

**KAJIAN PEMBUATAN BOLU KUKUS SUBSTITUSI TEPUNG
BIT DAN SERBUK WIJEN SEBAGAI MAKANAN
FUNGSIONAL PENDERITA ANEMIA
PADA IBU HAMIL**

SKRIPSI



Oleh

**Safira Windi Yuniantika
NIM G42161382**

**PROGRAM STUDI GIZI KLINIK
JURUSAN KESEHATAN
POLITEKNIK NEGERI JEMBER
2020**

**KAJIAN PEMBUATAN BOLU KUKUS SUBSTITUSI TEPUNG
BIT DAN SERBUK WIJEN SEBAGAI MAKANAN
FUNGSIONAL PENDERITA ANEMIA
PADA IBU HAMIL**

SKRIPSI



sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains Terapan
Gizi(S.Tr.Gz)
di Program Studi Gizi Klinik
Jurusan Kesehatan

Oleh

Safira Windi Yuniantika
NIM G42161382

**PROGRAM STUDI GIZI KLINIK
JURUSAN KESEHATAN
POLITEKNIK NEGERI JEMBER
2020**

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
POLITEKNIK NEGERI JEMBER
JURUSAN KESEHATAN

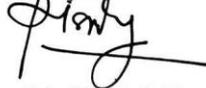
KAJIAN PEMBUATAN BOLU KUKUS SUBSTITUSI TEPUNG
BIT DAN SERBUK WIJEN SEBAGAI MAKANAN
FUNGSIONAL PENDERITA ANEMIA
PADA IBU HAMIL

Oleh :

Safira Windi Yuniatika
NIM G42161382

Telah Diuji pada Tanggal:
Telah Dinyatakan Memenuhi Syarat
Tim Penguji:

Ketua



Ir. Rindiani, MP.

NIP. 19680120 199403 200 2

Sekretaris



Huda Oktafa, S. TP., MP.
NIP. 198710192018031002

Anggota



Agatha Widnyawati, S. ST, M. Gizi
NIK. 19900406 201509 2 001

Dosen Pembimbing,



Huda Oktafa, S. TP., MP.
NIP. 198710192018031002

Menyetujui:



Susmi Purhinda, S. Kom. MT
NIP. 19720204 2001 12 2 003

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan tulus hati, saya Safira Windi Yuniantika mempersembahkan Skripsi yang berjudul “Kajian Pembuatan Bolu Kukus Substitusi Tepung Bit dan Serbuk Wijen Sebagai Makanan Fungsional Penderita Anemia Pada Ibu Hamil” kepada:

1. Keluarga besar saya tercinta, Ayah Sapik, Ibu Farida, Kakak Retno, Mas Ilham, dan Adik Novita terima kasih atas dukungan, cinta kasih, serta doa tanpa hentinya untuk saya.
2. Dosen Pembimbing saya Bapak Huda Oktafa, S.TP, MP terimakasih telah meluangkan segenap waktu dan kesabaran dalam membimbing saya hingga skripsi ini selesai
3. Kelompok C-1, Tim Gercep, Pak Huda Squad, dan Teman-Teman Pesantren. Terimakasih atas kebersamaan kalian dan dengan tulus memberikan kebahagiaan pada hidup saya.
4. Teman-teman Gizi Klinik 2016 khususnya Nurina Widya Rizeki terimakasih atas segala dukungan, masukan, bantuan serta kerepotan kalian untuk membantu saya hingga akhirnya terselesainya skripsi ini
5. Almamater Gizi Klinik Politeknik Negeri Jember.

HALAMAN MOTTO

“Dan ketahuilah bahwa di dalam kesabaran terhadap hal yang engkau benci terdapat banyak kebaikan. Bahwa pertolongan itu (datang) setelah kesabaran, dan kelapangan itu (datang) setelah kesempitan serta bahwa kemudahan itu (datang) setelah kesulitan.”

(HR Ahmad No. 2666)

“Kebanggan kita yang terbesar adalah bukan tidak pernah gagal, tetapi bangkit kembali setiap kali jatuh”

(Confusius)

“Bersyukurlah pada tiap pencapaian, dan bersabarlah pada tiap prosesnya”

(Penulis)

“Keberhasilan tidak akan tercapai kecuali oleh orang-orang yang bersungguh-sungguh dan bersabar”

(Penulis)

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Safira Windi Yuniantika

NIM : G42161382

menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam Skripsi saya yang berjudul “Kajian Pembuatan Bolu Kukus Substitusi Tepung Bit dan Serbuk Wijen Sebagai Makanan Fungsional Penderita Anemia Pada Ibu Hamil” merupakan gagasan dan hasil karya saya sendiri dengan arahan komisi pembimbing, dan belum pernah diajukan dalam bentuk apapun pada perguruan tinggi manapun.

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 dibagian akhir Skripsi ini.

Jember, Agustus 2020

Safira Windi Yuniantika
NIM. G42161382



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

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Safira Windi Yuniantika
NIM : G42161382
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 Skripsi saya yang berjudul :**

Kajian Pembuatan Bolu Substitusi Tepung Bit dan Serbuk Wijen Sebagai Makanan Fungsional Penderita Anemia Pada Ibu Hamil

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 : Agustus 2020
Yang menyatakan,

Nama : Safira Windi . Y
NIM : G42161382

**Kajian Pembuatan Bolu Kukus Substitusi Tepung Bit Dan Serbuk Wijen
Sebagai Makanan Fungsional Penderita Anemia
Pada Ibu Hamil**

Safira Windi Yuniantika

Program Studi Gizi Klinik
Jurusan Kesehatan

ABSTRAK

Anemia pada ibu hamil didefinisikan sebagai konsentrasi hemoglobin yang kurang dari 12 g/dl dan kurang dari 10 g/dl selama kehamilan atau masa nifas. Konsentrasi hemoglobin lebih rendah pada pertengahan kehamilan, pada awal kehamilan dan kembali menjelang persalinan, kadar hemoglobin pada sebagian besar wanita sehat memiliki cadangan zat besi yaitu 11g/dl atau lebih. Salah satu contoh bahan makanan yang mengandung zat besi dan asam folat serta ekonomis dan mudah didapatkan yaitu umbi bit dan biji wijen. Penelitian ini dilakukan untuk mengkaji pembuatan bolu kukus substitusi tepung bit dan serbuk wijen. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan 5 kali ulangan setiap perlakuannya. Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa nilai kandungan gizi zat besi bolu kukus terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan, nilai kandungan zat besi tertinggi terdapat pada P1 (10 g tepung bit + 40 g serbuk wijen) yaitu sejumlah 3,51 g. Hasil uji sifat fisik (daya kembang) juga menunjukkan perbedaan yang nyata. Daya kembang tertinggi pada bolu kukus substitusi tepung bit dan serbuk wijen terdapat pada P1 (10 g tepung bit + 40 g serbuk wijen) dengan hasil 93,56%. Perlakuan terbaik bolu kukus terdapat pada perlakuan P1 dengan penggunaan tepung bit sebesar 5% dan serbuk wijen sebesar 20%. Komposisi gizi dalam 100 g bolu kukus yaitu energi 262,5 kkal, protein 11,09 g, lemak 4,76 g, karbohidrat 51,71 g, zat besi 3,5 mg, asam folat 9,2 mcg.

Kata Kunci : Anemia, Bolu Kukus, Serbuk Wijen, Tepung Bit, Zat Besi

**Studi of Making Cake Substitution Beetroot Flour
and Sesame Powder as an Functional Food
for People With Anemia
In Pregnant Women**

Safira Windi Yuniantika

Clinical Nutrition Program Study
Health Departement

ABSTRACT

Anemia in pregnant women are defined as a less hemoglobin concentration 12 g/dl and less than 10 g/dl during pregnancy or nifas. The heat in hemoglobin concentration mid pregnancy, at the beginning of pregnancy, and back ahead of labor, hemoglobin levels in most healty women have iron reserves that are 11g/dl or more. The example of foodstuff that contain iron and folic acid, cheap and easy to get are beetroot and sesame seeds. This study was conducted to review the manufacture of cake substitution beetroot flour and sesame powder. The experimental design used was a completely randomized design with 5 replications of each treatment. The results of this study concluded that the nutritional value of iron cake shows an significant differences between treatments, the highest value of iron content is in P1 (10 g beetroot flour + 40 g sesame powder) that is 3.51 g Physical test results (expending) showed significant differences. The highest expending of the substitute cake beetroot flour and sesame powder contained in P1 (10 g beetroot flour + 40 g sesame powder) with result 93.56%. The best of cake is found in P1 with the use of beetroot flour 5% and sesame powder 20%. Nutritional composition in 100g of steamed bolu is energy of 262.5kcal, protein 11.09g, fat 4.76g, carbohydrate 51.71g, iron 3.5mg and folic acid 9.2 mcg.

Keywords: Anemia, Beetroot Flour, Cake, iron, Sesame Powder

RINGKASAN

“Kajian Pembuatan Bolu Kukus Substitusi Tepung Bit Dan Serbuk Wijen Sebagai Makanan Fungsional Penderita Anemia Pada Ibu Hamil” Safira Windi Yuniantika, NIM G42161382, Tahun 2020, 133 hlm, Gizi Klinik, Kesehatan, Politeknik Negeri Jember, Huda Oktafa., S.TP, MP (Dosen Pembimbing).

Anemia pada ibu hamil didefinisikan sebagai konsentrasi hemoglobin yang kurang dari 12 g/dl dan kurang dari 10 g/dl selama kehamilan atau masa nifas. Konsentrasi hemoglobin lebih rendah pada pertengahan kehamilan, pada awal kehamilan dan kembali menjelang persalinan, kadar hemoglobin pada sebagian besar wanita sehat memiliki cadangan zat besi yaitu 11g/dl atau lebih. Anemia dapat di definisikan apabila kadar hemoglobin ibu hamil kurang dari 11g/dl pada trimester pertama dan ketiga dan kurang dari 10,5 g/dl pada trimester kedua. Bolu kukus merupakan produk yang sudah lazim dikenali oleh semua kalangan, untuk meningkatkan kandungan gizi pada bolu kukus maka perlu ditambahkan bahan pangan yang mengandung zat besi maupun asam folat, diantaranya adalah serbuk wijen dan tepung bit.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat mutu bolu kukus substitusi tepung bit dan tepung wijen sebagai makanan fungsional penderita anemia. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 4 perlakuan penambahan tepung bit dan serbuk wijen, P1= 20%:5%, P2= 15%:10%, P3= 10%:15%, P4= 5%:20%. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Analisa Pangan Politeknik Negeri Jember yang dimulai pada November 2019 sampai Februari 2020.

Parameter penelitian yang dilakukan terhadap bolu kukus substitusi tepung bit dan serbuk wijen meliputi uji kimia zat besi, uji mutu fisik (daya kembang), uji organoleptic (uji hedonic dan mutu hedonic), penentuan perlakuan terbaik, analisa komposisi gizi (kadar air, kadar abu, kadar protein total, kadar lemak, karbohidrat, dan asam folat), dan penentuan porsi bolu kukus.

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa nilai kandungan gizi zat besi bolu kukus terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan, nilai tertinggi kandungan zat besi terdapat pada P1 (10 g tepung bit + 40 g serbuk wijen) yaitu sejumlah 3,51 g. Hasil uji sifat fisik (daya kembang) juga menunjukkan perbedaan yang nyata. Daya kembang bolu kukus tertinggi terdapat pada perlakuan P1 (10 g tepung bit + 40 g serbuk wijen) dengan hasil 93,56%. Hasil uji organoleptic mutu hedonik di setiap perlakuan menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Hasil uji hedonik (tekstur) setiap perlakuan menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata, sedangkan pada (warna, aroma, dan rasa) setiap perlakuan menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Perlakuan terbaik bolu kukus terdapat pada perlakuan P1 dengan penggunaan tepung bit sebesar 5% dan serbuk wijen sebesar 20%, dengan kandungan zat besi 3,5 mg/100g, berwarna putih sangat lemah dan coklat netral (suka), rasa manis netral dan pahit sangat lemah (suka), aroma bit sangat lemah dan wijen netral (suka), dan tekstur empuk (netral). Komposisi gizi pada perlakuan terbaik adalah energi sebesar 262,5 kkal, protein 11,09 gram, lemak 4,76 gram, karbohidrat 51,71 gram, air 31,27 gram, abu 1,16 gram, asam folat 9,2 mcg. Pemberian bolu kukus dalam sehari berdasarkan ketentuan AKG zat besi untuk memenuhi kebutuhan bagi penderita anemia.

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, atas berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga penulisan proposal skripsi yang berjudul “Kajian Pembuatan Bolu Kukus Substitusi Tepung Bit dan Serbuk Wijen Sebagai Makanan Fungsional Penderita Anemia Pada Ibu Hamil” dapat terselesaikan dengan baik.

Atas bimbingan, bantuan serta dukungan dari berbagai pihak, maka penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Saiful Anwar, S.TP, MP selaku Direktur Politeknik Negeri Jember;
2. Sustin Farlinda, S.Kom., MT selaku Ketua Jurusan Kesehatan;
3. dr. Adhiningsih Yulianti, M.Gizi selaku Kepala Program Studi D-IV Gizi Klinik.
4. Huda Oktafa, S.TP, MP selaku Dosen Pembimbing ;
5. Dosen dan staf pengajar Program Studi Gizi Klinik Politeknik Negeri Jember yang turut membantu dan memberi dorongan dalam penyusunan skripsi ini;
6. Rekan-rekanku dan semua pihak yang telah ikut membantu dalam pelaksanaan penelitian dan penulisan skripsi ini .

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun guna perbaikan di masa mendatang. Semoga tulisan ini bermanfaat.

Jember, Agustus 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
SURAT PERNYATAAN	v
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
RINGKASAN	ix
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
DAFTAR SINGKATAN	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan	4
1.3.1. Tujuan Umum	4
1.3.2. Tujuan Khusus	4
1.4 Manfaat	5
1.4.1. Manfaat Bagi Institusi	5
1.4.2. Manfaat Bagi Masyarakat	5
1.4.3. Manfaat Bagi Peneliti	5

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Penelitian Terdahulu	6
2.2 Anemia	7
2.2.1. Definisi Anemia pada Ibu Hamil.....	7
2.2.2. Penyebab Anemia pada Ibu Hamil.....	8
2.2.3. Patofisiologi Anemia Pada Ibu Hamil.....	8
2.2.4. Gejala Anemia Pada Ibu Hamil.....	9
2.2.5. Anemia Defisiensi	10
1. Besi	10
2. Asam Folat	10
2.3 Diet Anemia	11
2.4 Zat Besi (Fe)	12
2.4.1. Definisi Zat Besi	12
2.4.2. Metabolisme Zat Besi	12
2.4.3. Absorpsi Zat Besi	13
2.4.4. Kecukupan Zat Besi	14
2.4.5. Penghambat Absorpsi Zat Besi	14
2.5 Vitamin B₉ (Asam Folat)	16
2.5.1. Definisi Asam Folat	16
2.5.2. Metabolisme Asam Folat	17
2.5.3. Absorpsi Asam Folat	17
2.5.4. Kecukupan Asam Folat	17
2.6 Umbi Bit	18
2.7 Biji Wijen	20
2.8 Bolu	22
2.8.1. Definisi Bolu	22
2.8.2. Bahan Pembuatan Bolu	23
2.9 Pengaruh Pengolahan Terhadap Zat Gizi	26
2.10 Kerangka Konsep	27
2.11 Hipotesis	28

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	29
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	29
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	29
3.3 Metode Penelitian	31
3.3.1 Variabel Penelitian	31
3.3.2 Besar Sampel	31
3.3.3 Rancangan Penelitian	31
3.4 Pelaksanaan Penelitian	32
3.5 Teknik Pengumpulan Data	36
3.6 Parameter Penelitian	36
3.6.1 Analisis Kadar Fe	36
3.6.2 Analisis Sifat Fisik	36
3.6.3 Uji Organoleptik	36
3.6.4 Penentuan Perlakuan Terbaik	37
3.6.5 Analisis Kadar Asam Folat	37
3.6.6 Analisis Komposisi Gizi	38
3.7 Analisis data	38
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	39
4.1 Analisis Sifat Kimia	39
4.1.1 Analisis Kadar Fe	39
4.2 Uji Daya Kembang Bolu	42
4.3 Uji Organoleptik	44
4.3.1 Uji Hedonik dan Mutu Hedonik	45
4.4 Perlakuan Terbaik	55
4.5 Takaran Saji dan Informasi Nilai Gizi	58
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	60
DAFTAR PUSTAKA	62
LAMPIRAN	67

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Klasifikasi Anemia pada Ibu Hamil	7
Tabel 2.2 Kebutuhan Zat Besi pada Ibu Hamil	10
Tabel 2.3 Kebutuhan Asam Folat pada Ibu Hamil	11
Tabel 2.4 Sumber Zat Besi dalam Makanan	14
Tabel 2.5 Faktor Peningkat dan Penghambat Pengambilan Fe	15
Tabel 2.6 Kecukupan Asam Folat	17
Tabel 2.7 Kandungan Tepung Umbi Bit	20
Tabel 2.8 Manfaat Buah Bit	20
Tabel 2.9 Kandungan Gizi Wijen	22
Tabel 2.10 Syarat Mutu Kue Basah	26
Tabel 3.1 Taraf Perlakuan Bolu	32
Tabel 3.2 Komposisi Bolu Tiap Perlakuan	32
Tabel 4.1 Hasil Uji <i>Annova</i> dan Uji <i>Duncan</i> Zat Besi	41
Tabel 4.2 Hasil Uji <i>Annova</i> dan Uji <i>Duncan</i> Daya Kembang	43
Tabel 4.3 Hasil Uji <i>Mann Whitney</i> Mutu Hedonik Warna	46
Tabel 4.4 Hasil Uji <i>Mann Whitney</i> Hedonik Warna	48
Tabel 4.5 Hasil Uji <i>Mann Whitney</i> Mutu Hedonik Rasa	49
Tabel 4.6 Hasil Uji <i>Mann Whitney</i> Hedonik Rasa	50
Tabel 4.7 Hasil Uji <i>Mann Whitney</i> Mutu Hedonik Aroma	51
Tabel 4.8 Hasil Uji <i>Mann Whitney</i> Hedonik Aroma	53
Tabel 4.9 Hasil Uji <i>Mann Whitney</i> Mutu Hedonik Tekstur	54
Tabel 4.10 Hasil <i>Kruskall Wallis</i> Tekstur	55
Tabel 4.11 Penentuan Perlakuan Terbaik	56
Tabel 4.12 Karakteristik Perlakuan Terbaik per 100 gr	56
Tabel 4.13 Komposisi Gizi Bolu Kukus per 100gr	57
Tabel 4.14 Informasi Nilai Gizi dan Takaran Saji bolu kukus	59

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Umbi Bit	18
Gambar 2.2 Biji Wijen Putih	20
Gambar 2.3 Kerangka Konseptual	27
Gambar 3.1 Diagram Alir Pembuatan Serbuk Wijen	33
Gambar 3.2 Diagram Alir Pembuatan Bolu	35
Gambar 4.1 Grafik Nilai Rerata Kandungan Zat Besi	40

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. <i>Ethical Clearance</i>	67
Lampiran 2. Form Penjelasan Sebelum Penelitian (PSP)	69
Lampiran 3. Form <i>Informed Consent</i>	71
Lampiran 4. Prosedur Uji Zat Besi	72
Lampiran 5. Prosedur Uji Daya Kembang	73
Lampiran 6. Form Wawancara Calon Panelis	74
Lampiran 7. Form Seleksi Panelis	75
Lampiran 8. Form Organoleptik “Uji Hedonik”	76
Lampiran 9. Form Organoleptik “Uji Mutu Hedonik”	78
Lampiran 10. Form Penentuan Urutan	81
Lampiran 11. Prosedur Penentuan Perlakuan Terbaik	82
Lampiran 12. Prosedur Uji Asam Folat	83
Lampiran 13. Uji Kandungan Gizi	84
Lampiran 14. Hasil Uji Kimia (Zat Besi)	87
Lampiran 15. Hasil Uji Kimia (Asam Folat dan Proximat)	88
Lampiran 16. Hasil Rata-Rata Uji Organoleptik	89
Lampiran 17. Hasil Uji Indeks Efektifitas (Perlakuan Terbaik)	90
Lampiran 18. Analisis Statistik Zat Besi	93
Lampiran 19. Analisis Statistik Hedonik (Kesukaan)	95
Lampiran 20. Analisis statistik Mutu Hedonik	100
Lampiran 21. Uji Daya Kembang Bolu Kukus	106
Lampiran 22. Dokumentasi Uji Organoleptik	108
Lampiran 23. Dokumentasi Bahan Bolu Kukus	109
Lampiran 24. Dokumentasi Proses Pengolahan	110
Lampiran 25. Dokumentasi Produk Bolu Kukus	111
Lampiran 26. <i>Curriculum Vitae</i>	112

DAFTAR SINGKATAN

Hb	: Hemoglobin
Ht	: Hematokrit
Kemenkes	: Kementrian Kesehatan
PerKB POM	: Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan
USDA	: United States Departemen of Agriculture
WHO	: World Health Organization
WUS	: Wanita Usia Subur

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kejadian anemia di Indonesia dari tahun ke tahun mengalami peningkatan. Menurut hasil Riskesdas 2018, pada tahun 2013 proporsi anemia ibu hamil sejumlah 37,1%, sedangkan pada tahun 2018 sudah mengalami peningkatan hingga mencapai angka 48,9%. Adapun klasifikasi dari kejadian anemia pada tahun 2018 terjadi pada wanita usia 15-24 tahun sebanyak 84,6%, usia 25-34 tahun sebanyak 33,7%, usia 35-44 tahun sebanyak 33,6%, dan usia 45-54 tahun sebanyak 24% (Kemenkes RI, 2018). Kejadian anemia pada ibu hamil berdasarkan penelitian dari (Anggraini, 2018) dapat disebabkan karena adanya faktor paritas yaitu jumlah kehamilan yang dapat menghasilkan janin yang masih bisa hidup diluar rahim dan jarak kehamilan yang terlalu dekat yaitu kurang dari 2 tahun. Hal tersebut dapat terjadi karena belum terpenuhinya cadangan nutrisi pada tubuh seorang ibu setelah melalui hamil pertama (Husain, 2014).

Hal yang dapat mempengaruhi terjadinya anemia pada ibu hamil disebabkan oleh belum terpenuhinya asupan zat gizi besi. Ibu hamil yang memiliki kebiasaan kurang baik dalam mengkonsumsi zat besi memiliki risiko 1,471 kali untuk mengalami anemia (Anggraini, 2018). Pada saat hamil, kebutuhan Fe akan meningkat seiring dengan peningkatan volume darah, penyediaan Fe untuk janin dan plasenta, dan untuk menggantikan kehilangan darah saat persalinan. Untuk meningkatkan absorpsi Fe pada trimester II kehamilan, maka ibu hamil dapat mengkonsumsi tablet tambah darah selama 90 hari pada masa kehamilan sesuai dengan program dari pemerintah, dan konsumsi tablet tambah darah selama 40 hari pasca melahirkan (Fikawati dkk, 2015).

Selain suplementasi Fe yang diberikan oleh Program Pemerintah, dari bidang gizi sendiri juga dapat memberikan solusi dengan menghasilkan pengembangan formula pada produk pangan yang mampu mengatasi anemia. Salah satu bahan pangan yang dapat digunakan untuk mengatasi terjadinya anemia adalah dengan memberikan pangan tinggi zat besi dan asam folat. Salah satu bahan pangan yang mengandung dua komponen tersebut, zat besi dan asam

folat adalah buah bit. Data sebuah penelitian diperoleh hasil rata-rata kadar hemoglobin pada kelompok eksperimen sebelum diberikan pemberian jus buah bit yaitu 9,50 dan 9,18 pada kelompok kontrol. Kemudian rata-rata kadar hemoglobin ibu hamil sesudah diberikan jus buah bit pada kelompok eksperimen adalah 11,27 dan rata-rata kadar hemoglobin ibu hamil sesudah tanpa pemberian jus buah bit adalah 9,22 (Stephana dkk., 2017).

Kemudian berdasarkan data penelitian tentang pemberian ekstrak buah bit terhadap mencit putih dengan dosis 1,61 micro/grBB mendapatkan hasil sebelum perlakuan yaitu 8,82 gr/dl dan sesudah perlakuan kadar Hb menjadi 13,00 gr/dl. Peningkatan kadar hemoglobin ini dipengaruhi oleh adanya nitrat anorganik yang tinggi dalam ekstrak buah bit, asam folat, zat besi, dan vitamin C yang dapat membantu penyerapan zat besi (Maulina & Amalasari, 2018). Daftar kandungan bahan makanan menyebutkan bahwa buah bit memiliki kandungan Folat 109µg, Besi 0,80 mg (Suryana, 2018). Asam folat merupakan nutrisi yang dibutuhkan untuk sintesis DNA, sehingga defisiensi asam folat akan menghambat pembelahan sel (Firani, 2018). Kemudian sel megaloblast tidak berfungsi secara normal, yaitu dihancurkan saat masih dalam sumsum tulang sehingga terjadi eritropoesis inefektif dan masa hidup eritrosit lebih pendek yang menyebabkan anemia.

Selain dari asam folat, mineral yang dapat membantu pembentukan hemoglobin adalah zat besi. Salah satu bahan pangan yang mengandung zat besi adalah biji wijen. Kandungan zat besi dalam biji wijen dapat membantu pembentukan hemoglobin dalam darah. Kandungan biji wijen per 100 gram yaitu energi 568 kkal, protein 19,3 gram, lemak total 51,1 gram, karbohidrat 18,1 gram dan vitamin B1 0,93 gram. Biji wijen juga mengandung mineral yang cukup potensial dalam 100 gram biji wijen yaitu fosfor 614 mg, dan besi 14,55 mg (USDA, 2018). Biji wijen utuh yang diolah menjadi serbuk wijen dapat dijadikan salah satu alternatif bahan baku pembuatan bolu. Pada pembuatan bolu yang menggunakan serbuk wijen memiliki tekstur yang lebih halus dari pada penggunaan biji wijen secara utuh. Dengan adanya kombinasi dari umbi bit dan wijen ini dapat menyuplai kebutuhan zat besi dan asam folat yang membantu pembentukan hemoglobin dalam darah.

Pengembangan dari tepung bit dan serbuk wijen ini dapat di olah menjadi bolu kukus. Bolu kukus merupakan bolu yang terbuat dari bahan seperti telur, gula yang dikocok hingga mengembang, ditambahkan tepung dan bahan lainnya yang dimasak dengan cara dikukus. Hal yang dapat mempengaruhi tekstur dari bolu kukus adalah porositas atau banyaknya pori dari bolu yang dihasilkan (Noer dkk, 2017).

Berdasarkan data ringkasan eksekutif pengeluaran dan konsumsi penduduk Indonesia, dapat diketahui bahwa makanan sejenis roti dan kue yang sangat disukai adalah kue basah (Badan Pusat Statistik, 2012). Rata-rata konsumsi per kapita kue basah dari tahun ke tahun mengalami peningkatan. Dari tahun 2014-2018 rata-rata konsumsi kue basah secara berurutan sebesar 36,224, 64,918, 67,264 , 70,112, 74,626 buah/kapita/tahun. Sehingga dapat diketahui bahwa rata-rata perkembangan konsumsi kue basah dari tahun 2014-2018 sebesar 23,375% (Komalasari, 2018).

Salah satu jenis kue basah yang disukai oleh masyarakat adalah bolu kukus. Rasanya yang manis dan bentuknya yang beragam menjadi bagian dari penyebab digemarinya makanan ini. Pada perkembangannya, banyak variasi bolu kukus yang menggunakan bahan baku selain tepung terigu. Kondisi ini dapat menjadi sarana untuk meningkatkan kandungan gizi yang terdapat pada bolu kukus.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka peneliti ingin meneliti tepung umbi bit dan serbuk wijen yang akan di jadikan sebuah produk pangan untuk menambahkan nilai gizi bolu khususnya nilai zat besi dan asam folat yang belum pernah diteliti sebelumnya. Perlu dilakukan penelitian mengenai bolu dari tepung bit dan serbuk wijen yang diharapkan dapat diterima oleh penderita dan mampu mencegah anemia.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang dapat dikembangkan adalah:

1. Bagaimana pengaruh substitusi tepung umbi bit dan serbuk wijen terhadap kandungan zat besi bolu?
2. Bagaimana pengaruh substitusi tepung umbi bit dan serbuk wijen terhadap sifat fisik (daya kembang) bolu?
3. Bagaimana pengaruh substitusi tepung umbi bit dan serbuk wijen terhadap sifat organoleptik (hedonik dan mutu hedonik) bolu?
4. Bagaimana pengaruh substitusi tepung umbi bit dan serbuk wijen terhadap perlakuan terbaik bolu?
5. Bagaimana pengaruh substitusi tepung bit dan serbuk wijen terhadap takaran saji bolu?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk menganalisa sifat mutu bolu kukus substitusi tepung bit dan tepung wijen sebagai makanan fungsional penderita anemia.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Menganalisa kandungan zat besi pada bolu dengan substitusi tepung bit dan serbuk wijen.
2. Menganalisa sifat fisik (daya kembang) pada bolu dengan substitusi tepung bit dan serbuk wijen.
3. Menguji mutu organoleptik yang terdiri dari uji hedonik dan uji mutu hedonik dari bolu dengan substitusi tepung bit dan serbuk wijen.
4. Menentukan perlakuan terbaik pada bolu dengan substitusi tepung bit dan serbuk wijen.
5. Menentukan takaran saji pada bolu kukus substitusi tepung bit dan serbuk wijen.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Bagi institusi

Manfaat penelitian bagi institusi adalah sebagai berikut:

- a. Sebagai rujukan penetapan ilmu pengetahuan yang berkaitan dengan penelitian tentang kesehatan bidang pangan
- b. Memberikan informasi yang dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan penelitian berikutnya mengenai bolu substitusi tepung bit dan serbuk wijen.

1.4.2 Manfaat bagi masyarakat

Manfaat penelitian ini bagi masyarakat:

- a. Hasil penelitian ini diharapkan dapat di jadikan sarana informasi bahwa bolu substitusi tepung bit dan serbuk wijen dapat di jadikan alternatif makanan selingan untuk membantu meningkatkan kadar hemoglobin pada penderita anemia.
- b. Penelitian ini dapat di jadikan acuan dalam penatalaksanaan diet untuk terapi tinggi zat besi.

1.4.3 Manfaat bagi peneliti

Sebagai tambahan wawasan dan pengetahuan tentang formulasi pangan dan pengalaman untuk mengadakan penelitian tentang riset ilmu gizi dengan pemanfaatan buah bit dan tanaman wijen.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Maulina dan Amalasari (2018), pada penelitian yang berjudul “Perbandingan Efektifitas Madu dengan Ekstrak Buah Bit (*Beta Vulgaris L.*) terhadap Peningkatan Kadar Hemoglobin (Hb) Pada Mencit Putih Jantan (*Mus Musculus L.*) Strain Double Ditsch Webster” memaparkan hasil bahwa kadar Hb mencit putih dapat dipengaruhi oleh pemberian ekstrak buah bit, dengan pengestrakan buah bit sebanyak 1,61 micro/grBB dapat meningkatkan kadar Hb pada mencit sebanyak 4,18 gr/dl. Pada mencit sebelum perlakuan memiliki kadar Hb sebesar 8,82 gr/dl, sedangkan kadar Hb mencit setelah perlakuan meningkat menjadi 13,00 gr/dl.

Suryandari dan Ossie (2015), pada penelitian “Perbandingan Kenaikan Kadar Hb Pada Ibu Hamil yang diberi Fe dengan Fe dan Buah Bit di Wilayah Kerja Puskesmas Purwokerto Selatan” mendapatkan hasil bahwa rerata kadar Hb pada ibu hamil sebelum diberikan Fe adalah 8,40 gr/dL. Setelah diberikan Fe maka rerata kadar Hb ibu hamil menjadi 9,70 gr/dL, dan setelah diberikan Fe dan buah bit rerata kadar Hb ibu hamil meningkat hingga 10,30 gr/dL. Peningkatan eritrosit dapat terjadi setelah konsumsi sari buah bit dikarenakan terdapat kandungan zat besi, vitamin C, fosfor, belerang, vitamin A, vitamin B1, dan betasianin sebagai antioksidan (Suryana, 2018).

Suharsono (2018), pada penelitian yang berjudul “Kajian Pembuatan Es Krim Wibit (Tepung Wijen dan Tepung Umbi Bit (*Beta Vulgaris*)) Sebagai Makanan Selingan Bagi Penderita Anemia”. Telah membuktikan bahwa semakin tinggi penambahan tepung wijen pada es krim maka semakin tinggi pula kandungan zat besi yang dimilikinya. Dari penambahan tepung wijen sebanyak 15% memiliki kandungan zat besi sebesar 3,26 mg, sedangkan penambahan tepung wijen sebanyak 25% dapat meningkatkan kandungan zat besi hingga mencapai angka 3,73mg.

Almasyhuri, dkk (2008) pada penelitian yang berjudul “Pengembangan Minuman Formula Ibu Hamil dan Meneteki Berbasis Bahan Lokal Non Susu”.

Penambahan wijen pada bahan yang digunakan untuk pembuatan formula minuman ibu hamil dan ibu menetek dapat meningkatkan kandungan zat besi. Sesuai dengan hasil penelitian ini bahwa masing-masing formula yang dibuat, mengandung zat besi berkisar antara 3,9-4,2 mg/100 gram. Zat besi tertinggi yaitu 4,2 mg/100 g formula, yaitu terdapat pada formula yang ditambahkan wijen.

2.2 Anemia Pada Ibu Hamil

2.2.1 Definisi Anemia Pada Ibu Hamil

Kehamilan adalah masa kehidupan yang penting. Dimana ibu harus mempersiapkan diri sebaik-baiknya untuk menyambut kelahiran bayinya. Ketika seorang wanita dinyatakan hamil, perubahan fisiologis tubuh turut berubah, sehingga kebutuhan gizinya pun juga berubah (Waryana, 2010). Anemia didefinisikan sebagai suatu keadaan dimana rendahnya konsentrasi hemoglobin (Hb) atau hematokrit berdasarkan nilai ambang batas (referensi) yang disebabkan oleh rendahnya produksi sel darah merah (eritrosit) dan Hb, meningkatnya kerusakan eritrosit (hemolisis), atau kehilangan darah yang berlebihan (Citrakesumasari, 2012). Anemia pada ibu hamil didefinisikan sebagai konsentrasi hemoglobin yang kurang dari 12 g/dl dan kurang dari 10 g/dl selama kehamilan atau masa nifas. Konsentrasi hemoglobin lebih rendah pada pertengahan kehamilan, pada awal kehamilan dan kembali menjelang persalinan, kadar hemoglobin pada sebagian besar wanita sehat memiliki cadangan zat besi yaitu 11g/dl atau lebih. Anemia dapat di definisikan apabila kadar hemoglobin ibu hamil kurang dari 11g/dl pada trimester pertama dan ketiga dan kurang dari 10,5 g/dl pada trimester kedua. (Irianto, K. 2014).

Nilai ambang batas yang digunakan untuk menentukan status anemia ibu hamil didasarkan pada kriteria WHO yang ditetapkan dalam 3 kategori yaitu normal, anemia ringan, dan anemia berat. Berdasarkan hasil pemeriksaan darah ternyata rata-rata kadar hemoglobin ibu hamil sebesar 11,28 mg/dl, kadar hemoglobin terendah 7,63 mg/dl dan tertinggi 14,00 mg/dl.

Tabel 2.1 Klasifikasi Anemia pada Ibu Hamil

Status Anemia	Kadar Hb (g/dl)
Tidak Anemia	>11
Anemia Ringan	9-10
Anemia Sedang	7-8
Anemia Berat	< 7

(sumber : Irianto K, 2014)

Pemeriksaan darah minimal dilakukan dua kali selama kehamilan yaitu pada Trimester I dan III dengan pertimbangan bahwa sebagian besar ibu hamil mengalami anemia maka dilakukan pemberian preparat Fe sebanyak 90 tablet pada ibu-ibu hamil di puskesmas (Manuaba, 2010).

2.2.2 Penyebab Anemia Pada Ibu Hamil

Penyebab anemia pada ibu hamil dikarenakan kurangnya unsur besi dalam makanan, kebutuhan ibu hamil akan zat besi meningkat untuk pembentukan plasenta dan sel darah merah sebesar 200-300%, sehingga suplementasi zat besi perlu sekali diberlakukan, bahkan pada wanita yang bergizi baik.

Penyebab langsung seperti banyak berpantang makanan tertentu selagi hamil dapat memperburuk keadaan anemia gizi besi, biasanya ibu hamil enggan makan daging, ikan, hati atau pangan hewani lainnya dengan alasan yang tidak rasional. Selain karena adanya pantangan terhadap makanan hewani faktor ekonomi merupakan penyebab pola konsumsi masyarakat kurang baik, tidak semua masyarakat dapat mengkonsumsi lauk hewani dalam setiap kali makan. Padahal pangan hewani merupakan sumber zat besi yang tinggi absorsinya.

Kekurangan besi dalam tubuh tersebut disebabkan karena kekurangan konsumsi makanan kaya besi, terutama yang berasal dari sumber hewani, bisa saja karena meningkatnya kebutuhan zat besi selama kehamilan, masa tumbuh kembang serta pada penyakit infeksi (malaria dan penyakit kronis lainnya seperti TBC), kehilangan zat besi yang berlebihan pada pendarahan termasuk pada saat haid, sering melahirkan dan adanya infeksi cacing serta ketidakseimbangan antara kebutuhan tubuh akan zat besidibandingkan dengan penyerapan dari makanan (Waryana, 2010).

2.2.3 Patofisiologi Anemia Pada Ibu Hamil

Perubahan hematologi sehubungan dengan kehamilan disebabkan oleh perubahan sirkulasi yang semakin meningkat terhadap plasenta dan pertumbuhan payudara. Volume plasma meningkat 45% - 65% dimulai pada trimester II kehamilan dan maksimum terjadi pada bulan ke 9 dan meningkatkan sekitar 1000 ml, menurut sedikit manajemen aterm serta kembali normal 3 bulan setelah partus. (Rukiyah, 2010).

Pada kehamilan kebutuhan oksigen lebih tinggi sehingga memicu peningkatan produksi eritropoiein. Akibatnya, volume plasma bertambah dan sel darah merah (eritrosit) meningkat. Namun, peningkatan volume plasma terjadi dalam proporsi yang lebih besar jika dibandingkan dengan peningkatan eritrosit sehingga terjadi penurunan konsentrasi hemoglobin akibat hemodilusi. (Sarwono, 2008).

Pengenceran darah (hemodilusi) pada ibu hamil sering terjadi dengan peningkatan volume plasma 30%-40%, peningkatan sel darah 18%-30% dan hemoglobin 19%. Secara fisiologis hemodilusi untuk membantu meringankan kerja jantung. Hemodilusi terjadi sejak kehamilan 10 minggu dan mencapai puncaknya pada kehamilan 32-36 minggu. Bila hemoglobin ibu sebelum hamil berkisar 11 gr% maka dengan terjadinya hemodilusi akan mengakibatkan anemia hamil fisiologis dan Hb ibu akan menjadi 9,5-10 gr% (Smith dkk., 2010).

2.2.4 Gejala Anemia Pada Ibu Hamil

1. Anemia ringan

Biasanya anemia ringan tidak menimbulkan tanda dan gejala apapun, jika anemia secara perlahan terus menerus (kronis), tubuh dapat beradaptasi dan mengimbangi perubahan, dalam hal ini mungkin tidak ada gejala apapun sampai anemia menjadi berat. (Atikah, 2011).

2. Anemia sedang

Jumlah sel darah merah yang rendah menyebabkan berkurangnya pengiriman oksigen ke setiap jaringan dalam tubuh, anemia dapat menyebabkan berbagai tanda dan gejala. Gejala anemia mungkin termasuk : kelelahan, penurunan energi, kelemahan, sesak nafas, ringan, tampak pucat. (Atikah, 2011).

3. Anemia berat

Beberapa tanda dan gejala yang mungkin menunjukkan anemia berat pada seseorang, seperti: perubahan warna tinja, denyut jantung cepat, tekanan darah rendah, frekuensi nafas cepat, pucat atau kulit dingin, pusing, sakit kepala, dan nyeri dada. Gejalanya seperti: sembelit, daya konsentrasinya rendah, rambut rontok, dan memburuknya masalah jantung. (Atikah, 2011).

2.2.5 Anemia Defisiensi

1. Besi

Anemia defisiensi besi disebabkan karena tidak cukupnya suplai besi/Fe sehingga terjadi gangguan pada sintesis Hb, yang mengakibatkan timbulnya sel darah merah yang hipokrom dan mikrositer. Defisiensi besi merupakan anemia yang terbanyak baik di Negara maju maupun Negara yang sedang berkembang seperti Indonesia. Padahal, besi merupakan unsur terbanyak pada lapisan kulit bumi, tetapi defisiensi besi merupakan penyebab anemia yang tersering. Hal ini disebabkan tubuh manusia mempunyai kemampuan terbatas untuk menyerap besi dan sering kali tubuh mengalami kehilangan besi yang berlebihan yang disebabkan oleh pendarahan (Sudargo dkk, 2018).

Kebutuhan akan zat besi selama trimester I relatif sedikit yaitu 0.8 mg sehari yang kemudian meningkat tajam selama trimester II dan III yaitu 6,3 mg sehari (Arisman, 2010). Khusus masa kehamilan terutama trimester III merupakan masa kritis dimana kebutuhan akan zat gizi meningkat. Jika zat besi dalam darah kurang maka kadar hemoglobin akan menurun yang mengakibatkan gangguan pertumbuhan janin. Beberapa penelitian menyatakan bahwa kadar Hb ibu hamil trimester akhir dan tingginya angka anemia pada trimester III dapat mempengaruhi berat badan lahir.

Pada masa tersebut kebutuhan zat besi tidak dapat diandalkan dari menu harian saja. Walaupun menu hariannya mengandung zat besi yang cukup, ibu hamil tetap perlu tambahan tablet besi atau vitamin yang mengandung zat besi. Zat besi bukan hanya penting untuk memelihara kehamilan. Ibu hamil yang kekurangan zat besi dapat menimbulkan perdarahan setelah melahirkan, bahkan

infeksi, kematian janin intra uteri, cacat bawaan dan abortus. Bumil yang anemia gizi akan melahirkan bayi yang anemia pula, yang dapat menimbulkan disfungsi pada otaknya dan gangguan proses tumbuh kembang otak. Selanjutnya, maka bumil dianjurkan mengkonsumsi zat besi sebanyak 60-100 mg/ hari (Waryana, 2010).

Penyerapan zat besi dipengaruhi oleh banyak faktor. Protein hewani dan vitamin C meningkatkan penyerapan. Kopi, teh, garam kalsium, magnesium, dan fitat dapat mengikat zat besi sehingga mengurangi jumlah serapan. Tablet zat besi sebaiknya dikonsumsi bersamaan dengan makanan yang dapat memperbanyak jumlah serapan, sementara makanan yang mengikat zat besi sebaiknya dihindari, atau tidak dimakan dalam waktu yang bersamaan (Arisman, 2010).

2. Asam Folat (B_9)

Defisiensi asam folat (B_9) merupakan salah satu penyebab dari terjadinya anemia megaloblastik. Anemia megaloblastik ditandai dengan tidak adanya sinkronisasi maturasi inti sel dan sitoplasma. Asam folat merupakan zat gizi yang dibutuhkan untuk sintesis DNA, sehingga defisiensiasam folat akan menyebabkan gangguan sintesa DNA yang menghambat pembelahan sel (Firani, 2018).

Pada masa kehamilan, asam folat sangat dibutuhkan untuk pembentukan sel dan system syaraf pada janin, selama trimester pertama janin akan membutuhkan tambahan asam folat sebanyak 400 mcg/hari. Asam folat berperan dalam metabolisme asam amino yang diperlukan dalam pembentukan sel darah merah (Mahenaz & Ismail 2011). Penelitian *Li WenXing* (2016), mengungkapkan fungsi asam folat dapat meningkatkan enzim alanin aminotransferase (ALT), aspartat transaminase (AST), dan glutamyl transpeptidase (GGT) yang penting untuk metabolisme di hati. Berdasarkan penelitian (Darwanti & Antini 2011) Sebanyak 80% ibu dengan kadar asam folat $>27,00$ nmol/L melahirkan bayi dengan ukuran lingkaran kepala normal, sementara ibu dengan kadar asam folat rendah $<27,00$ nmol/L hanya 15,4%.

2.3 Diet Anemia Pada Ibu Hamil

Menurut Manuaba (2010), bahaya anemia selama kehamilan yaitu dapat terjadi abortus, persalinan premaruritas, hambatan tumbuh kembang janin dalam rahim, mudah terjadi infeksi, ancaman dekompensasi kordis ($Hb < 6 \text{ g\%}$), hiperemesis gravidarum, perdarahan antepartum, dan ketuban pecah dini (KPD). Pada wanita hamil, anemia meningkatkan frekuensi komplikasi pada kehamilan dan persalinan, meningkatnya resiko angka kematian ibu dan bayi, dan berat badan bayi lahir rendah. Dampak anemia pada kehamilan bervariasi dari keluhan yang sangat ringan hingga terjadinya gangguan kelangsungan kehamilan (Irianto K, 2014). Gejala anemia yaitu Lelah, lesu, letih, pucat, cheilosis, glossistis, sclera mata pucat, kuku berbentuk sendok, sendi sakit, ekhimitas dingin, nyeri otot, sulit berkonsentrasi, rasa mengantuk, iritabilitas, gangguan pencernaan (mual, muntah, diare dan kram), gangguan fungsi reproduksi (mentruasi berhenti dan turunnya libido) gangguan kardiovaskular (palpitasi takikardi, dyspnea dan angina). Anemia mikrositik: defisiensi besi merupakan kondisi mengecilnya sel darah merah karena defisiensi besi (Ramayulis, 2016).

Prinsip intervensi gizi pada anemia defisiensi besi adalah meningkatkan asupan dan penyerapan zat besi serta menghindari konsumsi bahan makanan yang menghambat penyerapan zat besi. Selain tablet tambah darah dan makanan tambahan yang diberikan pemerintah, konsumsi buah bit juga dapat membantu suplai zat besi dan asam folat (Suryandari dan Ossie, 2015).

Menurut Arisman (2010) ada empat pendekatan dasar pencegahan anemia defisiensi zat besi, keempat pendekatan tersebut adalah:

1. Memberikan tablet atau suntikan zat besi, atau meningkatkan konsumsi zat besi. Pendidikan dan upaya yang ada kaitannya dengan peningkatan asupan zat besi melalui makanan.
2. Pengawasan penyakit infeksi.
3. Fortifikasi makanan pokok dengan zat.

Sedangkan menurut Waryana (2010) cara pencegahan anemia yaitu:

1. Selalu menjaga kebersihan dan mengenakan alas kaki setiap hari.
2. Istirahat yang cukup.

3. Makan makanan yang bergizi dan banyak mengandung Fe, misalnya daun pepaya, kangkung, daging sapi, hati, ayam, dan susu.
4. Pada ibu hamil, dengan rutin memeriksakan kehamilannya minimal 4 kali selama hamil untuk mendapatkan Tablet Besi dan vitamin yang lainnya pada petugas kesehatan, serta makan makanan yang bergizi 3x1 hari dengan porsi 2 kali lipat lebih banyak.

2.4 Zat Besi

2.4.1 Definisi Zat Besi

Zat besi adalah unsur yang sangat penting untuk membentuk hemoglobin (Hb). Dalam tubuh, zat besi mempunyai fungsi yang berhubungan dengan pengangkutan, penyimpanan dan pemanfaatan oksigen dan berada dalam bentuk hemoglobin, myoglobin, atau cytochrome. Untuk memenuhi kebutuhan guna pembentukan hemoglobin, sebagian besar zat besi yang berasal dari pemecahan sel darah merah akan dimanfaatkan kembali baru kekurangannya harus dipenuhi dan diperoleh melalui makanan. Taraf gizi besi bagi seseorang sangat dipengaruhi oleh jumlah konsumsi melalui makanan, bagian yang diserap melalui saluran pencernaan, cadangan zat besi dalam jaringan, ekskresi dan kebutuhan tubuh. Kandungan besi dalam tubuh wanita sekitar 35 mg/kg BB dan pada laki-laki 50 mg/kgBB, dimana 70% terdapat di dalam hemoglobin dan 25% merupakan besi cadangan yang terdiri dari ferritin dan hemosiderin yang terdapat dalam hati, limpa, pada sumsum tulang. Jumlah besi yang dapat disimpan dalam tubuh 0,5-1,5 g pada laki-laki dewasa dan 0,3-1,0 g pada wanita dewasa, selain itu feritin juga berfungsi sebagai tempat penyimpanan besi. Bila semua feritin sudah ditempati, maka besi berkumpul dalam hati sebagai hemosiderin. Hemosiderin merupakan kumpulan molekul feritin. Pembuangan besi keluar tubuh terjadi melalui beberapa jalan di antaranya melalui keringat 0,2-1,2 mg/hari, air seni 0,1 mg/hari dan melalui feses dan menstruasi 0,5-1,5 mg/hari (Adriani dkk. 2012).

2.4.2 Metabolisme Zat Besi

Besi dengan konsentrasi tinggi terdapat dalam sel darah merah, yaitu sebagai bagian dari molekul hemoglobin yang mengangkut paru-paru. Hemoglobin akan mengangkut oksigen ke sel-sel yang membutuhkannya untuk metabolisme glukosa, lemak dan protein menjadi (ATP). Besi yang ada dalam tubuh berasal dari tiga sumber, yaitu besi yang diperoleh dari perusakan sel-sel darah merah (hemolysis), besi yang diambil dari penyimpanan dalam tubuh, dan besi yang diserap dari saluran pencernaan. Dari ketiga sumber tersebut pada manusia yang normal kira-kira 20-25 mg/hari berasal dari hemolysis dan sekitar 1 mg berasal dalam jumlah terbatas. Dalam keadaan normal, diperkirakan orang dewasa menyerap dan mengeluarkan besi dalam jumlah terbatas, sekitar 0,5-2,2 mg/hari. Sesebagiia penyerapan terjadi di dalam duodenum, tetapi dalam jumlah terbatas pada jejunum dan ileum. Proses penyerapan zat besi meliputi tahap-tahap utama, yaitu (Adriani dkk. 2012):

- a. Besi yang terdapat dalam bahan pangan, baik dalam bentuk ferri (Fe^{+++}) atau Ferro (Fe^{++}) mula-mula mengalami proses pencernaan.
- b. Di dalam usus, Fe^{+++} larut dalam asam lambung kemudian diikat oleh gastroferin dan direduksi menjadi Fe^{++} .
- c. Di dalam usus, Fe^{++} dioksidasi menjadi Fe^{+++} . Fe^{++} selanjutnya berikatan dengan apoferritin yang kemudian ditransformasi menjadi ferritin, membebaskan Fe^{++} ke dalam plasma darah.
- d. Di dalam plasma Fe^{++} dioksidasi menjadi Fe^{+++} , dan di berikatan dengan transferrin.
- e. Tranferin mengangkut Fe^{++} ke dalam sumsum tulang untuk bergabung membentuk hemoglobin.
- f. Transferin mengangkut Fe^{++} ke dalam tempat penyimpanan besi dalam tubuh (hati, tulang, limpa, system reticuloendotial kemudian dioksidasi menjadi Fe^{+++} . Fe^{+++} ini bergabung dnegan apoferritin membentuk feritin yang kemudian disimpan. Besi yang terdapat dalam plasma seimbang dengan yang disimpan.

2.4.3 Absorpsi Zat Besi

Penyerapan zat besi terjadi dalam lambung dan usus bagian atas yang masih bersuasana asam, banyaknya zat besi dalam makanan yang dapat dimanfaatkan oleh tubuh tergantung pada tingkat absorpsinya. Tingkat absorpsi zat besi dapat dipengaruhi oleh pola menu makanan atau jenis makanan yang menjadi; sumber zat besi. Misalnya zat besi yang berasal dari; bahan makanan hewani dapat diabsorpsi sebanyak 20 -30% sedangkan zat besi yang berasal dari bahan makanan tumbuh-tumbuhan hanya sekitar 5 %. Zat besi yang terkandung dalam makanan dipengaruhi oleh jumlah dan bentuk kimianya, penyantapan bersama dengan faktor-faktor yang mempertinggi dan atau menghambat penyerapannya, status kesehatan dan status zat besi individu yang bersangkutan (Citrakesumasari, 2019).

2.4.4 Kecukupan Zat Besi pada Ibu Hamil

Asupan zat besi setiap hari diperlukan untuk mengganti zat besi yang hilang melalui tinja, air seni, dan kulit. Kehilangan basal ini kira-kira 14 ug/kg BB/hari atau hampir sama dengan 0,9 mg zat besi pada laki-laki dewasa dan 0,8 mg pada wanita dewasa. Kebutuhan zat besi pada ibu hamil dapat diketahui dari tabel berikut:

Tabel 2.2 Kebutuhan Zat Besi pada Ibu Hamil

Masa Kehamilan	Tambahan Zat Besi (mg)
Trimester I	+0
Trimester II	+9
Trimester III	+13

(Sumber : Angka Kecukupan Gizi (AKG) 2013)

Konsumsi zat besi sangat dibutuhkan pada masa kehamilan untuk mencegah terjadinya anemia, beberapa bahan makanan dapat membantu dalam pemenuhan zat besi, diantaranya dapat dilihat pada tabel 2.3:

Tabel 2.3 Sumber Zat Besi Dalam Makanan

Jenis Zat Besi	Sumber
Zat besi dari makanan	
• Zat besi hem	Daging, ikan, unggas dan hasil olahan darah.
• Zat besi non hem	Sayuran, biji-bijian, umbi-umbian dan kacang-kacangan
zat besi eksogen/cemaran	
• Zat besi fortifikasi	Berbagai campuran zat besi yang digunakan, bervariasi dalam potensi penyediaannya. Persediaan dari fraksi yang dapat larut ditentukan oleh komposisi makanan. Tanah, debu, air, panci besi dll. Persediaan biasanya rendah.
• Zat besi cemaran	

Sumber: Linder, Maria C. *Biokimia Nutrisi dan Metabolisme. Penerjemah Aminuddin Parakkasi, - Cet 1*. Jakarta: Universitas Indonesia (UI-Press).

2.4.5 Penghambat Absorpsi Zat Besi

Penghambat absorpsi zat besi meliputi kalsium fosfat, bekatul, asam fitat, dan polifenol. Asam fitat yang banyak terdapat dalam sereal dan kacang-kacangan merupakan faktor utama yang bertanggung jawab atas buruknya ketersediaan hayati zat besi dalam jenis makanan ini. Karena serat pangan sendiri tidak menghambat absorpsi besi, efek penghambat pada bekatul semata-mata disebabkan oleh keberadaan asam fitat. Perendaman, fermentasi, dan perkecambahan biji-bijian yang menjadi produk pangan akan memperbaiki absorpsi dengan mengaktifkan enzim fitase untuk menguraikan asam fitat. Polifenol (asam fenolat, flavonoid, dan produk polimerisasinya) terdapat dalam teh, kopi, kakao, dan anggur merah. Tannin yang terdapat dalam teh hitam merupakan jenis penghambat paling paten dari semua inhibitor di atas. Kalsium yang dikonsumsi dalam produk susu seperti susu atau keju dapat menghambat absorpsi besi dan khususnya santapan yang kompleks, dapat mengimbangi efek penghambat pada polifenol dan kalsium (Citrakesumasari, 2019).

Tabel 2.4 Faktor Peningkat dan Penghambat Pengambilan Fe Oleh Intestin

Yang Meningkatkan Pengambilan Fe	
Zat Makanan (langsung)	Factor-faktor endogen (tidak langsung)
1. Vitamin C	1. Meningkatkan eritropoiesis, seperti pada hipoksia, hemolisis, hemoragi, androgen-androgen, garamgaram Ca
2. Fruktosa	
3. Asam sitrat	
4. Protein makanan	
5. Lisin	2. Rendahnya sumber Fe
6. Histidin	3. Idiopatik
7. Sistein	
8. Metionin	
Yang Menghambat Pengambilan Fe	
Zat Makanan (langsung)	Factor-faktor endogen (tidak langsung)
1. Oksalat	1. Tingginya Fe cadangan (dalam sumsum tulang)
2. Tanin	2. Infeksi/peradangan
3. Fitat*	3. Tidak ada HCl lambung
4. Karbonat	
5. Fosfat	
6. Serat	
7. Kelebihan ion-ion : Co^{2+} , Cu^{2+} , Zn^{2+} , Cd^{2+} , Mn^{2+}	
8. Makanan kekurangan protein	

Sumber: Linder, Maria C. *Biokimia Nutrisi dan Metabolisme. Penerjemah Aminuddin Parakkasi,- Cet 1*. Jakarta: Universitas Indonesia (UI-Press)

2.5 Vitamin B₉ (Asam Folat)

2.5.1 Definisi Asam Folat

Vitamin B₉ atau disebut juga dengan asam folat, folat, folasin, adalah salah satu bagian dari vitamin B kompleks yang diperlukan untuk replikasi dan perkembangan sel, metabolisme asam amino, dan sintesis nukleat. Asam folat membantu pembentukan blok bangunan DNA, RNA, yang diperlukan untuk sintesis protein. Peran asam folat yang paling penting adalah saat terjadi pertumbuhan secara cepat seperti pada pertumbuhan janin, dan saat regenerasi sel secara cepat seperti pembentukan sel darah merah dan sel imun (Sandjaja dkk, 2010).

Kebutuhan asam folat meningkat tajam selama kehamilan terutama sejak pembuahan sampai enam minggu pertama kehamilan. Kekurangan asam folat selama kehamilan dapat mengakibatkan berat lahir bayi rendah dan peningkatan kejadian kecacatan tabung saraf (*neural tube defect*) pada bayi. Oleh karena itu perlu tambahan asam folat berupa suplemen sejak sebelum konsepsi janin dan selama kehamilan sebanyak 400 mikrogram per hari, karena asam folat dari makanan tidak mencukupi kebutuhan yang meningkat. Pada kelompok lainnya, kekurangan asam folat dapat menyebabkan anemia megaloblastik. Konsumsi asam folat yang cukup dapat menurunkan serum homosistein dan dapat proteksi terhadap penyakit jantung coroner. Makanan sumber asam folat adalah sayuran hijau, polong-polongan, buah, kacang-kacangan, dan hati (Sandjaja dkk, 2010).

Defisiensi asam folat dapat terjadi karena asupan makanan yang mengandung vitamin B9 (asam folat) sangat rendah, kebiasaan merokok, penyakit kronis, penyakit hati, masa pertumbuhan dan masa kehamilan, konsumsi alcohol, kekurangan asam askorbat, bahkan dengan adanya interaksi obat dan makanan dapat menyebabkan defisiensi asam folat, diantaranya obat aspirin, antasid, pil kontrasepsi oral, dan antibiotic (Fajar dkk, 2019). Kekurangan folat adalah penyebab umum anemia. Tanda-tanda kekurangan asam folat bisa terjadi seperti diare, kehilangan nafsu makan, penurunan berat badan sekaligus kelemahan, sakit lidah, sakit kepala, jantung berdebar-debar, dan mudah tersinggung (Wijayanti, 2017).

2.5.2 Metabolisme Asam Folat

Asam folat stabil pada penyimpanan pada suhu ruangan dan kondisi kering namun mudah sekali rusak apabila disimpan dalam kelembaban tinggi. Asam folat juga dapat rusak apabila terkena sinar ultraviolet. Proses metabolisme asam folat diawali dari absorpsi asam folat di dalam sel untuk mengubah asam folat menjadi asam tetrahidrofolat yang memiliki fungsi sebagai koenzim dalam memobilisasi dan memanfaatkan struktur rantai karbon tunggal (formil dan metil) menjadi metabolit asam amino seperti histidin, serin, glisin, metionin dan purin yang berperan dalam sintesis RNA, DNA dan neurotransmitter (Widodo, 2018).

2.5.3 Absorpsi Asam Folat

Sebagian besar asam folat di dalam makanan berbentuk *pteroyl glutamic acid*. Manusia tidak bisa mensintesis asam folat, sehingga asam folat merupakan nutrisi yang esensial. Asam folat banyak dijumpai pada sayuran hijau. Protein pengikat asam folat terdapat dipermukaan sel termasuk enterosit, yang memfasilitasi masuknya asam folat yang tereduksi ke dalam sel (Firani, 2018).

2.5.4 Kecukupan Asam Folat pada Ibu Hamil

Pada masa kehamilan, asam folat sangat dibutuhkan untuk pembentukan sel dan system syaraf pada janin, selama trimester pertama janin akan membutuhkan tambahan asam folat sebanyak 400 mcg/hari. Kebutuhan asam folat pada ibu hamil dapat dilihat pada tabel 2.5:

Tabel 2.5 Kebutuhan Asam Folat pada Ibu Hamil

Masa Kehamilan	Tambahan Zat Besi (mg)
Trimester I	+200
Trimester II	+200
Trimester III	+200

(Sumber : Angka Kecukupan Gizi (AKG) 2013)

2.6 Umbi Bit



Gambar 2.1 Umbi Bit (*Beta Vulgaris L.*) (Pamplona-Roger, 2004)

Umbi bit merupakan salah satu contoh bahan pangan yang berwarna merah keunguan bukan karena pigmen antosianin atau likopen. Warna merah khas dari umbi bit adalah pigmen merah yang di dipengaruhi oleh pigmen betalain yang merupakan kombinasi dari pigmen ungu betacyanin dan pigmen kuning betaxanthin. Umbi bit adalah sumber karbohidrat, asam folat dan kalium. Warna

cerah umbi bit berasal dari pigmen betasianin yang berwarna merah delima yang memiliki manfaat sebagai antikanker, serta betaxanthin yang memberi warna kuning. Betanin memberi donor elektron untuk menetralkan radikal bebas. Folat berperan penting dalam pertumbuhan jaringan normal, dapat menurunkan resiko timbulnya penyakit jantung, dan mencegah cacat lahir (Dalimartha dan Adriani, 2013).

Menurut National Institutes of Health (NIH), folat melindungi DNA dari kerusakan sehingga terhindar dari penyakit kanker sedangkan kandungan gizi bit tidak setinggi daging sapi. Umbi bit bermanfaat untuk mengatasi kesulitan buang air besar (konstipasi), radang hati (hepatitis), radang lambung (gastritis), dan kadar kolesterol darah tinggi. Gabungan serat, pigmen warna, dan betanin pada bit berperan melindungi tubuh terhadap kanker usus besar, lambung, paru, payudara dan system saraf (Dalimartha dan Adriani, 2013).

Buah Bit memiliki kandungan kalori yang sangat rendah (hanya menyediakan 45 kkal/100 g), dan mengandung kolesterol nol dan sejumlah kecil lemak. Manfaat utamanya berasal dari serat, vitamin, mineral, dan tumbuhan unik yang berasal dari anti-oksidan. Bit mentah adalah sumber asam folat yang sangat baik, mengandung sekitar 109 µg/100 g vitamin ini (menyediakan 27% RDA. Banyaknya zat gizi yang baik dalam Buah Bit ini dapat memberikan manfaat bagi kesehatan tubuh, salah satunya terhindar dari anemia. Untuk penderita anemia bias mengkonsumsi Buah Bit karena Buah Bit kaya akan zat besi. Zat besi bias memperbaiki hemoglobin atau sel darah merah dan bias digunakan untuk menyuplai oksigen yang bias bermanfaat bagi hemoglobin di dalam tubuh (Suryana, 2018).

Penambahan tepung bit merah dan hasil perutan bit merah dapat meningkatkan kandungan zat besi, kalsium, dan fosfor, jika dibandingkan dengan biskuit tanpa penambahan bit merah. Berdasarkan DKBM (Daftar Komposisi Bahan Makanan), jika dilihat dari energi, karbohidrat dan protein maka biskuit penambahan tepung bit merahlah yang memiliki kadar energi, karbohidrat dan protein yang tinggi jika dibandingkan dengan biskuit penambahan hasil perutan bit merah dan biskuit tanpa penambahan bit merah. Konsumsi satu

takaran saji biskuit A1 sebesar 100 gram (\pm 10 keping biskuit) dapat memberikan kontribusi 9,6% kecukupan kalsium, 12,0% kecukupan zat besi dan 21,6% kecukupan fosfor pada ibu menyusui (Ginting dkk. 2013).

Kandungan gizi tepung umbi bit dapat diketahui dari table berikut:

Tabel 2.7 Komposisi Kandungan Gizi Tepung Umbi Bit

Kandungan zat gizi (per100 gram)	Kandungan
Kadar air	8,12 gram
Kadar abu	19,26 gram
Energi	297,23 kkal
Protein	4,34 gram
Lemak	1,43 gram
Karbohidrat	66,90 gram

Sumber : Amelia, (2017)

Tabel 2.8 Manfaat Buah Bit per 100 gram

A. Prinsip Nilai Gizi RDA

Jenis	Jumlah
Energi	43 kal
Karbohidrat	9,56 g
Protein	1,61 g
Total Lemak	0,17 g
Kolesterol	0 mg
Serat makanan	2,80 g
Asam folat	109 μ g
Besi	0,80 mg
Betain	128,7 mg

Sumber: Suryana, (2018)

2.7 Biji Wijen



Gambar 2.2 Biji Wijen (Pxhere, 2017)

Wijen (*Sesamun indicum*) merupakan tanaman herba berbatang lunak, dengan tinggi pohon 1-1,5 meter, serta bersifat musiman. Tanaman wijen berasal dari Afrika, yang dapat tumbuh di daerah tropis dan subtropics. Penggunaan wijen sangat luas, yaitu sebagai bahan baku minyak, rempah-rempah, insektisidasi, obat-obatan, makanan, sabun, dan lain-lain (Astawan, 2009).

Wijen biasanya digunakan bijinya dalam bentuk utuh, serbuk, pasta, atau minyaknya. Wijen mengandung minyak yang tinggi sehingga dapat di ekstrak minyaknya secara sederhana dengan proses “pressing” pada suhu rendah ataupun tinggi. Setelah disangrai atau dipansakan, *flavor* dan aroma wijen menjadi semakin kuat dan menyerupai almond (Putri, dan Kiki, 2018).

Biji wijen dapat digunakan untuk mencegah dan pengobatan penyakit, serta perawatan kesehatan dalam pencegahan. Seperti menurunkan kolesterol karena lemak pada wijen didominasi oleh asam lemak tidak jenuh (Astawan, M. 2009). Wijen juga dapat mencegah sembelit dan menyembuhkan penyakit ambeien atau wasir (Putri, dan Kiki, 2018). Selain itu, wijen juga memiliki kandungan zat besi yang dapat membantu pembentukan hemoglobin dalam darah sehingga dapat mengatasi permasalahan anemia (Rahmad, 2017). Kandungan mineral zat besi yang terdapat pada wijen sekitar 10 mg/100 g (Januariani, 2018).

Biji wijen merupakan sumber protein dan lemak yang baik, sehingga sangat cocok untuk diolah menjadi tepung dan minyak. Protein wijen terdiri dari sejumlah asam amino esensial dan non-esensial. Asam amino yang dominan adalah leusin, valin, arginin, asam aspartate, asam glutamat dan glisin. Tingginya kadar asam aspartate dan asam glutamate sangat berkontribusi terhadap

timbulnya rasa gurih pada wijen, terutama setelah di sangrai. Biji wijen dapat diolah menjadi tepung kaya protein dan lemak. Kandungan lemak pada tepung wijen adalah 10-12%, didominasi oleh asam lemak tidak jenuh sehingga tidak berbahaya bagi kesehatan. Sebuah penelitian menunjukkan bahwa pemberian 20% tepung wijen pada ransum tikus muda ternyata dapat menghambat laju penuaan tikus. Hal tersebut disebabkan oleh kandungan vitamin E (tokoferol) yang cukup tinggi pada tepung wijen (Astawan, 2009).

Tokoferol sangat berperan penting untuk mencegah oksidasi kolesterol LDL (Low Density Lipoprotein) yang lazim disebut sebagai “kolesterol jahat”. Beberapa penelitian juga menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan dari vitamin E berperan sebagai pencegah timbulnya kanker. Tokoferol juga terbukti dapat mendongkrak system kekebalan tubuh, melalui pengaruhnya terhadap peningkatan aktivitas sel-sel pembunuh alami (natural cells killers). Penelitian lain menunjukkan bahwa vitamin E juga berperan dalam pencegahan penyakit pada mata, penyakit Alzheimer dan Parkinson, serta memperpanjang umur harapan hidup (Astawan, 2009).

Tabel 2.9 Kandungan Gizi Wijen

Kandungan Zat gizi (per 100 gram)	Kandungan
Energi	568 kkal
Lemak	51,1 gram
Protein	19,3 gram
Karbohidrat	18,1 gram
Zat besi	10 mg
Vitamin B1	0,93 mg
Kalsium	1125 mg
Fosfor	614 mg

Sumber: Nurhayati, (2020)

2.8 Bolu

2.8.1 Definisi Bolu

Bolu merupakan salah satu makanan tradisional yang masih digemari oleh semua kalangan masyarakat adalah kue bolu kukus. Bahan utama yang digunakan untuk pembuatan bolu kukus yaitu tepung terigu sehingga tepung yang berasal

dari umbi-umbian jarang dimanfaatkan belum diketahui formulasi yang baik untuk pembuatan kue bolu kukus dengan bahan baku tepung umbi (Noer dkk., 2017). Bolu kukus merupakan bolu yang dimasak dengan cara dikukus, dengan menggunakan bahan-bahan seperti telur, gula yang dikocok hingga mengembang, ditambahkan tepung dan bahan lainnya (Anggraini, 2014).

Kue bolu kukus yang biasa diolah menggunakan pewarna makanan atau bahkan masih ada produsen kue bolu kukus yang menggunakan pewarna sintetis untuk menghasilkan warna yang menarik sehingga dapat memikat konsumen untuk membeli kue bolu kukus. Salah satu cara untuk mencegah penggunaan pewarna sintetis pada pengolahan kue bolu kukus yaitu dengan menggunakan umbi bit sebagai pewarna alami yang didapatkan dari warna asli umbi, sekaligus dapat memanfaatkan tepung umbi bit pada pengolahan kue bolu kukus sehingga perlu dicari formulasi yang baik pada proses pengolahan kue bolu kukus yaitu dengan menggunakan atau mensubstitusikan bahan baku tepung terigu dengan tepung umbi bit.

2.8.2 Bahan Pembuatan Bolu

Adapun bahan yang digunakan dalam pembuatan bolu kukus adalah tepung terigu, gula pasir, garam, vanili, telur, (Togatoro, 2018). Adapun penjelasan dari masing-masing bahan yang digunakan dalam proses pembuatan bolu kukus sebagai berikut:

1. Tepung Terigu

Menurut Syarbini (2013), tepung terigu adalah hasil dari penggilingan biji gandum. Secara umum, bahan utama untuk membuat roti maupun bolu adalah tepung terigu. Tepung terigu dapat menjadi alternative bahan makanan sumber karbohidrat pengganti beras, tepung ini mengandung gluten yang dapat membuat adonan makanan menjadi tipis dan elastis.

Tepung terigu dibagi menjadi tiga jenis berdasarkan kandungan protein, yaitu:

- a. Tepung terigu dengan kandungan protein tinggi (Hard Flour). Tepung ini memiliki kandungan protein antara 12%-14% yang sangat baik untuk pembuatan aneka macam roti dan cocok untuk pembuatan

mie karena memiliki tingkat elastisitas dan kekenyalan yang kuat sehingga mie yang dihasilkan tidak mudah putus.

- b. Tepung terigu dengan kandungan protein sedang (Medium Flour). Tepung ini biasanya disebut dengan all purpose flour karena memiliki kandungan protein antara 10%-11.5% yang cocok digunakan untuk pembuatan aneka cake, mie basah, pastry, dan bolu.
- c. Tepung terigu dengan kandungan protein rendah (Soft Flour). Tepung terigu dengan kandungan protein 8%-9.5% ini tidak memerlukan tingkat kekenyalan namun tingkat kerenyahan sehingga cocok untuk pembuatan cookies, wafer, dan aneka gorengan.

2. Gula Pasir (Gula Putih)

Gula merupakan salah satu bahan utama dalam pembuatan bolu. Menurut Wahyudi (2013), salah satu karbohidrat sederhana yang dapat menjadi sumber energy bagi tubuh adalah gula. Selain itu, gula juga merupakan komoditi perdagangan yang utama. Gula glukosa (yang diproduksi dari sukrosa dengan enzim atau hidrolisis asam), dapat menyimpan energy yang akan digunakan oleh sel. Gula sukrosa dapat diperoleh dari nira tebu, bit gula, atau aren.

Menurut Darwin (2013), secara umum gula dibedakan menjadi dua, yaitu:

- a. *Monosakarida*, seperti *glukosa*, *fruktosa*, dan *galaktosa*.
- b. *Disakarida*, seperti *sukrosa* (gabungan *glukosa* dan *fruktosa*), *laktosa* (gabungan dari *glukosa* dan *galaktosa*), dan *maltose* (gabungan dari dua *glukosa*).

Menurut Wahyudi (2013), terdapat tiga macam gula berdasarkan warna yaitu:

- a. *Raw Sugar*

Gula ini merupakan gula mentah yang berbahan baku tebu dan berbentuk Kristal dengan warna kecoklatan. Gula tipe ini merupakan gula yang di produksi setengah jadi, belum diolah menjadi gula Kristal putih.

- b. *Refined Sugar* atau Gula Rafinasi

Gula rafinasi merupakan hasil olahan lanjutan dari gula mentah yang melalui proses defikasi sehingga tidak dapat dikonsumsi langsung oleh

manusia jika belum diproses lebih lanjut. Gula rafinasi diproses menggunakan carbonasi, sedangkan gula Kristal putih menggunakan proses sulfitasi. Gula ini digunakan untuk bahan baku dalam industry sehingga tidak sembarangan beroperasi sebelum mendapat persetujuan dan penunjukkan dari pabrik gula rafinasi, kemudian disahkan oleh Departemen Perindustrian.

c. *White Sugar/ Gula Kristal Putih*

Gula tipe ini lebih banyak digunakan untuk kebutuhan rumah tangga dan telah banyak diproduksi oleh pabrik-pabrik gula. Menggunakan bahan baku tebu yang digiling dan melakukan proses pemutihan, yaitu dengan teknik sulfitasi.

3. Telur

Telur merupakan salah satu produk peternakan unggas, yang memiliki kandungan gizi lengkap dan mudah dicerna. Telur merupakan salah satu sumber protein hewani di samping daging, ikan dan susu. Setiap 100 gram telur mengandung protein, beragam vitamin, lemak, thiamin, karbohidrat, kalori dan mineral juga terkandung di dalam telur.

4. *Emulsifier*

Olahan produk kue maupun bolu yang terbuat dari tepung-tepungan juga membutuhkan bahan tambahan makanan untuk membantu memperoleh tekstur yang baik. Penambahan ini bertujuan untuk menambahkan mutu pada kue atau meminimalisir kegagalan pada saat proses maupun hasil akhir. *Emulsifier* dalam pembuatan Bolu Kukus dapat mempersingkat proses pembuatan adonan. Setelah itu *emulsifier* membantu mengikat udara yang telah masuk pada adonan, dan membuat adonan lebih stabil. Sehingga pada saat proses pengukusan udara panas akan mendorong udara dan menghasilkan bolu kukus yang mekar.

5. Air

Air berpengaruh pada kepadatan kue, hasil akhir bolu kukus dapat dipengaruhi oleh ketepatan pemberian air (Suhardjito, 2006). Pada saat membuat adonan sebaiknya air tidak dimasukan semuanya, karena kandungan air pada terigu berbeda-beda. Air yang berlebih akan menurunkan adonan bolu kukus dan pada akhirnya bolu kukus akan menyusut dan bertekstur keras.

6. Vanili Bubuk

Vanili adalah tanaman penghasil bubuk vanili yang biasa dijadikan pengharum makanan. Bubuk ini dihasilkan dari buahnya yang berbentuk polong. Adapun bubuk vanili merupakan produk turunan buah vanili yang sebenarnya berasal dari vanili bean yang diolah menjadi bentuk bubuk dengan bantuan blender. Tanaman vanili dikenal pertama kali oleh orang-orang Indian di Meksiko, Negara asal tanaman tersebut. Daerah penghasil vanili terdapat di Jawa Tengah, yaitu di Ambarawa, Temanggung, dan Wonosobo (Sejati, 2017).

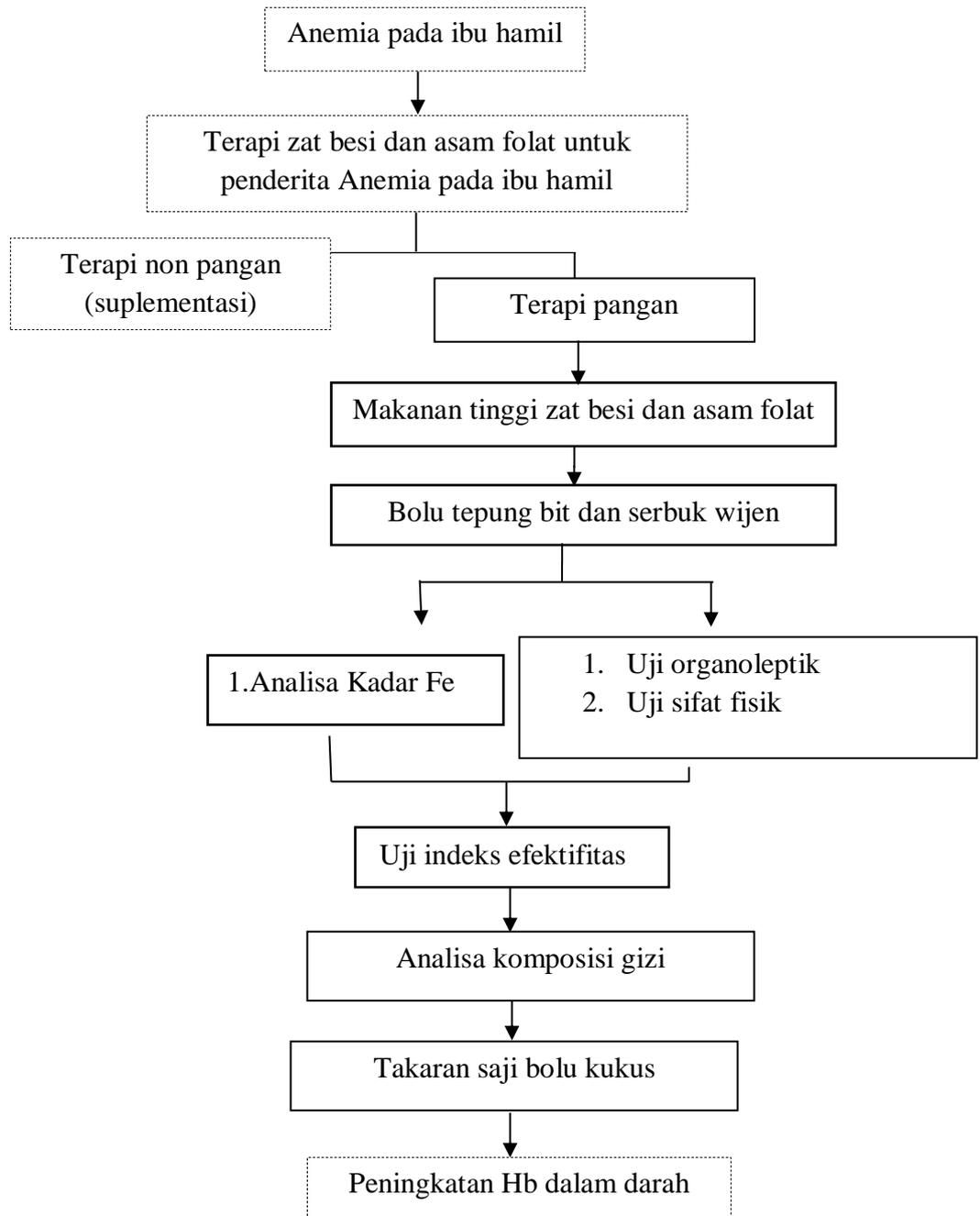
2.9 Pengaruh Pengolahan Terhadap Zat Gizi

Pengukusan adalah proses pengolahan bahan pangan melalui pemanasan menggunakan uap air dalam wadah tertutup. Pengukusan dilakukan dengan suhu air lebih tinggi dari 66⁰C, tetapi kurang dari 82⁰C. Berbeda dengan pemanggangan, pengolahan dengan teknik pengukusan ini akan meminimalisir terjadinya pengurangan zat gizi yang disebabkan oleh pengaruh pengolahan (Purwaningsih dkk, 2011).

Pengukusan dapat mempengaruhi terhadap kadar mineral zat besi dan vitamin B9 atau asam folat. Menurut hasil penelitian dari (Purwaningsih dkk, 2011), persentase kehilangan mineral besi untuk pengukusan yaitu sebesar 16,74%. Besi pada keong sebelum pengukusan 7,98 dan kadar zat besi keong setelah pengukusan 6,64 Hasil penelitian ini didukung oleh Musaiger dan D'Souza (2008), yang melaporkan bahwa metode pengukusan memberikan penurunan mineral besi paling sedikit dibandingkan dengan metode perebusan dan penggorengan pada horse mackerel.

Sedangkan vitamin B9 atau asam folat merupakan vitamin yang larut air, dan mudah rusak ketika terpapar udara, panas, dan air. Penanganan yang tepat untuk meminimalkan terjadinya kehilangan vitamin yaitu dengan penggunaan suhu yang tidak terlalu panas serta waktu masak yang relative singkat (Wijayanti, 2017).

2.10 Kerangka Konseptual



Gambar 2.3 kerangka konseptual

Keterangan:

———— Diteliti - - - - - Tidak Diteliti

2.11 Hipotesis Penelitian

1. Terdapat pengaruh penambahan tepung bit dan serbuk wijen pada kandungan zat besi (Fe) dari bolu bit dan wijen.
2. Terdapat pengaruh penambahan tepung bit dan serbuk wijen pada sifat fisik (daya kembang) bolu bit dan wijen.
3. Terdapat pengaruh penambahan tepung bit dan serbuk wijen pada sifat organoleptik (hedonik dan mutu hedonik) bolu bit dan wijen.
4. Terdapat pengaruh penambahan tepung bit dan serbuk wijen terhadap perlakuan terbaik bolu bit dan wijen.

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian pada uji kimiawi dan uji mutu fisik dilakukan di Laboratorium Analisa Pangan Politeknik Negeri Jember, serta uji organoleptik juga dilakukan di Laboratorium Analisa Pangan Politeknik Negeri Jember. Waktu penelitian dilaksanakan dari bulan November 2019– Februari 2020.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

1. Pembuatan serbuk wijen

Alat : Teflon, spatula, blender, baskom, sendok, ayakan, timbangan.

Bahan : Biji wijen putih yang berukuran 2-3 mm, berbentuk oval dan salah satu ujungnya runcing, dan bebas dari bahaya fisik seperti debu yang dibeli toko kue HMS Jember

2. Pembuatan Tepung Umbi Bit

Tepung umbi bit yang digunakan merk “Hasil Bumiku” diperoleh dengan membeli secara online dengan karakteristik warna ungu, tidak terkontaminasi dengan hama.

3. Pembuatan Bolu Kukus

Alat : Timbangan digital, mixer, baskom, gelas ukur, sendok makan, alat pengukus, loyang, spatula, cetakan bolu, serbet.

Bahan : Tepung terigu, tepung bit (dibeli dari online), tepung wijen, telur, gula, air, vanili, dan *emulsifier*.

4. Analisis Kimia

a. Uji Kadar Fe (Metode Spektrofotometri)

Bahan: HCl pekat, Asam Nitrat (HNO₃) pekat, aquades, larutan hidroksilamin, buffer ammonium asetat ph 4, larutan fenantroil, Larutan Fe³⁺, dan sampel bolu.

Alat : Spektrofotometer UV-Vis, pipet takar, labu ukur, bola hisap, gelas piala, dan alat pemanas.

b. Uji Kadar Asam Folat

Alat: erlenmeyer, tabung sentrifuga, batang pengaduk, sentrifuse, gelas piala, gelas ukur, buret, seperangkat alat titrasi, pipet volume.

Bahan: Natrium Hidroksida (NaOH) 0,1 N, HCl 0,1 N, Asam Oksalat, FeCl₃, indicator pp, aquades, natrium karbonat, sampel bolu.

5. Uji Daya Kembang

Alat :Alat tulis, kalkulator, piring datar, lidi, penggaris.

Bahan : Sampel bolu

6. Uji Organoleptik

Alat : Alat tulis, formulir uji hedonik dan uji mutu hedonik.

Bahan: Sampel uji.

7. Uji Analisa Proksimat

a. Uji Kadar Air

Timbangan analitik, cawan dan oven vakum.

b. Uji Kadar Abu

Timbangan analitik, cawan, dan alat pemijar.

c. Uji Kadar Protein

Alat: Timbangan analitik, gelas arloji, gelas pengaduk, labu Kjeldahl, gelas ukur, kompor listrik, tiang penyangga, klem, pipet volumetric 15 ml, labu ukur 250 ml, Erlenmeyer, pipet ukur 25ml, labu destilasi, pipet tetes, buret, beaker glass, dan kertas lakmus merah.

Bahan: K₂S₂O₄; HgO; H₂SO₄; aquades; air es: lempeng Zn; larutan K₂S 4%, larutan NaOH 50%; larutan HCl (0,1 N), indicator metal merah; dan larutan NaOH (0,1 N).

d. Uji Kadar Lemak

Alat: Timbangan analitik, tabung ekstraksi Soxhlet, alat ditilasi Soxhlet, oven, peralatan glassware, kertas saring, penjepit, dan kondensor.

Bahan: Aquades, pasir yang telah di pijar, dan larutan petroleum ether.

e. Uji Karbohidrat

ATK (alat tulis kantor) dan kalkulator

3.3 Metode Penelitian

3.3.1. Variabel Penelitian

Variabel bebas : Tepung bit, tepung wijen.

Variabel terikat : Uji kadar Fe, uji sifat fisik (daya kembang), organoleptik (Uji hedonik, dan mutu hedonik), dan pemilihan perlakuan terbaik, uji kadar asam folat, uji proximat.

3.3.2 Besar Sampel (Jumlah Replika)

Sampel yang digunakan adalah bolu dengan penggunaan tepung bit dan tepung wijen dengan jumlah 5 perlakuan. Estimasi besar sampel (replikasi) yang digunakan dalam penelitian ini ditentukan berdasarkan rumus sebagai berikut

$$\text{Rumus Federer: } (t - 1)(r - 1) \geq 15$$

Dimana, t = jumlah taraf perlakuan sedangkan

r = replikasi/ulangan untuk masing-masing taraf perlakuan

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

$$(5 - 1)(r - 1) \geq 15$$

$$(r - 1) \geq 15/4$$

$$r \geq 3,75 + 1$$

$$r \geq 4,75$$

Berdasarkan hasil perhitungan besar sampel, maka dibutuhkan ulangan formulasi sebanyak 5 kali untuk masing-masing taraf perlakuan formula pembuatan bolu wijen dan umbi bit.

3.3.3 Rancangan Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan yaitu penelitian Eksperimen Laboratorium dan untuk rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Penelitian ini menggunakan bahan tepung bit, tepung wijen dengan 5 perlakuan dan 5 kali ulangan/replikasi. Faktor perlakuannya adalah perbedaan presentase formulasi penggunaan tepung bit dan serbuk wijen.

Berikut ini merupakan perlakuan penelitian 1 faktor yaitu persentase perbandingan penambahan antara tepung wijen dan tepung umbi bit tiap taraf perlakuan.

Tabel 3.1 Taraf Perlakuan (Formulasi perbandingan penambahan serbuk wijen dan tepung umbi bit dari berat total tepung)

Perlakuan (i)	Tepung Umbi Bit (%)	Serbuk Wijen (%)
P1	5	20
P2	10	15
P3	15	10
P4	20	5

Tabel 3.2 Komposisi Bolu Pada Setiap Perlakuan

Bahan	Perlakuan			
	P1	P2	P3	P4
Tepung terigu (gram)	150	150	150	150
Tepung bit (gram)	10	20	30	40
Serbuk wijen (gram)	40	30	20	10
Gula pasir (gram)	100	100	100	100
Telur ayam (gram)	100	100	100	100
Vanili (gram)	0,5	0,5	0,5	0,5
Air (ml)	150	150	150	150
<i>Emulsifier</i> (gram)	10	10	10	10

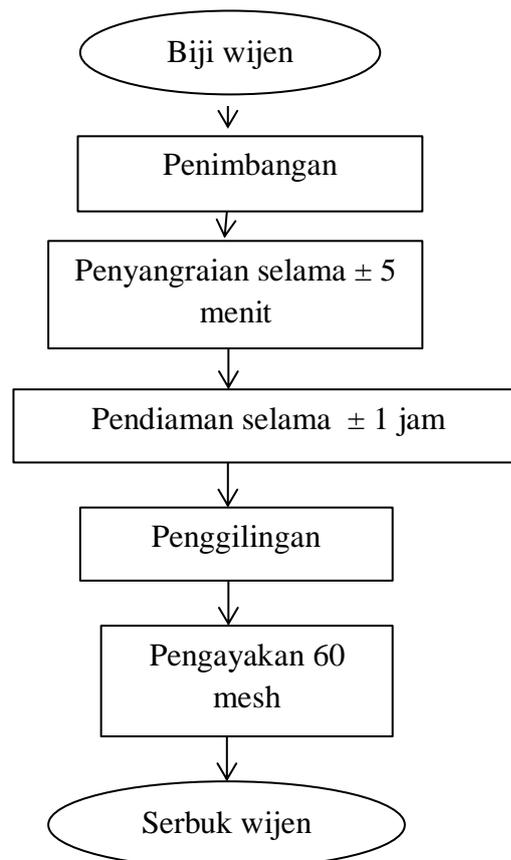
Sumber: Ellisa (2013)

3.4 Pelaksanaan Penelitian

- a. Pembuatan serbuk wijen (Ambarwani dkk. 2016) yang telah dimodifikasi.

Biji wijen ditimbang dengan timbangan sesuai dengan berat yang dibutuhkan. Setelah penimbangan biji wijen yang di sangrai selama kurang lebih 5 menit menggunakan api kecil hingga biji wijen berubah warna menjadi agak kecoklatan. Penyangraian dilakukan untuk menghilangkan rasa

langu. Biji wijen yang telah di sangrai di diamkan selama kurang lebih 1 jam. Kemudian biji wijen digiling menggunakan blender atau alat penepung hingga tekstur menjadi halus. Kemudian serbuk wijen yang telah dihaluskan di ayak menggunakan ayakan tyler 60 mesh. Pengayakan dapat dilakukan 2 kali untuk memperoleh tekstur yang lebih halus. Pengayakan dilakukan untuk memperoleh tekstur yang halus dari serbuk wijen.



Gambar 3.1 Diagram Alir Pembuatan Serbuk Wijen

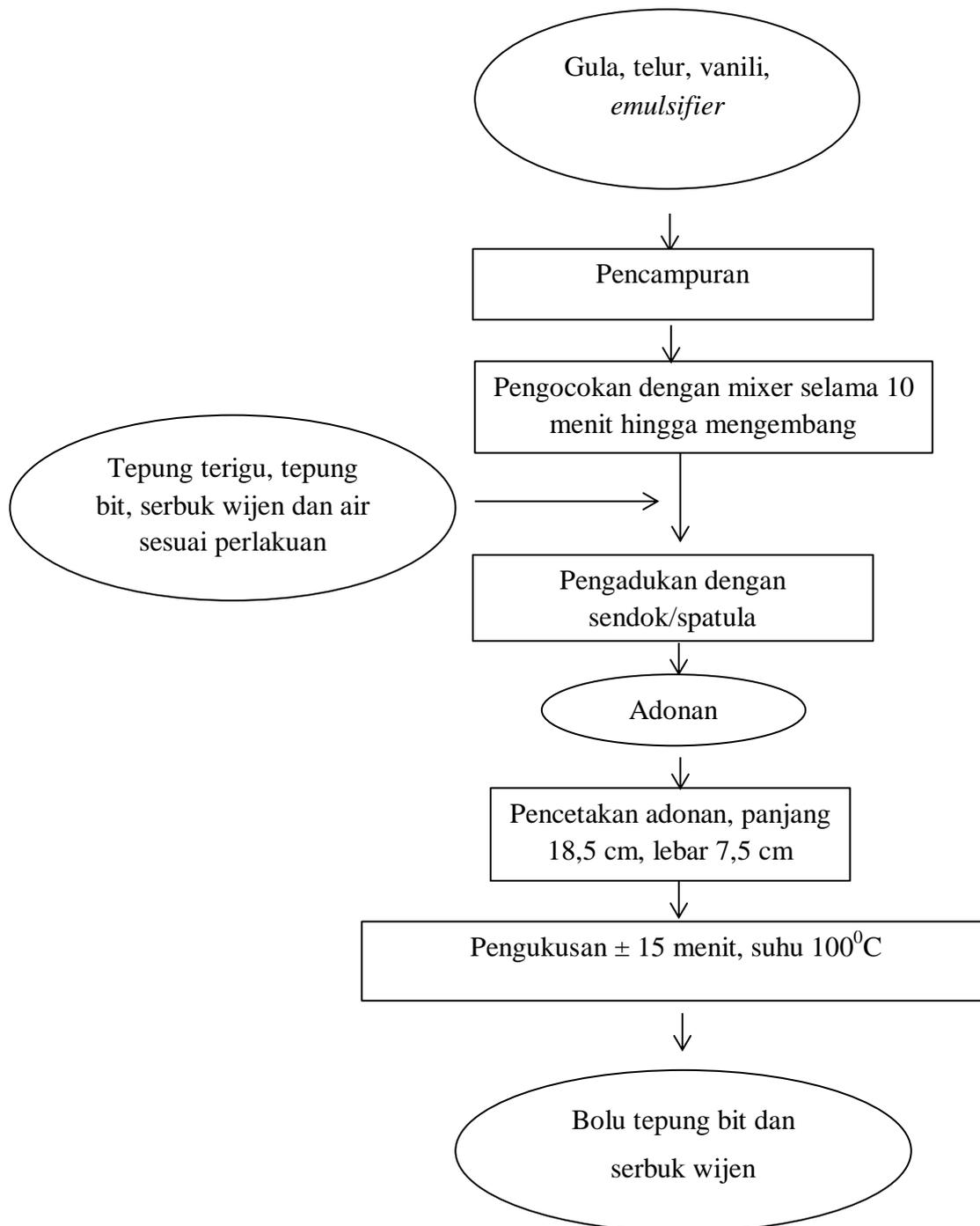
c. Pembuatan Bolu Tepung Bit dan Serbuk Wijen

Prosedur pembuatan kue bolu dengan beberapa formulasi. Penelitian selanjutnya dilakukan uji kandungan gizi (Zat Besi), uji fisik, uji organoleptik, uji indeks efektifitas, uji proximat, dan uji asam folat. Untuk pembuatan bolu dalam penelitian ini telah ditetapkan urutan pembuatan bolu sebagai berikut:

Hal yang pertama dilakukan yaitu persiapan dengan cara menimbang bahan-bahan yang akan digunakan seperti tepung terigu, tepung bit, serbuk wijen,

gula pasir, telur, air, vanili, dan *emulsifier* sesuai dengan formula. Kemudian memasukkan telur, gula, vanili, dan *emulsifier* ke dalam wadah, dan kocok bahan tersebut selama 10 menit menggunakan *mixer* hingga tercampur rata dan mengembang. Setelah itu, memasukkan tepung dan air yang akan digunakan secara perlahan dan bertahap, dan mencampurkan dengan menggunakan alat spatula hingga homogen.

Setelah adonan sudah homogen, langkah selanjutnya adalah meletakkan adonan ke dalam cetakan bolu yang sudah disiapkan. Cetakan yang dipakai berbentuk persegi panjang dengan tinggi 3 cm, panjang 18,5 cm, dan lebar 7,5 cm. Kemudian kukus bolu dengan waktu kurang lebih 15 menit dengan suhu 100⁰C. Setelah 15 menit, angkat bolu yang sudah matang. Perlakuan ini diulangi sampai 5 kali.



Gambar 3.2 Diagram Alir Pembuatan Bolu tepung bit dan serbuk wijen
(Modifikasi Hendarnny, 2016)

3.5 Teknik Pengumpulan Data

- a. Melakukan pembuatan bolu serbuk wijen dan tepung umbi bit sebagai makanan fungsional penderita anemia.
- b. Melakukan uji kadungan zat besi pangan dari bolu menggunakan uji kadar zat besi.
- c. Melakukan uji fisik dengan menggunakan uji daya kembang pada bolu.
- d. Melakukan uji organoleptik dengan menggunakan 30 panelis konsumen untuk menemukan formulasi dengan daya terima terbaik.
- e. Melakukan uji indeks efektifitas untuk menentukan perlakuan terbaik.
- f. Melakukan uji kadungan asam folat dan uji proximat pangan dari bolu menggunakan uji kadar asam folat dan uji proximat.

3.6 Parameter Penelitian

Data yang dikumpulkan adalah data hasil pengujian yaitu sebagai berikut:

3.6.1 Analisis Kadar Zat Besi

Pengamatan dilakukan untuk mengetahui kadar kadar zat besi dengan menggunakan SSA (Spektrofotometer Serapan Atom),(Syarfaini dkk, 2017). Prosedur analisis zat besi dapat dilihat pada lampiran 10.

3.6.2 Analisis Sifat Fisik

Analisis sifat fisik dilakukan dengan menggunakan uji daya kembang. Prosedur analisis sifat fisik dapat dilihat pada lampiran 11.

3.6.3 Uji Organoleptik

Uji organoleptik merupakan uji dengan menggunakan indra manusia, disebut juga dengan uji sensorik karena penilaiannya didasarkan pada rangsangan sensorik pada organ indra. Sebelum dilakukann uji organoleptik, dilakukan tahap seleksi panelis. Tahap seleksi panelis menggunakan metode uji segitiga (Triangle) pada produk bolu tepung wijen dan umbi bit. Penilaian seleksi panelis dilakukan pada 40 konsumen yang memenuhi kriteria yaitu konsumen yang normal dalam penginderaan, jenis kelamin laki-laki dan perempuan, usia 18-25 tahun. Prinsip pengujian Triangle yaitu panelis akan diberikan 3 sampel yang berbeda, 2 diantara ketiga sampel tersebut

merupakan sampel yang sama (Lampiran 4). Panelis yang menjawab salah, tidak terpilih sebagai panelis. Panelis yang menjawab benar akan dijadikan sebagai calon panelis. Panelis yang digunakan dalam penelitian ini adalah panelis sebanyak 30 panelis yang lolos seleksi. Uji organoleptik yang dilakukan pada penelitian ini yaitu uji hedonik dan uji mutu hedonik.

1. Uji Mutu Hedonik

Uji mutu hedonik yaitu uji yang tidak perlu menyatakan suka maupun tidak suka, akan tetapi menyatakan kesan mengenai mutu secara spesifik meliputi warna, rasa, aroma dan tekstur pada Lampiran 6.

2. Uji Hedonik

Uji hedonik merupakan uji tingkat kesukaan dan ketidaksukaan panelis terhadap produk yang disajikan. Penelis diminta tanggapan pribadinya tentang kesukaan dan ketidaksukaannya terhadap sampel yang diberikan pada Lampiran 5.

3.6.4 Penentuan Perlakuan Terbaik

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

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

Nilai Efektivitas (Ne) digunakan untuk menemukan indeks efektivitas dengan mempertimbangkan bobot normal masing-masing variabel, yaitu dengan mengalikan nilai efektivitas dengan bobot normal. Prosedur uji efektivitas sesuai dengan lampiran 8.

3.6.5 Analisis Kadar Asam Folat

Pengamatan yang dilakukan untuk mengetahui kadar asam folat dengan titrasi asam basa tidak langsung (Muharom dkk, 2017). Prosedur analisis zat besi dapat dilihat pada lampiran 9.

3.6.6 Analisis Komposisi Gizi

Analisis komposisi gizi dilakukan pada hasil perlakuan terbaik. Analisis komposisi gizi dilakukan dengan menggunakan uji proksimat yang terdiri dari uji kadar protein, uji kadar lemak, uji kadar air dan uji kadar karbohidrat. Prosedur analisis komposisi gizi dapat dilihat pada lampiran 12.

3.7 Analisis Data

Hasil kandungan zat besi, uji sifat fisik dan uji organoleptic disajikan dalam bentuk tabel. Pengolahan data pada hasil kandungan zat besi, uji sifat fisik dan uji organoleptik dilakukan uji normalitas data. Apabila data berdistribusi normal maka dilakukan uji *One Way Anova* dengan tingkat kepercayaan 0,05 yang digunakan untuk mengetahui adanya perbedaan. Apabila hasil uji *One Way Anova* tersebut menunjukkan adanya perbedaan yang nyata signifikan dilanjutkan dengan Uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) dengan derajat kepercayaan 0,05. Jika data tidak berdistribusi normal maka dilakukan uji Kruskal Wallis, dengan tingkat kepercayaan 0,05. Jika ada beda yang signifikan kemudian dilakukan uji Mann Whitney. Analisa data dilakukan dengan menggunakan SPSS versi 25.0.

Setelah dilakukan uji indeks efektifitas, dan diketahui hasilnya maka dilanjutkan pengolahan data menggunakan *microsoft excel* 2010 dan di bahas secara deskriptif.

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

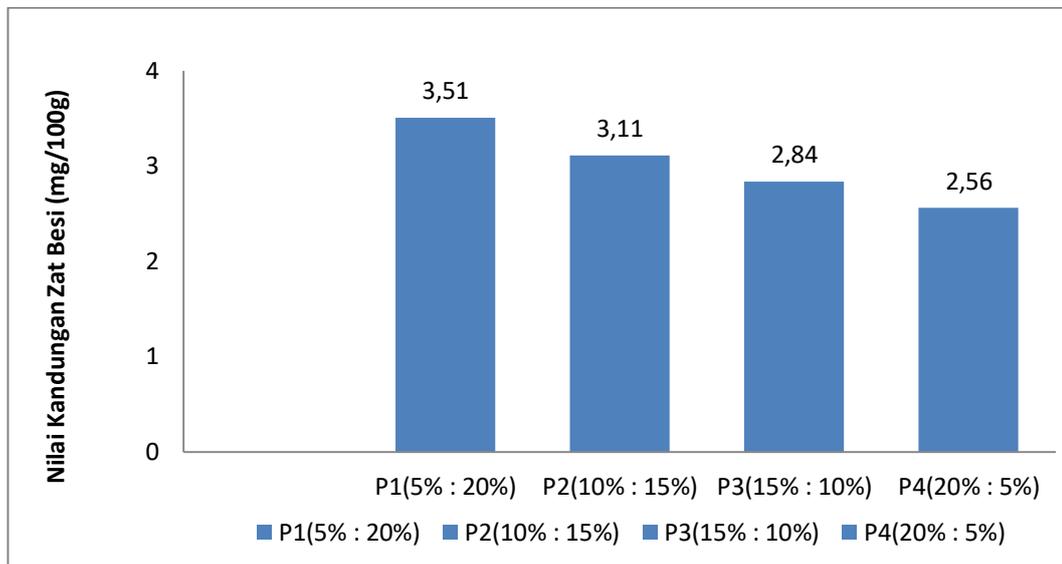
Penelitian ini mengenai studi pembuatan bolu substitusi tepung bit dan serbuk wijen sebagai makanan fungsional penderita anemia. Hasil penelitian ini terdiri dari hasil analisis kandungan zat besi, hasil uji organoleptik (hedonik dan mutu hedonik), sifat fisik yang berupa daya kembang bolu dari semua perlakuan serta analisis kandungan asam folat dan uji proximat pada bolu kukus dari perlakuan terbaik.

Penelitian dilaksanakan selama kurang lebih 4 bulan yaitu pada bulan November 2019 sampai Februari 2020. Uji kandungan zat besi, asam folat, dan proximat dilakukan di Laboratorium Analisa Pangan Politeknik Negeri Jember dan juga dilakukan uji organoleptik dengan 30 panelis semi terlatih yaitu mahasiswa Politeknik Negeri Jember di laboratorium Pengolahan Pangan Politeknik Negeri Jember.

4.1 Analisis Sifat Kimia

4.1.1 Analisis Kadar Zat Besi

Berdasarkan analisis laboratorium yang telah dilakukan pada penelitian formulasi bolu kukus dengan substitusi tepung bit dan serbuk wijen, didapatkan nilai kandungan zat besi per 100 g sampel dengan nilai tertinggi sebesar 3,51 mg dan nilai terendah sebesar 2,56 mg. Nilai zat besi tertinggi terdapat pada perlakuan P1 dengan perbandingan 20% serbuk wijen dan 5% tepung umbi bit, untuk nilai terendah terdapat pada perlakuan P4 dengan perbandingan 5% serbuk wijen dan 20% tepung umbi bit (Gambar 4.1)



Gambar 4.1 Grafik Nilai Kandungan Zat Besi pada Setiap Perlakuan Bolu Kukus Substitusi Tepung Bit dan Serbuk Wijen

Berdasarkan Gambar 4.1 menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan serbuk wijen pada setiap perlakuan bolu kukus, maka semakin tinggi pula nilai zat besi yang terkandung didalamnya. Hal tersebut dapat terjadi karena tepung wijen merupakan salah satu sumber makanan yang mengandung zat besi.

Hasil uji normalitas kandungan zat besi bolu kukus substitusi tepung bit dan serbuk wijen dengan menggunakan uji *Shapiro – Wilk*, menunjukkan bahwa data kandungan zat besi berdistribusi normal dengan Sig. 0,656 (Sig. > 0,05). Berdasarkan hasil uji homogenitas, data ini menunjukkan bahwa setiap perlakuan memiliki varian yang sama (homogen) dengan sig. 0,963 > sig. 0,05. Oleh karena itu pengujian data kandungan zat besi bolu kukus dilanjutkan dengan analisa statistik uji *One Way Anova* dengan tingkat kepercayaan 0,05.

Hasil uji *One Way Anova* menunjukkan bahwa zat besi pada bolu substitusi tepung bit dan serbuk wijen di setiap perlakuan memberikan pengaruh yang nyata sig. 0,000 (Sig. < 0,05). Hal ini menunjukkan bahwa prosentase perbandingan jumlah tepung bit dan serbuk wijen memberikan pengaruh secara signifikan. Semakin banyak penambahan serbuk wijen maka semakin tinggi pula

zat besi yang terkandung didalamnya, karena serbuk wijen merupakan salah satu bahan pangan sumber zat besi.

Tabel 4.1 Hasil Uji Anova dan Uji Duncan Kandungan Zat Besi

Perlakuan	Rata-Rata Kandungan Zat Besi (mg)
P1 (5% tepung bit dan 20% serbuk wijen)	3,51 ^a
P2 (10% tepung bit dan 15% serbuk wijen)	3,11 ^b
P3 (15% tepung bit dan 10% serbuk wijen)	2,84 ^c
P4 (20% tepung bit dan 5% serbuk wijen)	2,55 ^d

Data didapat dari hasil rata-rata 5 kali ulangan

Keterangan: *Hasil Anova P (Sig<0,05) menunjukkan terdapat perbedaan, notasi dengan huruf yang sama menandakan tidak ada perbedaan yang nyata

Sumber : Data Primer (2019)

Berdasarkan hasil analisis kimia kandungan zat besi yang terkandung didalam bolu kukus substitusi tepung bit dan serbuk wijen, diketahui nilai rata-rata zat besi adalah sebesar 3,51 mg sampai 2,55 mg. Nilai zat besi terkecil yaitu 2,55 mg/100 g yang terdapat pada P4 (20% tepung bit dan 5% serbuk wijen). Pada perlakuan ke-satu (P1) dengan perbandingan persentase 5% tepung bit dan 20% serbuk wijen memiliki nilai zat besi terbesar yaitu 3,51 mg/100gr, yang artinya (P1) memiliki kadar zat besi tertinggi apabila dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Semakin banyak penambahan serbuk wijen, maka kandungan zat besi didalam bolu kukus akan semakin meningkat. Peningkatan kandungan zat besi pada bolu kukus seiring dengan penambahan serbuk wijen disebabkan oleh serbuk wijen terbuat dari 100% biji wijen murni dimana biji wijen merupakan bahan makanan sumber zat besi. Pada 100gr biji wijen mengandung zat besi yang tinggi yakni sebesar 14,55 mg (USDA, 2018). Pada penelitian ini menggunakan biji wijen dalam bentuk serbuk dengan kandungan zat besi mencapai 14,66 mg. Tepung bit sendiri mengandung zat besi sebesar 0,8 mg yang dapat membantu menambah kadar zat besi pada bolu kukus (USDA, 2018). Kandungan zat besi didalam umbi bit dapat membantu pembentukan sel darah merah serta dapat meningkatkan stamina tubuh (Fisher, 2013).

Selain zat besi, kandungan asam folat yang terdapat pada umbi bit juga dapat membantu pencegahan terjadinya anemia (Dalimartha dan Adriani, 2013). Pada perlakuan terbaik bolu kukus substitusi tepung bit dan serbuk wijen ini mengandung asam folat sebesar 9,2 $\mu\text{gr}/100\text{gram}$ bolu. Umbi bit merupakan salah satu makanan tinggi asam folat, dalam 100 g umbi bit mengandung asam folat sebanyak 109 μgr (Suryana, 2018). Berdasarkan perbandingan kandungan asam folat umbi bit dengan kebutuhan sesuai AKG, maka 100 g umbi bit dapat memenuhi kebutuhan asam folat sebesar 27,25%. Umbi bit juga kaya akan karbohidrat yang sangat mudah menjadi sumber energy serta kandungan zat besi yang membantu darah mengangkut oksigen ke otak (Deptan, 2012).

4.2 Daya Kembang Bolu

Metode yang digunakan dalam uji daya kembang ini dengan cara mengukur menggunakan penggaris. Data daya kembang pada bolu kukus diketahui bahwa daya kembang tertinggi terletak pada P1(5% tepung bit dan 20% serbuk wijen) yaitu sebesar 93,5% sedangkan daya kembang terendah terdapat pada perlakuan P2 (10% tepung bit dan 15% serbuk wijen) dengan hasil 72,08%. Perbedaan daya kembang pada setiap perlakuan ini dikarenakan substitusi tepung bit dan serbuk wijen pada setiap perlakuan berbeda-beda.

Data daya kembang dianalisis menggunakan SPSS 25. Pada uji normalitas diketahui nilai daya kembang berdistribusi normal ($\text{sig} > 0,05$) yaitu 0,449, sehingga dapat dilanjutkan dengan uji statistik parametrik yaitu uji Anova pada tingkat kepercayaan $\alpha = 0,05$. Hasil perhitungan dari Uji Anova dan Uji Duncan daya kembang pada bolu kukus dengan substitusi tepung bit dan serbuk wijen dapat dilihat pada Tabel berikut:

Tabel 4.2 Hasil Uji Anova dan Uji Duncan Daya Kembang

Perlakuan	Rata-Rata Daya Kembang (%)
P1 (5% tepung bit dan 20% serbuk wijen)	93,56 ^a
P2 (10% tepung bit dan 15% serbuk wijen)	72,08 ^a
P3 (15% tepung bit dan 10% serbuk wijen)	82,66 ^a
P4 (20% tepung bit dan 5% serbuk wijen)	76,76 ^a

Data didapat dari hasil rata-rata 5 kali ulangan

Keterangan: *Hasil Anova P (Sig<0,05) menunjukkan terdapat perbedaan, notasi dengan huruf yang sama menandakan tidak ada perbedaan yang nyata

Sumber : Data Primer (2019)

Hasil uji Anova pada Tabel 4.2 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata terhadap rata-rata daya kembang bolu kukus dengan substitusi tepung bit dan serbuk wijen pada setiap perlakuan (signifikan) yang ditandai dengan nilai P (0,000) , maka kelima perlakuan yang telah diuji memiliki perbedaan yang nyata. Perbedaan daya kembang pada bolu kukus dengan substitusi tepung bit dan serbuk wijen dipengaruhi oleh banyaknya substitusi tepung bit dan serbuk wijen pada setiap perlakuan P1 sampai P4.

Setelah dilakukan uji statistik *Anova* pada bolu kukus dengan substitusi tepung bit dan serbuk wijen diketahui bahwa hasilnya berbeda nyata, maka dilanjutkan dengan uji Duncan untuk mengetahui tingkat perbedaan diantara semua pasangan perlakuan.

Hasil uji Duncan pada tabel 4.2 menunjukkan bahwa notasi dengan huruf yang sama menandakan tidak ada perbedaan yang nyata. Perlakuan P1 (5% tepung bit dan 20% serbuk wijen), P2 (10% tepung bit dan 15% serbuk wijen), P3 (15% tepung bit dan 10% serbuk wijen), P4 (20% tepung bit dan 5% serbuk wijen). Hasil dari tabel 4.2 menunjukkan bahwa semakin banyak substitusi tepung bit dan serbuk wijen dalam pembuatan bolu kukus maka daya kembang bolu kukus semakin kecil. Hal ini disebabkan semakin sedikit tepung terigu maka daya kembang bolu kukus semakin rendah dikarenakan jumlah gluten semakin kecil dalam formula/adonan bolu kukus, sehingga hal ini akan berpengaruh pada daya kembang bolu (bolu kukus). Air dapat membantu pembentukan gluten yang

berperan dalam pengembangan roti dan volume roti sehingga menghasilkan bagian dalam roti berongga (Murdani, 2010). Pada penelitian ini, daya kembang bolu terkecil terdapat pada P2 karena komposisi serbuk wijen yang mengandung lemak, serta kandungan antioksidan tepung bit dapat mengurangi daya kembang bolu. Kandungan lemak yang terdapat pada serbuk wijen dapat mempengaruhi daya kembang bolu karena lemak dapat berinteraksi dengan granula pati dan mencegah hidrasi sehingga viskositas bahan menjadi rendah. Kadar lemak akan membentuk lapisan pada bagian luar granula pati dan menghambat penetrasi air ke dalam granula sehingga menyebabkan adonan kurang mengembang dan tekstur yang lebih padat (Oktaviana dkk, 2017). Umbi bit merupakan salah satu bahan makanan yang tidak mengandung gluten. Kandungan antioksidan betalain pada umbi bit bisa menyebabkan jaringan gluten menjadi lemah, hal ini disebabkan dari penambahan senyawa antioksidan dapat meningkatkan gugus sulfidril dan mengurangi ikatan disulfide sehingga jaringan gluten menjadi lemah (Zilic *et al*, 2011). Selain adanya penambahan tepung bit dan serbuk wijen, proses mixing juga dapat mempengaruhi daya kembang bolu (Anggraini dkk, 2017).

4.3 Uji Organoleptik

Uji organoleptik merupakan uji dengan menggunakan indra manusia, disebut juga dengan uji sensorik karena penilaiannya didasarkan pada rangsangan sensorik pada organ indra. Sebelum dilakukann uji organoleptik, dilakukan tahap seleksi panelis. Uji organoleptik membutuhkan beberapa panelis. Panelis adalah orang atau sekelompok orang yang menilai dan memberikan tanggapan terhadap produk yang diuji. Pemilihan penggunaan panelis apakah terlatih atau tidak terlatih adalah suatu faktor penting dalam perencanaan analisis organoleptik (Setyaningsih dkk., 2010).

Panelis diminta untuk memberikan penilaian terhadap ke-4 kelompok perlakuan bolu kukus substitusi tepung bit dan serbuk wijen Adapun jenis uji yang dilakukan adalah uji mutu hedonik dan uji hedonik, dan uji perbedaan (uji ranking) untuk memilih satu perlakuan terbaik dari 4 kelompok perlakuan.

4.2.1 Uji Hedonik dan Mutu Hedonik

Uji hedonik atau uji kesukaan merupakan jenis uji untuk memilih satu produk berdasarkan tanggapan pribadinya tentang kesukaan atau sebaliknya (ketidaksukaan), dan mereka juga mengemukakan tingkat kesukaannya. Tingkat-tingkat kesukaan ini disebut skala hedonik (Setyaningsih dkk., 2010). Pada penelitian ini terdapat tiga bagian penilaian, pada ujung kiri merupakan penilaian panelis yang sangat tidak suka, bagian tengah penilaian suka, dan ujung kanan sangat suka. Sampel yang memiliki rata-rata paling tinggi adalah perlakuan yang paling disukai panelis. Berbeda dengan uji kesukaan, uji mutu hedonik tidak menyatakan suka atau tidak suka melainkan menyatakan kesan terhadap suatu produk. Kesan mutu hedonik lebih spesifik dari pada sekedar kesan suka atau tidak suka, seperti empuk keras untuk daging, renyah untuk mentimun (Setyaningsih dkk., 2010). Dalam penelitian ini, atribut mutu yang diamati pada uji hedonik dan mutu hedonik adalah warna, rasa, aroma dan tekstur.

1. Warna

Menurut Mukhirah dan Nurbaiti (2018), warna merupakan kesan yang ditimbulkan oleh cahaya terhadap penglihatan. Tiap-tiap warna dihasilkan oleh reaksi cahaya putih yang mengenai suatu permukaan, dan permukaan tersebut memantulkan sebagian dari spektrum. Warna termasuk dalam kenampakan. Oleh sebab itu warna merupakan salah satu unsur kualitas sensoris yang paling penting. 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. Penilaian warna merupakan hasil penilaian secara sensoris oleh indera penglihatan (mata). Warna makanan juga dapat disebabkan oleh penambahan zat warna alam atau buatan, misalnya pada penambahan ekstrak daun pandan pada kue pisang (Avicena dan Widiarini, 2018).

Uji statistik mutu hedonik warna bolu kukus substitusi tepung bit dan serbuk wijen dengan menggunakan uji *Shapiro – Wilk*, menunjukkan bahwa Uji Mutu Hedonik warna tidak berdistribusi normal dengan Sig. 0,000 (Sig. < 0,05). Oleh karena itu pengujian mutu hedonik warna bolu kukus dilanjutkan dengan analisa statistik uji *Kruskall Wallis* menunjukkan bahwa bolu kukus substitusi

tepung bit dan serbuk wijen terdapat beda yang nyata ditandai dengan nilai Sig. 0,000 ($P < 0,05$) terhadap mutu hedonik warna. Setelah diketahui bahwa hasil dari uji mutu hedonik warna bolu kukus berpengaruh nyata, maka pada uji statistic dilanjutkan dengan uji *mann whitney* untuk mengetahui perbandingan antar perlakuan.

Tabel 4.3 Hasil Uji *Mann Whitney* Mutu Hedonik Warna Bolu Kukus Substitusi Tepung Bit dan Serbuk Wijen

Perlakuan	Rerata Hasil Uji Mutu Hedonik Warna	
	Putih	Coklat
P1 (5% tepung bit : 20% serbuk wijen)	1,27 ^b	3,42 ^a
P2 (10% tepung bit : 15% serbuk wijen)	1,00 ^a	6,04 ^b
P3 (15% tepung bit: 10% serbuk wijen)	1,00 ^a	7,50 ^c
P4 (20% tepung bit : 5% serbuk wijen)	1,00 ^a	8,67 ^d

Sumber : Data Primer (2019)

Data diperoleh dari hasil rata-rata 5 kali ulangan

Ket : Penilaian mutu hedonik 1-10 berwarna putih/coklat sangat lemah- sangat kuat

Penilaian warna pada bolu ini terdapat dua skala, yang pertama untuk penilaian warna putih, dan yang kedua untuk penilaian warna coklat. Rata-Rata uji mutu hedonic warna putih berkisar antara 1,00 sampai 1,27. Sedangkan untuk warna coklat berkisar antara 3,42 sampai 8,67. Semakin tinggi skor yang diberikan (mengarah ke angka 10) menunjukkan warna putih maupun coklat yang semakin kuat, semakin rendah skor (mengarah ke angka 1) menunjukkan warna putih maupun coklat yang semakin lemah.

Respon panelis terhadap mutu hedonik warna putih ini hanya mendapatkan nilai yang sangat lemah. Sedangkan untuk penilaian warna coklat, panelis memberikan penilaian tertinggi yaitu pada P4 yang mendapatkan tambahan tepung bit 20% dan serbuk wijen sebanyak 5%.

Umbi bit adalah salah satu contoh bahan pangan yang memiliki warna merah keunguan, namun hal tersebut bukan karena pigmen antosianin atau likopen. Warna merah khas dari umbi bit ini adalah pigmen merah yang dapat dipengaruhi oleh pigmen betalain yang merupakan suatu kombinasi dari pigmen

ungu betacyanin serta pigmen kuning betaxanthin (Astawan dan Andreas, 2008). Namun setelah dilakukan proses pengukusan, warna ungu yang terdapat pada bolu tersebut berubah menjadi warna coklat. Menurut Ahrne et al (2007), kadar air adonan yang rendah dapat menjadikan warna kue menjadi lebih gelap. Selain itu, pigmen betalain pada bit merah memiliki sifat yang larut air, sehingga dengan adanya proses pengukusan maka warna ungu kemerahan pada bolu kukus memudar (Slavov dkk, 2013). Warna coklat pada bolu sendiri memiliki tingkat kecoklatan yang hampir sama pada masing-masing perlakuan, hal ini disebabkan setiap perlakuan hanya menambahkan 10 gram tepung bit yang memberikan warna ungu pada saat berbentuk adonan, dan menjadi warna coklat setelah dilakukan proses pengukusan pada bolu kukus. Serbuk wijen sendiri tidak memberikan warna pada bolu kukus ini karena serbuk wijen berwarna putih pucat.

Tabel 4.4 menunjukkan paling rendah warna bolu kukus yang cenderung agak disukai panelis, sedangkan tertinggi warna bolu kukus yang cenderung disukai panelis. Hasil dari uji *Kruskall Wallis* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata terhadap uji hedonik warna bolu kukus pada setiap perlakuan yaitu nilai sig ($0,004 < F_{tabel} (0,05)$). Maka dapat disimpulkan bahwa pada ke lima perlakuan yang diuji memiliki pengaruh nyata karena formulasi tepung umbi bit dan serbuk wijen pada bolu kukus dapat mempengaruhi warna pada tiap perlakuan. Setelah diketahui bahwa hasil dari uji hedonik warna bolu kukus berpengaruh nyata, maka pada uji statistik dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney* untuk mengetahui perbandingan antar perlakuan.

Tabel 4.4 Hasil Uji *Mann Whitney* Hedonik Warna Bolu Kukus Substitusi Tepung Bit dan Serbuk Wijen

Perlakuan	Rerata Uji Hedonik
P1 (5% tepung bit : 20% serbuk wijen)	5,88 ^a
P2 (10% tepung bit : 15% serbuk wijen)	5,55 ^a
P3 (15% tepung bit: 10% serbuk wijen)	5,85 ^a
P4 (20% tepung bit : 5% serbuk wijen)	5,85 ^a

Data didapat dari hasil rata-rata 5 kali ulangan

Keterangan: *Hasil *Mann Whitney P* (Sig<0,05) menunjukkan terdapat perbedaan, notasi dengan huruf yang sama menandakan tidak ada perbedaan yang nyata

Sumber : Data Primer (2019)

Hasil uji statistik menggunakan uji *Kruskall Wallis* menunjukkan bahwa pada data uji hedonik warna bolu kukus substitusi tepung bit dan serbuk wijen pada setiap perlakuan memiliki perbedaan yang signifikan (Sig. < 0,05). Hal ini menunjukkan bahwa prosentase perbandingan jumlah tepung bit dan serbuk wijen mempengaruhi hasil uji hedonik warna. Kemudian dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney* untuk mengetahui perbandingan antar perlakuan. Berdasarkan hasil uji *Man-Whitney* 5% pada penggunaan tepung bit dan serbuk wijen sebagai bahan substitusi bolu (Tabel 4.4), diketahui nilai rata-rata uji hedonik adalah sebesar 5,55% sampai 6,44%.

2. Rasa

Rasa merupakan suatu tanggapan atas adanya rangsangan kimiawi yang sampai pada indera pengecap lidah, khususnya jenis rasa dasar yaitu manis, asin, asam dan pahit (Estiasih, 2009). Rasa bergantung pada komposisi bahan yang digunakan dalam pembuatan produk (Rismaya dkk., 2018).

Uji statistik mutu hedonik rasa bolu kukus substitusi tepung bit dan serbuk wijen dengan menggunakan uji *Shapiro – Wilk*, menunjukkan bahwa Uji mutu Hedonik warna tidak berdistribusi normal dengan Sig. 0,000 (Sig. < 0,05). Oleh karena itu pengujian data mutu hedonik rasa bolu kukus dilanjutkan dengan analisa statistik uji *Kruskall Wallis* menunjukkan bahwa bolu kukus substitusi tepung bit dan serbuk wijen terdapat beda yang nyata ($P < 0,05$) terhadap mutu hedonik rasa pahit. Setelah diketahui bahwa hasil dari uji mutu hedonik rasa pahit bolu kukus berpengaruh nyata, maka pada uji statistik dilanjutkan dengan uji *mann whitney* untuk mengetahui perbandingan antar perlakuan.

Tabel 4.5 Hasil Uji *Mann Whitney* Mutu Hedonik Rasa Bolu Kukus Substitusi Tepung Bit dan Serbuk Wijen

Perlakuan	Rerata Uji Mutu Hedonik Rasa	
	Pahit	Manis
P1 (5% tepung umbi bit: 20% serbuk wijen)	1,15 ^a	5,73
P2 (10% tepung umbi bit: 15% serbuk wijen)	1,77 ^b	5,53
P3 (15% tepung umbi bit: 10% serbuk wijen)	6,12 ^c	5,27
P4 (20% tepung umbi bit: 5% serbuk wijen)	7,88 ^d	4,07

Sumber : Data Primer (2019)

Data diperoleh dari hasil rata-rata 5 kali ulangan

Ket : Penilaian mutu hedonik 1-10 rasa pahit sangat lemah- sangat kuat

Penilaian rasa pada bolu ini terdapat dua skala, yang pertama untuk penilaian rasa manis, dan yang kedua untuk penilaian rasa pahit. Rata-Rata uji mutu hedonik rasa manis berkisar antara 4,07 sampai 5,73. Sedangkan untuk rasa pahit berkisar antara 1,15 sampai 7,88. Semakin tinggi skor yang diberikan (mengarah ke angka 10) menunjukkan rasa manis maupun pahit yang semakin kuat, semakin rendah skor (mengarah ke angka 1) menunjukkan rasa manis maupun pahit yang semakin lemah. Respon panelis terhadap mutu hedonik rasa bolu kukus menunjukkan bahwa bolu kukus cenderung memiliki rasa manis yang netral. Hal ini terjadi karena gula pada bolu kukus berfungsi untuk memberi rasa manis (Thohaari dkk. 2017).

Rasa khas bit dihasilkan dari komponen kimia geosmin. Geosmin merupakan senyawa metabolit aromatik volatile sekunder yang memberikan rasa khas tanah dalam bit merah. Bit (*Beta Vulgari*) adalah tanaman berbunga yang berasal dari family *Amaranthaceae*. Umbi bit juga memiliki kandungan sukrosa yang berfungsi untuk memberikan rasa manis pada produk bolu. Olahan umbi bit yang di proses menjadi tepung dapat mempengaruhi terhadap mutu hedonik rasa, karena perubahan struktur kimia pada tepung bit dapat mengubah rasa manis menjadi pahit atau tidak berasa (Deman dan John, M, 1997). Sedangkan biji wijen termasuk salah satu bahan pangan yang menjadi sumber oligosakarida, dimana oligosakarida termasuk salah satu jenis prebiotik. Buah bit mengandung gula alami (sukrosa) sebanyak 17% (Guruh dkk, 2017). Semakin tinggi penggunaan umbi bit, maka rasa yang dihasilkan akan semakin berasa umbi bit.

Semakin tinggi penggunaan umbi bit citarasa dari tepung wijen mulai berkurang seiring dengan penambahan umbi bit (Liana dkk. 2017).

Tabel 4.6 menunjukkan paling rendah rasa bolu kukus yang cenderung tidak disukai panelis, sedangkan tertinggi rasa bolu kukus yang cenderung disukai panelis. Hasil dari uji *Kruskall Wallis* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata terhadap uji hedonik rasa bolu kukus pada setiap perlakuan yaitu nilai sig (0,009) < F tabel (0,05). Maka dapat disimpulkan bahwa pada ke-5 perlakuan yang diuji berpengaruh nyata karena formulasi tepung wijen dan tepung umbi bit pada bolu kukus mempengaruhi rasa pada tiap perlakuan. Setelah diketahui bahwa hasil dari uji hedonik rasa bolu kukus terdapat beda nyata, maka pada uji statistik dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney*.

Tabel 4.6 Hasil Uji *Mann Whitney* Hedonik Rasa Bolu Kukus Substitusi Tepung Bit dan Serbuk Wijen

Perlakuan	Rerata Uji Hedonik
P1 (5% tepung bit : 20% serbuk wijen)	5,85 ^a
P2 (10% tepung bit : 15% serbuk wijen)	5,47 ^a
P3 (15% tepung bit: 10% serbuk wijen)	5,23 ^a
P4 (20% tepung bit : 5% serbuk wijen)	5,13 ^a

Data didapat dari hasil rata-rata 5 kali ulangan

Keterangan: *Hasil *Mann Whitney* P (Sig<0,05) menunjukkan terdapat perbedaan, notasi dengan huruf yang sama menandakan tidak ada perbedaan yang nyata

Sumber : Data Primer (2019)

Hasil uji statistik menggunakan uji *Kruskall Wallis* menunjukkan bahwa pada data uji hedonik rasa bolu kukus substitusi tepung bit dan serbuk wijen pada setiap perlakuan memiliki perbedaan yang signifikan (Sig. < 0,05). Hal ini menunjukkan bahwa prosentase perbandingan jumlah tepung bit dan serbuk wijen mempengaruhi hasil uji hedonik rasa. Kemudian dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney* untuk mengetahui perbandingan antar perlakuan. Berdasarkan hasil uji *Man-Whitney* 5% pada penggunaan tepung bit dan serbuk wijen sebagai bahan substitusi bolu (Tabel 4.6), diketahui nilai rata-rata uji hedonik adalah sebesar 5,13% sampai 6,29%.

3. Aroma

Aroma merupakan salah satu sifat sensori yang diterima oleh indra pembau yang dapat mempengaruhi tingkat penerimaan sensori (Rismaya dkk., 2018). Aroma suatu makanan dapat menentukan kualitas dan tingkat daya terima konsumen terhadap suatu produk. 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 dapat mempengaruhi tingkat atau daya terima panelis atau konsumen terhadap suatu produk pangan tertentu (Estiasih, 2009).

Uji statistik mutu hedonik aroma bolu kukus substitusi tepung bit dan serbuk wijen dengan menggunakan uji *Shapiro – Wilk*, menunjukkan bahwa Uji Mutu Hedonik aroma tidak berdistribusi normal dengan Sig. 0,000 (Sig. < 0,05). Oleh karena itu pengujian ini dilanjutkan dengan analisa statistik uji *Kruskall Wallis* menunjukkan bahwa bolu kukus substitusi tepung bit dan serbuk wijen terdapat beda yang nyata ($P < 0,05$) terhadap mutu hedonic aroma. Setelah diketahui bahwa hasil dari uji mutu hedonic aroma bolu kukus berpengaruh nyata, maka pada uji statistic dilanjutkan dengan uji *mann whitney* untuk mengetahui perbandingan antar perlakuan.

Tabel 4.7 Hasil Uji *Mann Whitney* Mutu Hedonik Aroma Bolu Kukus Substitusi Tepung Bit dan Serbuk Wijen

Perlakuan	Rerata Uji Mutu Hedonik	
	Bit	Wijen
P1 (5% tepung umbi bit: 20% serbuk wijen)	1,15 ^a	5,53 ^a
P2 (10% tepung umbi bit: 15% serbuk wijen)	1,69 ^b	5,53 ^b
P3 (15% tepung umbi bit: 10% serbuk wijen)	6,42 ^c	1,43 ^c
P4 (20% tepung umbi bit: 5% serbuk wijen)	8,73 ^d	1,00 ^d

Sumber : Data Primer (2019)

Data diperoleh dari hasil rata-rata 5 kali ulangan

Ket : Penilaian mutu hedonik 1-10 aroma bit/wijen sangat lemah- sangat kuat

Penilaian aroma pada bolu ini terdapat dua skala, yang pertama untuk penilaian aroma bit, dan yang kedua untuk penilaian aroma wijen. Rata-Rata uji mutu hedonik aroma bit berkisar antara 1,15 sampai 8,73. Sedangkan untuk aroma

wijen berkisar antara 1,00 sampai 5,53. Semakin tinggi skor yang diberikan (mengarah ke angka 10) menunjukkan aroma bit maupun wijen yang semakin kuat, semakin rendah skor (mengarah ke angka 1) menunjukkan aroma bit maupun wijen yang semakin lemah.

Respon panelis terhadap mutu hedonik rasa bolu kukus menunjukkan bahwa bolu kukus cenderung memiliki aroma khas bit pada P4, dan aroma khas wijen pada P2. Hal ini terjadi seiring dengan penambahan prosentase bit dan wijen yang semakin meningkat. Semakin banyak penambahan tepung bit maka semakin kuat pula aroma khas bit yang dimiliki oleh bolu kukus ini, aroma khas bit yang dihasilkan berupa aroma tanah. Sebaliknya, semakin banyak penambahan serbuk wijen maka aroma khas wijen akan semakin kuat. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya memiliki aroma yang harum khas wijen (Suhartatik dan Widanti, 2016).

Bolu kukus cenderung memiliki aroma khas tanah yang disebabkan oleh seiring dengan penambahan tepung umbi bit maka aroma khas tepung wijen akan semakin berkurang. Tepung bit memiliki aroma khas seperti aroma tanah, begitu pula dengan tepung wijen yang memiliki aroma khas wijen yang sangat kuat. Aroma tanah (*earthy taste*) yang terdapat pada bit merah disebabkan pada bit merah terdapat senyawa geosmin (Lu, et. al, 2003). Sedangkan serbuk wijen memberikan aroma wangi yang khas yang memberikan efek aroma gurih pada makanan (Peter, 2004).

Tabel 4.8 menunjukkan paling rendah aroma bolu kukus yang cenderung tidak disukai panelis, sedangkan tertinggi aroma bolu kukus yang cenderung disukai panelis. Hasil dari uji Kruskal Wallis menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata terhadap uji hedonik aroma bolu kukus pada setiap perlakuan yaitu nilai sig (0,040) < F_{tabel} (0,05). Maka dapat disimpulkan bahwa pada ke-5 perlakuan yang diuji berpengaruh nyata karena formulasi tepung bit dan serbuk wijen pada bolu kukus mempengaruhi aroma pada tiap perlakuan. Setelah diketahui bahwa hasil dari uji hedonik aroma bolu kukus berbeda nyata, maka pada uji statistik dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney*.

Tabel 4.8 Hasil Uji *Mann Whitney* Hedonik Aroma Bolu Kukus Substitusi Tepung Bit dan Serbuk Wijen

Perlakuan	Rerata Uji Hedonik
P1 (5% tepung bit : 20% serbuk wijen)	5,89 ^a
P2 (10% tepung bit : 15% serbuk wijen)	5,56 ^a
P3 (15% tepung bit: 10% serbuk wijen)	5,40 ^a
P4 (20% tepung bit : 5% serbuk wijen)	5,48 ^a

Data didapat dari hasil rata-rata 5 kali ulangan

Keterangan: *Hasil *Mann Whitney* P (Sig<0,05) menunjukkan terdapat perbedaan, notasi dengan huruf yang sama menandakan tidak ada perbedaan yang nyata

Sumber : Data Primer (2019)

Hasil uji statistik menggunakan uji *Kruskall Wallis* menunjukkan bahwa pada data uji hedonik aroma bolu kukus substitusi tepung bit dan serbuk wijen pada setiap perlakuan memiliki perbedaan yang signifikan (Sig. < 0,05). Hal ini menunjukkan bahwa prosentase perbandingan jumlah tepung bit dan serbuk wijen mempengaruhi hasil uji hedonic aroma. Kemudian dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney* untuk mengetahui perbandingan antar perlakuan. Berdasarkan hasil uji *Man-Whitney* 5% pada penggunaan tepung bit dan serbuk wijen sebagai bahan substitusi bolu (Tabel 4.8), diketahui nilai rata-rata uji hedonik adalah sebesar 5,40% sampai 6,14%.

4. Tekstur

Tekstur adalah ciri suatu bahan sebagai akibat perpaduan beberapa sifat fisik, yaitu: ukuran, bentuk, jumlah dan unsur-unsur pembentukan bahan yang dapat dirasakan oleh indera peraba dan perasa, termasuk indera mulut dan penglihatan (Midayanto dan Yuwono, 2014). Tekstur mempunyai sifat yang kompleks dan terkait dengan struktur bahan yang terdiri dari tiga element, antara lain: mekanik (kekerasan, kekenyalan), geometri (berpasir, beremah), dan mouthfeel (berminyak, berair) (Setyaningsih dkk., 2010). Tekstur yang dihasilkan dapat dipengaruhi oleh proses yang dilewati dalam menghasilkan produk tersebut. Hasil uji mutu hedonik tekstur menunjukkan rata-rata tertinggi dihasilkan pada perlakuan P0 (tanpa penambahan tepung bit dan serbuk wijen) , sedangkan mutu

hedonik tekstur terendah dihasilkan pada perlakuan P2 (10% tepung bit + 15% serbuk wijen).

Uji statistik mutu hedonik tekstur bolu kukus substitusi tepung bit dan serbuk wijen dengan menggunakan uji *Shapiro – Wilk*, menunjukkan bahwa Uji Hedonik aroma tidak berdistribusi normal dengan Sig. 0,000 (Sig. < 0,05). Oleh karena itu pengujian ini dilanjutkan dengan analisa statistik uji *Kruskall Wallis* menunjukkan bahwa bolu kukus substitusi tepung bit dan serbuk wijen terdapat beda yang nyata ($P < 0,05$) terhadap mutu hedonic tekstur. Setelah diketahui bahwa hasil dari uji mutu hedonic tekstur bolu kukus berpengaruh nyata, maka pada uji statistic dilanjutkan dengan uji *mann whitney* untuk mengetahui perbandingan antar perlakuan.

Tabel 4.9 Hasil Uji *Mann Whitney* Mutu Hedonik Tekstur Bolu Kukus Substitusi Tepung Bit dan Serbuk Wijen

Perlakuan	Rerata Uji mutu hedonik
P1 (5% tepung umbi bit: 20% serbuk wijen)	7,65 ^b
P2 (10% tepung umbi bit: 15% serbuk wijen)	6,58 ^b
P3 (15% tepung umbi bit: 10% serbuk wijen)	6,92 ^a
P4 (20% tepung umbi bit: 5% serbuk wijen)	7,42 ^a

Sumber : Data Primer (2019)

Data diperoleh dari hasil rata-rata 5 kali ulangan

Ket : Penilaian mutu hedonik 1-10 tekstur sangat keras – sangat empuk

Bolu kukus memiliki tekstur yang cenderung empuk dan agak empuk, hal ini disebabkan karena semakin banyak tepung wijen dan tepung umbi bit yang digunakan menghasilkan bolu kukus yang agak empuk. Bolu kukus menjadi agak empuk karena penambahan dari serbuk wijen dan tepung bit dapat menurunkan kadar gluten terigu, sedangkan gluten inilah yang jika dicampurkan dengan air dapat mengembangkan adonan (Sowmya dkk, 2009).

Tabel 4.10 Hasil *Kruskall Wallis* Tekstur Bolu Kukus Substitusi Tepung Bit dan Serbuk Wijen

Perlakuan	Rerata Uji Hedonik
P1 (5% tepung bit : 20% serbuk wijen)	5,90 ^a
P2 (10% tepung bit : 15% serbuk wijen)	5,73 ^b
P3 (15% tepung bit: 10% serbuk wijen)	5,78 ^c
P4 (20% tepung bit : 5% serbuk wijen)	5,55 ^d

Data didapat dari hasil rata-rata 5 kali ulangan

Keterangan: *Hasil *Kruskall Wallis* P (Sig<0,05) menunjukkan terdapat perbedaan, notasi dengan huruf yang sama menandakan tidak ada perbedaan yang nyata

Sumber : Data Primer (2019)

Tabel 4.10 menunjukkan paling rendah tekstur bolu kukus yang cenderung agak disukai panelis, sedangkan tertinggi tekstur bolu kukus yang cenderung disukai panelis. Hasil dari uji *Kruskall Wallis* menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata terhadap uji hedonik tekstur bolu kukus pada setiap perlakuan yaitu nilai sig (0,108) > Ftabel (0,05). Maka dapat disimpulkan bahwa pada ke-5 perlakuan yang diuji tidak berpengaruh nyata karena formulasi tepung bit dan serbuk wijen pada bolu kukus tidak mempengaruhi kesukaan panelis terhadap tekstur pada tiap perlakuan.

4.4 Perlakuan Terbaik

Perlakuan terbaik merupakan hasil uji indeks efektifitas dimana pada pengolahan data melibatkan parameter penelitian. 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. Ranking pertama dalam peranan tiap variabel diperoleh dari hasil nilai tertinggi yaitu variabel kadar zat besi yang mempunyai peranan tertinggi dalam menentukan mutu produk dari bolu kukus dengan substitusi tepung bit dan serbuk wijen. Rangkaian ke-2 adalah variabel warna, ke-3 adalah variabel rasa, ke-4

adalah variabel aroma, dan ranking ke-5 adalah variabel tekstur. Perhitungan penentuan nilai hasil dari tiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11 Penentuan Perlakuan Terbaik

Perlakuan	P1	P2	P3	P4
Jumlah Nh	1,00	0,40	0,38	0,20
Peringkat	I	II	III	IV

Ket* : Perlakuan Terbaik

Berdasarkan hasil uji indeks efektifitas didapatkan satu perlakuan yang menjadi pilihan terbaik berdasarkan parameter yang telah dilakukan yaitu perlakuan P1 (5% tepung bit dan 20% serbuk wijen), dengan nilai Nh sebesar 1,00. Nilai hasil (Nh) pada uji indeks efektifitas merupakan nilai efektifitas dikalikan dengan bobot normal pada masing-masing variabel. Jumlah Nh dihasilkan dari semua variabel untuk masing-masing perlakuan yang dijumlahkan. Adapun karakteristik yang terdapat pada produk dengan perlakuan terbaik disajikan dalam bentuk Tabel 4.12 dibawah ini :

Tabel 4.12 Karakteristik Perlakuan Terbaik per 100 g

Karakteristik	Hasil
Zat besi	3,512 mg
Warna Coklat	suka / sangat lemah
Warna Putih	suka / netral
Rasa Manis	suka / netral
Rasa Pahit	suka / sangat lemah
Aroma Bit	Suka / sangat lemah
Aroma Wijen	Suka / netral
Tekstur	Suka / empuk

Berdasarkan hasil penentuan perlakuan terbaik yang didapatkan oleh perlakuan P1 dengan proporsi penggunaan tepung bit dan serbuk wijen sebesar 5% : 20% 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, zat besi, serta

asam folat yang terkandung dalam bolu kukus substitusi tepung bit dan serbuk wijen. Hasil uji laboratorium komposisi gizi dapat dilihat pada Tabel 4.13.

Tabel 4.13 Komposisi Gizi Bolu Kukus Substitusi Tepung Bit dan Serbuk Wijen per 100gr

No	Komposisi Gizi	Nilai
1.	Energi (kkal)	262,50
2.	Protein (%)	11,09
3.	Lemak (%)	4,76
4.	Karbohidrat (%)	51,71
5.	Air (%)	31,27
6.	Abu (%)	1,16
7.	Zat Besi (mg)	3,51
8.	Asam Folat (μ gr)	9,20

Energi adalah kemampuan melakukan usaha. Energi disimpan dalam bentuk cadangan energi, yaitu lemak sebanyak 74%, protein 25%, dan karbohidrat < 1% (Devi, 2010). Energi yang dibutuhkan oleh tubuh berasal dari zat gizi yang merupakan sumber utama yang menunjang pertumbuhan dan melakukan aktifitas fisik (Almatsier, 2004). Hasil analisis energi menurut tabel 4.13 menunjukkan bahwa energi yang terkandung pada bolu kukus substitusi tepung bit dan serbuk wijen 262,5 kkal.

Protein adalah komponen utama dalam sel hidup. Protein terdiri atas rantai-rantai panjang asam amino yang terikat satu sama lain dalam rantai peptida. Asam amino terdiri atas unsur-unsur karbon, hidrogen, oksigen, dan nitrogen. Unsur nitrogen merupakan unsur utama protein karena terdapat di dalam semua protein tetapi tidak terdapat di dalam karbohidrat dan lemak (Almatsier, 2004). Hasil analisis pada tabel 4.13 menunjukkan kadar protein yang terkandung pada bolu kukus sebesar 11,09 gram. Tingginya protein pada penelitian ini dapat disebabkan karena komposisi bahan-bahan yang digunakan mengandung tinggi protein seperti tepung bit, serbuk wijen, dan telur ayam.

Lemak adalah salah satu sumber energi bagi tubuh yang terdapat pada hampir semua bahan pangan dengan kandungan yang berbeda-beda (Winarno,

2008). Hasil analisis pada tabel 4.13 kadar lemak pada bolu kukus substitusi tepung bit dan serbuk wijen yaitu 4,76 gram. Bolu kukus ini tidak mengandung lemak terlalu tinggi karena pada komposisi bolu kukus ini tidak mendapat tambahan margarin.

Karbohidrat adalah sumber energi utama bagi tubuh manusia sehingga persentasi pemenuhan energi yang berasal dari karbohidrat berada pada kisaran 55-65% dari total energi untuk orang tanpa gangguan metabolisme (Almatsier, 2004). Hasil analisis pada tabel 4.13 kadar karbohidrat pada bolu kukus substitusi tepung bit dan serbuk masih belum terpenuhi yaitu 51,71 gram.

Kadar air adalah persentasi kandungan air suatu bahan pangan dapat dinyatakan berdasarkan berat basah (%bb) atau berat kering (%bk). Kandungan air yang terdapat pada suatu bahan pangan dapat mempengaruhi tingkat penerimaan, kesegaran dan daya simpan suatu produk pangan (Winarno, 2008). Kadar air dalam suatu produk dapat menentukan tekstur bahan pangan tersebut, sehingga dapat mempengaruhi tingkat penerimaan panelis terhadap tekstur suatu produk (Laila, 2015). Hasil analisis pada tabel 4.13 kadar air bolu kukus substitusi tepung bit dan serbuk wijen yaitu sebesar 31,27 gram.

Kadar abu berfungsi sebagai zat anorganik dalam bahan pangan sehingga digunakan sebagai gambaran kandungan mineral yang terdapat pada bahan pangan (Winarno, 2008). Hasil analisis pada tabel 4.13 kadar abu pada bolu kukus substitusi tepung bit dan serbuk wijen yaitu sebesar 1,16%.

4.5 Takaran Saji dan Informasi Nilai Gizi

Takaran saji adalah jumlah frekuensi produk pangan yang dikonsumsi dalam satu kali makan dan dinyatakan dalam ukuran rumah tangga yang sesuai dengan produk pangan tersebut.

Takaran saji bolu kukus substitusi tepung bit dan serbuk wijen dapat dilihat pada tabel 4.14

Tabel 4.14 Informasi Nilai Gizi dan Takaran Saji bolu kukus

INFORMASI NILAI GIZI / NUTRITION FACTS		
Takaran saji		50 gram
Jumlah Sajian per Kemasan		1
JUMLAH PER 50 gram		
		% AKG
Energi Total	131,25 kkal	5,22 %
Protein	5,55 gram	7,30 %
Lemak	2,38 gram	2,83 %
Karbohidrat	25,85 gram	7,49 %
Zat Besi	1,75 mg	5,26 %
Asam Folat	4,60 mcg	0,76 %
*Persen AKG berdasarkan kebutuhan energi 2510 kkal. Kebutuhan energi dan mungkin lebih tinggi atau lebih rendah		

Berdasarkan tabel 4.14 takaran saji per porsi bolu kukus substitusi tepung bit dan serbuk wijen diformulasikan untuk memenuhi kebutuhan gizi secara umum sebagai alternatif makanan fungsional untuk penderita anemia khususnya pada ibu hamil. Penyajian bolu kukus substitusi tepung bit dan serbuk wijen diberikan sebanyak satu kali dalam sehari yang diberikan pada selingan pagi.

Saran konsumsi zat besi perhari secara umum sejumlah 34 mg dan asam folat sejumlah 600 mcg. Kandungan zat gizi mikro yang terkandung dalam 100 g bolu kukus yaitu zat besi sejumlah 3,2 g dan asam folat sejumlah 9,2 mcg, sehingga dengan mengkonsumsi bolu kukus substitusi tepung bit dan serbuk wijen sebagai makanan fungsional dapat membantu pemenuhan kebutuhan zat besi dan asam folat untuk mengurangi risiko terjadinya anemia. Selain mengkonsumsi bolu kukus substitusi tepung bit dan serbuk wijen, pemenuhan zat besi dan asam folat juga dapat dipenuhi dengan mengkonsumsi tablet tambah darah dan pemberian makanan tambahan sesuai dengan program yang diterapkan oleh pemerintah. Kandungan zat besi yang terdapat pada tablet tambah darah sebanyak 60 mg dan asam folat sebanyak 400 mcg/tablet, sedangkan kandungan zat besi pada makanan tambahan ibu hamil adalah 3 mg dan asam folat sebesar 120 mcg/20g makanan tambahan. Bolu kukus ini disajikan untuk ibu hamil pada trimester I karena pada ibu hamil trimester I akan sering merasa mual. Selain itu, salah satu efek samping konsumsi tablet tambah darah ini akan merasa mual, sehingga untuk mengurangi

kejadian anemia pada ibu hamil dapat memberikan suplai zat besi dan asam folat melalui konsumsi bolu kukus substitusi tepung bit dan serbuk wijen. Anemia pada ibu hamil juga dapat di cegah dengan konsumsi daging sapi, hati, kacang-kacangan, sayuran hijau, dan sumber zat besi lainnya juga dapat meningkatkan kadar Hb dalam darah (Lestari dan Helmyati, 2018).

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai studi pembuatan bolu kukus substitusi tepung bit dan serbuk wijen sebagai makanan fungsional penderita anemia, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Nilai kandungan zat besi pada bolu kukus substitusi tepung bit dan serbuk wijen menunjukkan hasil yang berbeda nyata (sig. > 0,05), kandungan zat besi tertinggi terdapat pada P1 (10 g tepung bit + 40 g serbuk wijen) dengan nilai 3,51 mg/100 g bolu kukus.
2. Pembuatan bolu kukus substitusi tepung bit dan serbuk wijen berpengaruh nyata terhadap daya kembang bolu kukus, daya kembang bolu kukus tertinggi terdapat pada perlakuan P0(0 g tepung bit + 0 g serbuk wijen) dengan hasil 137,70%, dan untuk daya kembang tertinggi setelah penambahan tepung bit dan serbuk wijen terdapat pada P1 (10 g tepung bit + 40 g serbuk wijen) dengan hasil 93,56%.
3. Hasil uji organoleptic mutu hedonik di setiap perlakuan menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Hasil uji hedonik (tekstur) setiap perlakuan menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata, sedangkan pada (warna, aroma, dan rasa) setiap perlakuan menunjukkan hasil yang berbeda nyata.
4. Perlakuan terbaik bolu kukus dalam penelitian ini didapatkan pada perlakuan P1 (5% tepung bit dan 20% serbuk wijen) menghasilkan zat besi 3,51 mg/100 gram, uji fisik (daya kembang) sebesar 93,5%, warna putih sangat lemah dan warna coklat netral/ cenderung disukai panelis, rasa manis netral dan rasa pahit sangat lemah/ cenderung disukai panelis, aroma bit sangat lemah dan aroma wijen netral/ cenderung disukai panelis, dan tekstur empuk/ cenderung disukai panelis.
5. Bolu kukus substitusi tepung bit dan serbuk wijen mengandung air sebanyak 31,2%, abu 1,16%, lemak 4,76%, protein 11,09%, karbohidrat 51,71%, dan asam folat 9,2 µgr.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini saran yang dapat dikemukakan, yaitu:

1. Diharapkan bagi peneliti selanjutnya untuk memodifikasi formulasi bolu kukus agar dapat meningkatkan daya kembang bolu kukus.
2. Diharapkan bagi peneliti selanjutnya untuk melanjutkan penelitian mengenai daya simpan bolu kukus agar dapat diketahui jangka waktu yang baik untuk tetap aman dikonsumsi.

DAFTAR PUSTAKA

- Adeleke, R.O., dan Odedeji, J.O. 2010. Functional Properties of Wheat and Sweet Potato Flour Blends. *Journal of Nutrition*. Pakistan.
- Adriani, M. dan B. Wijatmadi. 2012. *Pengantar Gizi Masyarakat*. Cetakan ke 4. Jakarta: Kencana.
- Ahrne, L., Anderson, C.G., Floberg, P., Rosen, J., and Lingnert, H. 2007. Effect of crust temperature and water content on acrylamide formation during baking of white bread: Steam and falling temperature baking. *LWT-Food Sci Technol*. 40: 1708-1715.
- Almasyhuri., N. Immaningsih., S. Purawisastra., E. Affandi., N. Nurjanah. 2008. *Pengembangan Minuman Formula Ibu Hamil dan Meneteki Berbasis Bahan Lokal Non Susu*. 31(1).
- Almatsier, S. 2009. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Ambarwani, P. Kurnia dan F. Mustikaningrum. 2016. Pengaruh Perbandingan Kedelai dengan Serbuk Wijen Terhadap Kadar Kalsium Susu Kedelai. *Jurnal Kesehatan, ISSN 1979-7621*. 1(1). hal. 19-24.
- Amelia, G. 2017. Pembuatan Tepung dari Buah Bit (*Beta vulgaris L.*). <https://eprints.uns.ac.id/32973/Thesis>, Universitas Sebelas Maret. [27 Mei 2018] Plus+.
- Anggraini, M. 2014. "Pengaruh Substitusi Tepung Labu Kuning (*Cucurbita moschata*) Terhadap Kualitas Bolu Kukus". *Jurnal Pendidikan Kesejahteraan Keluarga*. Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang: Maret 2014.
- Anggraini, M.G., Y.K. Dewi dan K. Sayuti. 2017. Karakteristik Sponge Cake Berbahan Dasar Tepung Beras Merah, Hitam dan Putih dari Beberapa daerah di Sumatera Barat. *Jurnal Litbang Industri*. Vol. 7.
- Anggraini, M. 2018. Faktor- factor yang Berhubungan dengan Kejadian Anemia pada Ibu Hamil di Wilayah Kerja Puskesmas Tanjung Pinang Tahun 2018. *Jurnal Kebidanan*.
- Arisman. 2010. *Gizi Dalam Daur Kehidupan*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Astawan, M. 2009. *Sehat Dengan Hidangan Kacang-Kacangan dan Biji-Bijian*. Depok : Penerbar Swadaya.
- Atikah, P. 2011. *Anemia dan Anemia Kehamilan*. Jakarta: Nuha Medika.

- Badan Pusat Statistik. 2012. *Ringkasan Eksekutif Pengeluaran dan Konsumsi Penduduk Indonesia*: Badan Pusat Statistik.
- Badan Standarisasi Nasional. SNI 01-4309-1998.
- Citrakesumasari. 2012. *Anemia Gizi, Masalah dan Pencegahannya*. Yogyakarta.
- Dalimartha, S. dan F. Adrian. 2013. *Fakta Ilmiah Buah & Sayur*. Jakarta: Penebar.
- Darwanti, J., dan Antini, A. 2012. Kontribusi asam folat dan kadar haemoglobin pada ibu hamil terhadap pertumbuhan otak janin di kabupaten Karawang. *Jurnal Kesehatan Reproduksi*.
- Deman, dan J. M. 1997. *Kimia Makanan*. Bandung: ITB.
- Elisa. 2013. *Bolu Kukus dari Masa ke Masa*. Surabaya. Diakses dari <https://books.google.co.id/books>
- Fajar, S.A., H.Y. Efendi., dan J. Saptanudin. 2019. *Handbook Mikronutrien (Zat Gizi Mikro dalam Pencegahan dan Penyembuhan Penyakit)*.
- Fikawati, S., A., Syafiq., dan K. Karima. 2015. *Gizi Ibu dan Bayi*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Firani, N.K. 2018. *Mengenal Sel-Sel Darah dan Kelainan Darah*: UB Press.
- Ginting, Br. W. A., Evawany dan Jumirah. 2015. Pengaruh Penambahan Tepung Dan Hasil Parutan Bit Merah Dalam Pembuatan Biskuit Terhadap Kandungan Gizi. *Gizi, Kesehatan Reproduksi dan Epidemiologi*. 2 (5). hal 1-5.
- Guruh, M. Karyantina dan N. Suhartatik. 2017. Karakteristik Youghurt Susu Wijen (*Sesamun indicum*) Dengan Penambahan Ekstrak Buah bit (*Beta Vulgaris*). *JITIPARI*. vol 3, no 2, hal 39-45.
- Handayani, W. dan A.S. Haribowo. 2008. *Buku Ajar Asuhan Keperawatan pada Klien dengan Gangguan Sistem Hematologi*. Jakarta: Salemba Medik.
- Herdanny, A.S. 2016. *Penggunaan Emulsifier dalam Pembuatan Bolu Kukus*. Sekolah Tinggi Pariwisata Bandung.
- Husain. 2014. *Asuhan Kehamilan Berbasis Bukti Paradigma Baru dalam Asuhan Kebidanan*. Jakarta: Sagung Seto
- Irianto, K.. 2014. *Gizi Seimbang dalam Kesehatan Reproduksi*. Bandung: Alfabeta.
- Kemenkes RI. 2018. *Hasil Utama Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2018*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Jakarta: Kemenkes RI.

- Komalasari, W.B. 2018. *Statistik Konsumsi Pangan 2018*: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal. Kementerian Pertanian.
- Liana, D., F. Ayu dan Rahmayuni. 2017. “Pemanfaatan Susu Kedelai Dan Ekstrak Umbi Bit Dalam Pembuatan Es krim”. Dalam *Jom FAPERTA* Vol. 4.
- Lily, A.L dan Helmyati, S. 2018. *Peran Probiotik di Bidang Gizi dan Kesehatan*. Yogyakarta. Gadjah Mada University Press.
- Lu, Shaojie. 2003. A study on Preparation and Thickening Efficiency of an Inverse Emulsions of Anionic Starch-graft-Polyacrylamide. *Starch/Starke*. 55 (11), .518-523.
- Manuaba. I,A,C., I, Bagus, dan IB, Gde. 2010. *Ilmu Kebidanan, Penyakit Kandungan dan KB untuk Pendidikan Bidan*. Jakarta: EGC.
- Maulina, N., & Amalasari, G. 2018. *Perbandingan Efektivitas Madu dengan Ekstrak Buah Bit (Beta Vulgaris) terhadap Peningkatan Kadar Hemoglobin (Hb) Pada Mencit Putih Jantan (Mus Musculus L) Strain Double Ditsch Webster*. : Universitas Maliussaleh.
- Muharom, F.S., Latifatul, U., dan Uswah, A. 2017. *Penetapan Kadar Asam Folat dengan Menggunakan Metode Titrasi Asam Basa Tidak Langsung*: Program Studi S1 Farmasi. Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Bakti Husada . Tasikmalaya.
- Mahenaz, A., dan Ismail, H. 2012. *Severe anemia du-ring late pregnancy*. Hindawi publishing corporation case reports in obstetrica and gynecology.
- Noer, S. W. M., M. Wijaya., dan Kadirman. 2017. Pemanfaatan Tepung Ubi Jalar (Ipomea Btatas L) Berbagai Varietas Sebagai Bahan Baku Kue Bolu Kukus. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*. Vol. 3.
- Nurhayati, D. R. 2020. *Kualitas Tanaman Wijen : Berbasis Bahan Organik di Lahan Pasir Pantai*. Surabaya. PT Scopindo Media Pustaka.
- Oktaviana, A.S., Wikanastri, H., dan Nurhidajah. 2017. Kadar Protein, Daya Kembang, dan Organoleptik *Cookies* dengan Substitusi Tepung Mocaf dan Tepung Pisang Kepok. *Jurnal Pangan dan Gizi*: Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Pagama, N., Yusnita, R., dan Muhammad, A. 2018. *Penetapan Kadar Riboflavin, Piridoksin Hcl, dan Asam Folat dalam Susu Formula Bayi Dengan Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT)*. Makassar: Fakultas Farmasi. Universitas Hasanuddin.
- Peter, K.V. 2004. *Handbook of herbs and spices*. England: Woodhead Publishing Ltd.

- Purwaningsih, S., Ella, S., Nadya, M. 2011. *Pengaruh Pengolahan Terhadap Kandungan Mineral Keong Matah Merah (Carithidea Obsuta)*. Departemen Teknologi Hasil Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan-IPB : Prosiding Pertemuan Ilmiah dan Seminar Nasional MPHPI.
- Putri, W.D.R., dan Kiki, F. 2018. *Rempah Untuk Pangan dan Kesehatan*: UB Press.
- Rahmad, A.H.A. 2017. *Pengaruh Asupan Protein dan Zat Besi (Fe) terhadap Kadar Hemoglobin Pada Wanita Bekerja*: Politeknik Kesehatan Kemenkes Aceh.
- Ramadhani, Z.O., Bambang, D., Yoyok, B.P. 2019. *Pengaruh Substitusi Tepung Terigu Dengan Tepung Pisang Kepok (Musa Acuminata L.) terhadap Kadar Protein, Kadar Serat, Daya Kembang, dan Mutu Hedonik Bolu Kukus*. Jurnal Teknologi Pangan. 3(1).
- Ramayulis, R. 2016. *Diet Untuk Penyakit Komplikasi*. Jakarta: Penebar Plus+.
- Rismaya, R., E. Syamsir, dan B. Nurtama. 2018. Pengaruh Penambahan Tepung Labu Kuning terhadap Serat Pangan, Karakteristik Fisikokimia dan Sensori Muffin. *J. Teknologi dan Industri Pangan*. 29(1):58-68.
- Rukiyah, A.Y. 2010. *Asuhan Kebidanan 1*. Jakarta: CV. Trans Info Media.
- Sarwono, P. 2008. Ilmu Kebidanan Sarwono Prawirohardjo. Jakarta: PT. Bina Pustaka Sarwono Prawirohardjo.
- Sejati, D.W. 2017. *Rangkuman Pengetahuan Umum Lengkap*. Jakarta: Bimedia.
- Setyaningsih, D., A. Apriyanono, dan M.P. Sari. Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Agro. Bogor: IPB Press.
- Smith, R.J., E, Chelnow., Chief., and D.E, Chelnow. 2010. *Management The Third Stage of Labor*. Medscape reference.
- Sowmya, M., Jeyarani, T., Jyotsna, R., and Indrani, D. 2009. Effect of replacement of fat with sesame oil and additives on rheological, microstructural, quality characteristics and fatty acid profile of cakes. *Food Hydrocoll.*
- Stephana, W., Utami, S., Elita, V. 2017. *Efektivitas Pemberian Jus Buah Bit Terhadap Kadar Hemoglobin Ibu Hamil Dengan Anemia*. Riau: Universitas Riau.
- Sudargo, T., N.A. Kusmayanti., N.L. Hidayati. 2018. Defisiensi Yodium, Zat Besi, dan Kecerdasan: Universitas Gajah Mada.
- Suhardjito, Y.B. (2006). *Pastry Dalam Perhotelan*. Yogyakarta: Andi Publisher

- Suharsono, W.W. 2019. *Kajian Pembuatan Es Krim Wibit (Tepung Wijen dan Tepung Umbi Bit (Beta Vulgaris)) Sebagai Makanan Selingan Bagi Penderita Anemia*: Politeknik Negeri Jember.
- Surono, D.I., Erny, J.N., Judith, S.C dan Moningka. 2017. *Kualitas Fisik dan Sensoris Roti Tawar Bebas Gluten Bebas Kasein Berbahan Dasar Tepung Komposit Pisang Goroho (Musa Acuminata L)*.
- Suryana, D. 2018. *Manfaat Buah-Buahan*: Dayat Suryana Independent.
- Suryandari, A.E., dan H. Ossie. 2015. Perbandingan Kenaikan Kadar Hb Pada Ibu Hamil yang Diberi Fe dengan Fe dan Buah Bit di Wilayah Kerja Puskesmas. *Jurnal Kebidanan*.
- Syarbini, Husin. 2013. *A-Z Bakery: Referensi Komplet Fungsi Bahan, Proses Pembuatan Roti, dan Panduan Menjadi Bakepreneur*. Semarang: Metagraf.
- Syarfaini, M. F. Satrianegara., S. Alam., dan Amriani. 2017. *Analisis Kandungan Zat Gizi Biskuit Ubi Jalar Ungu (Ipomoea batatas L. Poiret) Sebagai Alternatif Perbaikan Gizi Masyarakat*: Public Health Science Journal. 9(2)
- Togatorop, L. 2018. *Uji Daya terima Kandungan Zat Gizi Bolu Kukus Kulit Buah Naga Merah (Hylocereus Polyrhizus)*. Medan: Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Sumatra Utara.
- United States Departemen of Agriculture (USDA). 2018. *USD Food Composition Databases*. National Agricultural Library v 3.9.4.
- Wani, A. Yudi., Farina, A., Sriwahyuni, E. 2015. *Peningkatan Kadar Kalsium dengan Penambahan Tepung Wijen pada Cake Ampas Tahu (The Increase of Calcium Level by Adding Sesame Fluor on Tofu)*: Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya.
- Waryana. 2010. *Gizi Reproduksi*. Yogyakarta: Pustaka Rahima.
- Widodo, E. 2018. *Ilmu Nutrisi Unggas*: UB Press.
- Wijayanti, N. 2017. *Fisiologi Manusia dan Metabolisme Zat Gizi*. Malang : UB Press.
- Winarno F.G. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama; 2004.
- Zilic, S., Miroljub, B., Mirjana, P., Dejan, D., and Dragana, I.M. 2011. *Characterization of Proteins from Grain of Different Bread and Durum Wheat Genotypes*. International Journal of Molecular Sciences.