran dengan SNI .....	54
<b>Tabel A.1</b> Identifikasi bahaya dan pertolongan pertama fenol .....	61
<b>Tabel A.2</b> Identifikasi bahaya dan pertolongan pertama etanol .....	63
<b>Tabel A.3</b> Identifikasi bahaya dan pertolongan pertama asam sulfat .....	64
<b>Tabel A.4</b> Identifikasi bahaya dan pertolongan pertama NaOH .....	66
<b>Tabel A.5</b> Identifikasi bahaya dan pertolongan pertama n-hexana .....	68
<b>Tabel C.1</b> Kurva standar BSA .....	77
<b>Tabel C.2</b> Hasil analisis awal kadar protein .....	77
<b>Tabel C.3</b> Kurva standar glukosa .....	77
<b>Tabel C.4</b> Hasil analisa awal kadar karbohidrat .....	78
<b>Tabel C.5</b> Kadar protein selama pengadukan dan rancangan faktorial .....	80
<b>Tabel C.6</b> Standar deviasi selama pengadukan .....	81
<b>Tabel C.7</b> Penentuan $M_2$ dan konstanta k .....	81
<b>Tabel C.8</b> Penentuan waktu teoritis .....	81
<b>Tabel D.1</b> Fungsi kendala pada metode <i>Design Expert</i> .....	81

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar belakang

Indonesia merupakan negara yang dijuluki sebagai negara agraris. Negara agraris artinya adalah negara yang mata pencaharian penduduknya berupa pertanian atau salah satu devisa terbesar negaranya berasal dari sektor pertanian. Indonesia memang memiliki lahan pertanian yang begitu luas, tercatat pada tahun 2019, Indonesia memiliki 7,1 juta hektar lahan pertanian<sup>[1]</sup>. Lahan pertanian yang begitu luas tentunya akan menghasilkan kekayaan alam yang sangat berlimpah, salah satunya adalah tanaman pangan seperti umbi-umbian dan kacang-kacangan.

Tanaman umbi-umbian serta kacang-kacangan yang dihasilkan Indonesia antara lainnya adalah padi, tebu, singkong, talas, jagung, kacang kedelai, kacang hijau, kacang tanah, dan masih banyak yang lainnya. Beberapa diantaranya yang mempunyai produksi terbanyak di Indonesia adalah singkong (27 juta ton/tahun) pada tahun 2016 sehingga menjadikan Indonesia sebagai urutan ketiga dunia penghasil singkong terbanyak setelah Nigeria dan Thailand<sup>[2]</sup>, lalu ada jagung produksi sekitar 30 juta ton/tahun hingga tahun 2018 dan akan terus meningkat ke tahun berikutnya<sup>[3]</sup>, dan terakhir ada kedelai dengan produksi sekitar 980 ribu ton/tahun hingga tahun 2018<sup>[3]</sup>.

Tanaman pangan yang melimpah seharusnya memberikan dampak positif terhadap ekonomi dan industri pangan Indonesia. Namun faktanya, masih sekitar 25 juta masyarakat Indonesia mengalami kemiskinan dan yang terbanyak berada di Papua di mana Papua merupakan salah satu pulau dengan kekayaan alam yang sangat berlimpah<sup>[4]</sup>. Hasil pangan di tanah Papua yang sangat besar contohnya adalah sagu. Sagu dengan kandungan gizi yang tinggi seharusnya mampu dijadikan produk pangan yang bernilai sehingga dapat mendongkrak perekonomian Papua. Hal ini dapat terjadi karena masyarakat Indonesia masih kurang sadar akan kayanya alam Indonesia serta kurangnya SDM yang kompeten untuk mengolahnya dengan baik.

Tanaman pangan pastinya memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi terutama kandungan karbohidrat dan proteinnya. Tapi ternyata masih banyak masyarakat Indonesia yang kekurangan gizi. Salah satu indikator kekurangan gizinya masyarakat Indonesia adalah banyaknya anak balita yang mengalami *stunting*. Kemenkes menyatakan bahwa indeks



tinggi badan per usia mencapai 27,5% dengan batas minimal menurut WHO seharusnya hanya 20%<sup>[5]</sup>. Angka ini terbilang sangat tinggi apalagi dengan kekayaan pangan yang Indonesia miliki. Salah satu penyebab kekurangan gizi adalah kurangnya protein pada tubuh.

Salah satu produk pangan yang sering dijumpai adalah tepung. Tepung dengan konsumsi terbanyak di Indonesia adalah tepung terigu yang kebutuhannya semakin meningkat dari tahun ke tahun yang menyebabkan kebutuhan gandum yang akan terus meningkat pula<sup>[6]</sup>, sedangkan di sisi lain, Indonesia merupakan negara pengimpor gandum nomor dua di dunia<sup>[7]</sup>. Dengan didasari impor gandum yang terus bertambah dan guna menekan angka kekurangan gizi di Indonesia ditambah dengan hasil alam Indonesia yang sangat melimpah, maka perlu ada terobosan baru dengan membuat tepung komposit dari singkong, jagung, dan kedelai. Dengan demikian, akan semakin banyak orang yang akan tahu tentang potensi alam Indonesia dan juga cara mengolahnya.

Tepung komposit dibuat dengan tujuan menciptakan bahan pangan setengah jadi yang fleksibel untuk diolah sesuai kebutuhan dan juga guna meningkatkan nilai protein dari suatu bahan pangan. Dalam pembuatannya, setidaknya ada dua faktor yang perlu diperhatikan dalam pembuatan tepung komposit, yaitu ukuran partikel di mana besar atau kecilnya ukuran partikel berdampak pada kandungan protein dari tepung tersebut serta waktu pengadukan yang sesuai agar diperoleh kandungan protein yang maksimal. Sejauh ini, belum ada penelitian terkait hal tersebut. Hingga saat ini, penelitian terkait tepung komposit biasa dilakukan untuk mengetahui seberapa jauh potensi substitusi tepung terigu terhadap kualitas organoleptik produk pangan yang dihasilkan dari tepung komposit serta kandungan gizinya karena sering dipakai untuk bahan baku pembuatan makanan *diet*.

Pada penelitian ini, tepung komposit akan diolah menjadi bahan pangan seperti biskuit balita. Pemilihan produk ini didasarkan pada metode pembuatannya yang tidak terlalu rumit serta disukai oleh anak-anak balita. Proses pembuatan tepung komposit dengan variabel ukuran partikel 60 *mesh*<sup>[8]</sup>, 80 *mesh*<sup>[9]</sup>, 100 *mesh*<sup>[10]</sup> berpengaruh terhadap kadar protein. Proses pembuatan tepung komposit membutuhkan waktu pengadukan selama 9 menit<sup>[11]</sup>, 15 menit<sup>[12]</sup>, 20 menit<sup>[13]</sup>.

## 1.2. Tema sentral masalah

**Ketidajelasan dan ketidak seragaman variabel ukuran partikel dan waktu pengadukan tepung komposit tepung jagung, kedelai, singkong terhadap kadar proteinnya yang direfleksikan oleh tiadanya keseragaman landasan teori tentang tepung komposit tepung jagung ,kedelai, singkong dan hampir melanda seluruh industri tepung komposit di Indonesia.**

## 1.3. Identifikasi masalah

1. Seberapa besar pengaruh ukuran partikel dalam pembuatan tepung komposit dari singkong, jagung, dan kedelai terhadap kadar protein tepung komposit?
2. Seberapa besar pengaruh waktu pengadukan dalam pembuatan tepung komposit dari singkong, jagung, dan kedelai terhadap kadar protein tepung komposit?
3. Adakah interaksi antara variabel ukuran partikel dan waktu pengadukan dalam pembuatan tepung komposit dari singkong, jagung, dan kedelai terhadap kadar protein tepung komposit?

## 1.4. Tujuan

1. Mempelajari pengaruh ukuran partikel dalam pembuatan tepung komposit dari singkong, jagung, dan kedelai terhadap kadar protein tepung komposit
2. Mempelajari pengaruh waktu pengadukan dalam pembuatan tepung komposit dari singkong, jagung, dan kedelai. terhadap kadar protein tepung komposit
3. Mempelajari interaksi antara variabel ukuran partikel dan waktu pengadukan dalam pembuatan tepung komposit dari singkong, jagung, dan kedelai terhadap kadar protein tepung komposit

## 1.5 Premis penelitian tepung komposit

### Masalah penelitian yang diteliti:

1. Proses pembuatan tepung komposit dengan variabel ukuran partikel 60 *mesh*<sup>[8]</sup>, 80 *mesh*<sup>[9]</sup>, 100 *mesh*<sup>[10]</sup> berpengaruh terhadap kadar protein.
2. Proses pembuatan tepung komposit membutuhkan waktu pengadukan selama 9 menit<sup>[11]</sup>,15 menit<sup>[12]</sup>,20 menit <sup>[13]</sup>.

**Masalah penelitian yang tidak diteliti:**

1. Kandungan maksimum logam seng dalam tepung komposit adalah 10 mg/kg<sup>[14]</sup>.
2. Kandungan maksimum kapang adalah  $1 \times 10^4$  koloni/g<sup>[15]</sup>.

**1.6. Hipotesis**

Dalam pembuatan tepung komposit berprotein dari singkong, jagung, dan kedelai dipengaruhi oleh ukuran partikel dan waktu pengadukan.

**1.7. Manfaat penelitian****1. Bagi peneliti**

Turut berkontribusi dalam membantu pemerintah Indonesia untuk mengurangi angka kekurangan gizi balita-balita, menekan harga impor gandum, dan meningkatkan taraf kesehatan dengan pembuatan tepung komposit yang bergizi tinggi dari tanaman lokal sehingga masyarakat dapat lebih memahami potensi dari tanaman lokal yang ada di sekitarnya. Selain itu, pembuatan tepung komposit ini dapat memberi saran pada pemerintah dalam menentukan SNI untuk tepung komposit.

**2. Bagi industri**

Dapat memproduksi tepung komposit dengan kandungan air yang rendah namun berprotein serta berkakarahidrat tinggi sehingga turut membantu pemerintah dalam menurunkan angka kekurangan gizi.

**3. Bagi ilmuwan**

Menambahkan wawasan tentang pembuatan tepung komposit yang berkualitas serta wawasan dalam menentukan komposisi serta ukuran *mesh* yang sesuai agar diperoleh gizi yang tinggi sehingga dapat berguna bagi masyarakat luas.