

# **Pengaruh Perbandingan Kecambah Kacang Merah dengan Kacang Merah Terhadap Karakteristik Fisikokimia dan Sensoris Susu Nabati**

## ***The Effect of Comparison of Red Bean Sprouts with Red Beans on the Physical, Chemical and Sensory Characteristics of Vegetable Milk***

**Risanti Naomi, Ni Wayan Wisaniyasa\*, I Wayan Rai Widarta**

Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian,  
Universitas Udayana, Bukit Jimbaran, Badung-Bali.

\*Penulis korespondensi: Ni Wayan Wisaniyasa, Email: [wisaniyasa@unud.ac.id](mailto:wisaniyasa@unud.ac.id)

Diterima: 20 Juli 2023/Disetujui: 12 September 2023

### **Abstract**

Kidney bean sprouts have a higher nutritional value than red beans, however, when used as vegetable milk, it has a weakness, namely low consistency, so it is necessary to add red beans to produce a better consistency. In order to produce vegetable milk with the best quality, it was necessary to carry out this research on the correct ratio between bean sprouts and red beans. The design used in this study was a completely randomized design with a comparison of red bean sprouts and red bean sprouts, which consisted of 6 levels: 100:0, 90:10, 80:20, 70:30, 60:40, and 50:50. Three times that study was repeated with the aim of obtaining 18 test units. A variance analysis has been carried out of the data obtained, in which case Duncan Multiple Range Test was used to determine if treatment had affected the observed parameters. The comparison of red bean sprouts with red beans has an effect on total dissolved solids, viscosity, ash content, protein, fat and sensory, including color, aroma, texture, taste, and overall acceptability, but has no significant effect on the pH of vegetable milk. Vegetable milk with the best treatment was obtained at a ratio of 80 percent red bean sprouts and 20 percent red beans with the characteristics of total dissolved solids 12.03 Brix, viscosity 27.20 mPas, pH 6.74, ash content 1.30 percent, protein 3.38 percent, 1.48 percent fat with preferred color, preferred aroma, preferred texture, preferred taste and highly preferred overall acceptability.

**Keywords:** *Red Bean Sprout, Vegetable Milk, Red Beans.*

### **PENDAHULUAN**

Susu merupakan zat cair yang berasal dari sekresi kelenjar mammae. Susu berperan dalam memberikan nutrisi bagi tubuh (Putri, 2016). Susu merupakan minuman sehat dan dapat dikonsumsi setiap hari karena mengandung nutrisi yang ringgi. Warna susu biasanya putih kekuningan dengan rasa yang sedikit manis dan aroma yang khas. Menurut Muharastri (2008), susu terdiri dari lemak, protein, laktosa, dan mineral. Namun,

kandungan laktosa pada susu hewani dapat menyebabkan alergi laktosa atau intoleransi laktosa pada sebagian orang (Sentana *et al.*, 2017). Oleh karena itu, susu nabati menjadi alternatif yang aman bagi penderita alergi laktosa. Komposisi susu dapat bervariasi tergantung pada jenis susu dan teknik pengolahan yang digunakan.

Susu nabati biasanya terbuat dari tumbuhan, terutama biji-bijian atau kacang-kacangan (Larosta *et al.*, 2019). Mayoritas

orang mengenal susu kedelai, sejenis susu nabati, tetapi susu nabati berbahan dasar kacang lainnya juga semakin diterima. Kacang-kacangan adalah sumber pangan yang mengandung banyak protein nabati (Yusa dan Suter, 2015). Salah satunya adalah susu nabati yang berbahan kecambah kacang merah. Kecambah jenis ini kaya akan gizi. Perkecambahan tersebut dapat meningkatkan kadar protein 13,96%, kadar abu 4,22%, dan menurunkan kadar lemak 6,60% pada tepung kecambah kacang merah (Wisaniyasa dan Suter, 2016). Setelah mengalami proses pengolahan menjadi susu, susu kecambah kacang merah memiliki kelemahan. Menurut Nurjanati *et al.* (2019) yang melakukan penelitian tentang efek perkecambahan kacang merah pada susu nabati bahwasanya susu kecambah kacang merah yang memiliki kelemahan yaitu viskositas yang rendah dibandingkan susu kacang merah dengan uji sensoris terhadap tekstur, maka dari itu untuk memperbaiki kelemahan tersebut perlu disubstitusi dengan kacang merah untuk mengetahui nilai viskositas dan tekstur yang diinginkan.

Kacang merah merupakan sumber gizi yang kaya dan beragam, dalam 100 g kacang merah mengandung karbohidrat sekitar 60-62 g yang mayoritasnya adalah pati berkisar 25-45 g (Ratnaningsih dan Marsono 2013), protein sekitar 23-25 g, lemak sekitar 1-2 g dan mineral lainnya

seperti magnesium, zenk, mangan, tembaga dan selenium dalam jumlah kecil (Putriningtyas, 2017). Menurut Istiqomah *et al.*, (2014) yang menyatakan bahwasanya viskositas pada susu kedelai berkisaran 75-113 mPa.s. Viskositas dipengaruhi oleh zat larut pada bijinya, yaitu karbohidrat serta protein (Ginting dan Antarlina, 2002).

Berlandaskan hal tersebut, penting diketahui pengaruh perbandingan kecambah kacang merah dengan kacang merah terhadap karakteristik fisikokimia serta sensoris susu nabati serta untuk mengetahui perbandingan kecambah kacang merah dengan kacang merah yang tepat agar membuahkan susu nabati berkarakteristik paling baik.

## METODE

### Bahan Penelitian

Penelitian ini memanfaatkan bahan baku serta bahan kimia. Kacang merah yang diperoleh dari Pasar Badung merupakan bahan baku. Air, gula (Gulaku), dan *carboxymethyl cellulose* (CMC) (Koepoe Koepoe) merupakan bahan penunjang lainnya. Asam sulfat ( $H_2SO_4$ ), tablet kjeldahl (Merck), asam borat 3% (Merck), natrium hidroksida (NaOH) 50%, aquades, indikator fenoltalein (Merck), asam klorida (HCl) 0,1 N, dan heksana (Bratachem) merupakan bahan kimia yang dimanfaatkan.

### **Alat Penelitian**

Alat untuk membuat susu nabati ialah baskom, keranjang, saringan, panci, kompor (Rinnai), blender, kain saring, pengaduk, termometer, gelas ukur, dan timbangan digital. Alat analisis yang digunakan ialah timbangan analitik (Ohaus), cawan porselen, kompor listrik (Gerhardt), viskometer (viscometer brookfield RV), *stopwatch*, pH meter, *water bath* (NVS thermolog), kertas saring, benang, corong, labu lemak (Pyrex), *destilator* (Berohtest), *soxhlet* (Behrotest), oven, tanur (Wisetherm), desikator, erlenmeyer (Iwaki), aluminium foil, pipet volume (Iwaki), pompa karet (D&N), pipet tetes, tabung reaksi (Pyrex), rak tabung, gelas beaker (Iwaki), dan refraktometer genggam digital (Atago).

### **Rancangan Percobaan**

Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 6 taraf kecambah kacang merah dan kacang merah yaitu (100:0), (90:10), (80:20), (70:30), (60:40), (50:50) merupakan rancangan yang digunakan. Setiap *treatment* diulang sebanyak 3 kali maka dari itu terdapat delapan belas percobaan secara keseluruhan. Data penelitiannya dianalisa menggunakan metode analisis variansi, kemudian diterapkan Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT) digunakan untuk mengevaluasi apakah perlakuan memiliki dampak yang

signifikan ( $P < 0,05$ ) pada variabel yang diteliti (Gomez et al., 1995).

### **Pelaksanaan Penelitian**

Penelitian ini melibatkan sejumlah tahapan, yaitu penyiapan bahan, pembuatan kecambah kacang merah, dan produksi susu nabati. pembuatan kecambah kacang merah mengacu dalam penelitian Wisaniyasa dan Suter (2016) yang dimodifikasi.

### **Pembuatan Kecambah Kacang Merah**

Pembuatannya didahului menyortir kacang merah kering serta mencucinya hingga bersih. Lalu menimbanginya sampai berat 100 gram, berikutnya merendamnya hingga 12 jam. Setelah direndam, dibilas, ditiriskan dan dimasukkan ke dalam keranjang dengan ketebalan 1 cm yang dialasi dan dilapisi daun pisang. Kacang merah dikecambahkan pada suhu ruang selama 16 jam tanpa cahaya. Disemprotkan dengan air selama perkecambahan setiap 8 jam sebanyak 10 ml per 100 g kacang merah.

### **Pembuatan Susu Nabati**

Formula susu nabati melalui perbandingan kecambahan kacang merah dan kacang merah terlihat dalam Tabel 1. Produksi susu nabati dengan perbandingan kecambah kacang merah dan kacang merah mengacu dalam penelitian Randi *et al.*, (2022) yang dimodifikasi. Proses pembuatan susu nabati diawali kacang merah yang sudah ditimbang lalu merendam hingga 12 jam menggunakan perbandingan air 1:3.

**Tabel 1. Formula pembuatan susu nabati**

Bahan-bahan	Treatment					
	P0	P1	P2	P3	P4	P5
Kecambah kacang merah (g)	100	90	80	70	60	50
Kacang merah (g)	0	10	20	30	40	50
Gula (g)	10	10	10	10	10	10
CMC (g)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Air (ml)	400	400	400	400	400	400

Kacang merah yang telah direndam kemudian ditiriskan, lalu dicampur dengan kecambah kacang merah serta mengukus hingga suhu 100°C dalam waktu 15 menit. Setelah dikukus lalu didinginkan kemudian dikupas dan dimasukkan ke dalam blender lalu ditambahkan air sebanyak 400 ml diblender hingga halus, maka dihasilkan bubur kacang merah. Bubur dari kacang merah ini kemudian disaring dan diambil filtratnya. Filtrat tersebut kemudian ditambahkan *Carboxymethyl Cellulose* (CMC) sebanyak 0,1 gram lalu diblender selama 10 menit. Selanjutnya ditambahkan gula 10 gram lalu diaduk lalu kemudian pasteurisasi dengan suhu  $\pm 70^{\circ}\text{C}$  selama 10 menit maka dari itu diperoleh susu nabati.

#### Parameter yang Diamati

Parameter yang diamati yaitu jumlah keseluruhan padatan yang larut serta mengukurnya menggunakan hand refraktometer (AOAC, 1995), viskositas dengan *viscometer brookfield* (Hasanah *et al.*, 2020), pH diukur dengan pH meter (AOAC, 1995), kadar abu menggunakan metode pengabuan (Sudarmadji *et al.*,

1997), kadar protein menggunakan metode semimikro kjeldahl (Sudarmadji *et al.*, 1997), kadar lemak menggunakan metode hidrolisis (SNI 01-2891-1992), serta evaluasi sensoris menggunakan pengujian hedonik (kesukaan) terhadap warna, aroma, tekstur, rasa serta penerimaan keseluruhannya (Lawless dan Heyman, 2010).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Analisis Bahan Baku

Perolehan analisa bahan baku (kecambah kacang merah dan kacang merah) meliputi total padatan terlarut, kadar abu, kadar protein, dan kadar lemak terlihat dalam Tabel 2.

Data t-test menampilkan adanya perbedaan antara kecambah kacang merah serta kacang merah. Kacang merah memiliki kandungan total padatan terlarut dan lemak yang lebih besar dibandingkan kecambah kacang merah, sementara kecambah kacang merah mempunyai kadar abu, dan muatan protein yang lebih besar. Kecambah kacang merah memiliki total

padatan terlarut 4,76 Brix, abu 2,21%, protein 16,11% dan lemak 1,47% selaras Tabel 2. Menurut Audu dan Aremu (2011) dalam Zebua *et al.*, (2021) bahwasanya susu kecambah kacang merah mempunyai kadar protein 20,1% dan abu 2%. Hasil kandungan protein dan abu kecambah kacang merah dalam penelitian ini tak jauh beda dibandingkan perolehan analisa penelitian Audu dan Aremu (2011) dalam Zebua *et al.*, (2021). Kemungkinan perbedaan kandungan protein dan abu dalam kecambah kacang merah mungkin terjadi karena tidak ada pengaturan suhu yang konsisten selama proses perkecambahan. Hal ini dapat menyebabkan fluktuasi suhu di antara perlakuan dalam ruangan, sementara suhu memiliki dampak pada aktifitas enzim selama tahap perkecambahan. Wea *et al*, (2014) menyatakan selama perkecambahan, molekul-molekul besar dan kompleks akan mengalami penguraian menjadi bentuk yang lebih kecil yang dapat larut dalam air.

Total padatan terlarut pada kecambah kacang merah mengalami penurunan, kemungkinan disebabkan penurunan pada kadar pati yang perubahan kimia dan biologis yang penting untuk mengubah biji menjadi tanaman yang tumbuh selama proses perkecambahan. Proses perkecambahan melibatkan aktivasi enzim-enzim dalam biji kacang merah yang

bertanggung jawab untuk memecah nutrisi yang tersimpan di dalam biji untuk digunakan sebagai energi pertumbuhan tanaman. Selama proses ini, sejumlah pati diubah menjadi bentuk yang lebih sederhana seperti gula, maka dari itu total padatan terlarut dalam kecambah kacang merah menjadi lebih rendah (Sentana *et al.*, 2017). Selain total padatan yang menurun ada juga penurunan pada kadar lemak.

Debeaujon *et al.*, (2007) melaporkan bahwasanya asam giberelat merangsang aktivitas lipase pada perkecambahan biji untuk mengubah gliserol dan asam lemak bebas dari trigliserida menjadi energi maka dari itu kandungan lemaknya menurun. Selaras dengan Wisaniyasa dan Suter (2016), proses perkecambahan pada kacang merah berpotensi mengurangi kandungan lemak, serta meningkatkan kadar abu, dan protein.

Menurut Wisaniyasa dan Suter (2016) kemungkinan peningkatan kadar abu terjadi karena terbentuknya mineral baru yang sebelumnya belum ada selama proses perkecambahan. Hal tersebut didukung oleh Ikujenlola dan Fashakin (2005) yang menyatakan proses perkecambahan pada kacang tunggak, beras, dan jaguang dapat mengakibatkan peningkatan mineral.

**Tabel 2. Hasil analisis kecambah kacang merah dan kacang merah**

Bahan baku	Total padatan terlarut (Brix)	Kadar abu (%)	Kadar protein (%)	Kadar lemak (%)
KKM	4,76±0,25a	2,21±0,03b	16,11±0,04b	1,47±0,03a
KM	8,56±0,15b	1,67±0,17a	12,87±0,69a	2,48±0,06b

Keterangan: Skor yang diiringi huruf yang berbeda dalam kolom yang sama menampilkan perlakuan berbeda nyata (P<0,05).  
KKM = Kecambah Kacang Merah; KM = Kacang Merah

**Tabel 3. Nilai rata-rata fisikokimia pada susu nabati**

Perlakuan (KKM : KM) (%)	Total padatan Terlarut (Brix)	Viskositas (mPas)	pH	Kadar Abu (%)	Kadar Protein (%)	Kadar Lemak (%)
R0( 100 : 0)	10,33±0,40a	23,46±0,46a	6,75±0,00a	1,31±0,00d	4,28±0,31d	1,09±0,00a
R1 (90 : 10)	11,30±0,30b	24,53±0,46b	6,74±0,00a	1,31±0,01d	3,42±0,09c	1,25±0,06b
R2(80 : 20)	12,03±0,20c	27,20±0,80c	6,74±0,00a	1,30±0,00c	3,38±0,26bc	1,48±0,02c
R3(70 : 30)	12,60±0,09d	32,53±0,46d	6,73±0,00a	1,30±0,00bc	3,04±0,23b	1,68±0,05d
R4(60 : 40)	13,36±0,15e	34,66±0,46e	6,73±0,00a	1,29±0,01ab	2,60±0,04a	1,88±0,04e
R5(50 : 50)	13,90±0,09f	36,00±0,00f	6,73±0,01a	1,28±0,00a	2,31±0,08a	2,24±0,04f

Keterangan: Skor rata-rata yang diiringi huruf yang berbeda dalam kolom yang sama menampilkan perlakuan berbeda nyata (P<0,05).  
KKM = Kecambah Kacang Merah; KM = Kacang Merah

Kenaikan kandungan protein dalam kecambah kacang merah terjadi karena proses perkecambahan merangsang aktivasi enzim protease dengan fungsi mengurai protein jadi asam amino terlarut berat molekulnya jadi mengecil. Hal ini menyebabkan peningkatan kandungan protein dalam kecambah kacang merah (Nurjanati *et al*, 2019).

Kacang merah mengandung kadar abu 1,67%, protein 12,87% dan lemak 2,48%. Hasil analisis kacang merah tidak berbeda jauh dengan hasil analisis Agusta *et al.*, (2020) Kadar abu kacang merah 1,58%, kadar protein 13,44%, dan kadar lemak 1,17%. Hasil kandungan proteon dan lemak kacang merah tidak berbeda jauh dengan

hasil analisis kacang merah pada penelitian Agusta *et al.*, (2020). Perbedaan kandungan abu, protein dan lemak kacang merah kemungkinan disebabkan oleh varietas, lingkungan tumbuh, praktik pertanian, tingkat kematangan dan penyimpanan, selain itu faktor-faktor lain seperti pengolahan dan penggunaan bahan kimia juga bisa berdampak pada kandungan kacang merah, karena itu, faktor-faktor ini perlu diperhatikan ketika mempertimbangkan perbedaan dalam kandungan kacang merah. (Sudjatha, 2017).

#### **Karakteristik Fisikokimia Susu Nabati**

Hasil analisis susu nabati kecambah kacang merah dengan kacang merah meliputi jumlah keseluruhan padatan

terlarut, viskositas, pH, kadar abu, protein serta lemak terlihat dalam Tabel 3. Tabel 3 menunjukkan susu nabati berpengaruh nyata terhadap jumlah keseluruhan padatan terlarut, viskositas, kadar abu, kadar protein serta kadar lemak, tetapi tak berpengaruh nyata terhadap pH susu nabati.

#### **Total Padatan Terlarut**

Hasil sidik ragam menunjukkan antara rasio kecambah kacang merah dengan kacang merah mempunyai pengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) pada total padatan terlarut susu nabati. Tabel 3 menyajikan data mengenai total padatan terlarut pada susu nabati yang diperoleh dari penelitian ini berkisar 10,33-13,90%. Proses perlakuan kecambah kacang merah dengan kacang merah menghasilkan rata-rata konsentrasi total padatan terlarut paling rendah R0 yaitu sebesar 10,33%, sedangkan perlakuan kecambah kacang merah dengan kacang merah R5 memperoleh rata-rata paling tinggi yaitu sebesar 13,90%.

Tabel 3 menunjukkan bahwasanya total padatan terlarut dalam susu nabati meningkat ketika ditambahkan kacang merah. Ini disebabkan oleh perbedaan bahan baku, Tabel 2 menampilkan total padatan terlarut pada kacang merah mencapai 8,56 brix, yang lebih tinggi daripada kecambah kacang merah yang mengandung 4,76 brix total padatan terlarut. Selain itu,

kemungkinan disebabkan oleh karena kadar karbohidrat dari kacang merah menurut Kemenkes RI (2018) sebesar 56,2 g yang lebih tinggi dibandingkan kecambah kacang merah. Pernyataan tersebut didukung oleh penelitian Srapinkornburee *et al.*, (2009) dalam Afela (2017) terjadi penurunan kadar karbohidrat selama proses perkecambahan, dimana sebagian besar komponen karbohidrat adalah pati. Penurunan karbohidrat ini disebabkan karena terjadinya hidrolisis pati yang diubah menjadi energi dalam proses pertumbuhan tanaman. Selaras dengan ketentuan SNI No. 01-3830-1995 untuk susu kedelai, kandungan jumlah keseluruhan padatan minimal yang diharapkan yakni sebesar 11,50%, maka dari itu perlakuan selaras dengan SNI adalah perlakuan R2, R3, R4, dan R5 dengan hasil total padatan terlarut 12,03-13,90%.

#### **Viskositas**

Hasil sidik ragam menunjukkan antara rasio kecambah kacang merah dengan kacang merah berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap viskositas susu nabati. Viskositas susu nabati yang diperoleh dari penelitian ini berkisar 23,46-36,00 mPas. Tabel 3 menampilkan bahwasanya perlakuan R0 memiliki viskositas rendah yaitu sebesar 23,46 mPas, sedangkan viskositas susu nabati paling tinggi terdapat dalam *treatment* R5 yaitu sebesar 36,00 mPas.

Tabel 3 menunjukkan peningkatan

viskositas susu nabati dengan seiringnya penambahan konsentrasi kacang merah. Faktor penyebabkan viskositas susu nabati ini semakin meningkat adalah komponen terlarut dari kecambah kacang merah dan kacang merah. Hal ini sejalan dengan peningkatan proporsi kacang merah dan total padatan terlarut yang semakin besar. Viskositas pada susu kecambah kacang merah menurun akibat hidrolisis pati selama perkecambahan (Nurjanati *et al.*, 2019). Kecambah kacang merah mempunyai kandungan pati yang lebih rendah dibandingkan dengan kacang merah. Menurut Shaik (2014) kandungan pati yang menurun karena pati memiliki peran utama dalam perkecambahan, pati yang terkandung dalam kacang merah diubah menjadi sumber energi dalam perkecambahan. Kacang merah memiliki kandungan pati sebesar 39,45% (Cahyo *et al.*, 2021). Menurut Nurjanati *et al.* (2019) pati dapat tergelatinisasi bila terjadinya perlakuan panas. Granul pati pecah, molekul pati terlepas dari granula, dan memasuki sistem larutan ketika larutan pati mencapai suhu gelatinisasi. Akibatnya, viskositas meningkat karena lebih banyak kacang merah yang ditambahkan. Hasil dari penelitian ini selaras pada penelitiannya Wea *et al.* (2014) mengungkapkan bahwasanya tingkat kecairan susu dari kecambah kacang hijau dipengaruhi oleh

masa perkecambahan.

### **pH**

Hasil sidik ragam menyatakan antara rasio kecambah kacang merah dengan kacang merah tidak berpengaruh nyata ( $P>0,05$ ) terhadap pH susu nabati. Tabel 3 menampilkan pH dari susu nabati yang dihasilkan berada dalam rentang antara 6,73 hingga 6,75. pH pada susu nabati tidak berpengaruh nyata kemungkinan dikarenakan oleh proses pengolahan yang sama terhadap semua perlakuan. Selaras dengan ketentuan SNI No. 01-3830-1995 untuk susu kedelai, rentang pH yang adalah antara 6,5 hingga 7,0 maka dari itu data penelitian menunjukkan semua *treatment* sudah selaras SNI.

### **Kadar Abu**

Hasil sidik ragam menampilkan antara rasio kecambah kacang merah dan kacang merah berpengaruh nyata ( $P<0,05$ ) terhadap kadar abu susu nabati. Kadar abu yang didapat berkisar 1,28-1,31%. Tabel 3, menampilkan rata-rata kandungan abu yang paling rendah ditemukan pada kombinasi 50% kecambah kacang merah dengan 50% kacang merah (R5) mencapai 1,28%, yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan R4. Disisi lain, rata-rata kandungan abu paling tinggi tercatat pada *treatment* kecambah kacang merah dengan kacang merah R0, yakni sekitar 1,31%, yang juga tidak perbedaan nyata dengan



perlakuan R1.

Hasil dari penelitian mengindikasikan bahwasanya dengan peningkatan jumlah kacang merah, kandungan abu dalam susu nabati mengalami penurunan. Hal tersebut dikarenakan kacang merah mempunyai muatan abu yang lebih sedikit dibandingkan kecambah kacang merah. Penentuan kandungan abu ini bertujuan untuk mengukur jumlah mineral yang terdapat dalam susu nabati yang dihasilkan. Kadar abu yang ditemukan dalam suatu produk bisa cukup tinggi karena tingginya kandungan mineral dalam bahan baku yang digunakan. Tingkat kandungan mineral dapat diperkirakan dari kadar abu yang diukur; semakin besar kadar abu yang dihasilkan, maka semakin meningkat juga kandungan mineralnya (Arnett, 2021). Didukung oleh Ikujenlola dan Fashakin (2005) menyampaikan jika meningkatnya beberapa mineral pada perkecambahan jagung, beras dan kacang tunggak contohnya kalsium, fospor, potassium, besi, senk serta sodium.

#### **Kadar Protein**

Hasil sidik ragam menampilkan antara rasio kecambah kacang merah dengan kacang merah pengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) pada protein susu nabati. Rentang kadar protein dalam susu nabati yang ditemukan dalam penelitian ini adalah antara 2,31% hingga 4,28%. Berbasis Tabel 3, didapatkan hasil bahwasanya R5

menghasilkan kadar protein rata-rata paling rendah yaitu sebesar 2,31% dan kadar ini tidak berbeda dengan R4, sedangkan R0 menampilkan kadar protein rata-rata paling tinggi, yaitu sebesar 4,28%.

Hasil penelitian menampilkan bahwasanya kadar protein susu nabati menurun ketika lebih banyak kacang merah ditambahkan. Penurunan kadar protein susu nabati dapat disebabkan oleh faktor rendahnya kandungan protein pada kacang merah daripada kecambah kacang merah, seperti yang terlihat dalam Tabel 2. Perkecambahan kacang merah akan mengaktifkan enzim protease. Enzim protease mengurai protein menjadi asam-amino larut dengan berat molekul yang lebih rendah (Ojha *et al.*, 2014). Hal tersebut selaras dengan dengan penelitian Wisaniyasa dan Suter (2016) ) mengindikasikan pada tepung kecambah mempunyai kandungan protein yang lebih banyak daripada tepung kacang merah. Menyebabkan pembentukan asam amino tambahan selama proses perkecambahan, yang berkontribusi pada peningkatan kadar protein. Selaras dengan ketentuan SNI No. 01-3830-1995 untuk susu kedelai, kandungan protein minimal yang diharuskan dalam susu kedelai yakni sebesar 2%. Berbasis data penelitian, seluruh *treatment* sudah mencukupi persyaratan yang ditetapkan dalam Standar Nasional

Indonesia.

### **Kadar Lemak**

Perolehan sidik ragam terlihat antara rasio kecambah kacang merah dengan kacang merah berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) pada kadar lemak dalam susu nabati. Kadar lemak susu nabati yang diperoleh dari penelitian ini berkisar 1,09-2,24%. Dalam perbandingan tersebut, R0 menghasilkan kadar lemak paling rendah sebesar 1,09%, sementara R5 menghasilkan kadar lemak paling tinggi sebesar 2,24%. Tabel 3 menampilkan bawah semakin banyak penambahan kacang merah pada susu nabati, maka kadar lemak susu nabati yang diperoleh semakin meningkat. Terlihat pada Tabel 2, kandungan lemak dalam kacang merah lebih tinggi daripada kecambah kacang merah yang menyebabkan peningkatan kandungan lemak tersebut.

Penelitian ini selaras dengan penelitian Wisaniyasa dan Suter (2016) mengatakan bahwasanya tepung kacang merah mempunyai kandungan lemak yang lebih besar jika dibanding tepung kecambah. Penyebab turunnya kandungan lemak kecambah kacang merah saat perkecambahan adalah karena produksi enzim lipase kecambah meningkat bersamaan dengan turunnya kandungan lemaknya. Lipase, sebagaimana yang dikemukakan oleh Nurhartadi *et al.* (2014), adalah enzim yang berperan dalam

mengurai lemak menjadigliserol dan asam lemak, yang memiliki pengaruh pada perkembangan embrio kecambah. Selaras dengan ketentuan SNI No. 01-3830-1995 untuk susu kedelai, kadar lemak untuk susu kedelai yaitu minimal 1%. Berbasis Data penelitian, seluruh *treatment* telah mencukupi persyaratan yang ditetapkan dalam Standar Nasional Indonesia.

### **Evaluasi Sifat Sensoris**

Evaluasi sifat sensoris susu nabati diterapkan dengan pengujian hedonik meliputi warna, aroma, tekstur, rasa serta penerimaan keseluruhannya terlihat dalam tabel 4.

#### **Warna**

Hasil sidik ragam menampilkan antara rasio kecambah kacang merah dengan kacang merah pengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap warna susu nabati. Tabel 4 menunjukkan penilaian hedonik warna berkisar antara *skor* rata-rata 2,60-4,55. *Skor* paling rendah terhadap pengujian hedonik warna ditemukan pada *treatment* R0 dengan *skor* 2,60, sementara *skor* paling tinggi terhadap pengujian hedonik warna ditemukan dalam *treatment* R5, dengan *skor* 4,55 yang menampilkan tingkat kesukaan yang sangat suka. Data pengujian menunjukkan bahwasanya semakin banyak penambahan kacang merah maka warna susu nabati semakin disukai.

**Tabel 4. Nilai rata-rata pengujian hedonik susu nabati**

Perlakuan (%)	Warna	Aroma	Tekstur	Rasa	Penerimaan Keseluruhan
R0 (100 : 0)	2,60±0,50a	4,75±0,44d	4,25±0,44b	4,85±0,36d	4,20±0,41b
R1 (90 : 10)	3,30±0,73b	4,55±0,51cd	4,20±0,52b	4,50±0,51c	4,30±0,47b
R2 (80 : 20)	4,15±0,74c	4,35±0,59c	4,55±0,51b	4,30±0,47c	4,70±0,47c
R3 (70 : 30)	4,20±0,52c	3,65±0,59b	4,40±0,50b	3,30±0,73b	3,70±0,76a
R4 (60 : 40)	4,40±0,50c	3,10±0,31a	2,55±0,69a	3,20±0,69b	3,60±0,71a
R5 (50 : 50)	4,55±0,51c	2,95±0,51a	2,35±0,69a	2,85±0,36a	3,45±0,73a

Keterangan: *Skor* rata-rata yang diiringi oleh huruf yang sama dalam kolom yang sama menampilkan perlakuan tidak berbeda nyata ( $P>0,05$ ). Kriteria : 1= Sangat tidak suka, 2= Tidak suka, 3= Biasa, 4= Suka, 5= Sangat suka.

### Aroma

Hasil sidik ragam menunjukkan antara rasio antara kecambah kacang merah dengan kacang merah berpengaruh nyata ( $P<0,05$ ) terhadap aroma susu nabati. Berbasis data yang tercantum dalam Tabel 4, *skor* uji hedonik aroma yang diberikan oleh panelis berada dalam rentang antara 2,95 hingga 4,75. *Skor* pengujian hedonik aroma paling rendah ditemukan dalam *treatment* R5 dengan skor 2,45 dan kriteria "biasa," yang tidak berbeda secara signifikan dengan perlakuan R4. Sementara itu, *skor* pengujian hedonik aroma paling tinggi ditemukan dalam *treatment* R0 dengan skor 4,75 serta kriteria "sangat suka". Menurut penilaian panelis, semakin meningkat penambahan kacang merah maka aroma susu nabati memiliki aroma langu. Enzim yang dikenal sebagai lipoksigenase atau lipoksidase dapat hadir dalam kacang kedelai dan kacang merah. Enzim ini mengkatalisis oksidasi asam lemak tak jenuh, yang menghasilkan ketengikan dan bau busuk. Perkecambahan

membutuhkan enzim lipoksigenase atau lipoksidase, hal ini dapat mengurangi bau yang menyengat. (Pertwi *et al.*, 2013).

### Tekstur

Perolehan sidik ragam menampilkan antara rasio kecambah kacang merah dengan kacang merah berpengaruh nyata ( $P<0,05$ ) terhadap tekstur susu nabati. Data yang tertera dalam Tabel 4, diperoleh *skor* rata-rata pengujian tekstur yang diberikan oleh panelis berada dalam kisaran antara 2,35 hingga 4,55. *Skor* pengujian hedonik tekstur paling rendah ditemukan dalam *treatment* R5 dengan skor 2,35 dan kriteria "tidak suka," yang tidak berbeda secara signifikan dengan R4. Sementara itu, *skor* uji hedonik tekstur paling tinggi ditemukan dalam *treatment* R2 dengan skor 4,55 dan kriteria "sangat suka," yang tidak berbeda secara signifikan dengan R0, R1 serta R3. Semakin tinggi penambahan kacang merah maka tekstur susu nabati semakin kental. Menurut Nurjanati *et al.*, (2019) susu kacang merah yang sudah berkecambah kurang kental

dibandingkan dengan susu kacang merah yang belum berkecambah. Tabel 3 menunjukkan bahwasanya viskositas meningkat ketika kacang merah ditambahkan.

### **Rasa**

Data sidik ragam menampilkan antara rasio kecambah kacang merah dengan kacang merah berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap rasa susu nabati. Dari data yang terdapat dalam Tabel 4, terlihat bahwasanya skor rata-rata uji rasa yang dibagikan panelis berada dalam kisaran diantara 2,85 sampai 4,85. Skor pengujian hedonik rasa paling rendah dalam *treatment* R5 dengan skor 2,85 dan kriteria "biasa," sementara skor uji hedonik rasa paling tinggi dalam *treatment* R0 dengan skor 4,85 serta kriteria "sangat suka". Menurut panelis seiring penambahan kacang merah menimbulkan rasa manis yang semakin menurun. Menurut penelitian Nurjanati et al., (2019), kemanisan susu kecambah kacang merah meningkat seiring dengan lamanya masa perkecambahan. Konversi pati menjadi maltosa selama perkecambahan inilah yang menyebabkan rasa manis ini (Nurjanati et al., 2019).

### **Penerimaan Keseluruhan**

Data sidik ragam dapat disimpulkan bahwasanya perbandingan antara kecambah kacang merah serta kacang merah mempunyai pengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap penerimaan total pada susu nabati.

Berbasis data yang tertera dalam Tabel 4, diperoleh skor penerimaan keseluruhan uji hedonik yang diberikan oleh panelis berada dalam kisaran antara 3,45 hingga 4,70. Perlakuan R5 memiliki skor uji hedonik penerimaan keseluruhan paling rendah yaitu 3,45 dengan kriteria "biasa," sedangkan perlakuan R2 memiliki skor uji hedonik penerimaan keseluruhan paling tinggi yaitu 4,70 dengan kriteria "sangat suka". Warna, aroma, tekstur, dan rasa susu nabati hanyalah beberapa faktor yang mempengaruhi seberapa disukai susu tersebut secara keseluruhan. Panelis menyukai susu nabati yang memiliki aroma yang harum, rasa yang manis, dan tekstur yang disukai. Derajat kesukaan panelis terhadap setiap perlakuan akan menentukan bagaimana tingkat kesukaan tersebut nilai.

### **KESIMPULAN**

Dengan mempertimbangkan kesimpulan penelitian, kesimpulan berikut dapat ditarik adalah Penggunaan berbagai perbandingan kecambah kacang merah dengan kacang merah dalam pembuatan susu nabati memiliki pengaruh pada viskositas, total padatan, kadar abu, protein, lemak, serta uji hedonik terkait warnanya, teksturnya, rasanya, aromanya serta penerimaan keseluruhannya. Perbandingan 80% kecambah kacang merah dan 20% kacang merah memiliki karakteristik susu

nabati terbaik dengan viskositas 27,20, total padatan terlarut 12,03, pH 6,7, kadar protein 3,38%, kadar lemak 1,48%, kadar abu 1,30%, dengan warna dan aroma yang disukai serta rasanya, teksturnya, serta penerimaan keseluruhannya yang sangat disukai.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Afela C.Z. (2017). Aktivitas Ace Inhibitor Ekstrak Protein Tempe Kacang Merah (*Phaseolus Vulgaris*) Dan Karakteristik Biskuit Hasil Olahannya. *BMC Public Health*, 5(1), 1–8.
- Agusta, F. K., Ayu, D. F., & . R. (2020). Nilai Gizi Dan Karakteristik Organoleptik Nugget Ikan Gabus Dengan Penambahan Kacang Merah. *Jurnal Teknologi Pangan*, 14(1).  
<https://doi.org/10.33005/Jtp.V14i1.2184>
- Anggorodi. (1994). Ilmu Makanan Ternak Umum. Jakarta, Gramedia.
- Anonimous. (1995). Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-3830-1995. Susu Kedelai. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Anonimus, (1992). Cara Uji Makanan Dan Minuman Standar Nasional Indonesia (Sni) 01-2891-1992. Badan Standarisasi, Jakarta.
- AOAC. (1995). Official Methods Of Analysis Of Aoac International. Usa Aoac International, Virginia.
- Arnett F. P. (2021). Pengaruh Perbandingan Susu Kacang Tanah (*Arachis hypogaeae*) dan Susu Skim Terhadap Karakteristik Fisik dan Kimia Susu Modifikasi. *Skripsi*. Universitas Udayana. Bali.
- Cahyo, N. A. D., Warkoyo, W., & Anggriani, R. (2021). Karakteristik Fisik Dan Mekanik Edible Film Berbasis Pati Kacang Merah (*Phaseolus Vulgaris*) Dan Gel Okra (*Abelmoschus Esculentus L.*). *Food Technology And Halal Science Journal*, 4(1), 82–93.  
<https://doi.org/10.22219/Fths.V4i1.156>
- 55
- Debeaujon, I., Lepeniec, L., Pourcel, L. Dan Routaboul, J-M. (2007). Seed Coat Development And Dormancy. *Dalam: Bradford, K.J. Dan Nonogasaki, H. (Ed). Seed Development, Dormancy And Germination*, Hal 25-49. *Blackwell Publishing*. Oxford.
- Deliana. (2008). Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Kadar Protein, Lemak, Komposisi Asam Lemak Dan Asam Fitat Pada Pembuatan Tempe. Disertasi. Tidak Dipublikasikan. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Ginting, E. dan S.S. Antarlina. 2002. Pengaruh Varietas Dan Cara Pengolahan Terhadap Mutu Susu Kedelai. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 21(2): 48–57.
- Hasanah, N., Mayun Permana, I. D. G., & Wisaniyasa, N. W. (2020). Pengaruh Perbandingan Almond Dan Edamame Terhadap Karakteristik Susu Almond Edamame. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (Itepa)*, 9(4), 448.  
<https://doi.org/10.24843/Itepa.2020.V09.I04.P09>
- Heymann, H. T. L. H. (2010). Sensory Evaluation Of Food. In *Food Science Text Series* (Vol. 135, Issue 4).
- Ikujuenlola, VA. And Fashakin, JB. (2005). The physico-chemical properties of a complementary diet prepared from vegetable proteins. *Journal of Food Agriculture & Environment* Vol.3 (3&4): 23-26
- Istiqomah, Taruna I., dan Sutarsi (2014). Studi Kualitas Susu Kedelai dari Beragam Varietas Biji Kedelai dan Kondisi Pengolahan. Jember : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.  
<https://repository.unej.ac.id/bitstream/handle/123456789/69323/ISTIQOMAH.pdf?isAllowed=y&sequence=1>
- Kurniawan, L. Willem., Wisaniyasa, N. W., Wiadnyani S. A. A I. (2018) Perbedaan Karakteristik Kimia dan Daya Cerna Pati Tepung Jagung dan Tepung Kecambah Jagung (*Zea mays L.*) *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (Itepa)*,  
<https://doi.org/10.24843/itepa.2018.v07.i01.p05>
- Larosta, J. T., Permana, I. D. G. M., & Sugitha,

- I. M. (2019). Pengaruh Perbandingan Jagung Manis Dan Edamame Terhadap Karakteristik Susu Jagung Manis Edamame. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (Itepa)*, 8(4), 398. <https://doi.org/10.24843/Itepa.2019.V08.I04.P06>
- Muharastrri, Y. (2008). Analisis Kepuasan Konsumen Susu UHT Merek Real Good di Kota Bogor. *Skripsi*. Departemen Ilmu Sosial Ekonomi Pertanian, Fakultas Pertanian IPB.
- Nurhartadi, E., Anam, C., Ishartani, D., Parnanto, N. H., Laily, R. A., & Suminar, N. (2014). Meat Analog Dari Protein Curd Kacang Merah (*Phaseolus Vulgaris L*) Dengan Tepung Biji Kecapir (*Psophocarpus Tetragonolobus*) Sebagai Bahan Pengisi : Sifat Fisikokimia. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 7(1). <https://doi.org/10.20961/Jthp.V0i0.12908>
- Nurjanati, M., & Winarsi, H. (2019). Efek Lama Perkecambah Terhadap Sifat Sensori Dan Kadar Protein Terlarut Susu Kecambah Kacang Merah (Sukarah) Untuk Remaja Obesitas. *Jurnal Gizi Dan Pangan Soedirman*, 2(2), 27. <https://doi.org/10.20884/1.Jgps.2018.2.2.1352>
- Ojha, P., Karki, T.B., dan Maharjan, S., (2014), Effect of Sprouting in Physico-chemical Properties of Tofu, *Journal of Nutritional Health and Food Engineering*, 1 (2):00011.
- Pertiwi, S.F., Aminah, S., dan Nurhidajah, (2013), Aktivitas Antioksidan, Karakteristik Kimia, dan Sifat Organoleptik Susu Kecambah Kedelai Hitam (*Glycine soja*) Berbasis Variasi Waktu Perkecambahan, *Jurnal Pangan dan Gizi*, 4 (8): 10-21.
- Putri, E. (2016). Kualitas Protein Susu Sapi Segar Berbasis Waktu Penyimpanan. *Chem Publish Journal*, 1(2), 14–20.
- Putriningtyas, N.D., dan S. Wahyuningsih. (2017). Potensi Yogurt Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris*) ditinjau dari Sifat Organoleptik, Kandungan Protein, Lemak dan Flavonoid. *Jurnal Gizi Indonesia (The Indonesian Journal of Nutrition)* 6(1):37-43
- Sentana, A., Trisnawati, C. Y., & Jati, I. R. A. P. (2017). Identifikasi Sifat Fisikokimia Dan Organoleptik Susu Nabati Yang Diformulasikan Dengan Linear Programming. *Jurnal Teknologi Pangan Dan Gizi (Journal Of Food Technology And Nutrition)*, 16(2), 47–51. <https://doi.org/10.33508/Jtpg.V16i2.1690>.
- Shaik, S. Shahnoor., Carciofi M., Martens J. Helle., Hebestrup H. Kim., Blennow. A. (2014). Starch biotechnology affects sereal grain germination and formation. *Journal Of Experimental Botany*, 65(9) 2257-2270. 10.1093/jxb/eru107
- Sudarmadji, S., Haryono, B., Suhardi. (1997). Prosedur analisa untuk bahan makanan dan pertanian. Liberty. Yogyakarta.
- Sudjatha, W., & Wisaniyasa, N. W. (2017). Fisiologi Dan Teknologi Pascapanen (Buah Dan Sayuran). *In Udayana University Press*.
- Tandi, E.J., (2010), Pengaruh Tanin Terhadap Aktivitas Enzim Protease, *Seminar Nasional Teknologi Peternakan, Universitas Hasanuddin, Makassar*.
- Wea, A.S.Y., Widodo, R., dan Pratomo, Y.A., (2014), Evaluasi Kualitas Produk Susu Kecambah Kacang Hijau, Kajian Dari Umur Kecambah Dan Konsentrasi Na-CMC, *Jurnal Teknik Industri Heuristic*, 11 (1) : 1693-8232.
- Wisaniyasa, N. W., dan Suter, I. K. (2016). Kajian Sifat Fungsional Dan Kimia Tepung Kecambah Kacang Merah (*Phaseolus Vulgaris L .*) Study Of Functional And Chemical Properties Of Red Bean (*Phaseolus Vulgaris L.*) Sprouts Flour. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (Itepa)*, 3(1), 26–34.
- Yusa, N. M., dan I. K. Suter. (2015). Sifat fungsional ledok yang dibuat dari beberapa jenis kacang-kacangan ditinjau dari efek hipokolesterolemik secara in vivo. 2007. 1–6.
- Zebua, Elva Amurita dan Agustina, Agustina (2021) *Pengaruh Perbandingan Kecambah Kacang Merah Dan Nanas Terhadap Karakteristik Kimia Dan Sensori Produk Selai*. *Jurnal Sains Dan Teknologi Pangan (Jstp)*, 6 (2). Hal.3766-3774. Issn 2527-6271