

## Analisis Kimia dan Karakteristik Organoleptik Puding dengan Penambahan Ekstrak Daun Kelor dan Susu Kacang Merah

### *Chemical Analysis and Organoleptic Characteristics of Pudding with the Addition of Moringa Leaf Extract and Red Bean Milk*

Lia Angraeni\*, Fifi Elfika, Suci Rahmi, Hasanuddin Husin, Mirza Anggriawin

Department of Agricultural Product Technology, Faculty of Agriculture, Teuku Umar University, Indonesia

\*E-mail Korespondensi: [liaangraeni@utu.ac.id](mailto:liaangraeni@utu.ac.id)

#### ABSTRAK

Puding digemari karena rasa manis dan teksturnya yang lembut. Tren kesehatan mendorong inovasi puding bernutrisi tinggi. Penelitian ini mengembangkan puding fungsional dengan ekstrak daun kelor yang kaya gizi serta susu kacang merah sebagai substituen susu hewani. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis karakteristik kimia dan organoleptik puding dengan berbagai kombinasi ekstrak daun kelor dan susu kacang merah menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan (F0–F4). Hasil menunjukkan nilai pH berkisar antara 6,23–6,45. Total padatan terlarut meningkat seiring dengan peningkatan susu kacang merah, dengan nilai tertinggi pada F4. Uji organoleptik menunjukkan F4 sebagai perlakuan terbaik. Kombinasi ini berpotensi dikembangkan sebagai alternatif pangan fungsional.

**Kata kunci:**

*analisis kimia, ekstrak daun kelor, organoleptik, puding, susu kacang merah*

#### ABSTRACT

Pudding is favored for its sweet taste and soft texture. Health trends drive innovation in nutrient-rich pudding. This study develops a functional pudding using nutrient-dense moringa leaf extract and red bean milk as a substitute for animal milk. The study analyzes the chemical and organoleptic characteristics of pudding with various moringa leaf extract and red bean milk combinations using a Completely Randomized Design (CRD) with five treatments (F0–F4). Results showed a pH range of 6.23–6.45. Total soluble solids increased with more red bean milk, with the highest in F4. Organoleptic tests identified F4 as the best formulation. This combination has potential as a functional food alternative.

#### ARTICLE INFO

**Article History:**

*Submitted/Received 16 Feb 2025*

*First Revised 27 Feb 2025*

*Accepted 28 Feb 2025*

*First Available online 1 Mar 2025*

*Publication Date 2 Mar 2025*

**Keyword:**

*chemical analysis, moringa leaf extract, organoleptic, pudding, red bean milk*

## 1. PENDAHULUAN

Puding tergolong ke dalam hidangan penutup yang dimodifikasi dengan menggunakan bermacam jenis susu, pati dan pemanis (Popova *et al.*, 2024). Puding disukai oleh semua kalangan karena memiliki rasa manis dan teksturnya yang lembut. Namun demikian, meningkatnya tren masalah kesehatan yang salah satunya disebabkan oleh tingginya konsumsi gula serta semakin tingginya kesadaran konsumen untuk mengkonsumsi pangan bernutrisi tinggi menjadikan olahan puding perlu diperkaya dengan nutrisi tambahan untuk mengembangkannya sebagai alternatif pangan yang lebih sehat. Penambahan senyawa-senyawa yang bermanfaat bagi kesehatan seperti senyawa bioaktif, antioksidan, antimikroba, dan serat pangan dapat menjadikan puding sebagai makanan selingan yang lebih kaya gizi serta meningkatkan keanekaragaman pangan fungsional.

Ekstrak tumbuhan merupakan salah satu bahan tambahan fungsional yang paling potensial karena mengandung berbagai macam senyawa bioaktif dan menunjukkan berbagai aktivitas biologis seperti antioksidan, antiinflamasi dan antimikroba yang baik bagi kesehatan manusia (Maleš *et al.*, 2022). Kelor (*Moringa oleifera*) tergolong tanaman bernilai ekonomis yang sering digunakan dalam pengobatan tradisional dan sebagai bahan tambahan pangan. Daun kelor seringkali dikonsumsi dalam bentuk sayuran, namun penggunaannya semakin berkembang sebagai bahan fortifikasi pada berbagai produk pangan berbentuk ekstrak atau bubuk. Kandungan nutrisinya dinilai bermanfaat sebagai bahan baku produk pangan seperti puding, permen, yoghurt dan es krim (Rahmawati *et al.*, 2017; Fibrianto *et al.*, 2019).

Daun Kelor kaya akan protein, serat tinggi, vitamin penting ( $\beta$ -karoten, B1, B2, B3, B4, vitamin C, dan vitamin E), dan kaya akan sumber fitonutrien, seperti karotenoid. (Wang *et al.*, 2017; Saini *et al.*, 2014), tocopherols, terpenoids, phenolic acids, flavonoids, and alkaloids untuk memenuhi kebutuhan nutrisi terhadap antioksidan (Gopalakrishnan *et al.*, 2016; ; Vázquez-León *et al.*, 2017; Oyeyinka dan Oyeyinka, 2016; Kou *et al.*, 2018; Ahmadifar *et al.*, 2020). Tanaman kelor diketahui sebagai “The Miracle Tree” karena memiliki manfaat yang beragam, seperti sumber zat besi yang tinggi, vitamin 10 kali lipat lebih tinggi dari wortel, vitamin C 7 kali lipat lebih tinggi dari jeruk, kalsium 17 kali lipat lebih tinggi dari susu, dan kalium 15 kali lipat lebih tinggi dari pisang (Rockwood *et al.*, 2013).

Studi terdahulu menunjukkan daun kelor memiliki banyak manfaat kesehatan bagi manusia, yaitu berupa aktivitas antimikrobal untuk mencegah pertumbuhan mikroorganisme, meningkatkan ASI sebagai galaktagogue, antidiabetes untuk mencegah peningkatan gula darah, antikanker yang mencegah perkembangan sel kanker dan penyakit jantung koroner (Kotta *et al.*, 2020; Al-Ghanayem *et al.*, 2022). Selain itu, tingginya kandungan nutrisi dalam daun kelor menjadikannya sebagai salah satu sumber pangan paling potensial untuk melawan malnutrisi dan dampak terkait kekurangan gizi (Kamran *et al.*, 2020), terutama untuk mencegah stunting pada balita (Basri *et al.*, 2021; Putra *et al.*, 2021; Gomes *et al.*, 2023) serta malnutrisi pada ibu hamil dan ibu menyusui (Nur *et al.*, 2020; Rotella *et al.*, 2023).

Susu sapi umumnya ditambahkan dalam pengolahan puding. Namun, penggunaan susu sapi seringkali kurang disenangi karena mengandung lemak hewani yang cenderung menyebabkan peningkatan kolesterol dan masalah jantung, serta intoleransi laktosa dan alergi (Khan, 2020). Salah satu sumber susu nabati yang dapat menjadi alternatif adalah kacang merah. Kacang merah memiliki kandungan protein (22.06–32.63 g/100 g basis basah), lemak (1.00–2.83 g/100 g basis basah), karbohidrat kompleks (50-60%), serat pangan (16.21–24.50 g/100 g basis kering), asam lemak tak jenuh, vitamin E dan senyawa fitokimia termasuk fenolik, flavonoids, vitexin dan isovitexin (Hou *et al.*, 2023; Kan *et al.*, 2017; Hayat *et al.*, 2014;

Luo et al., 2016; Winarsi et al., 2020). Kacang merah juga memiliki beragam manfaat kesehatan, seperti anti-obesitas (Tanaka et al., 2019), anti-diabetes (Bai, et al., 2023), sebagai sumber antioksidan dan anti-inflamatori (Aydar et al., 2023; Winarsi et al., 2020). Kacang merah memiliki aktivitas antioksidan tertinggi dibandingkan dengan jenis kacang-kacangan yang lain (Kiyani-Sam et al., 2015).

Susu kacang merah mengandung protein sebesar 1.92–2.32%, lebih tinggi dibandingkan jenis susu nabati yang lain. Mayoritas asam lemak dalam susu kacang merah berasal dari golongan asam  $\alpha$ -linolenik (25.66–27.78%) dan asam palmitik (18.95–23.08%). Total kapasitas antioksidan dengan metode DPPH yaitu sebesar 50%–186% sementara total fenolik konten bervariasi antara 207%–266% (Aydar et al., 2023). Penelitian ini mengembangkan inovasi dengan memanfaatkan ekstrak daun kelor yang kaya akan gizi untuk dikombinasikan dengan susu kacang merah sebagai substituen susu hewani yang umumnya digunakan dalam pengolahan puding sehingga dapat menjadi alternatif pangan fungsional. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa karakteristik kimia dan organoleptik puding dengan penambahan ekstrak daun kelor dan susu kacang merah sebagai alternatif pangan fungsional kaya gizi.

## 2. METODOLOGI

### 2.1 Alat

Penelitian ini menggunakan peralatan antara lain panci, timbangan, kompor (merk Rinnai), blender (merk Panasonic), pisau, baskom, saringan, kain saring dan *cup* puding. Pada uji kimia alat yang digunakan adalah pH meter (merk Milwaukee) dan refraktometer (merk ATC), serta pada uji organoleptik alat yang digunakan adalah piring, sendok, kuesioner, dan ATK.

### 2.2 Bahan

Penelitian ini menggunakan bahan antara lain daun kelor yang diperoleh di Desa Alue Peunyareng Meulaboh Aceh Barat, tepung agar-agar instan (merk Swallow), kacang merah dari pasar tradisional di Meulaboh Aceh Barat, vanili (merk Koepoe-Koepoe), garam (merk Walet), air dan stevia bubuk (merk Tropicana Slim).

### 2.3 Metode

Terdapat 3 tahapan dalam penelitian ini, yaitu preparasi bahan, pembuatan puding dan pengujian puding.

#### 2.3.1 Ekstraksi daun kelor

Daun kelor yang tidak terlalu tua (pada tangkai ke tiga) dipisahkan dari rantingnya dan dicuci bersih lalu ditiriskan. Daun kelor diekstraksi dengan rasio 1:2 (daun kelor:air mineral). Hasilnya difiltrasi dengan menggunakan saringan kain sehingga diperoleh ekstrak daun kelor mengikuti prosedur Diantoro et al. (2015) dengan modifikasi.

#### 2.3.2 Pengolahan susu kacang merah

Kacang merah dipisahkan dari biji cacat dan kotoran. Kemudian direndam selama 12 jam dengan rasio 1 : 2 (kacang merah:air). Air rendaman dibuang dan kacang merah ditiriskan. Kacang merah dicampurkan dengan air mineral dengan perbandingan 1:2 lalu dihancurkan dengan menggunakan blender selama 4 menit. Sari kacang merah disaring dari ampasnya dan dipanaskan selama 30 menit hingga mendidih. Sari kacang merah kemudian disaring dengan kain sehingga didapatkan susu kacang merah mengikuti prosedur Randi et al. (2022) dengan modifikasi.

### 2.3.3 Pembuatan puding

Sebanyak 7 gram agar-agar instan, dicampurkan dengan ekstrak daun kelor dan susu kacang merah sesuai dengan perlakuan yaitu F0 (ekstrak daun kelor 500 ml+ air 600 ml), F1 (ekstrak daun kelor 500 ml + susu kacang merah 600 ml), F2 (ekstrak daun kelor 400 ml + susu kacang merah 700 ml ), F3 ( ekstrak daun kelor 300 ml + susu kacang merah 800 ml ) dan F4 (ekstrak daun kelor 200 ml + susu kacang merah 900 ml), Kemudian ditambahkan bahan - bahan lain seperti stevia bubuk, garam dan vanili. Semua bahan yang telah tercampur kemudian dimasak selama 10 menit hingga mendidih, lalu didinginkan selama 30 menit mengikuti prosedur [Wahyuningtias & Agustini \(2024\)](#) dengan modifikasi. Puding yang telah dingin dicetak ke dalam wadah berukuran 25 ml dan didiamkan hingga puding mengeras. Selanjutnya puding dimasukkan ke dalam kulkas pendingin pada suhu 5°C.

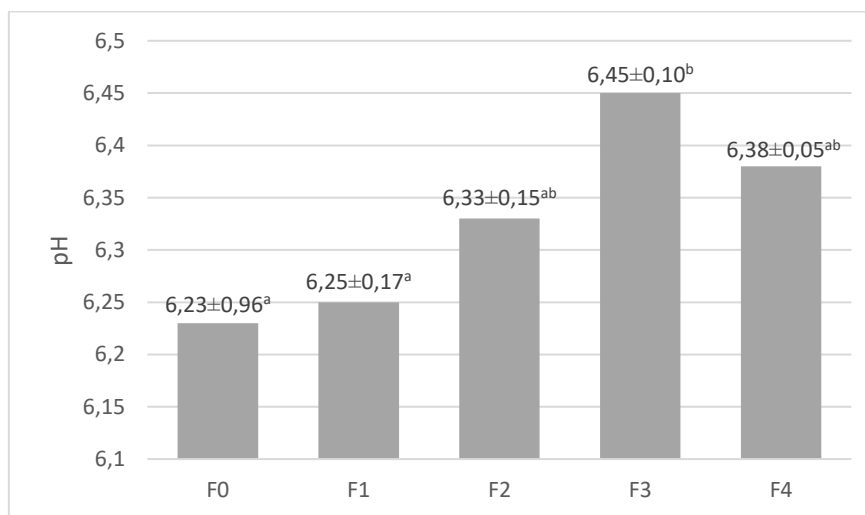
### 2.4 Pengujian puding

Rancangan Acak Lengkap (RAL) digunakan dalam penelitian ini yang terdiri atas 5 perlakuan dan 4 ulangan. Parameter yang diuji meliputi karakteristik kimia yang terdiri atas pengujian pH ([AOAC, 1995](#)) dan total padatan terlarut ([AOAC, 2000](#)), sementara pengujian karakteristik organoleptik (hedonik) mencakup warna, aroma, rasa, tekstur dan keseluruhan ([Larnmond, 1997](#)) dengan melibatkan 30 orang panelis yang tidak terlatih serta menggunakan skala penilaian sebagai berikut: 1 (Sangat tidak suka), 2 (Tidak suka), 3 (Agak suka), 4 (Suka) dan 5 (Sangat suka).

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 pH

Penambahan ekstrak daun kelor dan susu kacang merah secara signifikan ( $P < 0.05$ ) tidak berpengaruh terhadap pH puding (**Gambar 1**). Hasil analisis menunjukkan nilai rerata pH puding bervariasi antara 6.23 – 6.45.



Ket: Huruf kecil berbeda dibelakang angka mengindikasikan berbeda nyata ( $P < 0,05$ ).

F0 (ekstrak daun kelor 500 ml+ air 600 ml), F1 (ekstrak daun kelor 500 ml + susu kacang merah 600 ml), F2 (ekstrak daun kelor 400 ml + susu kacang merah 700 ml ), F3 ( ekstrak daun kelor 300 ml + susu kacang merah 800 ml ) dan F4 (ekstrak daun kelor 200 ml + susu kacang merah 900 ml)

**Gambar 1.** Nilai Rata-Rata pH Puding Ekstrak Daun Kelor dan Susu Kacang Merah

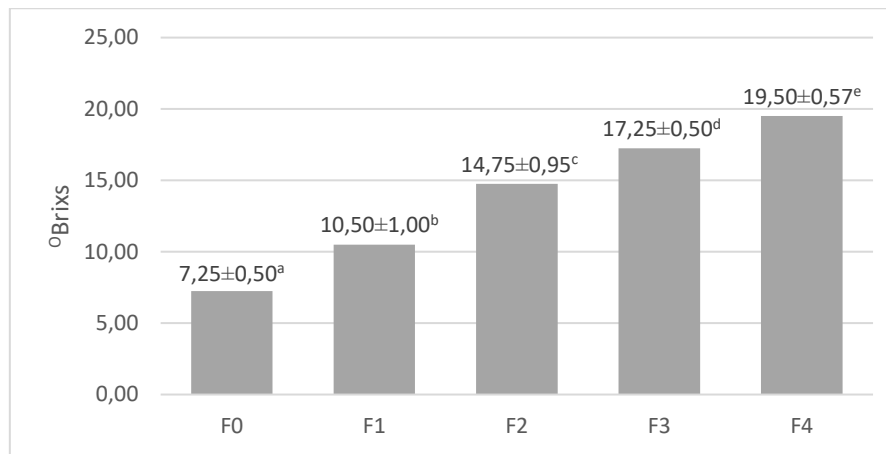
Dari **Gambar 1** terlihat bahwa nilai rerata pH puding tertinggi terdapat pada perlakuan F3 (6,45) sementara nilai rerata pH puding terendah terdapat pada perlakuan F0 (6,23). Secara keseluruhan nilai pH puding semakin meningkat bersamaan dengan penurunan jumlah penggunaan ekstrak daun kelor dan kenaikan volume susu kacang merah yang ditambahkan. Namun kenaikan pH ini tidak signifikan diduga dikarenakan pH daun kelor dan pH susu kacang merah berada pada rentang yang tidak jauh berbeda sehingga tidak mempengaruhi pH puding.

pH puding daun kelor dengan penambahan gula merah berkisar antara 6,2 – 6,7 (Windari et al., 2021). Dalam kajian yang lain, diketahui *dessert* yang dikombinasikan dengan ekstrak daun kelor dan inulin memiliki pH sekitar 6.59-6.95, yang mana pH ini sedikit lebih tinggi dari pH daun kelor yang bernilai 6.00 (HassanNezhad et al., 2023). Di sisi lain, susu kacang merah sendiri pada lama penyimpanan 0 hari memiliki nilai pH sebesar 6.60 dan pH ini semakin menurun seiring dengan bertambahnya waktu penyimpanan hingga 9 hari menjadi 5.43 (Randi et al., 2022). Sementara pH kombinasi susu edamame dan susu kacang merah bervariasi antara 6.70-6.75 (Cornelia & Lessy, 2018), pH susu kacang merah yang ditambahkan dengan CMC dari limbah sabut kelapa berada direntang 6-6.5 (Nasution & Simanungkalit, 2023). Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak daun kelor dan susu kacang merah berada pada rentang pH yang tidak jauh berbeda yaitu mengarah ke netral sehingga tidak begitu mempengaruhi pH pada puding. Interaksi dan kombinasi ekstrak daun kelor dan susu kacang merah tidak menyebabkan perubahan pH pada puding. Kondisi pH yang normal dalam rentang netral dapat menjaga karakteristik puding sehingga tetap sesuai dengan karakteristik puding yang lekat dengan rasa manis.

pH pada bahan pangan memiliki korelasi yang erat dengan masa simpan produk serta ketahanan terhadap serangan mikroorganisme saat pengolahan, selama proses pengiriman/distribusi maupun dalam penyimpanan (Batubara & Pratiwi, 2018). Saat dalam penyimpanan, penguraian protein menjadi senyawa basa berupa amoniak terjadi pada bahan pangan. Bahan pangan dapat mengalami perubahan pH selama penyimpanan akibat adanya protein yang dirombak oleh enzim proteolitik dengan bantuan bakteri menjadi bentuk asam karboksilat, asam sulfida, amoniak dan jenis asam lainnya (Chamidah et al., 2000). Kondisi ini menjadi landasan kuat terhadap pentingnya pengukuran pH pada bahan pangan. Salah satunya pada puding, karena pudding memiliki masa simpan selama beberapa hari seperti puding daun kelor dengan air tajin beras merah yang dilaporkan memiliki masa simpan selama 69 jam pada suhu simpan 17°C (Muthia, 2018).

### 3.2 Total Padatan Terlarut

Secara keseluruhan, terdapat peningkatan yang signifikan ( $P < 0.05$ ) terhadap total padatan terlarut seiring dengan penurunan jumlah ekstrak daun kelor dan peningkatan jumlah susu kacang merah yang ditambahkan dalam puding (**Gambar 2**).



Ket: Huruf kecil berbeda dibelakang angka mengindikasikan berbeda nyata ( $P < 0,05$ ).

F0 (ekstrak daun kelor 500 ml+ air 600 ml), F1 (ekstrak daun kelor 500 ml + susu kacang merah 600 ml), F2 (ekstrak daun kelor 400 ml + susu kacang merah 700 ml), F3 (ekstrak daun kelor 300 ml + susu kacang merah 800 ml) dan F4 (ekstrak daun kelor 200 ml + susu kacang merah 900 ml)

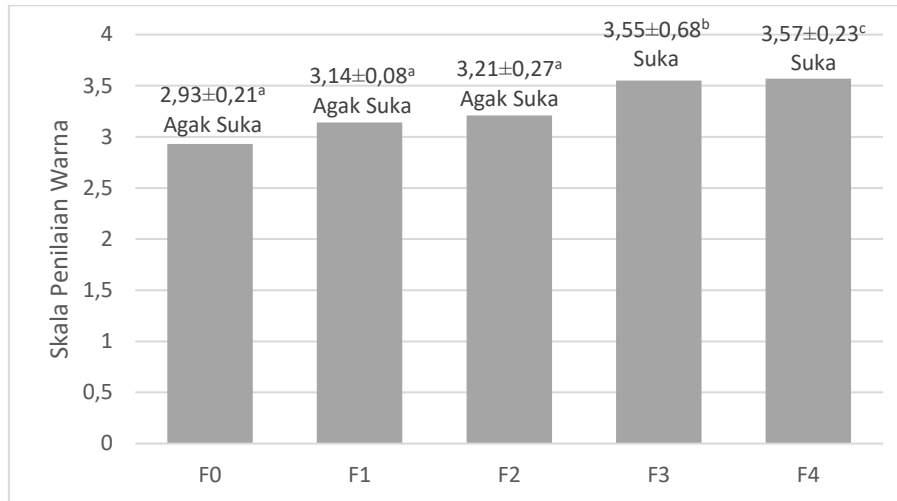
**Gambar 2.** Nilai Rata-Rata Total Padatan Terlarut Puding Ekstrak Daun Kelor dan Susu Kacang Merah

Perlakuan F4 menunjukkan total padatan terlarut yang paling tinggi sebesar 19,50 °Brix yang secara signifikan berbeda dengan perlakuan yang lain. Diduga penambahan susu kacang merah lebih berpengaruh terhadap total padatan terlarut pada puding, dibandingkan dengan ekstrak daun kelor. HassanNezhad *et al.* (2023) menyatakan tidak ada peningkatan yang signifikan pada total padatan terlarut *dessert* meski ada peningkatan penggunaan ekstrak daun kelor. *Dessert* dengan berbagai konsentrasi ekstrak daun kelor (1%, 2% and 3%) dan inulin 7% menunjukkan total padatan terlarut yang tidak begitu berbeda (29.1-29.4). Dalam studi berbeda, Agustina & Handayani (2016) menyatakan kenaikan jumlah penambahan wortel sebesar 15% turut memicu kenaikan jumlah total padatan terlarut pada selai buah naga merah.

**Gambar 2** menunjukkan semakin tinggi komposisi susu kacang merah yang ditambahkan dan semakin sedikit ekstrak daun kelor yang ditambahkan, maka nilai total padatan terlarut puding semakin meningkat. Komponen susu, bahan tambahan makanan dan hidrokoloid seperti inulin memiliki pengaruh penting terhadap peningkatan total padatan terlarut pada *dessert* (HassanNezhad *et al.*, 2023). Dalam suatu bahan pangan, total padatan terlarut meliputi gula reduksi dan gula non reduksi, asam-asam organik, pektin, garam, dan protein yang sangat berpengaruh terhadap derajat brix (Ranken & Kill, 1993). Maka dapat dinyatakan bahwa protein yang terkandung dalam susu kacang merah sangat berkontribusi terhadap peningkatan total padatan terlarut pada puding. Namun demikian, nilai total padatan terlarut ini (**Gambar 2**) tidak terlalu tinggi diduga karena proses perendaman yang dilakukan terhadap kacang merah. Kandungan air pada kacang merah akan meningkat karena terjadi absorpsi air yang dilakukan oleh kacang merah sehingga menyebabkan total padatan terlarut menurun. Mardiyanto & Sudarwati (2015) menyatakan bahwa total padatan terlarut suatu bahan akan semakin menurun seiring dengan peningkatan kandungan air dalam bahan. Proses perkecambahan dilaporkan juga meningkatkan total padatan terlarut pada kedelai (Winarsi *et al.*, 2020). Akan tetapi, kondisi ini tidak terjadi pada sampel dikarenakan perendaman kacang merah sebelum diolah menjadi susu tidak sampai menyebabkan terjadinya perkecambahan sehingga total padatan terlarutnya tidak begitu tinggi.

### 3.3 Organoleptik Warna

Nilai organoleptik warna menunjukkan terdapat kenaikan tingkat preferensi panelis secara signifikan ( $P < 0,05$ ) seiring dengan penurunan jumlah ekstrak daun kelor disertai kenaikan jumlah susu kacang merah yang digunakan pada puding (**Gambar 3**). Panelis menyenangi puding pada perlakuan F4 dengan komposisi ekstrak daun kelor 200 ml dan susu kacang merah 900 ml yang memiliki penilaian warna tertinggi pada skala 3,57 (kategori suka).



Ket: Huruf kecil berbeda dibelakang angka mengindikasikan berbeda nyata ( $P < 0,05$ ).

F0 (ekstrak daun kelor 500 ml+ air 600 ml), F1 (ekstrak daun kelor 500 ml + susu kacang merah 600 ml), F2 (ekstrak daun kelor 400 ml + susu kacang merah 700 ml), F3 (ekstrak daun kelor 300 ml + susu kacang merah 800 ml) dan F4 (ekstrak daun kelor 200 ml + susu kacang merah 900 ml)

**Gambar 3.** Nilai Rata-Rata Organoleptik Warna Puding Ekstrak Daun Kelor dan Susu Kacang Merah

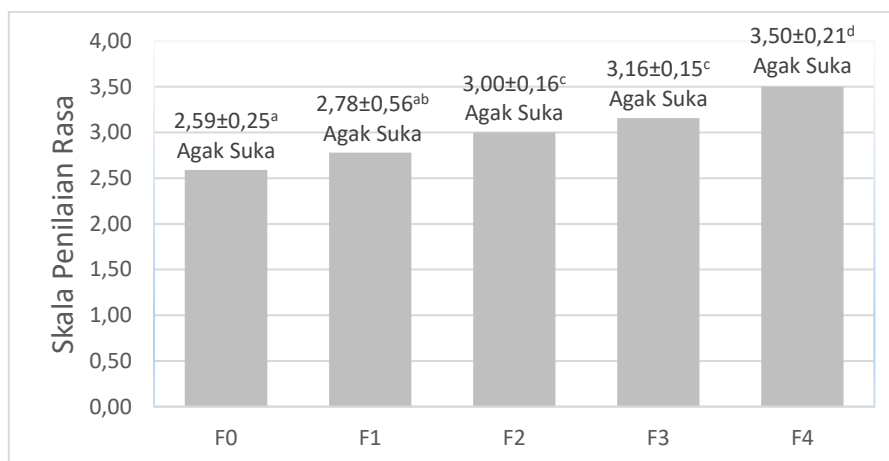
Semakin banyak ekstrak daun kelor yang ditambahkan dan semakin sedikit susu kacang merah yang digunakan, maka warna puding cenderung berwarna hijau gelap. Ekstrak daun kelor memiliki warna yang kurang menarik, sehingga sampel yang mengandung ekstrak daun kelor paling tinggi cenderung tidak disukai oleh panelis. Sejalan dengan hasil ini, penelitian lain menunjukkan bahwa peningkatan proporsi ekstrak daun kelor yang ditambahkan menyebabkan warna yoghurt (Ilona & Ismawati, 2015) dan donat (Yanti, 2020) yang dihasilkan cenderung gelap dan kurang disukai oleh konsumen. Tingginya jumlah penggunaan tepung daun kelor memicu kenaikan degradasi warna hijau menjadi lebih pekat yang menyebabkan ibu hamil lebih menyukai es krim tanpa penambahan daun kelor dibandingkan dengan es krim yang ditambahkan daun kelor (Iskandar et al., 2019).

Bertolak belakang dengan hasil pada **Gambar 3**, puding berbasis kembang kol dan strawberry justru lebih disukai dari aspek warna dikarenakan warna puding menjadi lebih menarik ketika ditambahkan kembang kol dan strawberry, sehingga berpengaruh terhadap daya terima serta tingkat kesukaan panelis (Wadhani et al., 2021). Sejalan dengan hasil penelitian ini, penelitian Arysanti et al. (2019) juga menunjukkan bahwa semakin tinggi jumlah buah naga yang ditambahkan pada puding, daya terima warna dari puding tersebut semakin meningkat. Penambahan susu kacang merah dalam jumlah yang lebih besar dapat memperbaiki warna puding sehingga lebih menarik dan secara signifikan meningkatkan preferensi panelis terhadap warna puding (**Gambar 3**). Windari et al. (2021) menyatakan panelis lebih menyukai warna puding dengan ekstrak daun kelor 10% dan penambahan gula

merah 5% yang memiliki warna hijau kecoklatan. Warna puding daun kelor dengan penambahan gula juga disukai oleh panelis, dibandingkan tanpa penambahan gula (Silahoy *et al.*, 2021).

### 3.4 Organoleptik Rasa

Penambahan ekstrak daun kelor dan susu kacang merah memiliki pengaruh yang signifikan ( $P < 0.05$ ) terhadap preferensi panelis atas karakteristik rasa puding (**Gambar 4**). Meski semua sampel berada pada kriteria agak suka, namun puding dengan penambahan ekstrak daun kelor paling sedikit dan susu kacang merah paling banyak (F4) adalah puding yang paling disukai oleh panelis.



Ket: Huruf kecil berbeda dibelakang angka mengindikasikan berbeda nyata ( $P < 0,05$ ).

F0 (ekstrak daun kelor 500 ml+ air 600 ml), F1 (ekstrak daun kelor 500 ml + susu kacang merah 600 ml), F2 (ekstrak daun kelor 400 ml + susu kacang merah 700 ml), F3 (ekstrak daun kelor 300 ml + susu kacang merah 800 ml) dan F4 (ekstrak daun kelor 200 ml + susu kacang merah 900 ml)

**Gambar 4.** Nilai Rata-Rata Organoleptik Rasa Puding Ekstrak Daun Kelor dan Susu Kacang Merah

**Gambar 4** menunjukkan bahwa panelis kurang menyenangi rasa yang muncul dari ekstrak daun kelor. Sampel F0, F1, F2 dan F3 memiliki cita rasa khas daun kelor yang sangat kuat cenderung pahit sebagaimana rasa yang khas pada daun-daunan sehingga kurang disukai oleh panelis. Ekstrak daun kelor yang digunakan sebagai tambahan pada pangan sangat berpengaruh terhadap rasa dari pangan tersebut. Pada pengolahan yoghurt, ekstrak daun kelor yang ditambahkan dalam jumlah sedikit akan menyebabkan rasa daun kelor yang tidak begitu kentara pada yoghurt (Ilona & Ismawati, 2015). Semakin sedikit ekstrak daun kelor yang digunakan, maka produk pangan tersebut akan semakin disukai oleh panelis.

Yoghurt dengan ekstrak daun kelor 3% lebih disukai dibandingkan yoghurt dengan ekstrak daun kelor 7% (Diantoro *et al.*, 2015). Studi lain melaporkan bahwa puding yang mengandung ekstrak daun kelor 2,5% lebih disukai panelis karena tidak memiliki rasa daun kelor yang terlalu kuat dibandingkan puding yang mengandung ekstrak daun kelor sebanyak 10% yang memiliki rasa pahit (Windari *et al.*, 2021). Penelitian Hapsari *et al.* (2023) sejalan dengan hal ini, menyatakan bahwa jumlah ekstrak daun kelor yang lebih banyak menghasilkan rasa yang lebih pahit pada *hard candy* kemangi kelor. Tingkat kesukaan panelis dari aspek rasa juga cenderung semakin menurun seiring dengan peningkatan konsentrasi protein daun kelor yang digunakan hingga memunculkan rasa langu pada mie (Trisnawati *et al.*, 2015).

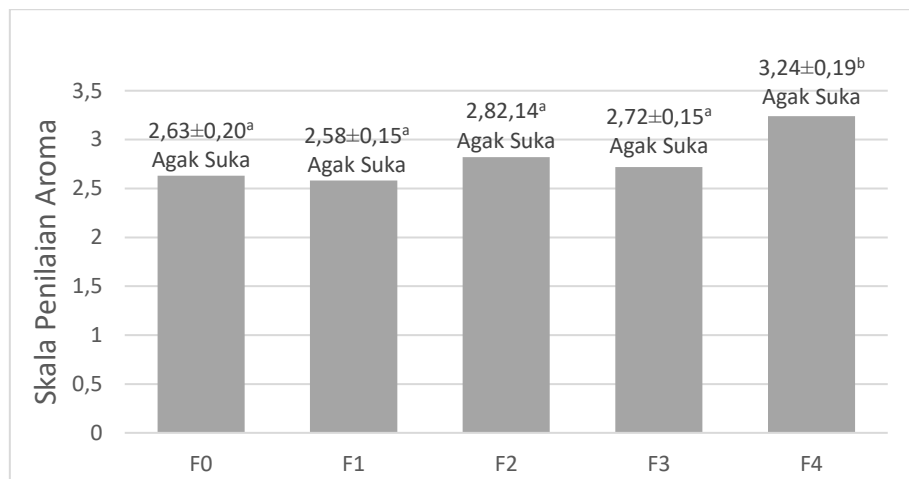
Karakteristik rasa daun kelor yang pahit disebabkan oleh kandungan tanin yang ada di dalamnya (Arviyani *et al.*, 2022). Tanin merupakan senyawa astringen yang mempunyai rasa



pahit karena adanya gugus polifenol sehingga dapat mengikat dan mengendapkan protein (Ismarani, 2012). Tanin juga dapat menimbulkan rasa sepat karena pada saat dikonsumsi terjadi ikatan silang antara tanin dengan protein/glikoprotein di rongga mulut (Rosyidah, 2016). Berbeda dari sampel yang lain, sampel F4 memiliki rasa susu kacang merah yang lebih dominan dan tidak terasa pahit dikarenakan jumlah penggunaan daun kelor yang lebih sedikit, sehingga lebih disukai oleh panelis (Gambar 4).

### 3.5 Organoleptik Aroma

Hasil pengujian organoleptik aroma puding ekstrak daun kelor dengan penambahan susu kacang merah menunjukkan nilai rata-rata aroma antara 2.58-3.24 dengan seluruhnya berada pada kategori Agak suka. Penambahan ekstrak daun kelor dan susu kacang merah tidak secara signifikan ( $P < 0.05$ ) mempengaruhi aroma puding (Gambar 5).



Ket: Huruf kecil berbeda dibelakang angka mengindikasikan berbeda nyata ( $P < 0,05$ ).

F0 (ekstrak daun kelor 500 ml+ air 600 ml), F1 (ekstrak daun kelor 500 ml + susu kacang merah 600 ml), F2 (ekstrak daun kelor 400 ml + susu kacang merah 700 ml), F3 (ekstrak daun kelor 300 ml + susu kacang merah 800 ml) dan F4 (ekstrak daun kelor 200 ml + susu kacang merah 900 ml)

**Gambar 5.** Nilai Rata-Rata Organoleptik Aroma Puding Ekstrak Daun Kelor dan Susu Kacang Merah

Preferensi panelis semakin meningkat bersamaan dengan menurunnya jumlah ekstrak daun kelor yang ditambahkan dalam puding (Gambar 5). Ekstrak daun kelor yang digunakan sangat berpengaruh terhadap aroma puding. Panelis cenderung tidak menyukai aroma menyengat yang berasal dari puding yang ditambahkan ekstrak daun kelor paling banyak (F0). Silahoy et al. (2021) melaporkan kenaikan penggunaan ekstrak daun kelor berdampak pada aroma puding yang semakin kurang disukai. Penggunaan ekstrak daun kelor sebanyak 3% pada yoghurt diketahui lebih disukai oleh panelis dibandingkan dengan penggunaan ekstrak daun kelor sebanyak 7% (Diantoro et al., 2015). Aroma daun kelor pada yoghurt cenderung berkurang ketika jumlah ekstrak daun kelor yang ditambahkan semakin sedikit (Ilona & Ismawati, 2015). Aroma puding kurang disukai oleh panelis diduga karena aroma langu yang berasal dari ekstrak daun kelor. Tingkat penerimaan panelis atas aroma biskuit juga semakin menurun karena penggunaan tepung daun kelor memunculkan aroma langu pada biskuit yang kurang disenangi oleh konsumen (Augustyn et al., 2017). Daun kelor memiliki aroma langu disebabkan karena kandungan tannin yang ada di dalamnya.

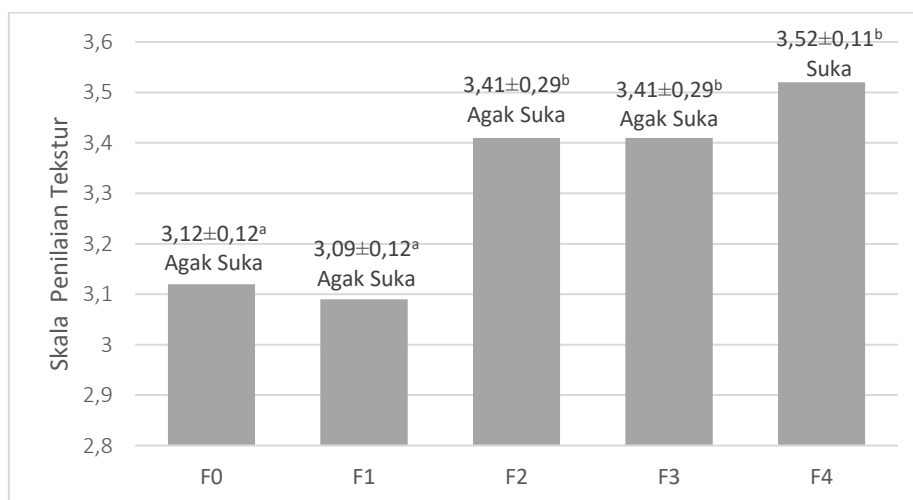
Aroma puding yang paling banyak disukai oleh panelis terdapat pada sampel F4 (3,24) dengan kategori agak suka. Semakin kecil volume ekstrak daun kelor dan semakin besar volume susu kacang merah yang ditambahkan, maka aroma langu yang berasal dari ekstrak

kelor semakin tertutupi oleh aroma susu yang ditambahkan sehingga panelis semakin menyukai aroma dari sampel tersebut. Kacang-kacangan, termasuk kacang merah juga diketahui memiliki aroma langu dikarenakan kacang-kacangan memiliki kandungan enzim lipoksigenase atau lipoksidase yang mengkatalis asam lemak tidak jenuh yang teroksidasi, sehingga memicu munculnya ketengikan dan bau langu atau *beany flavor* (Nurjanati & Winarsi, 2019). Hal ini menyebabkan susu kacang merah memiliki aroma langu sehingga mempengaruhi tingkat kesukaan panelis terhadap parameter aroma (Randi *et al.*, 2022). Aroma langu dari isolat protein kedelai dan isolat protein kacang polong juga menyebabkan rendahnya nilai sensori kukis yang ditambahkan mikroenkapsulasi ekstrak daun kelor. (Kaewmaanee & Jennifer, 2020).

Namun demikian, aroma langu dari susu kacang merah tidak begitu kuat pada sampel F4 mengandung susu kacang merah yang paling banyak sehingga menjadi sampel yang paling disukai oleh panelis (**Gambar 5**). Diduga aroma langu pada kacang merah telah jauh berkurang dikarenakan kacang merah telah melalui proses perendaman terlebih dahulu sebelum diolah menjadi susu kacang merah. Hal ini diperkuat oleh pernyataan Putriningtyas dan Wahyuningsih (2017) yang menyatakan proses perendaman dan fermentasi oleh bakteri asam laktat dapat menyamarkan aroma langu pada yoghurt kacang merah. Proses perkecambahan juga dilaporkan mampu mengurangi aroma langu pada kedelai (Nurjanati & Winarsi, 2019).

### 3.6 Organoleptik Tekstur

Penambahan ekstrak daun kelor berpengaruh signifikan ( $P < 0.05$ ) terhadap tingkat kesukaan panelis atas karakteristik tekstur puding (**Gambar 6**). Uji hedonik tekstur menunjukkan terdapat kenaikan tingkat preferensi panelis seiring dengan penurunan jumlah ekstrak daun kelor disertai kenaikan jumlah susu kacang merah yang digunakan pada puding.



Ket: Huruf kecil berbeda dibelakang angka mengindikasikan berbeda nyata ( $P < 0,05$ ).

F0 (ekstrak daun kelor 500 ml+ air 600 ml), F1 (ekstrak daun kelor 500 ml + susu kacang merah 600 ml), F2 (ekstrak daun kelor 400 ml + susu kacang merah 700 ml), F3 (ekstrak daun kelor 300 ml + susu kacang merah 800 ml) dan F4 (ekstrak daun kelor 200 ml + susu kacang merah 900 ml)

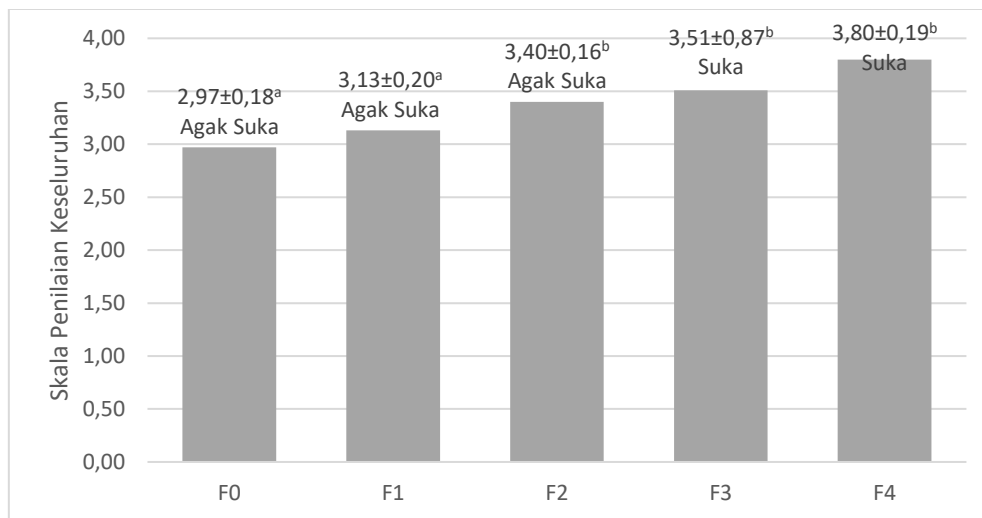
**Gambar 6.** Nilai Rata-Rata Organoleptik Tekstur Puding Ekstrak Daun Kelor dan Susu Kacang Merah

Panelis menyenangi tekstur puding pada perlakuan F4 dengan komposisi ekstrak daun kelor 200 ml dan susu kacang merah 900 ml yang memiliki nilai hedonik tekstur tertinggi pada skala 3,52 (kategori suka). Sementara sampel F0, F1, F2 dan F3 berada pada

kategori agak suka. Sampel F4 lebih disukai oleh panelis diduga karena penambahan susu kacang merah yang lebih banyak dibandingkan dengan sampel yang lain sehingga menciptakan sensasi tekstur yang lebih lembut saat dikonsumsi. Selain itu, bahan agar-agar yang digunakan memiliki kandungan gel yang dapat membentuk tekstur puding yang kenyal serta lembut (Iswendi et al., 2019).

### 3.7 Organoleptik Keseluruhan

Penambahan ekstrak daun kelor secara signifikan ( $P < 0.05$ ) berpengaruh terhadap preferensi panelis atas karakteristik puding secara keseluruhan (**Gambar 7**). Sampel dengan penambahan ekstrak daun kelor paling sedikit dan susu kacang merah paling banyak (F4) adalah sampel yang paling disukai oleh panelis.



Ket: Huruf kecil berbeda dibelakang angka mengindikasikan berbeda nyata ( $P < 0,05$ ).

F0 (ekstrak daun kelor 500 ml+ air 600 ml), F1 (ekstrak daun kelor 500 ml + susu kacang merah 600 ml), F2 (ekstrak daun kelor 400 ml + susu kacang merah 700 ml), F3 (ekstrak daun kelor 300 ml + susu kacang merah 800 ml) dan F4 (ekstrak daun kelor 200 ml + susu kacang merah 900 ml)

**Gambar 7.** Nilai Rata-Rata Organoleptik Keseluruhan Puding Ekstrak Daun Kelor dan Susu Kacang Merah

Penilaian hedonik keseluruhan ini menunjukkan bagaimana penerimaan panelis terhadap karakteristik keseluruhan puding dengan penambahan ekstrak daun kelor dan susu kacang merah. Kenaikan jumlah penggunaan ekstrak daun kelor dapat menurunkan tingkat kesukaan panelis terhadap puding secara keseluruhan. Diduga hal ini dipicu oleh munculnya rasa pahit dan aroma langu yang mana kombinasi dari kedua hal ini menyebabkan puding memiliki karakteristik yang kurang disukai oleh panelis. Hapsari et al. (2023) melaporkan produk *hard candy* yang ditambahkan ekstrak kelor lebih sedikit ternyata lebih disukai oleh panelis secara keseluruhan. Sejalan dengan hal ini, roti bebas gluten yang paling disukai panelis adalah roti yang diketahui ditambahkan dengan bubuk daun kelor terendah yaitu 2.5% (Bourekoua et al., 2018). Hasil studi terdahulu yang dipaparkan di atas menunjukkan bahwa panelis lebih menyukai produk pangan yang difortifikasi dengan bubuk maupun ekstrak daun kelor dengan komposisi yang rendah.

#### 4. KESIMPULAN

Nilai pH puding berkisar antara 6,23 -6,45. Total padatan terlarut semakin meningkat sejalan dengan peningkatan jumlah penambahan susu kacang merah, dengan total padatan terlarut paling tinggi terdapat pada perlakuan F4. Karakteristik organoleptik yang paling disukai dari segi warna, rasa, aroma, tekstur dan keseluruhan terdapat pada perlakuan F4. Perlakuan F4 merupakan perlakuan terbaik puding ekstrak daun kelor dengan penambahan susu kacang merah. Pengembangan inovasi ekstrak daun kelor dan susu kacang merah sebagai substituen susu hewani dalam pengolahan puding dapat menjadi alternatif pangan fungsional. Namun demikian, perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk menganalisa kandungan gizi dan antioksidan yang terkandung dalam puding ekstrak daun kelor dan susu kacang merah untuk memperoleh manfaat kesehatan yang optimal dari puding ini sebagai alternatif pangan fungsional.

#### 5. CATATAN PENULIS

Para penulis menyatakan bahwa tidak ada konflik kepentingan terkait penerbitan artikel ini. Penulis menegaskan bahwa artikel ini bebas dari plagiarisme.

#### 6. DAFTAR PUSTAKA

- [AOAC] (1995). *Official methods of analysis of the association of official analytical chemists*. Association of official analytical chemists. Washington DC.
- [AOAC] (2000). *Official methods of analysis of the association of official analytical chemists*. Association of official analytical chemists. Mc Graw Hill Press, Canada.
- Agustina, W. W., & Handayani, M. N. (2016). Pengaruh penambahan wortel (*daucus carota*) terhadap karakteristik sensori dan fisikokimia selai buah naga merah (*hylocereus polyrhizus*). *EDUFORTECH*, 1(1), 16-28.
- Ahmadifar, E., Yousefi, M., Karimi, M., Fadaei Raieni, R., Dadar, M., Yilmaz, S., ... & Abdel-Latif, H. M. (2021). Benefits of dietary polyphenols and polyphenol-rich additives to aquatic animal health: an overview. *Reviews in Fisheries Science & Aquaculture*, 29(4), 478-511.
- Al-Ghanayem, A. A., Alhussaini, M. S., Asad, M., & Joseph, B. (2022). Moringa oleifera leaf extract promotes healing of infected wounds in diabetic rats: evidence of antimicrobial, antioxidant and proliferative properties. *Pharmaceuticals*, 15(5), 528.
- Arviyani, T. N., Afifah, D. N., Noer, E. R., Rahfiludin, M. Z., & Mahati, E. (2022). Sorbet made from moringa leaves and red guava as an alternative for the management of iron deficiency anemia in adolescent girls. *Journal of Applied Food Technology*, 9(2), 41-46.
- Arysanti, R. D., Sulistiyani, S., & Rohmawati, N. (2019). Indeks glikemik, kandungan gizi, dan daya terima puding ubi jalar putih (*Ipomoea batatas*) dengan penambahan buah naga merah (*hylocereus polyrhizus*). *Amerta Nutrition*, 3(2), 107.
- Augustyn, G. H., Tuhumury, H. C. D., & Dahoklory, M. (2017). Pengaruh penambahan tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap karakteristik organoleptik dan kimia biskuit mocaf (modified cassava flour). *AGRITEKNO: Jurnal Teknologi Pertanian*, 6(2), 52-58.
- Aydar, E. F., Mertdinç, Z., Demircan, E., Çetinkaya, S. K., & Özçelik, B. (2023). Kidney bean (*Phaseolus vulgaris* L.) milk substitute as a novel plant-based drink: Fatty acid profile, antioxidant activity, in-vitro phenolic bio-accessibility and sensory characteristics. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 83, 103254.

- Bai, Z., Huang, X., Wu, G., Ye, H., Huang, W., Nie, Q., ... & Nie, S. (2023). Polysaccharides from red kidney bean alleviating hyperglycemia and hyperlipidemia in type 2 diabetic rats via gut microbiota and lipid metabolic modulation. *Food Chemistry*, 404, 134598.
- Basri, H., Hadju, V., Zulkifli, A., Syam, A., & Indriasari, R. (2021). Effect of Moringa oleifera supplementation during pregnancy on the prevention of stunted growth in children between the ages of 36 to 42 months. *Journal of Public Health Research*, 10(2), jphr-2021.
- Batubara, S. C., & Pratiwi, N. A. (2018). Pengembangan minuman berbasis teh dan rempah sebagai minuman fungsional. *Jurnal Industri Kreatif dan Kewirausahaan*, 1(2).
- Bourekoua, H., Różyło, R., Gawlik-Dziki, U., Benatallah, L., Zidoune, M. N., & Dziki, D. (2018). Evaluation of physical, sensorial, and antioxidant properties of gluten-free bread enriched with Moringa Oleifera leaf powder. *European Food Research and Technology*, 244, 189-195.
- Chamidah, A., Tjahyono, A., & Rosidi, D. (2000). Penggunaan metode pengasapan cair dalam pengembangan ikan bandeng asap tradisional. *Jurnal Ilmu-ilmu Teknik*, 12(1), 88-90.
- Cornelia, M., & Lessy, S. T. (2018). The utilization of edamame (glycine max (L.) Merr) and red bean (phaseolus vulgaris) as a functional beverage. *Acta Chimica Asiana*, 1(1), 11-16.
- Diantoro, A., Rohman, M., Budiarti, R., & Palupi, H. T. (2015). Pengaruh penambahan ekstrak daun kelor (Moringa Oleifera L.) terhadap kualitas yoghurt. *Teknologi Pangan: Media Informasi dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*, 6(2).
- Fibrianto, K., Sunarharum, W. B., Yuwono, S. S., Murtini, E. S., Waziiroh, E., Wulan, S. N., & Wahibah, L. Y. (2019). Introduction Of Moringa Leaves (Moringa Oleifera) Utilization As A High Nutritive Food Ingredient To Assist Nutrient Sufficiency For Children In Al Kaaf Orphanage Jabung, Malang. *Journal Of Innovation and Applied Technology*, 5(2), 907-910.
- Gomes, S. M., Leitão, A., Alves, A., & Santos, L. (2023). Incorporation of Moringa oleifera leaf extract in yoghurts to mitigate children's malnutrition in developing countries. *Molecules*, 28(6), 2526.
- Gopalakrishnan, L., Doriya, K., & Kumar, D. S. (2016). Moringa oleifera: A review on nutritive importance and its medicinal application. *Food science and human wellness*, 5(2), 49-56.
- Hapsari, N. A., Yudhistira, B., & Utami, R. (2023). Karakteristik hard candy minyak atsiri daun kemangi dengan penambahan ekstrak daun kelor (moringa oleifera). *Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 17(1), 159-168.
- HassanNezhad, P., BeigMohammadi, Z., & Jahanbakhshian, N. (2023). Formulation and characterization of a functional dairy dessert containing Moringa oleifera extract and Inulin. *Journal of Medicinal Herbs*, 14(2), 63-71.
- Hayat, I., Ahmad, A., Masud, T., Ahmed, A., & Bashir, S. (2014). Nutritional and health perspectives of beans (Phaseolus vulgaris L.): an overview. *Critical reviews in food science and nutrition*, 54(5), 580-592.
- Hou, D., Feng, Q., Niu, Z., Wang, L., Yan, Z., & Zhou, S. (2023). Promising mung bean proteins and peptides: a comprehensive review of preparation technologies, biological activities, and their potential applications. *Food Bioscience*, 102972.

- Ilona, A. D., & Ismawati, R. (2015). Pengaruh penambahan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) dan waktu inkubasi terhadap sifat organoleptik yoghurt. *Jurnal Boga*, 4(3), 151-159.
- Iskandar, A. B., Ningtyias, F. W., & Rohmawati, N. (2019). Analisis kadar protein, kalsium dan daya terima es krim dengan penambahan tepung daun kelor (*moringa oleifera*). *Penelitian Gizi dan Makanan*, 42(2), 65-72.
- Ismarani (2012). Potensi senyawa tannin dalam menunjang produksi ramah lingkungan. *CEFARS: Jurnal Agribisnis dan Pengembangan Wilayah*, 3(2), 46-55.
- Iswendi, I., Yusmaita, E., & Pangestuti, A. D. (2019). Uji organoleptik sari jagung di laboratorium kimia fmipa unp. *Suluh Bendang: Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, 19(3), 108-116.
- Kaewmaanee, T., & Jennifer, A. O. (2020). Storage stability, gastrointestinal release and sensory properties of cookies incorporated with protein-based *Moringa oleifera* leaf extract microcapsule. *Chiang Mai University Journal of Natural Sciences*, 19(1), 139-154.
- Kamran, M., Hussain, S., Abid, M. A., Syed, S. K., Suleman, M., Riaz, M., ... & Qadir, R. (2020). Phytochemical composition of *moringa oleifera* its nutritional and pharmacological importance. *Postepy Biologii Komorki*, 47(3), 321-334.
- Kan, L., Nie, S., Hu, J., Wang, S., Cui, S. W., Li, Y., ... & Xie, M. (2017). Nutrients, phytochemicals and antioxidant activities of 26 kidney bean cultivars. *Food and Chemical Toxicology*, 108, 467-477.
- Khan, N. (2020). *critical review of dairy cow industry in the world*. Available at SSRN 3564129.
- Kiyani-Sam, M., Amjad, L., & Ranjbar, M. (2015). Comparative study of antioxidant activity, phenol and flavonoid content in *Phaseolus vulgaris* and *Vigna sinensis* in different stages of seed germination. *International Journal of Biosciences*, 6, 292-297.
- Kotta, N. R., & Sitorus, A. (2020). Potensi marungga atau kelor (*moringa oleifera* l.) Lokal nusa tenggara timur sebagai komoditas pangan fungsional. In *Seminar Nasional Lahan Suboptimal* (No. 1, pp. 710-721).
- Kou, X., Li, B., Olayanju, J. B., Drake, J. M., & Chen, N. (2018). Nutraceutical or pharmacological potential of *Moringa oleifera* Lam. *Nutrients*, 10(3), 343.
- Larnmond, E. (1997). *Laboratory method for sensory evaluation*. Department of Agriculture Publication. Ottawa.
- Luo, J., Cai, W., Wu, T., & Xu, B. (2016). Phytochemical distribution in hull and cotyledon of adzuki bean (*Vigna angularis* L.) and mung bean (*Vigna radiate* L.), and their contribution to antioxidant, anti-inflammatory and anti-diabetic activities. *Food chemistry*, 201, 350-360.
- Maleš, I., Pedisić, S., Zorić, Z., Elez-Garofulić, I., Repajić, M., You, L., ... & Dragović-Uzelac, V. (2022). The medicinal and aromatic plants as ingredients in functional beverage production. *Journal of Functional Foods*, 96, 105-210.
- Mardiyanto, T. C., & Sudarwati, S. (2015, August). Study on the digestibility value of milk protein contained in-vitro germinated local soybean varieties. In *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia* (Vol. 1, No. 5, pp. 1256-1264).

- Muthia, H. (2018). *Pendugaan Umur Simpan Puding Sutra Daun Kelor (Moringa oleifera) Dan Air Tajin Beras Merah Dengan Menggunakan Metode Arrhenius*. Skripsi, Universitas Pasundan.
- Nasution, R. B., & Simanungkalit, R. C. (2023). Utilization of carboxymethyl cellulose (CMC) from coconut coir waste (*Cocos nucifera*) as a stabilizer in red bean (*Phaseolus vulgaris* L) vegetable milk. *Journal of Chemical Natural Resources*, 5(1), 26-34.
- Nur, R., Demak, I. P. K., Radhiah, S., Rusydi, M., Mantao, E., & Larasati, R. D. (2020). The effect of moringa leaf extracton increasing hemoglobin and bodyweight in post-disaster pregnant women. *Enfermería Clínica*, 30, 79-82.
- Nurjanati, M., & Winarsi, H. (2019). Efek Lama perkecambahan terhadap sifat sensori dan Kadar protein terlarut susu kecabah kacang merah (Sukarah) untuk remaja obesitas. *Jurnal Gizi dan Pangan Soedirman*, 2(2), 27-42.
- Oyeyinka, A. T., & Oyeyinka, S. A. (2018). Moringa oleifera as a food fortificant: Recent trends and prospects. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 17(2), 127-136.
- Popova, A., Doykina, P., Mihaylova, D., & Dimitrova-Dimova, M. (2024). Assessment of pudding formulations using lyophilized apricot, plum, and plum–apricot powders: texture, bioactivity, and sensory quality. *Dairy*, 5(4), 688-701.
- Putra, A. I. Y. D., Setiawan, N. B. W., Sanjiwani, M. I. D., Wahyuniari, I. A. I., & Indrayani, A. W. (2021). Nutrigenomic and biomolecular aspect of Moringa oleifera leaf powder as supplementation for stunting children. *J Trop Biodivers Biotechnol*, 6(1), 60113.
- Putriningtyas, N. D., & Wahyuningsih, S. (2017). Potensi yogurt kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L) ditinjau dari sifat organoleptik, kandungan protein, lemak dan flavonoid. *Jurnal Gizi Indonesia (The Indonesian Journal of Nutrition)*, 6(1), 37-43.
- Rahmawati, P. S., & Adi, A. C. (2016). Daya terima dan zat gizi permen jeli dengan penambahan bubuk daun kelor (*Moringa oleifera*). *Media Gizi Indonesia*, 11(1), 86-93.
- Randi, R., Sudiarta, I. W., & Rudianta, I. N. (2022). Penambahan carboxymethyle cellulosa (cmc) dan lama penyimpanan pada suhu dingin terhadap karakteristik susu kacang merah. *Gema Agro*, 27(1), 53-64.
- Ranken, M. D. (Ed.). (2012). *Food industries manual*. Springer Science & Business Media.
- Rockwood, J. L., Anderson, B. G., & Casamatta, D. A. (2013). Potential uses of Moringa oleifera and an examination of antibiotic efficacy conferred by M. oleifera seed and leaf extracts using crude extraction techniques available to underserved indigenous populations. *International Journal of Phytotherapy Research*, 3(2), 61-71.
- Rosyidah, A. Z. (2016). The study of respondents' preference level for the diversification of side dishes from Moringa oleivera leaves. *E-journal Boga*, 5(1), 17-22.
- Rotella, R., Soriano, J. M., Llopis-Gonzalez, A., & Morales-Suarez-Varela, M. (2023). The impact of moringa oleifera supplementation on anemia and other variables during pregnancy and breastfeeding: a narrative review. *Nutrients*, 15(12), 2674.
- Saini, R. K., Shetty, N. P., & Giridhar, P. (2014). Carotenoid content in vegetative and reproductive parts of commercially grown Moringa oleifera Lam. cultivars from India by LC–APCI–MS. *European Food Research and Technology*, 238, 971-978.

- Silahoy, F., Smith, A., & Liline, S. (2021). Evaluation of organoleptic pudding moringa leaf (*moringa oleifera*) based on variations add sugar. *RUMPHIUS Pattimura Biological Journal*, 3(1), 007-010.
- Tanaka, M., Honda, Y., Miwa, S., Akahori, R., & Matsumoto, K. (2019). Comparison of the effects of roasted and boiled red kidney beans (*Phaseolus vulgaris* L.) on glucose/lipid metabolism and intestinal immunity in a high-fat diet-induced murine obesity model. *Journal of food science*, 84(5), 1180-1187.
- Trisnawati, M. I., & Nisa, F. C. (2014). Pengaruh Penambahan Konsentrat Protein Daun Kelor Dan Karagenan Terhadap Kualitas Mie Kering Tersubstitusi Mocaf [In Press Januari 2015]. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(1), 237-247.
- Vázquez-León, L. A., Páramo-Calderón, D. E., Robles-Olvera, V. J., Valdés-Rodríguez, O. A., Pérez-Vázquez, A., García-Alvarado, M. A., & Rodríguez-Jimenes, G. C. (2017). Variation in bioactive compounds and antiradical activity of *Moringa oleifera* leaves: influence of climatic factors, tree age, and soil parameters. *European Food Research and Technology*, 243, 1593-1608.
- Wadhani, L. P. P., Ratnaningsih, N., & Lastariwati, B. (2021). Kandungan gizi, aktivitas antioksidan dan uji organoleptik puding berbasis kembang kol (*Brassica oleracea* var. *Botrytis*) dan Strawberry (*Fragaria x ananassa*). *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 10(1), 6-12.
- Wahyuningtias, D., & Agustini, N. P. (2024). Pengaruh Penambahan Bubuk Daun Alpukat (*Persea americana* Mill) Terhadap Karakteristik Puding. *Jurnal Gizi dan Pangan Soedirman*, 8(2), 161-173.
- Wang Y, Gao Y, Ding H, Liu S, Han X, Gui J, Liu D (2017) Subcritical ethanol extraction of flavonoids from *Moringa oleifera* leaf and evaluation of antioxidant activity. *Food Chem*, 218, 152–158.
- Winarsi, H., Septiana, A. T., & Wulandari, S. P. (2020). Germination improves sensory, phenolic, protein content and anti-inflammatory properties of red kidney bean (*Phaseolus vulgaris* L.) sprouts milk. *Food Research*, 4(6), 1921-1928.
- Winarsi, H., Yuniaty, A., & Ramadhan, G. R. (2020). Anti-inflammatory effects of functional milk drink enriched with soya bean sprout protein in breastfeeding mothers. *Malaysian Journal of Nutrition*, 26(2), 289-302.
- Windari, N. L. P. D., Suriati, L., & Rudianta, I. N. (2021). Addition of moringa leaf extract and natural sweeteners of palm sugar to the characteristics of moringa pudding. *SEAS (Sustainable Environment Agricultural Science)*, 5(1), 37-49.