

**Substitusi Susu Kedelai Dengan Penambahan Ekstrak Nanas (*Ananas Comosus*)  
Terhadap Mutu Kimia, Mutu Gizi, Dan Mutu Organoleptik Tahu Susu  
Bagi Ibu Hamil Anemia**

*Substitution of Soy Milk with The Addition of Pineapple Extract (*Ananas Comosus*)  
on Chemical Quality, Nutritional Quality, and Organoleptic Quality of Tofu Milk For  
Anemia Pregnant Women*

Setya Andha Dewi <sup>1)\*</sup>, Astutik Pudjirahaju <sup>1)</sup>, Theresia Puspita <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Gizi, Politeknik Kesehatan Kemenkes Malang, Malang, Indonesia

E - mail : [setyaandhadewi@gmail.com](mailto:setyaandhadewi@gmail.com)

Nomor WA : 083113166956

**Abstrak**

**Latar Belakang:** Anemia pada ibu hamil dikategorikan menjadi masalah kesehatan secara global dengan prevalensi 29,6% di tahun 2018, di Indonesia pada tahun 2017 - 2019 prevalensi kejadian anemia ibu hamil mengalami peningkatan yaitu dari 43,2% menjadi 44,2%. Upaya yang dapat dilakukan untuk menanggulangi anemia pada ibu hamil yaitu dengan pengembangan pangan tinggi protein, zat besi, dan vitamin C sesuai kebutuhan gizi dengan memanfaatkan pangan lokal seperti susu kedelai, susu sapi, dan nanas menjadi tahu susu. **Tujuan:** Menganalisis pengaruh substitusi susu kedelai dengan penambahan ekstrak nanas (*Ananas comosus*) terhadap mutu kimia (kadar air dan kadar abu), mutu gizi (kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat, nilai energi, kadar zat besi, dan kadar vitamin C), dan mutu organoleptik (warna, aroma, rasa, dan tekstur) tahu susu bagi ibu hamil anemia. **Metode:** Jenis penelitian ini adalah eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). **Hasil:** Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa substitusi susu kedelai pada tahu susu ekstrak nanas tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap mutu organoleptik. Kandungan energi dan zat gizi per saji (100g) tahu susu substitusi susu kedelai dengan ekstrak nanas telah memenuhi kebutuhan ibu hamil anemia dengan mutu protein yang baik. **Kesimpulan:** Taraf perlakuan terbaik ahu susu substitusi susu kedelai dengan ekstrak nanas pada perlakuan P3 dan memberikan kontribusi zat gizi terhadap Perka BPOM No 9 Tahun 2016 tentang Ibu Hamil sebesar energi 92%, protein 192%, lemak 41%, karbohidrat 103%, zat besi 178%, dan vitamin C 46%.

**Kata kunci :** anemia; nanas; substitusi; tahu susu

**Abstract**

**Background:** Anemia in pregnant women is categorized as a global health problem with a prevalence of 29.6% in 2018, in Indonesia in 2017 – 2019 the prevalence of anemia in pregnant women has increased from 43.2% to 44.2%. Efforts that can be made to overcome anemia in pregnant women are to develop foods high in protein, iron, and vitamin C according to nutritional needs by utilizing local food ingredients such as soy milk, cow's milk, and pineapple to be used as milk tofu. **Objective:** To analyze the effect of tofu substituted with soy milk and pineapple (*Ananas comosus*) extract on chemical quality (moisture content and ash content), nutritional quality (protein content, fat content, carbohydrate content, energy value, iron content, and vitamin C content, and organoleptic quality (color, aroma, taste, and texture) of tofu milk for anemic pregnant women. **Methods:** This type of research is an experiment with a completely randomized design (CRD). **Results:** The results of statistical analysis showed that the tofu substituted with soy milk and pineapple extract had no significant effect on organoleptic quality. The energy and nutrient content per serving (100g) of tofu substituted with soy milk and pineapple extract has fulfilled the needs of anemic pregnant women with good quality protein. **Conclusion:** The best levels of substitution milk tofu of soy milk with pineapple extract in the P3 treatment and contribution of nutrients to BPOM Regulation No. 9 of 2016 concerning Pregnant Women are 92% energy, 192% protein, 41% fat, 103% carbohydrates, 103% carbohydrates 178% iron, and 46% vitamin C.

**Keywords:** anemia; pineapple; substitution; milk tofu

## 1. Pendahuluan (Times New Roman 10pt Bold, spasi 1,5)

*World Health Organization* (WHO) menyatakan anemia pada ibu hamil dikategorikan menjadi masalah kesehatan secara global dengan prevalensi 29,6% di tahun 2018, di Indonesia sendiri pada tahun 2017 - 2019 prevalensi kejadian anemia ibu hamil mengalami peningkatan yaitu dari 43,2% menjadi 44,2% (WHO, 2019). Berdasarkan Riset Kesehatan Dasar (Riskesmas) 2018 menunjukkan bahwa prevalensi anemia ibu hamil adalah sebesar 48.9%, meningkat 11% dibandingkan data Riskesmas 2013 sebesar 37.1%. Terdapat hubungan signifikan antara status gizi dengan kejadian anemia pada ibu hamil (Marlapan dkk., 2013). Status gizi berhubungan dengan pola konsumsi dan asupan zat gizi sehari-hari. Pola makan yang tidak sehat saat kehamilan akan menyebabkan asupan protein dan vitamin tidak sesuai dengan kebutuhan, metabolisme tidak seimbang sehingga pembentukan Hb terhambat dan kebutuhan tubuh akan zat gizi baik mikro maupun makro tidak terpenuhi. Oleh karena itu dilakukan pengembangan produk untuk ibu hamil anemia melalui pengembangan formula bahan pangan tinggi protein, zat besi, dan vitamin C dalam bentuk tahu susu.

Tahu merupakan pangan olahan yang sangat digemari masyarakat Indonesia. Badan Pusat Statistik (BPS) mencatat rata rata konsumsi tahu per kapita 0,158 kg setiap minggu pada 2021. Jumlah tersebut naik 3,27% dibanding 2021 sebesar 0.153 kg setiap minggu. Seiring perkembangan teknologi pangan, tahu diolah dengan memanfaatkan bahan dasar susu sapi sehingga menghasilkan produk olahan tahu susu (Suyanto, 2016). Susu sapi merupakan salah satu makanan tinggi zat besi. Susu sapi mengandung 1.7 mg/100 gram zat besi (Kementerian Kesehatan, 2017). Tahu susu memiliki tekstur lembut dan mempunyai bau yang mirip dengan aslinya yaitu susu, sehingga tahu susu kurang disukai masyarakat umum, terlebih masyarakat yang terbiasa mengkonsumsi tahu dari kedelai. Agar tahu susu yang dihasilkan dapat diterima oleh masyarakat perlu dilakukan suatu upaya pengolahan tahu susu yang mempunyai bau, rasa dan tekstur yang tidak jauh berbeda dengan tahu yang dibuat dari kedelai. Upaya yang dapat dilakukan yaitu menggantikan sebagian susu sapi dengan susu kedelai pada pengolahan tahu susu. Tahu susu dengan substitusi susu kedelai memiliki tingkat kesukaan yang lebih tinggi dibanding tahu susu biasa (Almuhtara dkk., 2020).

Susu kedelai adalah produk susu seperti susu sapi yang dibuat dari ekstrak kedelai. Dibandingkan dengan susu sapi, susu kedelai mempunyai kandungan gizi yang hampir sama terutama pada protein yaitu 3,5 - 4,0%. Selain itu, kedelai memiliki harga yang murah dan lebih terjangkau dibanding dari susu sapi. Keunggulan lain dari susu kedelai yaitu tidak mengandung laktosa, rendah lemak, bebas kolesterol, teknologi pengolahannya relatif murah, dan biaya produksi murah (Astawan, 2004). Pengolahan tahu susu dengan substitusi susu kedelai memerlukan suatu zat atau bahan yang dapat menggumpalkan protein susu. Penggumpalan protein susu dapat dilakukan dengan ekstrak nanas.

Nanas merupakan komoditas buah unggulan di Indonesia dengan volume ekspor paling tinggi. BPS mencatat volume ekspor nanas mencapai 236.226 ton pada 2019, meningkat sebesar 7.693 ton dari tahun 2018. Buah nanas dapat digunakan sebagai penggumpal alami dalam pengolahan tahu susu karena mengandung enzim protease yang menjadi biokatalisator dalam pemecahan protein tahu susu. Ekstrak nanas yang digunakan untuk pengumpul sebanyak 45 ml untuk 1000 ml susu. Penggunaan ekstrak buah nanas 45 ml dan lama pemasakan selama 30 menit didapatkan hasil tahu susu dengan kadar protein paling tinggi sebesar 14,876%, serta menghasilkan tahu susu dengan rasa yang disukai dengan deskripsi kesukaan suka dan deskripsi rasa sedikit gurih khas susu (Yulianingsih dkk.,2016). Selain sebagai zat pengumpul, buah nanas juga mengandung vitamin C sebesar 22 mg/100 g yang baik sebagai zat pendukung dalam penyerapan zat besi. Ekstrak nanas akan

membantu penggumpalan susu, cairan yang tersisa tidak dibuang melainkan ditambah dengan zat emulsifer yaitu telur untuk diikat agar kandungan vitamin C dalam dalam nanas tidak terbuang. Sehingga dapat membentuk produk berupa tahu susu dengan ekstrak nanas. Oleh karena itu, dilakukan pengembangan produk substitusi susu kedelai terhadap tahu susu dengan ekstrak nanas sebagai pengumpul menjadi tahu susu dengan memperhatikan mutu kimia, mutu gizi, dan daya terima konsumen.

## 2. Bahan dan Metode

Jenis penelitian ini adalah eksperimen dengan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL) menggunakan 4 taraf perlakuan. Pengolahan tahu susu membutuhkan pengumpul alami salah satunya yaitu dengan menggunakan ekstrak nanas sebanyak 45 ml yang dapat mempertahankan kadar zat gizi kadar protein dan tidak mempengaruhi mutu organoleptik (Yulianingsih dkk., 2016). Penetapan taraf perlakuan didasarkan pada pemenuhan kebutuhan zat gizi snack bagi ibu hamil (10% kebutuhan sehari) menurut Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) Republik Indonesia Nomor 9 Tahun 2016 Tentang Acuan Label Gizi pada kelompok ibu hamil. Taraf perlakuan proporsi (%) susu sapi, susu kedelai, dan ekstrak nanas 45 ml pada penelitian adalah:

P<sub>0</sub> = Komposisi susu sapi 100, susu kedelai 0

P<sub>1</sub> = Komposisi susu sapi 35, susu kedelai 65

P<sub>2</sub> = Komposisi susu sapi 30, susu kedelai 70

P<sub>3</sub> = Komposisi susu sapi 25, susu kedelai 75

Alat-alat yang digunakan untuk pengolahan produk yaitu timbangan digital, blender, pisau, saringan, sendok, gelas ukur, *juicer*, kain saring, kompor, baskom peniris, panci, loyang, dandang, mangkuk, dan baki plastik. Bahan yang digunakan dalam pembuatan tahu susu adalah susu sapi, susu kedelai, ekstrak nanas, telur, dan tepung maizena.

Proses pembuatan tahu susu terdapat 3 tahapan yaitu pengolahan susu kedelai, pengolahan ekstrak nanas, dan pengolahan tahu susu. Proses pengolahan susu, kedelai dicuci kemudian direndam selama 2 jam dengan air mendidih, setelah itu kedelai diblender dengan perbandingan kedelai : air (1:2). Kedelai yang sudah halus disaring dan diperas hingga menjadi susu kedelai. Proses pengolahan ekstrak nanas yaitu mengupas nanas dan mencuci hingga bersih, kemudian mengambil ekstrak nanas dengan menggunakan *juicer*. Proses terakhir adalah pengolahan tahu susu, dimana susu kedelai yang sudah diproses dimasak bersamaan dengan susu sapi selama 15 menit dengan api kecil. Kemudian mematikan kompor sembari menambahkan 45 ml ekstrak nanas hingga membentuk gumpalan. Setelah gumpalan kecil terbentuk memasukkan kocokan telur dan maizena ke dalam adonan tahu susu lalu dicetak dalam loyang, dan menugukus selama 30 menit. Tahu susu yang telah dingin dikeluarkan dari loyang, kemudian dipotong sesuai ukuran porsi.

### Analisis Mutu Kimia

Analisis mutu kimia kadar air dilakukan dengan metode basis kering. Prinsip analisis kadar air yaitu banyaknya kehilangan bobot sampel pada pemanasan dengan suhu 105°C dianggap sebagai kadar air yang terdapat pada sampel. Analisis kadar dilakukan dengan metode *gravimetri*. Analisis kadar abu total menggunakan prinsip bahwa pada proses pengabuan zat-zat organik diuraikan menjadi air dan CO<sub>2</sub> tetapi tidak terjadi pengabuan pada bahan – bahan anorganik. Pengolahan data mutu kimia untuk mengetahui ada atau tidak pengaruh substitusi susu kedelai terhadap tahu susu penambahan ekstrak nanas terhadap mutu kimia (kadar air

dan kadar abu). Data mutu kimia masing-masing variabel diolah dengan *software* SPSS 26.0 dan dianalisis statistik dengan *One Way Anova* pada tingkat kepercayaan 95%.

### Analisis Mutu Gizi

Analisis kadar protein menggunakan metode Semimikro Kjeldhal. Prinsip dari pengukuran kadar protein adalah senyawa nitrogen diubah menjadi amonium sulfat oleh  $H_2SO_4$  pekat. Amonium sulfat yang terbentuk diuraikan dengan NaOH. Amoniak yang dibebaskan diikat dengan asam borat dan kemudian dititar dengan larutan baku asam. Analisis kadar lemak menggunakan metode ekstraksi langsung dengan alat *Soxhlet*. Prinsip dari analisis kadar lemak adalah proses ekstraksi lemak bebas dengan pelarut non polar. Analisis kadar karbohidrat menggunakan metode *by difference* yaitu dihitung dengan pengurangan persentase total kadar air, kadar abu, kadar protein, dan kadar lemak (F. Winarno, 2008). Nilai energi dapat menggunakan faktor Atwater dimana nilai energi dari suatu makanan dihitung menurut komposisi protein, lemak, dan karbohidrat. Analisis kadar zat besi dilakukan dengan metode *Atomic Absorbtion spectrophotometry* (AAS). Analisis vitamin C dilakukan dengan metode iodimetri.

Pengolahan data mutu gizi untuk mengetahui ada atau tidak pengaruh substitusi susu kedelai terhadap tahu susu penambahan ekstrak nanas terhadap mutu gizi (kadar protein, kadar lemak, karbohidrat, nilai energi, kadar zat besi dan kadar vitamin C). Data mutu gizi masing-masing variabel diolah dengan *software* SPSS 26.0 dan dianalisis statistik dengan *One Way Anova* pada tingkat kepercayaan 95%.

### Analisis Mutu Organoleptik

Analisis mutu organoleptik dilakukan dengan metode uji kesukaan (*hedonic scale test*). Dimana panelis akan diminta tanggapan pribadinya mengenai kesukaan atau ketidaksukaan terhadap produk tahu susu ekstrak nanas. Selain menyampaikan tanggapannya, panelis diminta menilai tingkat kesukaannya. Pengolahan data mutu organoleptik menggunakan analisis statistik *Kruskal Wallis* pada tingkat kepercayaan 95%.

### Penentuan Taraf Perlakuan Terbaik

Penentuan taraf perlakuan terbaik dilakukan dengan metode indeks efektivitas. Tujuan penentuan taraf perlakuan terbaik adalah untuk menetapkan taraf perlakuan substitusi susu kedelai pada tahu susu dengan ekstrak nanas yang direkomendasikan digunakan sebagai snack atau lauk untuk intervensi ibu hamil anemia.

## 3. Hasil

### Mutu Kimia

Mutu kimia tahu susu substitusi susu kedelai dengan ekstrak nanas didasarkan pada kadar air dan abu. Berikut ini adalah kadar air dan abu dalam 100 gram tahu susu substitusi susu sapi dengan ekstrak nanas.

**Tabel 1. Mutu Kimia Tahu Susu per saji (100 g) Tiap Taraf Perlakuan**

Taraf Perlakuan (Susu sapi : Susu Kedelai + Ekstrak nanas (ml))	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)
P <sub>0</sub> (100:0) + 45	64,60 ± 0,21 <sup>a</sup>	0,66 ± 0,03 <sup>a</sup>
P <sub>1</sub> (35:65) + 45	50,69 ± 0,29 <sup>b</sup>	0,96 ± 0,16 <sup>b</sup>
P <sub>2</sub> (30:70) + 45	49,31 ± 0,35 <sup>c</sup>	0,94 ± 0,01 <sup>b</sup>
P <sub>3</sub> (25:75) + 45	45,47 ± 0,28 <sup>d</sup>	0,94 ± 0,15 <sup>b</sup>

Keterangan:

Notasi huruf berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan ( $\alpha < 0,05$ )

### Mutu Gizi

Mutu gizi tahu susu substitusi susu kedelai dengan ekstrak nanas didasarkan pada nilai energi dan kadar zat gizi (protein, lemak, karbohidrat, zat besi, dan vitamin C). Berikut ini adalah nilai energi dan kadar zat gizi dalam 100 gram tahu susu substitusi susu sapi dengan ekstrak nanas.

**Tabel 2. Nilai Gizi Tahu Susu per saji (100 g) Tiap Taraf Perlakuan**

Taraf Perlakuan (SS : SK + EN (ml))	Energi (Kkal)	Protein (%)	Lemak (%)	Karbohidrat (%)	Zat Besi (mg)	Vitamin C (mg)
P <sub>0</sub> (100:0) + 45	164,8 ± 1,04 <sup>a</sup>	7,4 ± 0,56 <sup>a</sup>	5,2 ± 0,57 <sup>a</sup>	22,2 ± 0,19 <sup>a</sup>	1,08 ± 0,02 <sup>a</sup>	2,40 ± 0,04 <sup>a</sup>
P <sub>1</sub> (35:65) + 45	212,5 ± 0,19 <sup>b</sup>	13,5 ± 0,44 <sup>b</sup>	3,8 ± 0,70 <sup>b</sup>	31,0 ± 0,48 <sup>b</sup>	4,99 ± 0,06 <sup>b</sup>	2,73 ± 0,16 <sup>b</sup>
P <sub>2</sub> (30:70) + 45	216,4 ± 0,71 <sup>c</sup>	13,7 ± 0,12 <sup>b</sup>	3,5 ± 0,13 <sup>c</sup>	32,6 ± 0,59 <sup>c</sup>	5,34 ± 0,28 <sup>c</sup>	3,63 ± 0,23 <sup>c</sup>
P <sub>3</sub> (25:75) + 45	231,3 ± 1,00 <sup>d</sup>	14,6 ± 0,44 <sup>c</sup>	3,4 ± 0,06 <sup>c</sup>	35,6 ± 0,74 <sup>d</sup>	6,04 ± 0,22 <sup>d</sup>	4,12 ± 0,73 <sup>d</sup>

Keterangan:

SS = Susu sapi, SK = Susu Kedelai, EN = Ekstrak Nanas. Notasi huruf berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan ( $\alpha < 0,05$ )

## Mutu Organoleptik

**Tabel 3. Tingkat Kesukaan Tahu Susu Tiap Taraf Perlakuan**

Taraf Perlakuan (SS : SK + EN (ml))	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur
P <sub>0</sub> (100:0) + 45	3,40 ± 0,770 <sup>a</sup>	3,10 ± 0,995 <sup>a</sup>	2,47 ± 0,973 <sup>a</sup>	2,77 ± 0,971 <sup>a</sup>
P <sub>1</sub> (35:65) + 45	3,17 ± 0,913 <sup>a</sup>	2,87 ± 0,937 <sup>a</sup>	2,43 ± 0,935 <sup>a</sup>	2,53 ± 0,900 <sup>a</sup>
P <sub>2</sub> (30:70) + 45	3,17 ± 0,913 <sup>a</sup>	3,07 ± 0,868 <sup>a</sup>	2,97 ± 0,928 <sup>a</sup>	2,70 ± 0,988 <sup>a</sup>
P <sub>3</sub> (25:75) + 45	3,47 ± 0,571 <sup>a</sup>	3,23 ± 0,568 <sup>a</sup>	2,57 ± 1,006 <sup>a</sup>	2,67 ± 0,994 <sup>a</sup>

Keterangan:

SS = Susu sapi, SK = Susu Kedelai, EN = Ekstrak Nanas. Notasi huruf berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan ( $\alpha < 0,05$ )

## 4. Pembahasan

### Mutu Kimia

Analisis statistik *One Way Anova* pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa substitusi susu kedelai dengan ekstrak nanas memberikan pengaruh yang signifikan ( $p = 0,001$ ) terhadap kadar air tahu susu. Penurunan kadar air disebabkan karena kadar air susu kedelai 62,52% relatif lebih rendah dibandingkan susu sapi yaitu 88,3% (TKPI, 2019). Sejalan dengan penelitian Napitupulu dkk., (2013) menyatakan bahwa semakin tinggi substitusi susu kedelai maka kadar air kue bolu semakin meningkat. Lebih lanjut penelitian Almuhtara dkk., (2020) menyatakan bahwa semakin tinggi substitusi susu kedelai maka kadar air tahu susu semakin menurun. Kadar air berkaitan erat dengan kadar protein. Kadar air yang mengalami penurunan akan mengakibatkan kandungan protein di dalam bahan mengalami peningkatan (Adawyah, 2007). Sejalan dengan penelitian Riansyah dkk., (2013) menyatakan bahwa kadar protein pada ikan asin sepat terus meningkat seiring dengan penurunan kadar air.

Analisis statistik *One Way Anova* pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa substitusi susu kedelai dengan ekstrak nanas memberikan pengaruh yang signifikan ( $p = 0,001$ ) terhadap kadar abu tahu susu. Peningkatan kadar abu disebabkan karena kadar abu susu kedelai 1,04% relatif lebih tinggi dibandingkan susu sapi yaitu 0,70% (TKPI, 2019). Sejalan dengan penelitian Napitupulu dkk., (2013) bahwa kadar abu pada pada bolu dengan substitusi tepung kedelai lebih tinggi karena berhubungan dengan kadar air yang semakin menurun jika konsentrasi kedelai ditingkatkan. Lebih lanjut penelitian Almuhtara dkk., (2020) menyatakan bahwa semakin tinggi substitusi susu kedelai maka kadar abu tahu susu semakin meningkat.

Kadar abu menunjukkan besarnya kandungan mineral dalam suatu produk dan berhubungan erat dengan kemurnian serta kebersihan suatu bahan. Kadar abu total merupakan analisis proksimat yang digunakan untuk mengetahui nilai gizi suatu bahan pangan, serta menunjukkan total mineral yang terkandung dalam bahan tersebut yang bersifat toksik (Hutomo dkk., 2015). Analisis kadar abu sering dilakukan sebagai indikator untuk mengetahui mutu pangan lainnya (Sulistyoningsih dkk., 2019). Oleh karena itu kadar abu dalam suatu produk harus memenuhi syarat mutu yang telah ditetapkan agar tidak mengakibatkan kontaminasi mineral selain zat gizi pada suatu produk. Kadar abu tahu susu substitusi susu kedelai dengan ekstrak nanas telah memenuhi SNI 01-3142-1998 mengenai syarat kadar abu pada mutu tahu yaitu maksimal 1%.

## Mutu Gizi

Kadar protein tahu susu substitusi susu kedelai dengan ekstrak nanas berkisar 7,4 – 14,6%. Analisis statistik *One Way Anova* pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan substitusi susu kedelai dengan ekstrak nanas memberikan pengaruh yang signifikan ( $p = 0,001$ ) terhadap kadar protein. Peningkatan kadar protein disebabkan karena susu kedelai memberikan tambahan kadar protein terhadap kandungan protein tahu susu ekstrak nanas yang dihasilkan. Susu kedelai yang digunakan adalah susu kedelai dengan proporsi (2:1), dimana susu kedelai ini mengandung protein sebesar 6,9% relatif lebih tinggi dibanding susu sapi 3,2% (TKPI, 2019). Sejalan dengan penelitian Vera (2012) menyatakan bahwa tahu susu substitusi dengan susu kedelai yang lebih besar menghasilkan kadar protein yang lebih tinggi dibanding dengan tahu susu tanpa substitusi, karena adanya kedelai dalam produk olahan akan meningkatkan kadar protein yang dihasilkan. Lebih lanjut penelitian Almuhtara dkk (2020) menyatakan bahwa tahu susu dengan substitusi susu kedelai sebesar 50% menghasilkan kadar protein relatif lebih tinggi 15,8% dibanding tahu susu substitusi susu kedelai 30% dengan protein sebesar 12,7%. Kadar protein tahu susu substitusi susu kedelai dengan ekstrak nanas telah memenuhi SNI 01-3142-1998 mengenai syarat kadar protein tahu yaitu minimal 9%. Selain itu, kadar protein telah memenuhi 10% kebutuhan berdasarkan Perka BPOM No 9 Tahun 2016 kategori ibu hamil kandungan protein minimal 7,6%.

Kadar lemak tahu susu substitusi susu kedelai dengan ekstrak nanas berkisar 3,4 – 5,2%. Analisis statistik *One Way Anova* pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan substitusi susu kedelai dengan ekstrak nanas memberikan pengaruh yang signifikan ( $p = 0,001$ ) terhadap kadar lemak. Penurunan kadar lemak disebabkan karena komposisi kadar lemak susu kedelai yang digunakan dalam pembuatan produk tahu susu ekstrak nanas relatif lebih rendah yaitu 1,39%. Sementara kadar lemak pada susu sapi yaitu 3,5% (TKPI, 2019). Sejalan dengan penelitian Vera (2012) bahwa terjadinya penurunan kadar lemak pada tahu susu dikarenakan kadar lemak pada susu kedelai lebih kecil sehingga mempengaruhi kadar lemak pada susu sapi. Lebih lanjut Almuhtara dkk (2020) menyatakan bahwa semakin meningkat substitusi susu kedelai maka kadar lemak semakin menurun. Penurunan kadar lemak pada kedelai dipengaruhi oleh proses pengolahan, yaitu dalam pembuatan susu kedelai membutuhkan peningkatan air pada proses perendaman dan pengenceran. Peningkatan jumlah air pada suatu produk dapat mengurangi kadar lemak didalam suatu produk (F. G. Winarno, 2008). Syarat mutu tahu susu substitusi susu kedelai dengan ekstrak nanas telah memenuhi SNI 01-3142-1998 mutu lemak yaitu kadar lemak minimal 0,5%. Kadar lemak tahu susu substitusi susu kedelai dengan ekstrak nanas belum memenuhi kebutuhan 8,4% dari lemak berdasarkan 10% kebutuhan berdasarkan Perka BPOM No 9 Tahun 2016 kategori ibu hamil. Namun peningkatan kadar lemak dapat dipenuhi saat proses pengolahan tahu susu dengan cara penggorengan menggunakan mentega atau minyak goreng, dimana mentega mengandung lemak sebesar 81,6 g/100g dan minyak goreng mengandung lemak sebesar 100 g/100g sehingga pemenuhan lemak dapat tercukupi.

Kadar karbohidrat tahu susu substitusi susu kedelai dengan ekstrak nanas berkisar 22,2 – 35,57%. Analisis statistik *One Way Anova* pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa substitusi susu kedelai dengan ekstrak nanas memberikan pengaruh yang signifikan ( $p = 0,001$ ) terhadap kadar karbohidrat tahu susu. Peningkatan kadar karbohidrat disebabkan karena komposisi kadar karbohidrat pada susu kedelai relatif lebih tinggi 17,18% dari pada susu sapi yaitu 4,3% (TKPI, 2019). Hal ini yang menyebabkan semakin banyak substitusi susu kedelai pada tahu susu ekstrak nanas akan meningkatkan kandungan karbohidrat. Kadar karbohidrat dapat diketahui melalui perhitungan serta pers dikurang dengan kadar air, kadar abu, kadar

lemak dan kadar protein. Oleh karena itu peningkatan atau penurunan kadar zat gizi dapat mempengaruhi kadar karbohidrat. Sejalan dengan Winarno (2008) yang menyatakan bahwa semakin rendah kadar air dan kadar lemak diikuti kenaikan kadar abu dan kadar protein maka kadar karbohidrat semakin meningkat. Kadar karbohidrat tahu susu substitusi susu kedelai dengan ekstrak nanas telah memenuhi kebutuhan 34,5% dari karbohidrat berdasarkan 10% kebutuhan berdasarkan Perka BPOM No 9 Tahun 2016 kategori ibu hamil. Makanan yang mengandung karbohidrat akan membantu tubuh ibu hamil memperoleh energi secara perlahan, karbohidrat berperan penting untuk menambah berat badan janin dan mendukung tumbuh kembang janin dalam kandungan, dimana pada masa kehamilan kebutuhan ibu hamil meningkat 25 g untuk trimester pertama , meningkat kembali menjadi 40 g untuk trimester kedua dan ketiga (Kemenkes, 2019).

Nilai energi tahu susu substitusi susu kedelai dengan ekstrak nanas berkisar 164,8 – 231,3 Kkal. Analisis statistik *One Way Anova* pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa substitusi susu kedelai dengan ekstrak nanas memberikan pengaruh yang signifikan ( $p = 0,001$ ) terhadap nilai energi tahu susu. Peningkatan nilai energi disebabkan karena terjadinya peningkatan kadar protein dan karbohidrat. Protein dan karbohidrat menyumbangkan energi sebesar 4 Kkal/gram pada perhitungan nilai energi. Sedangkan lemak menyumbangkan energi sebesar 9 Kkal/gram pada perhitungan nilai energi (Almatsier, 2006). Kadar karbohidrat meningkat seiring dengan penambahan proporsi susu kedelai, sehingga nilai energi pada setiap taraf perlakuan meningkat. Kadar protein meningkat seiring dengan penambahan proporsi susu kedelai, sehingga nilai energi pada setiap taraf perlakuan meningkat. Komposisi nilai energi pada susu kedelai relatif lebih tinggi 108,71% dibanding susu sapi yaitu 61% (TKPI, 2019). Sehingga tahu susu dengan substitusi susu kedelai memiliki kandungan energi yang tinggi dibanding tahu susu tanpa substitusi susu kedelai. Perka BPOM No 9 Tahun 2016 menunjukkan bahwa tahu susu ekstrak nanas telah memenuhi kebutuhan 10% menurut Perka BPOM No 9 Tahun 2016 yaitu kebutuhan energi 251%. Nilai energi berperan penting dalam menyumbang kebutuhan gizi pada masa kehamilan. Pada masa kehamilan terjadi peningkatan kebutuhan energi yang berbedanya pada setiap trimester kehamilan. Tambahan energi yang dibutuhkan pada trimester pertama yaitu 180 kkal. Pada trimester kedua penambahan energi yaitu 300 kkal, energi digunakan untuk penambahan darah, perkembangan uterus, pertumbuhan jaringan mmamae, dan penimbunan lemak. Pada trimester ketiga penambahan energi sama yaitu 300 kkal, energi pada trimester ketiga digunakan untuk pertumbuhan janin dan plasenta (Kemenkes, 2019).

Kadar zat besi tahu susu substitusi susu kedelai dengan ekstrak nanas berkisar 1,08 – 6.04 mg/100 g. Analisis statistik *One Way Anova* pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa substitusi susu kedelai dengan ekstrak nanas memberikan pengaruh yang signifikan ( $p = 0,001$ ) terhadap kadar zat besi tahu susu. Peningkatan kadar zat besi pada tahu susu disebabkan karena penurunan kadar air, dimana kadar air yang menyusut pada bobot makanan akan mempengaruhi kadar zat gizi pada bahan makanan. Proses pemasakan dapat meningkatkan penyerapan zat besi dalam tubuh (Fabbri dan Crosby, 2016). Hal ini karena pemasakan cenderung menurunkan kadar faktor penghambat penyerapan zat besi seperti asam fitat, oksalat, dan tanin sehingga zat besi dapat lebih mudah diserap (Issa dkk., 2019). Pengolahan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah perebusan dengan lama waktu 20 menit, kemudian dilanjutkan dengan pengukusan selama 30 menit. Perebusan dan pengukusan dapat mempertahankan kadar zat besi pada bahann makanan dibanding dengan pengolahan dengan perebusan penuh. Sejalan dengan penelitian Prasetyo dan Isaura (2022) yang menyatakan bahwa teknik pengolahan dan lama waktu pengolahan berhubungan secara signifikan dengan kadar zat besi

pada tempe dan hati sapi dimana mengukus selama 10 menit menghasilkan kadar zat besi paling tinggi, dibanding dengan pemasakan dengan perebusan penuh selama 15 menit. Kandungan zat besi pada bahan yang digunakan dalam pembuatan tahu susu substitusi susu kedelai cukup tinggi yaitu 3 mg/100 g pada telur dan 1,7 mg/100 g susu sapi, dengan bahan baku tersebut maka tahu susu substitusi susu kedelai merupakan gabungan produk *heme* dan *non-heme* dengan penyerapan zat besi cukup besar yaitu 20%. Kadar zat besi tahu susu substitusi susu kedelai dengan ekstrak nanas telah memenuhi 10% kebutuhan berdasarkan Perka BPOM No 9 Tahun 2016 yaitu minimal zat besi 3,4 mg/100g.

Kadar vitamin C tahu susu substitusi susu kedelai dengan ekstrak nanas berkisar 2,40 – 4,12 mg/100 g. Analisis statistik *One Way Anova* pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa substitusi susu kedelai dengan ekstrak nanas memberikan pengaruh yang signifikan ( $p = 0,001$ ) terhadap kadar vitamin C tahu susu. Penambahan ekstrak nanas menyebabkan peningkatan kadar vitamin C karena dalam 100 g nanas mengandung 22 mg vitamin C. Peningkatan kadar vitamin C berkaitan dengan penurunan kadar air, dimana kadar air yang terdapat pada bahan akan menguap melalui proses pemanasan yang tinggi, semakin tinggi suhu pemasakan mengakibatkan pemanasan yang terlalu cepat sehingga kadar air dalam bahan tinggi (Herawati, 2008). Suhu yang terlalu tinggi menyebabkan ketidakseimbangan antara laju peningkatan suhu dengan laju penurunan kadar air. Pengolahan yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu setelah pencampuran susu sapi dan susu kedelai terjadi penurunan suhu sebelum penambahan ekstrak nanas sehingga kadar air menurun seiring dengan peningkatan kadar vitamin C.

*Retention factor* kategori buah dalam perebusan yaitu 0,65 (Bognar, 2002). Nilai *retention factor* yang baik yaitu antara 0,2 - 0,8 (Rohman, 2009). Sehingga meskipun dilakukan proses pemanasan vitamin C dalam pengolahan tidak mengalami kerusakan. Sejalan dengan penelitian milik Septyani (2021), menyatakan bahwa vitamin C pada suhu dibawah 90°C dengan lama pemasakan 30 menit tidak berbeda signifikan dengan vitamin C pada taraf perlakuan kontrol yaitu vitamin C tanpa dilakukan pemanasan. Ekstrak nanas tidak hanya digunakan sebagai pengumpul tetapi sebagai penyumbang vitamin C yang baik untuk mendukung zat besi. Hasil uji kadar vitamin C belum mencukupi persyaratan pemenuhan 10% kebutuhan berdasarkan Perka BPOM No 9 Tahun 2016 kategori ibu hamil akan tetapi dalam penelitian Andaruni dan Nurbaety (2018) disebutkan bahwa Vitamin C adalah zat pendukung yang dapat meningkatkan penyerapan zat besi dari pangan nabati (*non-heme*). Vitamin C dapat meningkatkan penyerapan empat kali zat besi non-heme, maka kadar vitamin C digunakan sebagai pendukung zat besi bukan sebagai syarat minimal zat gizi yang harus terkandung dalam produk.

### **Mutu Organoleptik**

Warna dari tahu susu ekstrak nanas dipengaruhi oleh pigmen telur, susu sapi, dan susu kedelai sehingga menghasilkan warna putih kekuningan. Rata-rata panelis memberikan penilaian suka pada warna tahu susu ekstrak nanas dengan substitusi susu kedelai pada tiap taraf perlakuan yang berbeda. Hasil analisis statistik Kruskal Wallis pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa substitusi susu kedelai dengan ekstrak nanas memberikan pengaruh yang tidak signifikan ( $p = 0,553$ ) pada tahu susu. Hal ini menunjukkan bahwa warna tahu susu ekstrak nanas pada setiap taraf perlakuan relatif sama.

Tahu susu ekstrak nanas pada variabel kontrol ( $P_0$ ) menghasilkan warna kuning banana hal ini disebabkan karena terdapat penambahan telur dan susu sapi yang cenderung putih kekuningan, kuning telur memberi pigmentasi kuning pada tahu. Pada taraf perlakuan ( $P_1$ ), ( $P_2$ ), dan ( $P_3$ ) menunjukkan bahwa semakin

banyak substitusi susu kedelai pada tahu susu menyebabkan warna kuning semakin memudar, akibat dari pigmen susu kedelai yang lebih putih dibanding susu sapi, meskipun demikian warna yang dihasilkan sebenarnya tidak jauh berbeda. Sejalan dengan penelitian Sareani dkk., (2019) menyatakan bahwa uji hedonik warna substitusi tepung kedelai menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan terhadap *soybeans cookies* karena kedelai berwarna putih yang hampir sama dengan tepung terigu. Lebih lanjut penelitian Almuhtara et al., (2020) yang menyatakan bahwa uji hedonik warna tahu susu substitusi susu kedelai menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan antar perlakuan tiap sampel, panelis memberikan penilaian agak suka pada warna tahu susu substitusi susu kedelai pada tiap perlakuan yang berbeda. Hal ini menunjukkan tahu susu substitusi susu kedelai dengan ekstrak nanas berbagai perlakuan menghasilkan warna yang tidak jauh berbeda.

Aroma yang dihasilkan pada substitusi susu kedelai pada tahu susu dengan ekstrak nanas yaitu khas tahu dan tidak terdapat aroma langu. Rata-rata panelis memberikan penilaian suka pada aroma tahu susu ekstrak nanas dengan substitusi susu kedelai pada tiap taraf perlakuan yang berbeda. Hasil analisis statistik Kruskal Wallis pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa substitusi susu kedelai dengan ekstrak nanas memberikan pengaruh yang tidak signifikan ( $p = 0,574$ ) pada tahu susu. Penggunaan substitusi kedelai akan menurunkan bau tahu susu ekstrak nanas, dimana peningkatan proporsi substitusi susu kedelai akan menghasilkan produk tahu susu ekstrak nanas dengan aroma tahu kedelai.

Perendaman kedelai dalam air selama 2 sampai 18 jam menyebabkan perubahan volume sekurang-kurangnya menjadi dua kali dari volume kedelai sebelum perendaman (Krisnawati, 2017). Perendaman yang lebih lama akan menghilangkan zat-zat yang rasanya tidak enak atau langu yaitu enzim lipoksigenase, pembentukan bau langu dapat dicegah dengan merusak sistem enzim lipoksigenase di dalam kedelai dengan perlakuan panas dan seleksi terhadap kedelai, dalam pengolahan tahu susu ekstrak nanas proses pembuatan susu kedelai mengalami proses pemanasan dua kali, sehingga aroma langu yang dihasilkan menurun. Sejalan dengan penelitian (Rokhayati, 2011) yang menyatakan bahwa uji hedonik aroma tahu susu substitusi susu kedelai menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan antar perlakuan tiap sampel, panelis memberikan penilaian agak suka pada warna tahu susu substitusi susu kedelai pada tiap perlakuan yang berbeda. Lebih lanjut penelitian Sareani dkk., (2019) menyatakan bahwa uji hedonik aroma substitusi tepung kedelai terhadap *soybeans cookies*, karena dalam pembuatan kedelai dilakukan metode basah dengan perebusan yang berguna untuk menghilangkan aroma langu. Hal ini menunjukkan tahu susu substitusi susu kedelai dengan ekstrak nanas berbagai perlakuan menghasilkan aroma yang tidak jauh berbeda.

Penggunaan telur pada proses pengolahan tahu susu ekstrak nanas dengan substitusi susu kedelai menyebabkan rasa tahu susu ekstrak nanas cenderung gurih dan sulit dibedakan tiap taraf perlakuan. Rata-rata panelis memberikan penilaian suka pada rasa tahu susu ekstrak nanas dengan substitusi susu kedelai pada tiap taraf perlakuan yang berbeda. Hasil analisis statistik Kruskal Wallis pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa substitusi susu kedelai dengan ekstrak nanas memberikan pengaruh yang tidak signifikan ( $p = 0,160$ ) pada tahu susu. Tidak ada rasa pahit pada tahu susu ekstrak nanas hal ini karena rasa pahit pada kedelai menghilang akibat proses perendaman kedelai selama 2 jam. Perendaman yang lebih lama akan menghilangkan rasa pahit pada senyawa glikosida di dalam kedelai. Pembentukan rasa pahit dapat dicegah dengan merusak sistem senyawa glikosida di dalam kedelai dengan perlakuan panas dan seleksi terhadap kedelai, dalam pengolahan tahu susu ekstrak nanas proses pembuatan susu kedelai mengalami proses pemanasan

dua kali, sehingga hanya menyisakan rasa kacang kedelai tanpa rasa pahit yang disebabkan oleh senyawa glikosida.

Kadar protein yang meningkat mempengaruhi rasa gurih pada bahan makanan. Semakin tinggi protein maka tahu susu substitusi susu kedelai dengan ekstrak nanas cenderung lebih gurih. Selain itu, substitusi susu kedelai lebih diterima karena masyarakat terbiasa mengonsumsi tahu dari kedelai, masyarakat tidak terbiasa atau tidak menyukai rasa dan aroma dari susu sapi (Diarstari & Agustina, 2013). Sejalan dengan penelitian Sareani dkk., (2019) menyatakan bahwa uji hedonik rasa substitusi tepung kedelai terhadap soybeans cookies, proses pembuatan tepung kedelai menggunakan metode basah (perendaman dan perebusan) yang bertujuan selain menghilangkan aroma langu pada kedelai, proses tersebut untuk menghilangkan rasa pahit yang dihasilkan dari senyawa glikosida pada biji kedelai (Somaatmadja dkk, 1964). Lebih lanjut penelitian Almuhtara et al., (2020) yang menyatakan bahwa uji hedonik rasa tahu susu substitusi susu kedelai menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan antar perlakuan tiap sampel, panelis memberikan penilaian agak suka pada warna tahu susu substitusi susu kedelai pada tiap perlakuan yang berbeda. Hal ini menunjukkan tahu susu substitusi susu kedelai dengan berbagai perlakuan menghasilkan rasa yang tidak jauh berbeda.

Penggunaan telur dan tepung maizena pada proses pengolahan tahu susu ekstrak nanas dengan substitusi susu kedelai menyebabkan tekstur tahu susu ekstrak nanas cenderung lembek dan sulit dibedakan tiap taraf perlakuan. Rata-rata panelis memberikan penilaian suka pada tekstut tahu susu ekstrak nanas dengan substitusi susu kedelai pada tiap taraf perlakuan yang berbeda. Hasil analisis statistik Kruskal Wallis pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa substitusi susu kedelai dengan ekstrak nanas memberikan pengaruh yang tidak signifikan ( $p = 0,77$ ) pada tahu susu. Tekstur tahu yang disukai masyarakat adalah yang kenyal, tidak terlalu keras dan tidak terlalu lembek (Midayanto & Yuwono, 2014). Sejalan dengan penelitian Vera (2012) menyatakan bahwa substitusi susu kedelai pada tahu susu tidak memberikan pengaruh yang signifikan pada tekstur tahu susu karena rata-rata tekstur yang terbentuk pada kondisi agak padat. Lebih lanjut Lebih lanjut penelitian Sareani dkk., (2019) menyatakan bahwa uji hedonik tekstur substitusi tepung kedelai terhadap soybeans cookies, karena karakteristik tepung terigu dan tepung kedelai yang hampir sama. Hal ini menunjukkan tahu susu substitusi susu kedelai dengan ekstrak berbagai perlakuan menghasilkan tekstur yang tidak jauh berbeda.

#### **Taraf Perlakuan Terbaik**

Perlakuan terbaik menggunakan indeks efektifitas diperoleh pada perlakuan P3 P3 dengan proporsi susu sapi 35% dan susu kedelai memiliki kandungan gizi energi energi 231,3 Kkal, protein 14,6 g, lemak 3,4 g, karbohidrat 35,6%, zat besi 6,04 mg, dan vitamin C 4,12 mg . Tingkat kesukaan panelis pada perlakuan P3 terhadap karakteristik warna 3,47 (suka), aroma 3,23 suka), rasa 2,57 (suka) tekstur 2,67 (suka). Satu porsi nugget terpilih (100 gram) dapat memberikan kontribusi energi 9,2%, protein 19,2%, lemak 4,1%, karbohidrat 10,3%, zat besi 17,8%, dan vitamin C 4,6% sehingga dapat memenuhi 10-24% kebutuhan ibu hamil anemia berdasarkan Perka BPOM No 9 Tahun 2016 tentang Ibu Hamil.

#### **5. Kesimpulan dan Saran**

Substitusi susu kedelai pada tahu susu dengan penambahan ekstrak nanas memberikan pengaruh signifikan terhadap mutu kimia dan mutu gizi. Sedangkan pada mutu organoleptik tidak memberikan pengaruh yang signifikan. Taraf perlakuan terbaik didapatkan dari perlakuan P3 dengan proporsi susu sapi 35% dan susu kedelai memiliki kandungan gizi energi energi 231,3 Kkal, protein 14,6 g, lemak 3,4 g, karbohidrat 35,6%, zat

besi 6,04 mg, dan vitamin C 4,12 mg. Tahu susu dapat dijadikan alternatif snackatapun lauk terutama untuk ibu hamil anemia. Dengan mengonsumsi 1 porsi nagget atau setara 100 gram memberikan kontribusi energi 9,2%, protein 19,2%, lemak 4,1%, karbohidrat 10,3%, zat besi 17,8%, dan vitamin C 4,6% sehingga dapat memenuhi 10-24% kebutuhan ibu hamil anemia berdasarkan Perka BPOM No 9 Tahun 2016 tentang Ibu Hamil.

## 6. Ucapan Terima Kasih

Terima kasih disampaikan kepada tim penulis dan semua penulis yang terkutip sebagai tinjauan dalam naskah ini.

### *Pernyataan konflik kepentingan*

Penulis menyatakan bahwa mereka tidak memiliki konflik kepentingan.

## 7. Daftar Pustaka

- Adawyah, R. (2007). *Pengolahan dan Pengawetan Ikan*. Bumi Aksara.
- Almatsier, S. (2006). *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Gramedia Pustaka Utama.
- Almuhtara, H. Z., Soekopitojo, S., & Wahyuni, W. (2020a). PENGARUH SUBSTITUSI SUSU KEDELAI TERHADAP SIFAT FISIK, KIMIA, DAN ORGANOLEPTIK TAHU SUSU. *Prosiding Pendidikan Teknik Boga Busana*, 15(1).
- Almuhtara, H. Z., Soekopitojo, S., & Wahyuni, W. (2020b). PENGARUH SUBSTITUSI SUSU KEDELAI TERHADAP SIFAT FISIK, KIMIA, DAN ORGANOLEPTIK TAHU SUSU. *Prosiding Pendidikan Teknik Boga Busana*, 15(1).
- Andaruni, N. Q. R., & Nurbaety, B. (2018). Efektivitas Pemberian Tablet Zat Besi (Fe), Vitamin C Dan Jus Buah Jambu Biji Terhadap Peningkatan Kadar Hemoglobin (Hb) Remaja Putri Di Universitas Muhammadiyah Mataram. *Midwifery Journal: Jurnal Kebidanan UM. Mataram*, 3(2), 104–107.
- Astawan, M. (2004). *Tetap Sehat dengan Produk Makanan Olahan*. Tiga Serangkai.
- Bognar, A. (2002). Tables on weight yield and nutrient retention factors for the calculation of nutrient composition of cooked foods (dishes). *FAO [Internet]. [Diunduh 2014 Mar 6]. Tersedia Pada: Wwww.Fao.Org/Uploads/Media/Bognar\_Bfe-r-02-03.Pdf*.
- Diastari, I., & Agustina, K. (2013). Uji organoleptik dan tingkat keasaman susu sapi kemasan yang dijual di pasar tradisional kota Denpasar. *Indonesia Medicus Veterinus*, 2(4), 453–460.
- Fabbri, A. D., & Crosby, G. A. (2016). A review of the impact of preparation and cooking on the nutritional quality of vegetables and legumes. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 3, 2–11.
- Herawati, H. (2008). Penentuan umur simpan pada produk pangan. *Jurnal Litbang Pertanian*, 27(4), 124–130.
- Hutomo, H. D., Swastawati, F., & Rianingsih, L. (2015). Pengaruh konsentrasi asap cair terhadap kualitas dan kadar kolesterol belut (*Monopterus albus*) asap. *Jurnal Pengolahan Dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 4(1), 7–14.
- Issa, J. Y., Onyango, A., Makokha, A. O., & Okoth, J. (2019). Effect of boiling and wet Frying on nutritional and antinutrients Content of traditional vegetables commonly consumed in Malawi. *Journal of Food Research*, 9(1), 19–33.
- Kemenkes. (2019). *PERATURAN MENTERI KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA NOMOR 28 TAHUN 2019 TENTANG ANGKA KECUKUPAN GIZI YANG DIANJURKAN UNTUK MASYARAKAT INDONESIA*. Kementerian Kesehatan.
- Kementerian Kesehatan, D. gziz masyarakat. (2017). *Tabel Komposisi Pangan Indonesia*.
- Krisnawati, A. (2017). Kedelai sebagai sumber pangan fungsional (Soybean as source of functional food). *Iptek Tanaman Pangan*, 12(1), 57–65.
- Marlapan, S., Wantouw, B., & Sambeka, J. (2013). Hubungan Status Gizi Dengan Kejadian Anemia Pada Ibu Hamil Di Wilayah Kerja Puskesmas Tuminting Kec. Tuminting Kota Manado. *Jurnal Keperawatan*, 1(1).
- Midayanto, D. N., & Yuwono, S. S. (2014). Penentuan Atribut Mutu Tekstur Tahu Untuk Direkomendasikan Sebagai Syarat Tambahan Dalam Standar Nasional Indonesia [in Press Oktober 2014]. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 2(4), 259–267.
- Napitupulu, D. S., Karo, T., & Lubis, Z. (2013). Pembuatan kue bolu dari tepung pisang sebagai substitusi tepung terigu dengan pengayaan tepung kedelai. *Jurnal Rekayasa Pangan Dan Pertanian*, 1(4), 14–19.

Substitusi Susu Kedelai Dengan Penambahan Ekstrak Nanas (*Ananas Comosus*) Terhadap Mutu Kimia, Mutu Gizi, Dan Mutu Organoleptik Tahu Susu Bagi Ibu Hamil Anemia (Dewi et al. )

- Prasetyo, A. F., & Isaura, E. R. (2022). PERBEDAAN KADAR ZAT BESI BERDASARKAN WAKTU PEMASAKAN DAN METODE YANG DITERAPKAN PADA TEMPE DAN HATI SAPI: SEBUAH STUDI EKSPERIMENTAL. *Media Gizi Indonesia*, 17(2).
- Riansyah, A., Supriadi, A., & Nopianti, R. (2013). Pengaruh perbedaan suhu dan waktu pengeringan terhadap karakteristik ikan asin sepat siam (*Trichogaster pectoralis*) dengan menggunakan oven. *Jurnal Fishtech*, 2(1), 53–68.
- Rokhayati, U. A. (2011). Pengaruh penggunaan asam cuka dan substitusi susu kedelai terhadap bau tahu susu. *Jurnal Inovasi*, 8(01).
- Sareani, A., Suranadi, L., & Sofiyatin, R. (2019). Substitusi tepung kedelai (*Glycine max L.*) terhadap sifat organoleptik soybeans cookies. *Jurnal Gizi Prima (Prime Nutrition Journal)*, 4(1), 1–7.
- Septyani, L. V. (2021). Pengaruh Waktu dan Suhu Pemanasan terhadap Stabilitas Sediaan Vitamin C Diukur dengan Metode Titrasi Iodometri. *Jurnal Dunia Farmasi*, 5(2), 74–81.
- Sulistyoningsih, M., Rakhmawati, R., & Setyaningrum, A. (2019). Kandungan karbohidrat dan kadar abu pada berbagai olahan lele Mutiara (*Clarias gariepinus B.*). *Jurnal Ilmiah Teknosains*, 5(1), 41–46.
- Suyanto, A. (2016). Kadar kalsium dan sifat organoleptik tahu susu dengan variasi jenis bahan penggumpal. *Jurnal Pangan Dan Gizi*, 3(2).
- TKPI. (2019). *Tabel Komposisi Pangan Indonesia*. Kementerian Kesehatan RI.
- VERA, O. (2012). *PENGARUH SUBSTITUSI SUSU SAPI DENGAN SUSU KEDELAI TERHADAP NILAI GIZI TAHU SUSU DITINJAU DARI KADAR PROTEIN, KADAR LEMAK, DAN NILAI ORGANOLEPTIK*.
- WHO, W. H. O. (2019). *Prevalence of anaemia in women aged 15 – 49, by pregnancy status*.
- Winarno, F. (2008). *Kimia Pangan dan Gizi (Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama)*.
- Yulianingsih, E., Sulistyoningsih, M., & Ulfah, M. (2016a). Pengaruh Penambahan Ekstrak Nanas dan Lama Pemasakan Terhadap Kadar Protein dan Organoleptik Tahu Susu. *Bioma: Jurnal Ilmiah Biologi*, 5(2).