

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian meliputi kadar protein, total kalori, kadar serat, dan uji hedonik yaitu uji kesukaan terhadap penambahan proporsi CMC dan gum arab sari kacang koro pedang gula aren dapat dilihat pada pembahasan berikut.

#### 4.1. Kadar Protein Sari Kacang Koro Pedang

Hasil pengujian kadar protein sari kacang koro pedang gula aren dengan perlakuan perbandingan proporsi CMC dan gum arab dianalisis menggunakan ANOVA yang dapat dilihat pada Tabel 4. Data hasil pengukuran protein secara lengkap dapat diketahui pada Lampiran 2.

Tabel 4. Pengaruh Variasi Proporsi CMC dan Gum Arab terhadap Kadar Protein Minuman Sari Kacang Koro Pedang

| Perlakuan | Proporsi CMC : Gum Arab (%) | Kadar Protein(%) <sup>ns</sup> |
|-----------|-----------------------------|--------------------------------|
| P0        | 0 : 0                       | 2,69 ± 0,38                    |
| P1        | 0 : 0,1                     | 2,94 ± 0,37                    |
| P2        | 0,025 : 0,075               | 2,68 ± 0,44                    |
| P3        | 0,05 : 0,05                 | 2,77 ± 0,23                    |
| P4        | 0,075 : 0,025               | 3,00 ± 0,26                    |
| P5        | 0,1 : 0                     | 2,46 ± 0,13                    |

Data ditampilkan sebagai nilai rerata ± standar deviasi. Ada nya tanda huruf 'ns' dan tidak adanya superscript huruf kecil menunjukkan tidak ada perbedaan nyata ( $p>0,05$ ).

Berdasarkan hasil analisis uji statistik (ANOVA) ( $P<0,05$ ), dapat dinyatakan bahwa adanya penambahan variasi proporsi CMC dan gum arab (GA) tidak berpengaruh nyata terhadap kadar protein sari kacang koro pedang. Berdasarkan data tabel 3. diketahui bahwa hasil kadar protein sari kacang koro pedang variasi

proporsi CMC dan gum arab memiliki nilai dengan kisaran 2,46 – 3,00 %. Nilai 0%CMC:0% GA (P0) sebesar 2,69% ; 0%CMC:0,1% GA (P1) sebesar 2,94 % ; 0,025% CMC: 0,075% GA (P2) sebesar 2,68 % ; 0,05%CMC:0,05% GA (P3) sebesar 2,77 % ; 0,075%CMC:0,025% GA (P4) sebesar 3,00 % ; dan 0,1%CMC:0% GA (P5) sebesar 2,46%. Umumnya, standar mutu kandungan protein minuman sari kacang koro pedang belum tersedia, sehingga standar mutu protein yang digunakan berdasarkan susu nabati (sari kedelai). Hasil nilai protein pada minuman sari koro pedang tiap perlakuan melebihi angka 2%. Menurut Kristiningrum *et al.* (2021) menyatakan bahwa standar SNI 01-3830-1995 kadar protein susu kedelai minimal sebesar 2%. Maka, protein minuman sari koro pedang ini sudah sesuai dengan standar SNI sari kedelai.

Hasil data nilai protein menyatakan tidak ada perubahan nyata dengan adanya penambahan penstabil ini, disebabkan CMC dan GA bukan sebagai sumber protein utama pada minuman sari ini, namun sebagai penstabil fisik produk. Penstabil CMC dan GA merupakan senyawa hidrokoloid yang tidak mengandung protein, maka tidak berkontribusi terhadap perubahan kadar protein dalam minuman sari kacang. CMC merupakan turunan selulosa, bahan yang tidak mengandung protein (Augustyn dan Rumalean, 2016). Rantai glukosa dengan gugus karboksimetil muatan negatifnya ( $-\text{CH}_2-\text{COO}^-$ ), berfungsi menjaga kadar protein tetap terdispersi atau mencegah pengendapan, penstabil ester polimer larut dalam air yang dapat mengikat air sehingga dapat meningkatkan tekstur (Honestin *et al.*, 2021). Gum arab sebagai polisakarida alami yang tersusun atas rantai monosakarida tanpa komponen asam amino, bersifat hidrokoloid yang mampu menjaga kestabilan

minuman sari dan larut dalam air (Nurbaeti dan Anugrah, 2024; Issusilaningtyas *et al.*, 2023). Rantai monosakarida yang tersusun pada GA seperti karbohidrat, mineral, serta fraksi *Arabino Galactan Protein* (AGP) dan *Gliko Protein* (GP) (Sharaswati *et al.*, 2018). Namun penambahan GA pada penelitian ini sangat kecil sehingga tidak berpengaruh menambah kandungan protein dalam nilai besar. *Gliko Protein* (GP) ini sebagai emulsifier sehingga berfungsi untuk melindungi protein. Kedua penstabil ini mempengaruhi stabilitas dan dispersi pada minuman sari kacang, bukan untuk menambah kadar protein, sehingga tidak berdampak signifikan terhadap protein sari koro pedang.

Sumber protein utama pada minuman sari ini berasal dari kontribusi protein alami yaitu kacang koro pedang (*Canavalia ensiformis*). Menurut Nursalma *et al.* (2021), dalam setiap protein 100 gram koro pedang mengandung protein sebesar 27,4 gram, sehingga terbilang setara dengan kacang kedelai. Protein koro pedang dalam jumlah yang sama di setiap perlakuan menyebabkan kontribusi protein relatif setara, sehingga tidak terdapat perbedaan nyata antar perlakuan. Hal ini sejalan dengan Mukmina *et al.* 2019, pada sari kombinasi kacang tunggak dan kacang hijau menyatakan bahwa dengan penambahan CMC pada konsentrasi rendah menurunkan kadar protein, menunjukkan kandungan protein bahan baku lebih berkontribusi dibandingkan penstabil (dalam proporsi rendah).

Protein nabati yang tersusun dari asam amino esensial dan non-esensial yang memiliki gugus polar. Asam amino yang terdiri dari lisin, asam glutamat, dan asam aspartat ini mampu berinteraksi dengan air melalui gugus amino dan karboksil yang bersifat hidrofilik. Koro pedang mempunyai protein utama yaitu canavalin,

berfungsi sebagai pengemulsi (Jamilah *et al.*, 2025). Protein alami yang terdapat pada kacang-kacangan mempunyai sifat fungsional, sehingga berperan dalam kestabilan emulsi pangan. Sifat tersebut membuat kacang koro pedang mampu mengikat air dan memiliki kestabilan emulsi yang baik. Gugus polar protein yang berinteraksi dengan CMC dan GA, menguatkan sistem kestabilan melalui ikatan hidrogen dan hidrasi partikel. Hal ini yang membantu mempertahankan kandungan protein dalam minuman sari koro pedang tetap stabil sehingga menunjukkan protein tidak berbeda nyata tiap perlakuan.

#### 4.2. Total Kalori Sari Kacang Koro Pedang

Hasil pengujian total kalori sari kacang koro pedang dengan perlakuan variasi proporsi *Carboxymethyl Cellulose* (CMC) dan Gum Arab (GA) dapat dilihat pada Tabel 5. Data total kalori hasil pengukuran menggunakan ANOVA dan uji lanjut DMRT secara lengkap dapat diketahui pada Lampiran 5 dan Lampiran 6.

Tabel 5. Pengaruh Variasi Proporsi CMC dan Gum Arab terhadap Total Kalori Minuman Sari Kacang Koro Pedang (dalam 300ml)

| Perlakuan | Proporsi CMC : Gum Arab (%) | Total Kalori (kkal)        |
|-----------|-----------------------------|----------------------------|
| P0        | 0 : 0                       | 686,02 ± 5,36 <sup>c</sup> |
| P1        | 0 : 0,1                     | 653,48 ± 8,95 <sup>b</sup> |
| P2        | 0,025 : 0,075               | 616,24 ± 5,80 <sup>a</sup> |
| P3        | 0,05 : 0,05                 | 618,02 ± 3,91 <sup>a</sup> |
| P4        | 0,075 : 0,025               | 647,00 ± 3,08 <sup>b</sup> |
| P5        | 0,1 : 0                     | 609,92 ± 1,66 <sup>a</sup> |

Data ditampilkan sebagai nilai rerata dari 3 ulangan ± standar deviasi. Superscript huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata ( $p < 0,05$ ).

Berdasarkan hasil analisis uji statistik (ANOVA) ( $P < 0,05$ ), dapat dinyatakan bahwa penambahan proporsi variasi CMC dan GA berpengaruh nyata terhadap total kalori sari kacang koro pedang. Nilai kalori sari kacang koro pedang berkisar

609,92 kkal hingga 686,02 kkal. Nilai kalori pada 0%CMC:0% GA (P0) sebesar 686,02; 0%CMC:0,1% GA (P1) sebesar 653,48; 0,025% CMC: 0,075% GA (P2) sebesar 616,24; 0,05%CMC:0,05% GA (P3) sebesar 618,02; 0,075%CMC:0,025% GA (P4) sebesar 647,00; 0,1%CMC:0% GA (P5) sebesar 609,92. Hasil analisis lanjut dengan uji DMRT menunjukkan bahwa perlakuan kontrol (P0) berbeda nyata. Pada 0%CMC:0,1% GA dan 0,075%CMC:0,025% GA (P4) berbeda nyata dengan 0,025% CMC: 0,075% GA (P2), 0,05%CMC:0,05% GA (P3), dan 0,1%CMC:0% GA (P5), dimana memiliki nilai kalori terendah. Pada 0%CMC:0% GA (P0) memiliki nilai kalori tertinggi sebesar 686,02 kkal, sedangkan pada 0,1%CMC:0% GA (P5) memiliki nilai kalori terendah sebesar 609,92 kkal. Hasil total kalori yang cenderung menurun seiring adanya penambahan penstabil menunjukkan bahwa CMC dan GA memberikan pengaruh nyata terhadap nilai kalori produk.

Kalori dinyatakan sebagai pengukur jumlah energi dalam makanan. Nilai kalori adalah jumlah energi dari gabungan zat gizi yaitu protein, karbohidrat, dan lemak (Fructuoso *et al.*, 2021). Hasil perlakuan 0%CMC:0% GA (P0) hingga 0,1%CMC:0% GA (P5) menunjukkan nilai kalori pada sari koro pedang cenderung menurun. Nilai kalori terbesar dimiliki oleh 0%CMC:0% GA (P0) yang merupakan formulasi tanpa tambahan bahan penstabil, disebabkan formulasi yang murni asli bahan dari kandungan protein, lemak, dan karbohidrat kacang koro pedang. Penyumbangan energi dari zat gizi masih terkonsentrasi lebih besar dan pekat karena tidak adanya bahan CMC dan GA yaitu sebagai hidrokoloid. Adanya bahan penstabil dapat mengurangi pengendapan, yang sifatnya sebagai pengemulsi yang

mengandung gugus polar (hidrofilik) dan nonpolar (hidrofobik), jika berikatan dengan air akan menjaga kestabilan produk (Amelia *et al.*, 2021). Hal ini menyebabkan CMC dan GA mampu mengikat air dan menjaga kestabilan, zat gizi akan terjadi pengenceran (dilusi) dan membuat konsentrasi energi menurun, sehingga nilai kalori tanpa penstabil akan lebih tinggi. Selain itu, karena formulasinya masih murni ini mempengaruhi fisik minuman yaitu mempengaruhi nilai paling rendah pada 0%CMC:0% GA (P0) viskositas dan TPT.

Berdasarkan data tabel 5, menunjukkan adanya penurunan nilai kalori sari kacang koro pedang seiring bertambahnya konsentrasi CMC dan penambahan gum arab. Perlakuan 0%CMC:0,1% GA (P1) menghasilkan nilai kalori tertinggi dibandingkan 0,1%CMC:0% GA (P5) yang memiliki nilai kalori terendah dengan konsentrasi CMC paling tinggi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penambahan penstabil mempengaruhi zat gizi pada minuman sari ini. Pada penelitian ini, pengukuran nilai kalori diukur menggunakan bomb kalorimeter yang mengukur energi dengan pembakaran total dari komponen dalam produk. Maka dari itu, terjadinya perubahan nilai kalori diduga terjadi bukan dari kontribusi CMC dan GA langsung ke nilai kalori, namun adanya perubahan karakteristik fisik minuman karena penambahan kedua penstabil.

Bahan CMC merupakan modifikasi turunan selulosa yang memiliki rantai panjang terdiri dari gugus hidroksil (-OH) dan gugus karboksil (-COOH) yang bersifat hidrofilik (Kedang *et al.*, 2025). Sifat ini mampu mengikat air sehingga viskositas meningkat dan menstabilkan sistem. Sebaliknya, gum arab memiliki fraksi protein yang berperan untuk mempertahankan kestabilan emulsi pada sistem

cair. Hal ini menyebabkan adanya peningkatan air yang tertahan menyebabkan volume minuman menjadi lebih banyak dibandingkan perlakuan kontrol.

Peningkatan viskositas pada produk di duga membuat efek pengenceran (dilusi). Kondisi ini ada saat fase air dalam sistem meningkat akan mempengaruhi komponen penyumbang energi pada produk menurun. Hal ini di duga sejalan dengan penelitian susu jagung pada Setiawati *et al.* (2021) yang didukung oleh pernyataan Sumarni *et al.* (2017) menyatakan bahwa dengan konsentrasi CMC yang meningkat menyebabkan penurunan kadar lemak akibat efek pengenceran. Sifat hidrofilik pada CMC lebih kuat mengikat air daripada lemak sehingga dapat meningkatkan viskositas. Keadaan tersebut membuat komponen penghasil energi lebih tersebar dalam volume yang lebih besar (pembaginya banyak), sehingga kalori per satuan sampel menjadi lebih rendah. Bahan utama produk penelitian ini jumlahnya setara di setiap perlakuan, namun adanya penambahan hidrokoloid akan mempengaruhi berat volume bertambah karena jumlah air yang semakin banyak. Air yang lebih banyak ini membuat konsentrasi zat gizi pada produk menjadi lebih rendah. Hal tersebut di duga berkontribusi mempengaruhi hasil nilai kalori yang di ukur menurun.

Bahan penstabil pada perlakuan 0%CMC:0,1% GA (P1) menghasilkan penurunan nilai kalori dibandingkan perlakuan kontrol dan memiliki nilai kalori lebih tinggi daripada 0,025% CMC: 0,075% GA (P2), 0,05%CMC:0,05% GA (P3), 0,1%CMC:0% GA (P5), karena adanya penambahan penstabil tunggal yaitu gum arab. Gum arab (GA) adalah polisakarida kompleks, sebagai penstabil yang mempengaruhi kestabilan sari kacang koro pedang. Gum arab memiliki sifat

amfifilik karena mengandung fraksi penyusun Arabino Galactan Protein (AGP) dan Gliko Protein (GP) (Sharaswati *et al.*, 2018) yang mampu berikatan dengan air yang dapat mempertahankan semua partikel (protein, lemak, dan karbohidrat) menjadi terdispersi dalam fase cair.

Gugus hidroksil ( $-OH$ ) pada GA bersifat hidrofilik yang mampu membentuk ikatan hidrogen. Sifat amfifilik dan kandungan gugus yang dimiliki GA ini mampu melindungi minyak dalam air pada produk, sehingga dapat mempertahankan dispersi lemak dalam cairan dan lemak terukur dalam pengukuran kalori. Namun, bahan GA memiliki berat molekul yang rendah, tidak sebesar molekul bahan CMC, dimana berat molekul yang tinggi akan mempengaruhi peningkatan viskositas (Alviansyah *et al.*, 2025). Hal ini diduga dengan rendahnya viskositas GA ini kurang efektif untuk mengikat air sehingga efek dilusi yang dihasilkan lebih kecil dibandingkan adanya penambahan CMC. Dugaan tersebut menjadikan nilai kalori yang terukur pada P1 lebih besar.

Nilai kalori pada perlakuan 0,075%CMC:0,025% GA (P4) memiliki hasil yang lebih besar dibandingkan 0,025% CMC: 0,075% GA (P2) dan 0,05%CMC:0,05% GA (P3). Sifat hidrofilik CMC akan mengikat air dan meningkatkan viskositas (Alviansyah *et al.* 2025), sedangkan gum arab memiliki gugus hidroksil ( $-OH$ ) yang dapat mengikat air dan gugus protein yaitu AGP dan GP yang dapat menempel pada antarmuka minyak-air sebagai pelindung dengan membentuk lapisan *film*, agar menjaga kestabilan (Jati *et al.*, 2020). Maka, diduga adanya kedua penstabil ini menjadikan produk minuman lebih stabil dan mempengaruhi zat gizi, khususnya lemak bertahan dengan baik. Hal ini diduga



adanya kedua penstabil pada konsentrasi 0,075%CMC:0,025% GA (P4) membuat zat gizi pada produk tidak banyak terpisah dalam sistem, sehingga nilai kalori yang terukur lebih tinggi. Hasil nilai kalori 0,075%CMC:0,025% GA (P4) juga didukung oleh hasil kadar protein 0,075%CMC:0,025% GA (P4) pada data Tabel 4, yang menghasilkan protein 0,075%CMC:0,025% GA (P4) lebih besar dibandingkan 0,025% CMC: 0,075% GA (P2) dan 0,05%CMC:0,05% GA (P3).

#### 4.3. Serat Kasar Sari Kacang Koro Pedang

Hasil pengujian serat kasar sari kacang koro pedang dengan perlakuan perbandingan proporsi CMC dan gum arab dianalisis menggunakan ANOVA yang dapat dilihat pada Tabel 6. Data hasil pengukuran protein secara lengkap dapat diketahui pada Lampiran 3.

Tabel 6. Pengaruh Variasi Proporsi CMC dan Gum Arab terhadap Kadar Serat Kasar Minuman Sari Kacang Koro Pedang

| Perlakuan | Proporsi CMC : Gum Arab (%) | Serat Kasar (%) <sup>ns</sup> |
|-----------|-----------------------------|-------------------------------|
| P0        | 0 : 0                       | 0,35 ± 0,50                   |
| P1        | 0 : 0,1                     | 0,40 ± 0,20                   |
| P2        | 0,025 : 0,075               | 0,50 ± 0,10                   |
| P3        | 0,05 : 0,05                 | 0,35 ± 0,05                   |
| P4        | 0,075 : 0,025               | 0,25 ± 0,55                   |
| P5        | 0,1 : 0                     | 0,28 ± 0,15                   |

Data ditampilkan sebagai nilai rerata ± standar deviasi. Ada nya tanda huruf 'ns' dan tidak adanya superscript huruf kecil menunjukkan tidak ada perbedaan nyata ( $p>0,05$ ).

Berdasarkan hasil analisis uji statistik (ANOVA) ( $P<0,05$ ), dapat dinyatakan bahwa adanya penambahan proporsi perbandingan CMC dan Gum Arab (GA) tidak memberikan perbedaan nyata terhadap kadar serat kasar sari kacang koro pedang.

Hasil data tabel 6, diketahui bahwa nilai serat kasar sari kacang koro pedang yang menggunakan variasi proporsi CMC dan GA memiliki nilai dengan kisaran 0,25 – 0,50 %. Berdasarkan hasil penelitian dengan penambahan konsentrasi proporsi CMC dan GA, pada perlakuan kontrol tanpa penstabil yaitu 0,35%; perlakuan 0% CMC:0,1% GA yaitu 0,40%; perlakuan 0,025% CMC: 0,075% GA yaitu 0,50%; perlakuan 0,05% CMC:0,05% GA yaitu 0,35%; perlakuan 0,075% CMC:0,025% GA yaitu 0,25%; dan perlakuan 0,1% CMC:0% GA yaitu 0,28%. Secara deskriptif, penambahan penstabil 0,025% CMC: 0,075% GA yaitu 0,50% menunjukkan kadar serat terbesar dan perlakuan 0,075% CMC:0,025% GA yaitu 0,25% menunjukkan kadar serat terkecil pada sari kacang koro pedang. Hasil secara statistik, serat kasar antar perlakuan tidak cukup besar, sehingga penambahan kombinasi penstabil dalam konsentrasi yang kecil antar perlakuan tidak mampu mengubah kandungan serat kasar produk secara signifikan.

Konsentrasi CMC dan GA yang ditambahkan pada penelitian ini sangat rendah maksimal 0,1%. Hasil yang tidak berpengaruh nyata terhadap serat kasar ini di duga karena rendah nya konsentrasi penstabil. Bahan CMC merupakan turunan selulosa yang memiliki rantai panjang terdiri dari gugus hidroksil (-OH) dan gugus karboksil (-COOH) yang bersifat hidrofilik (Kedang *et al.*, 2025), sehingga berfungsi sebagai pengental. Kontribusi CMC dengan konsentrasi rendah memberikan keterbatasan dalam mempengaruhi nilai serat kasar minuman sari nabati. Hal ini sejalan dengan penelitian Hestiati *et al.*, (2024) menyatakan bahwa penggunaan CMC dengan konsentrasi 0,05% hingga 0,06% tidak memberikan pengaruh nyata terhadap serat kasar produk. Gum arab merupakan getah alami yang

berasal dari tanaman *Acacia senegal* dan *Acacia Seya* yang mengandung < 85% larut serat makanan (Sulieman, 2018), sehingga dapat memperkaya kandungan serat produk pangan. Meskipun GA tidak memberikan pengaruh nyata pada minuman sari nabati, namun secara deskriptif pada perlakuan 0% CMC:0,1% GA (P1) dan 0,025%CMC: 0,075% GA (P2) memiliki serat kasar yang lebih besar di bandingkan dengan 0% CMC:0% GA (P0). Hal ini sejalan dengan penelitian Ayu *et al.*, 2021 bahwa adanya penambahan gum arab yang semakin banyak akan mempengaruhi peningkatan kadar serat kasar, serta kandungan serat pada gum arab yang tinggi yaitu serat pangan larut air sebesar 86,6 mg. Hal ini di dukung oleh penelitian Griselda dan Hapsari (2024) bahwa konsentrasi bahan pengikat yang semakin tinggi akan mempengaruhi kadar serat kasar produk pangan.

Kandungan serat kasar pada minuman sari kacang koro pedang berkisar 0,25% – 0,50%, nilai tersebut cukup rendah sehingga tidak signifikan. Kandungan utama serat pada minuman sari ini yaitu kacang koro pedang yang memiliki kandungan serat tinggi. Proses pembuatan minuman sari kacang koro melalui tahap perendaman kacang, perebusan, dan penyaringan. Rendahnya kandungan serat kasar di duga sebagian besar komponen serat tidak larut pada minuman sari ini tertahan di ampas selama proses penyaringan. Hal ini sejalan dengan penelitian Rohmah *et al.*, (2022) susu nabati dengan perbedaan rasio kacang merah dan susu jagung, bahwa proses penghalusan dan penyaringan pada pembuatan produk mengakibatkan sebagian serat juga ikut terbuang bersama ampas.

Serat kasar merupakan bagian dari serat pangan yang tidak terhidrolisis melalui perlakuan asam dan basa, sehingga yang tersisa tersusun dari selulosa,

lignin, dan sebagian hemiselulosa (Anggela *et al.*, 2024). Menurut Korompot *et al.*, (2018) bahwa kadar serat kasar dalam makanan umumnya sebanyak 0,2 hingga 0,5% dari bagian jumlah serat makanan. Hal ini di dukung oleh penelitian Safitri *et al.*, (2017) bahwa proses pengolahan sari nabati dari perendaman dapat membuat penurunan nilai serat karena larutnya komponen serat dalam perendaman air, sehingga mempengaruhi kandungan serat kasar lebih rendah.

#### 4.4. Uji Hedonik Sari Kacang Koro Pedang

Penilaian uji hedonik sari kacang koro pedang gula aren dengan penambahan proporsi *Carboxymethyl Cellulose* (CMC) dan Gum Arab (GA) terdiri atas atribut warna, aroma, rasa, tekstur, dan *overall*. Hasil penilaian uji hedonik setiap atribut disajikan pada Tabel 7. Data lengkap hasil penilaian hedonik setiap atribut disajikan pada Lampiran 5 dan penilaian menggunakan *google form* disajikan pada Lampiran 4. Hasil analisis statistik non-parametrik dengan Kruskal-Wallis untuk parameter uji hedonik dan uji lanjut *Mann-Whitney* pada atribut yang signifikan disajikan pada Lampiran 5.

Tabel 7. Hasil Uji Hedonik Sari Kacang Koro Pedang dengan Variasi Proporsi CMC dan Gum Arab

| Parameter           | Perlakuan              |                        |                                |                           |                             |                        |
|---------------------|------------------------|------------------------|--------------------------------|---------------------------|-----------------------------|------------------------|
|                     | 0%<br>CMC:0%<br>GA     | 0%<br>CMC:0,1<br>% GA  | 0,025%<br>CMC:<br>0,075%<br>GA | 0,05%<br>CMC:0,05<br>% GA | 0,075%<br>CMC:0,02<br>5% GA | 0,1%<br>CMC:0%<br>GA   |
| Warna <sup>ns</sup> | 4,16±1,11 <sup>a</sup> | 5,04±0,84 <sup>a</sup> | 4,64±1,07 <sup>a</sup>         | 4,68±1,41 <sup>a</sup>    | 4,52±1,53 <sup>a</sup>      | 4,32±1,34 <sup>a</sup> |
| Aroma               | 4,00±1,08 <sup>a</sup> | 4,84±0,94 <sup>b</sup> | 4,52±0,70 <sup>b</sup>         | 4,56±0,65 <sup>b</sup>    | 4,28±1,10 <sup>a</sup>      | 4,04±1,14 <sup>a</sup> |
| Rasa <sup>ns</sup>  | 4,44±1,35 <sup>a</sup> | 5,24±0,93 <sup>a</sup> | 5,04±0,98 <sup>a</sup>         | 4,84±1,28 <sup>a</sup>    | 4,40±1,55 <sup>a</sup>      | 4,44±1,16 <sup>a</sup> |
| Tekstur             | 4,44±1,29 <sup>a</sup> | 4,96±1,34 <sup>a</sup> | 5,08±0,81 <sup>a</sup>         | 5,60±1,08 <sup>b</sup>    | 5,48±0,82 <sup>b</sup>      | 4,88±1,20 <sup>a</sup> |
| Overall             | 3,60±1,55 <sup>a</sup> | 5,68±0,80 <sup>b</sup> | 4,96±0,89 <sup>b</sup>         | 4,72±1,31 <sup>c</sup>    | 4,44±1,32 <sup>c</sup>      | 4,20±1,22 <sup>a</sup> |

Keterangan: superskrip huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ( $p > 0,05$ ), superskrip 'ns' dan 'a,b' notasi huruf serupa menandakan tidak ada perbedaan nyata atau tidak signifikan.

#### 4.4.1. Warna

Berdasarkan hasil uji hedonik dengan analisis Kruskal-Wallis yang dilakukan, tingkat kesukaan panelis terhadap sari kacang koro menunjukkan hasil yang beragam tiap atributnya. Hasil atribut warna dengan variasi proporsi CMC dan GA menyatakan tidak berpengaruh nyata. Berdasarkan tabel 7, nilai hedonik terhadap warna berkisar 4,16 hingga 5,04 yang termasuk skala netral hingga agak suka. Nilai terendah terdapat pada 0% CMC:0% GA (P0) sebesar 4,16 dan tertinggi terdapat pada 0% CMC:0,1% GA (P1) sebesar 5,04.

Warna menjadi atribut visual yang dinilai langsung, menjadi faktor penting untuk makanan, yang memberikan penerimaan produk secara visual dan estetika sehingga konsumen dapat memastikan menerima atau tidak produk tersebut (Hermiza, 2018). Atribut warna dan rasa menunjukkan bahwa adanya penambahan CMC dan GA tidak memberikan perbedaan nyata terhadap warna minuman sari kacang koro, sehingga tidak diperlukan uji lanjut Duncan. Hal ini memungkinkan penstabil CMC dan GA tidak memberikan warna pada minuman sari.

Gum arab mempunyai sifat yang tidak mengubah warna pada bahan pangan sehingga senyawa tetap terlindungi dari proses oksidasi, sedangkan CMC bersifat transparan dalam larutan sehingga tidak mempengaruhi warna produk (Rodiyanti *et al.*, 2017; Hesthiati *et al.*, 2024). Hal ini sejalan dengan Passal *et al.* (2023), pada susu kenari dengan CMC tidak berpengaruh nyata terhadap warna. Menurut Puspa

(2019) menyatakan bahwa warna yang dihasilkan dipengaruhi oleh komponen bahan baku utama dalam produk. Pada penelitian ini, bahan baku utama yang digunakan adalah kacang koro pedang, memiliki warna putih kekuningan. Selain itu, terdapat penambahan gula aren sebagai pemanis, umumnya berwarna coklat tua, sehingga warna produk minuman sari kacang ini berwarna coklat sangat muda. Maka, warna minuman sari kacang koro pedang ini dihasilkan oleh warna kacang koro pedang dan gula aren alami.

#### 4.4.2 Aroma

Bau menjadi penentu kenikmatan makanan, salah satu atribut sebagai identifikasi flavor yang mudah dan sering dilakukan dengan indera penciuman, sehingga konsumen menerima produk tersebut (Sutrisno *et al.*, 2019). Hasil data nilai hedonik sari kacang koro pedang dengan penambahan CMC dan GA menghasilkan pengaruh nyata terhadap atribut aroma. Nilai hedonik atribut aroma berkisar antara 4,00 hingga 4,84 , dimana nilai tertinggi diperoleh 0% CMC:0,1% GA dan nilai terendah diperoleh P0. Pada perlakuan 0% CMC:0,1% GA, 0,025% CMC: 0,075% GA, dan 0,05% CMC:0,05% GA berbeda nyata dan lebih disukai panelis dibandingkan 0% CMC:0% GA, 0,075% CMC:0,025% GA, dan 0,1% CMC:0% GA. Aroma minuman sari kacang koro semua perlakuan mendapatkan tingkat kesukaan oleh panelis yaitu netral hingga agak suka dan signifikan.

Pada penelitian minuman sari koro pedang ini, aroma di dominasi oleh bahan baku utama dan penambahan gula aren, sehingga panelis memberikan netral terhadap aroma produk. Perlakuan 0% CMC:0,1% GA, 0,025% CMC: 0,075% GA,

dan 0,05% CMC:0,05% GA berbeda nyata yang didominasi oleh penstabil GA dan nilainya mendekati agak suka oleh panelis. Hal ini mengindikasikan bahwa GA dapat mengikat aroma pada produk. Sejalan dengan Susianti *et al.* (2020) bahwa GA dapat melindungi aroma dari pengaruh oksidasi. Kacang koro pedang memiliki aroma langu yang disebabkan oleh aktivitas enzim lipoksigenase, walaupun sudah tidak langu karena sudah melewati proses perendaman, pemasakan, dan penambahan gula aren yang menyamarkan aroma langu, sehingga aroma minuman sari kacang ini tetap disukai panelis.

#### **4.4.3 Rasa**

Berdasarkan hasil tabel 7, variasi proporsi CMC dan GA tidak berpengaruh nyata terhadap atribut rasa pada minuman sari kacang koro pedang. Nilai hedonik rasa berkisar 4,40 hingga 5,24 artinya keseluruhan mendapat skala netral hingga agak suka oleh panelis. Nilai tertinggi didapatkan oleh 0% CMC:0,1% GA dan nilai terendah didapatkan oleh 0% CMC:0% GA.

Penilaian pertama dalam penerimaan produk oleh konsumen yaitu rasa. Rasa menjadi penentu suatu produk akan diterima atau tidak oleh konsumen melalui indera perasa yaitu lidah (Susianti *et al.*, 2020). Tidak adanya perbedaan nyata terhadap atribut rasa dikarenakan penstabil CMC dan GA tidak dapat mengubah rasa produk. Hal ini sejalan dengan Asikin *et al.* (2020), bahwa penambahan penstabil CMC dan GA tidak memberikan pengaruh rasa pada produk karena merupakan zat tidak berbau dan berasa. Rasa pada minuman sari kacang koro pedang ini dihasilkan oleh bahan baku utama produk yaitu koro pedang, selain itu

penambahan gula aren dan krimer nabati. Namun, rasa pada produk penelitian ini tetap di terima oleh panelis. Pada penelitian susu kacang kenari dengan penambahan CMC oleh Hizmadin *et al.* (2023), menyatakan bahwa adanya penambahan penstabil CMC tidak memberikan pengaruh nyata terhadap atribut rasa, disebabkan CMC tidak berasa, namun tetap di terima oleh panelis.

#### 4.4.4 Tekstur

Berdasarkan data uji hedonik pada tabel 7, penambahan CMC dan GA memberikan pengaruh nyata terhadap tekstur sari kacang koro pedang. Atribut tekstur merupakan karakteristik fisik dari konsumen saat dikonsumsi. Rentang nilai atribut tekstur berkisar 4,44 hingga 5,60 dengan skala netral hingga agak suka. Nilai tekstur tertinggi dan berbeda nyata yaitu 0,05% CMC:0,05% GA dan 0,075% CMC:0,025% GA sebesar 5,60 (suka) dan 5,48 (suka) dibandingkan 0% CMC:0% GA, 0% CMC:0,1% GA, 0,025% CMC: 0,075% GA, dan 0,1% CMC:0% GA.

Adanya CMC dan GA ini memberikan pengaruh nyata terhadap tekstur minuman sari kacang koro pedang, menunjukkan bahwa kedua penstabil tersebut memberikan kekentalan pada produk yang dapat dirasakan panelis. Proporsi CMC yang semakin besar akan meningkatkan viskositas produk sehingga panelis dapat merasakan tekstur kental sari koro pedang. Kemampuan CMC sebagai pengental yang kuat. Kerangka CMC yaitu 1,4- $\beta$ -D-glukopiranosida yang membentuk polimer selulosa, sehingga membentuk ikatan hidrogen antar gugus hidroksil di air dengan gugus metil karboksil di CMC (Handoyo dan Suseno, 2021). Interaksi tersebut



membuat air terikat pada rantai polimer CMC, sehingga gerakan air melambat sehingga menjadi lebih kental.

Perlakuan 0,05% CMC:0,05% GA mendapatkan nilai tertinggi dari panelis, mengindikasikan bahwa kombinasi CMC dan GA dalam konsentrasi seimbang memiliki tekstur yang lebih disukai panelis. Menurut Salehi (2020), interaksi hidrokoloid yang pas dalam minuman nabati cukup krusial dalam menyeimbangkan rasa dan memperbaiki tekstur agar sesuai dengan konsumen. Sedangkan, nilai terendah tekstur ada pada P0 tanpa penambahan penstabil, membuat tekstur paling encer dibandingkan dengan perlakuan. Hal ini disebabkan tidak adanya penstabil yang dapat mengikat air sehingga tesktur tidak kental. Setiap individu mempunyai preferensi yang berbeda dalam menentukan karakteristik minuman karena kekentalan mempengaruhi persepsi cita rasa selama produk di konsumsi (Aminah dan Utama, 2025). Hal ini mengindikasikan bahwa adanya penambahan penstabil di sari kacang koro pedang terhadap tekstur, diterima dan disukai oleh panelis.

#### **4.4.5 Overall (Keseluruhan)**

Berdasarkan hasil uji hedonik ada tabel 7, variasi proporsi CMC dan GA memberikan pengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan panelis secara keseluruhan (*overall*). Rentang nilai overall uji hedonik sari kacang koro pedang berkisar antara 3,60 hingga 5,68. Nilai tertinggi yang berbeda nyata dimiliki oleh 0% CMC:0,1% GA (5,68) dan 0,025% CMC: 0,075% GA (4,96) dengan skala agak suka hingga netral, sedangkan nilai terendah oleh 0% CMC:0% GA (3,60) dan 0,1% CMC:0% GA (4,20) dengan skala agak tidak suka hingga netral.

Nilai *overall* (keseluruhan) dalam uji hedonik menjadi penilaian konsumen terhadap produk dari segi warna, tekstur, aroma, dan rasa menjadi faktor penilaian kesukaan konsumen terhadap suatu produk (Harjiyanti *et al.*, 2016). Perlakuan 0% CMC:0,1% GA menunjukkan nilai *overall* tertinggi yaitu 5,68 dibandingkan perlakuan lainnya. Penstabil tunggal yaitu GA pada 0% CMC:0,1% GA mengindikasikan bahwa mampu menghasilkan karakteristik sensori lebih seimbang. Hal ini menunjukkan pada atribut warna, aroma, dan rasa memiliki nilai tertinggi sehingga memberikan kontribusi terhadap penerimaan panelis secara *overall*, walaupun pada atribut tekstur, nilai tertinggi yaitu pada 0,025% CMC:0,075% GA, 0,05% CMC:0,05% GA, dan 0,075% CMC:0,025% GA. Menurut Nuryati *et al.*, 2020, bahwa tingkat kesukaan panelis pada produk dipengaruhi oleh preferensi masing-masing individu yang bersifat subjektif. Maka, secara keseluruhan penilaian kesukaan terhadap minuman sari kacang koro pedang, panelis lebih menyukai perlakuan 0,1% GA:0% CMC dengan nilai hedonik tertinggi.

#### **4.5. Hasil Perlakuan Terbaik Minuman Sari Kacang Koro Pedang**

Perlakuan terbaik dapat ditentukan berdasarkan hasil pengujian kadar protein, total kalori, kadar serat kasar, dan uji hedonik (aroma, rasa, warna, tekstur, dan *overall*) minuman sari kacang koro pedang gula aren dengan variasi kombinasi *Carboxymethyl Cellulose* (CMC) dan Gum Arab. Hasil analisis perlakuan terbaik dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Hasil Analisis Perlakuan Terbaik Sari Kacang Koro Pedang dengan Metode Perbandingan Eksponensial (MPE)

| Parameter         | B (%)      | Skor Alternatif Komponen    |      |                               |      |                                     |      |                                   |      |                                     |      |                               |      |
|-------------------|------------|-----------------------------|------|-------------------------------|------|-------------------------------------|------|-----------------------------------|------|-------------------------------------|------|-------------------------------|------|
|                   |            | P0<br>(0%<br>CMC: 0%<br>GA) |      | P1<br>(0%<br>CMC: 0,1%<br>GA) |      | P2<br>(0,025%<br>CMC: 0,075%<br>GA) |      | P3<br>(0,05%<br>CMC: 0,05%<br>GA) |      | P4<br>(0,075%<br>CMC: 0,025%<br>GA) |      | P5<br>(0,1%<br>CMC: 0%<br>GA) |      |
|                   |            | R                           | S    | R                             | S    | R                                   | S    | R                                 | S    | R                                   | S    | R                             | S    |
| Protein           | 15         | 4                           | 0.60 | 2                             | 0.30 | 5                                   | 0.75 | 3                                 | 0.45 | 1                                   | 0.15 | 6                             | 0.60 |
| Kalori            | 20         | 6                           | 1.50 | 4                             | 1.00 | 2                                   | 0.50 | 1                                 | 0.25 | 3                                   | 0.75 | 5                             | 1.25 |
| Serat             | 5          | 3                           | 0.30 | 2                             | 0.20 | 1                                   | 0.10 | 4                                 | 0.40 | 6                                   | 0.60 | 5                             | 0.50 |
| Warna             | 5          | 6                           | 0.30 | 1                             | 0.05 | 3                                   | 0.15 | 2                                 | 0.10 | 4                                   | 0.20 | 5                             | 0.25 |
| Rasa              | 5          | 4                           | 0.20 | 1                             | 0.10 | 2                                   | 0.20 | 3                                 | 0.15 | 6                                   | 0.30 | 5                             | 0.25 |
| Aroma             | 10         | 6                           | 0.60 | 1                             | 0.10 | 3                                   | 0.30 | 2                                 | 0.20 | 4                                   | 0.40 | 5                             | 0.50 |
| Tekstur           | 25         | 6                           | 1.50 | 4                             | 1.00 | 3                                   | 0.75 | 1                                 | 0.25 | 2                                   | 0.50 | 5                             | 1.25 |
| Overall           | 15         | 6                           | 0.9  | 1                             | 0.15 | 2                                   | 0.30 | 3                                 | 0.45 | 4                                   | 0.60 | 5                             | 0.75 |
| <b>Total Skor</b> | <b>100</b> | <b>5.70</b>                 |      | <b>2.80</b>                   |      | <b>2.80</b>                         |      | <b>2.1</b>                        |      | <b>3.45</b>                         |      | <b>5.35</b>                   |      |
| <i>Ranking</i>    |            | 6                           |      | 2                             |      | 3                                   |      | 1                                 |      | 4                                   |      | 5                             |      |

Keterangan: B = Bobot (%); R = *Ranking*; S = Skor ( $B/100 \times R$ )

Berdasarkan hasil analisis menggunakan Metode Perbandingan Eksponensial (MPE) yang disajikan pada Tabel 8, diperoleh total skor masing-masing perlakuan sebagai berikut: 0% CMC:0% GA senilai 5.70; 0% CMC:0,1% GA senilai 2.80; 0,025% CMC:0,075% GA senilai 2.80; 0,05% CMC:0,05% GA senilai 2.1; 0,075% CMC:0,025% GA senilai 3.45; dan 0,1% CMC:0% GA senilai 5.35. Metode ini memberikan pengambilan keputusan hasil akhir dengan menentukan bobot dan skor yang di unggulkan, total skor dan *ranking* menjadi

penilaian perlakuan terbaik (Lestari *et al.*, 2024). Perlakuan dengan nilai skor terkecil merupakan perlakuan terbaik. Maka, perlakuan 0,05% CMC :0,05% GA dengan total skor 2.1 ditetapkan sebagai perlakuan terbaik dalam penelitian ini dengan *ranking* pertama.

Perlakuan 0,05% CMC :0,05% GA dipilih peneliti menjadi formulasi terbaik karena menggabungkan keunggulan parameter dengan bobot tertinggi yaitu sensoris hedonik pada atribut tekstur sebesar 25%, *overall* sebesar 15%, dan total kalori sebesar 20%. Perlakuan kombinasi yang seimbang kedua penstabil pada konsentrasi yang sama diketahui memiliki nilai kalori sebesar 618,02 kkal, kadar protein sebesar 2,77% yang memenuhi SNI, kadar serat kasar sebesar 0,35%, serta sensoris hedonik dengan atribut warna, aroma, rasa, tekstur, dan *overall* yang agak disukai hingga disukai panelis. Nilai kalori pada formulasi 0,05% CMC :0,05% GA menjadi kandungan kalori yang seimbang karena kandungan energi yang terlalu tinggi terlalu berisiko pada tubuh dan terlalu rendah dapat mengurangi kontribusi gizi produk. Berdasarkan hasil penelitian ini, membuktikan bahwa formulasi 0,05% CMC :0,05% GA menunjukkan keseimbangan nilai kalori menjadi optimal dan sensoris hedonik yang lebih baik dibandingkan formulasi lain. Kombinasi CMC dan GA pada konsentrasi yang sama mampu menghasilkan produk dengan sensoris yang disukai dan diterima panelis, serta kandungan gizi yang cukup optimal.

## **BAB V**

### **SIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1. Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa penambahan kombinasi proporsi CMC dan gum arab pada minuman sari kacang koro gula aren memberikan pengaruh terhadap penurunan total kalori seiring konsentrasi CMC meningkat dan uji hedonik pada atribut aroma, tekstur, dan *overall*. Namun, tidak berpengaruh terhadap protein dan serat kasar minuman sari koro pedang. Oleh karena itu, perlakuan 0,05% CMC:0,05% GA menjadi formulasi terbaik berdasarkan metode MPE, diketahui memiliki nilai kalori sebesar 618,02 kkal, kadar protein sebesar 2,77% yang memenuhi SNI, kadar serat kasar sebesar 0,35%, serta sensoris hedonik yang di terima konsumen.

#### **5.2. Saran**

Berdasarkan hasil penelitian, disarankan formulasi perlakuan 0,05% CMC:0,05% Gum Arab sebagai penstabil pada produk minuman sari kacang koro pedang. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait kadar HCN sebagai keamanan pangan minuman sari kacang koro pedang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akmaliyah, U. 2025. Protein Molekul esensial untuk metabolisme dan imunitas. *J. Ilmiah Biologi*. 11: 27-33.
- Anggela, A., Nabila, Y. S., Ananda, R., Nainggolan, E. P., Wahyu, W., dan Asrul, A. 2024. Analisis kandungan serat kasar pada tepung porang. *Mikroba: Jurnal Ilmu Tanaman, Sains Dan Teknologi Pertanian*, 11, 14-22.
- Alimahana, F., Kartika, I., Utami, A.W., Cahyanto, M.N., dan Utami, T. 2023. Fermentasi sari koro pedang putih *Canavalia ensiformis* L. DC. dengan penambahan sukrosa dan susu skim. *J. agriTECH* 432, 116-126.
- Amelia, J. R., Azni, I. N., Basriman, I., dan Prasasti, F. N. 2021. Karakteristik kimia minuman sari tempe-jahe dengan penambahan *carboxy methyl cellulose* dan gom arab pada konsentrasi yang berbeda. *Chimica et Natura Acta*. 91: 36-44.
- Ayu, D. F., Johan, V. S., dan Zulfalina, T. 2021. Kombinasi bubur buah nipah dengan nanas serta penambahan gum arab pada mutu dan karakteristik sensori Fruit Leather. *Agritech: Jurnal Fakultas Teknologi Pertanian UGM*. 413: 257-266.
- Asikin, H., Lestari, R. S., dan Chaerunnimah. 2020. Fomulasi minuman fungsional berbasis kacang gude dan tempe. *Media Gizi Pangan*. 292:48
- Augustyn, G. H., dan Rumalean, D. 2016. Pengaruh konsentrasi bubur buah pisang tongka langit *Musa troglodytarum* dan carboxyl methyl celulose terhadap sifat kimia dan organoleptik sorbet air kelapa. *AGRITEKNO: Jurnal Teknologi Pertanian*, 52, 42-45.
- Badan Standarisasi Nasional. 1995. SNI 01-3830-1995. Susu Kedelai. Jakarta: Badan Standarisai Nasional.
- Dwiningrum, R., Pisacha, I. M., dan Nursoleha, E. 2023. Analisis kualitatif dan kuantitatif kandungan protein pada olahan bahan pangan. *J. Pharmacy Aisyah*. 22: 60-67.
- Dewi, A. K., Melani, V., Palupi, K. C., Sa'pang, M., dan Ronitawati, P. 2021. Formulasi banana soymilk: susu nabati tinggi kalium dan rendah lemak

- Formulation of banana soymilk: high potassium and low fat plant-based milk. *J. Ilmu Gizi Indonesia*. 51: 81-90
- Fitriana, I., Putri, S. K., dan Sari, A. R. 2021. Karakteristik fisikokimia dan organoleptik *fruit leather* semangka kuning (*Citrullus lanatus*) dengan variasi konsentrasi CMC. *J. Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*. 16(1): 1-9.
- Fructuoso, I., Romão, B., Han, H., Raposo, A., Ariza-Montes, A., Araya-Castillo, L., dan Zandonadi, R. P. 2021. An overview on nutritional aspects of plant-based beverages used as substitutes for cow's milk. *Nutrients*, 138, 2650.
- Giovani, S., Putri, A.D., Adelina, N.M., dan Setiyoko, A. 2024. Quality characteristics of jack bean (*Canavalia ensiformis* L.) tempeh milk with addition of ajwa date (*Phoenix dactylifera* L.) and various types of stabilizers. *J. of Agri-Food Science and Technology*. <https://doi.org/10.12928/jafost.v5i1.10210>.
- Griselda, A., dan Hapsari, M. W. 2024. Pengaruh penambahan gum arab terhadap karakteristik fisikokimia dan sensoris *fruit leather* melon Cucumis melo var. *Cantalupensis*. *Journal of Tropical Agrifood*, 61, 27-34.
- Ginting, S. 2014. The Effect of ratio of tapioca and taro flour with addition of arabic gum on the quality of spinach nugget. *J. Rekayasa Pangan dan Pertanian*. 24: 71
- Habib, M., dan H. Kusumayanti. 2024. Pembuatan beras analog dari Pati Garut dengan penambahan bahan fungsional. *J. Global Ilmiah*. 14: 248-258.
- Hesthiati, E., A.A.D. Nugroho, I.G. Sukartono, dan S.F.N. Qomariyah. 2024. Formula kedelai kombinasi kacang tolo dengan penambahan CMC terhadap mutu susu kedelai-tolo. *J. Ilmiah Respati*. 152: 226-237.
- Hizmadin, A., Sumual, M. F., dan Djarkasi, G. S. 2023. Penambahan carboxymethyl cellulose CMC pada susu kacang kenari *Canarium indicum*, L. untuk meningkatkan stabilitas emulsi dan tingkat kesukaan panelis. *J. Teknologi Pertanian*. 142: 80-90.

- Hasan, S.A., dan Taufiq, N. 2022. Pengaruh penambahan zat kapur dan lama perendaman terhadap kadar sianida pada singkong (*Manihot esculanta crantz*). *J. Sehat Mandiri*. <https://doi.org/10.33761/jsm.v17i2.815>.
- Handoyo, A., dan Suseno, T. I. P. 2021. Pengaruh konsentrasi carboxymethyl cellulose CMC terhadap sifat fisikokimia dan organoleptik selai kopi dengan carrier labu kuning *Curcubita moschata* Duchesne. *J. Teknologi Pangan dan Gizi Journal of Food Technology and Nutrition*. 202: 169-174.
- Hasni, D., I. Irfan, dan R. Saputri. 2021. Pengaruh formulasi bahan baku dan CMC Carboxy Methyl Cellulose terhadap mutu dan penerimaan konsumen susu nabati. *J. Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*. 132: 78-85.
- Honestin, T., Ikarini, I. A., dan Yunimar, Y. 2021. Pengaruh jenis dan konsentrasi penstabil terhadap karakteristik fisikokimia dan nilai kesukaan minuman yogurt jeruk. *Proceedings Series on Physical dan Formal Sciences*, 2, 194-201.
- Hermiza, M. 2018. Uji hedonik biskuit cangkang kerang simping *Placuna placenta* dari perairan Indragiri Hilir. *J. Teknologi Pertanian*. 72:19-29.
- Harjiyanti, Pramono, Y.B., dan Mulyani, S. 2016. Total asam, viskositas, dan kesukaan pada yoghurt drink dengan sari buah mangga *Mangifera indica* sebagai perisa alami. *J. Aplikasi Teknologi Pangan* 22, 104–107.
- Harianja, C. H., Rusmarilin, H., dan Yusraini, E. 2015. Pembuatan susu Jagung dengan pengayaan kacang hijau bergerminasi dan penambahan CMC sebagai penstabil. *J. Rekayasa Pangan Dan Pert*. 31: 26-33.
- Ismayanti, A. P., Wadli, W., dan Unzilattirrizqi, Y. E. R. 2024. Pengaruh konsentrasi Carboxy methyl cellulose (CMC) terhadap kadar potential of hydrogen (pH) dan penilaian organoleptik sirup jahe merah. *J-CEKI: Jurnal Cendekia Ilmiah*. 3(5): 4106-4116.
- Issusilaningtyas, E., Yulianto, A.N., dan Nurfadilah, U. 2023. Formulasi dan evaluasi gargarisma ekstrak daun sirih hijau *Piper betle* L. dan minyak atsiri daun jeruk nipis *Citrus aurantifolia* dengan variasi konsentrasi stabilizer gum arab. *Jurnal Sains Indonesiana* 13, 158-172.



- Jamilah, W., Hanizar, E., dan Danuji, S. 2025. Pembuatan susu alternatif kombinasi singkong manihot esculenta dan kacang koro pedang *Canavalia ensiformis*. *Biocaster: J. Kajian Biologi*. 54: 588-596.
- Jati, I.R.A.P., Hadisaputra, N., Setijawaty, E., dan Yoshari, R.M. 2023. Aplikasi enkapsulan hydroxy propyl methyl cellulose dan gum arab pada pembuatan bubuk semangka. *J. Agrotek* 174, 896-907.
- Kurniati, Y., Setyawati, A., Siregar, D. S., Hafzialman, H., Hidayati, R., Shadrina, K. R., dan Qurota a'yun, A. 2025. Karakteristik minuman tradisional berbasis kencur *kaempferia galanga* L. dan tepung biji nangka dengan variasi penambahan Carboxy methyl cellulose CMC. *J. of Innovation Research and Knowledge*. 52: 1859-1868.
- Kedang, Y. I., Naimnule, L., Magdalena Kolo, M., Presson, J., dan Permana, D. 2025. Synthesis and characterization of Carboxymethyl cellulose derived from empty fruit bunch cellulose. *J. Kimia Riset*. 101.
- Khoirunnisa, W., Fauziyah, A., dan Nasrullah, N. 2021. Penambahan Tepung Kedelai Pada Roti Tawar Tepung Sorgum dan Pati Garut Bebas Gluten dengan Zat Besi dan Serat Pangan. *Ghidza: Jurnal Gizi Dan Kesehatan* 5(1), 72–86.
- Korompot, A. R., Fatimah, F., dan Wuntu, A. D. 2018. Kandungan serat kasar dari bakasang ikan tuna *Thunnus* sp. pada berbagai kadar garam, suhu dan waktu fermentasi. *Jurnal Ilmiah Sains*, 181, 31-34.
- Larosta, J. T., Permana, D. G. M., Sugitha, I. M. 2019. Pengaruh perbandingan jagung manis dan edamame terhadap karakteristik susu jagung manis edamame. *J. Ilmu dan Teknologi Pangan*. 84: 398-407.
- Mohamed, S. A., Elsherbini, A. M., Alrefaey, H. R., Adelrahman, K., Moustafa, A., Egodawaththa, N. M., ... dan Sabra, S. A. 2025. Gum Arabic: A commodity with versatile formulations and applications. *Nanomaterials*. 15(4), 290.
- Meikapasa, N. W. P. M., Kartika, K. G. P., dan Ulpiana, M. 2025. Analisis fisikokimia gula aren di wilayah Gunung Sari Lombok Barat. *J. Kolaboratif Sains*. 81: 396-404.

- Maryani, Y., Herayati, H., Rochmat, A., Kosimaningrum, W. E., Buhari, A., Rifqiawati, I., Indriana, I., Fadhilah, H. N., dan Farhan, M. 2022. Pengaruh penambahan sari kacang hijau pada peningkatan nilai gizi minuman kesehatan aren jahe. *Jurnal Integrasi Proses*, 112, 17-22. <http://jurnal.untirta.ac.id/index.php/jip>
- Maris, I., dan Radiansyah, M. R. 2021. Review of plant-based milk utilization as a substitute for animal milk. *Food Scientia: Journal of Food Science and Technology*, 12, 103-116. DOI: 10.33830/fsj.v1i2.2064.2021
- Mukmina, T. D. A., Prameswari, R. L., Hapsari, R. I., Muflihati, I., Affandi, A. R., dan No, J. S. T. 2019. Karakteristik minuman ready to drink dengan variasi konsentrasi cmc dan rasio kacang tunggak dan kacang hijau. *J. Pangan dan Gizi*. 91: 74-82.
- Nabila, R. M. D. 2025. Formulasi bikuit tepung beras merah *Oryza nivara* dan ikan teri nasi *Stolephorus* sp sebagai pangan darurat bagi balita. *Indonesian Journal of Public Health and Nutrition*, 51, 108-116.
- Natsir, N. A. 2018. Analisis kandungan protein total ikan kakap merah dan ikan kerapu bebek. *J. Biosel Biology Science and Education*. 7(1): 49-55.
- Novidahlia, N., Pangandian, G. P., dan Aminullah, A. 2018. Karakteristik red smoothies dari buah pisang ambon dan naga merah dengan penambahan CMC carboxymethyl cellulose. *J. Agroindustri Halal*. 42: 183-191.
- Nursalma, C. A., Setyowati, dan A. Sitasari. 2021. Substitusi tepung kacang koro pedang *Canavalia ensiformis* L. DC. pada pie susu ditinjau dari sifat organoleptik, kandungan gizi, dan unit cost. *J. Puinovakesmas*. 21: 1-11.
- Nelas, M. H., Sumartini, S., Nabila, R., Hutapea, N., Fitriana, E., dan Saputra, N. 2022. Pengaruh carboxyl methyl cellulose terhadap kualitas mie instan “INDOFISHME” sebagai inovasi mie instan kaya nutrisi berbasis olahan hasil laut. *Aurelia Journal*, 42, 239-250.
- Nurbaeti, S. N., dan Anugrah, H. 2024. Pengaruh penambahan emulgator gelatin, gom arab, dan karagenan terhadap sifat fisik yoghurt daily Yo Rasa Durian. *J. Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*. 41.

- Pratinthong, K., Punyodom, W., Jantrawut, P., Jantanasakulwong, K., Tongdeesoontorn, W., Sriyai, M., dan Rachtanapun, P. 2024. Modification of a carboxymethyl cellulose/poly (vinyl alcohol) hydrogel film with citric acid and glutaraldehyde crosslink agents to enhance the anti-inflammatory effectiveness of triamcinolone acetonide in wound healing. *Polymers* 16(1798), 1-18.
- Passal, I., Tetelepta, G., dan Lawalata, V. N. 2023. Pengaruh konsentrasi Carboxyl methyl cellulose (CMC) terhadap pH, total padatan terlarut dan organoleptik susu kenari. *J. Tropical Small Island Agriculture Management*. 32: 78-86.
- Priharyanto, A. J. C., Swasti, Y. R., dan Pranata, F. S. 2022. Kualitas bolu kukus substitusi tepung labu kuning Cucurbita moschata dan tepung tempe kacang koro pedang Canavalia ensiformis. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*. 262: 207-221.
- Pudjihastuti, I., Supriyo, E., dan Devara, H. R. 2021. Pengaruh rasio bahan baku tepung komposit (ubi kayu, jagung dan kedelai hitam) pada kualitas pembuatan beras analog. *J. Gema Teknologi*. 21(2): 61-66.
- Pertiwi, S. R. R., Kusumaningrum, I., dan Khasanah, U. 2018. Formulasi crispy cookies berbahan baku tepung kacang koro pedang *canavalia ensiformis* termodifikasi crispy cookies. *J. Food Hydrocoll.* 41: 68-78.
- Raudah, N. Y., Khairani, M., Rizki, M., dan Nadia, R. L. 2024. Analisis kandungan zat gizi dalam pembuatan olahan snack dari ubi jalar ungu Ipomoea batatas L.. *Journal Innovation In Education*. 21,47–55. <https://doi.org/10.59841/inoved.v2i1.734>
- Rahmayanti, R., Hadijah, S., Wahyuni, S., dan Safwan, S. 2022. Efektivitas pertumbuhan Candida albicans pada media alternatif air rebusan kacang kedelai (Glycine max (L) Merr). *J. SAGO Gizi Dan Kesehatan*. 4(1): 81-88. <http://dx.doi.org/10.30867/gikes.v4i1.1067>
- Romadani, G. S. 2023. Komponen bioaktif pada beberapa susu nabati berbasis kacang-kacangan dan polong-polongan. *ZIGMA*. 382: 81-89.

- Ramli, N.A.M., Chen, Y.H., Zin, Z.M., Abdullah, M.A.A., Rusli, N.D., dan Zainol, M.K. 2021. Effect of soaking time and fermentation on the nutrient and antinutrients composition of *Canavalia ensiformis* (kacang koro), in IOP Conference Series: Earth And Environmental Science. IOP Publishing. p. 012033. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/756/1/012033>.
- Rosland Abel, S. E., Yusof, Y. A., Chin, N. L., Chang, L. S., Mohd Ghazali, H., dan Manaf, Y. N. 2020. Characterisation of physicochemical properties of gum arabic powder at various particle sizes. *Food Res.* 4S1, 107-115.
- Rodiyanti., Ginting, S dan Yusraini, E. 2017. Pengaruh perbandingan bubur mentimun dengan bubur brokoli dan presentase gum arab terhadap mutu vegetable leather. *J. Rekayasa dan Teknologi Pangan.* 54: 660-664
- Sitepu, R. K. K., Marsellina, E., Anggraeni, I., Azahra, R., Dianitami, R., dan Mardagus, W. 2025. Pengaruh kualitas produk dan harga terhadap minat beli gelato berbahan dasar susu kedelai pada GlacéCo. *J. AGROSAINS dan TEKNOLOGI.* 101: 30-36
- Suryani, Y., Darniwa, A. V., Musa'adah, M. A., & Akbar, R. T. M. (2024). Inovasi produk berbasis kacang koro benguk.
- Sitohang, A. C., Naibaho, N. M., dan Sari, R. A. 2024. Pengaruh waktu perebusan terhadap nilai gizi, total padatan terlarut dan karakteristik sensoris susu biji nangka *Artocarpus heterophyllus*. *Journal of Tropical AgriFood.* 61; 17-26.
- Serullo, N.E., dan M.M. Suprijono. 2024. Pengaruh Ultra High Pressure Homogenization terhadap karakteristik mikroorganisme dan sifat fisikokimia susu nabati. *J. Zigma.* 391: 23-36.
- Sinaga, J., Sinambela, J. L., Purba, B. C., dan Pelawi, S. 2024. Gula dan Kesehatan: Kajian terhadap dampak kesehatan akibat konsumsi gula berlebih. *J. Ilmiah Multidisiplin Indonesia.* 21: 54-68.
- Syamsiana, A., Rizal, S., Erna, M., dan Astuti, S. 2024. Formulasi kacang koro pedang *Canavalia ensiformis* dan kacang kedelai *Glycine max L.* terhadap total kapang, total khamir, dan sifat sensori tempe mosaccha Formulation of jack beans *Canavalia ensiformis* and soybeans *Glycine max L.* on total

- molds, total yeasts, and sensory properties of mosaccha tempeh. *J. Agroindustri Berkelanjutan*. 32: 325-342.
- Saras, T. 2023. *Kalori: Panduan Lengkap Tentang Energi dalam Nutrisi*. Tiram Media.
- Sarastani, D., Kusumanti, I., dan Indriastuti, C. E. 2023. Uji penerimaan konsumen terhadap mutu organoleptik petis ikan Situbondo dengan metode uji kesukaan. *J. Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*. 11(1): 32-45.
- Sari, D. K., Kustiningsih, I., Oktawiyono, A. E., dan Prastyo, R. A. E. 2022. Karakterisasi pengaruh penambahan iota karagenan pada emulsi susu kacang koro. *J. Integrasi Proses*. 112: 01-10.
- Simamora, L. 2022. Keberlangsungan produksi gula aren indonesia: Kajian pustaka. *J. Agribisnis Universitas Malikussaleh*. 72: 47-55.
- Sholichah, F., Aqnah, Y. I., dan Sari, C. R. 2021. Asupan energi dan zat gizi makro terhadap persen lemak tubuh. *J. Ilmiah Gizi Kesehatan (JIGK)*. 2(02): 15-22.
- Setiawati, C., Kamsina, K., Anova, I. T., Firdausni, F., dan Diza, Y. H. 2021. Pengaruh penambahan Carboxyl Methyl Cellulose CMC dan asam sitrat terhadap mutu dan ketahanan simpan susu jagung. *Indonesian Journal of Industrial Research*, 112, 131-137.
- Setyoningsih, G. R., Pantjajani, T., dan Irawati, F. 2020. Kefir susu kacang merah Phaseolus Vukgaris dengan gula aren Palm Sugar. *J. CALYPTRA*: 91.
- Susianti, S., Amalia, U., dan Rianingsih, L. 2020. Penambahan gum arab dengan konsentrasi yang berbeda terhadap kandungan senyawa volatil bubuk rusip ikan teri Stolephorus sp.. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan*, 21, 10-19.
- Sutrisno, A. D. 2019. Pengaruh perbandingan sari edamame glycin max L. merrill dengan sari black mulberry morus nigra L. dan konsentrasi penstabil terhadap karakteristik minuman edamuberry. *Pasundan Food Technology Journal*. 63: 128-135.
- Sulيمان, A. M. E. H. 2018. Gum arabic as thickener and stabilizing agents in dairy products. *Gum arabic*, 151-165.

- Sharaswati, A. A. N., Makosim, S., dan Nurani, D. Pengaruh penambahan bahan penstabil pada stabilitas, sifat fisik, kimia, dan uji sensoris susu saga *adenanthera pavoninna*, linn.
- Safitri, F. M., Rahmadewi, Y. M., dan Apriyanto, M. 2017. Pengaruh variasi bahan susu kacang tolo terhadap sifat kimia dan kadar serat kasar. *J. Teknologi Pertanian*. 61: 48-59.
- Seftiono, H. 2016. Perubahan sifat fisiko kimia protein selama proses pembuatan tahu sebagai rujukan bagi posdaya. *J. Kesejahteraan Sosial*. 31: 85-92.
- Ter, Z., Mustapha, W. A. W., dan Lim, S. J. 2025. Tinjauan tentang peranan hidrokoloid berbeza sebagai bahan tambahan makanan dalam kestabilan jangka hayat mayonis. *J. Sains Malaysiana*. 54(9): 2171-2184.
- Tumangger, J., Amna, U., Fajri, R., dan Amri, Y. 2021. Analisis kadar serat kasar dan kadar abu pada tepung beras *Oryza Sativa* L. menggunakan metode gravimetri. *J. Kimia Sains dan Terapan*. 32: 27-30.
- Tuapattinaya, P. M. 2016. Pengaruh lama penyimpanan terhadap kandungan serat kasar tepung biji *Lamun enhalus acoroides*, serta implikasinya bagi pembelajaran masyarakat di Pulau Osi Kabupaten Seram Bagian Barat. *J. Biosel Biology Science and Education*. 51: 46-55.
- Ummah, R., Probosari, E., Anjani, G., dan Afifah, D. N. 2020. Komposisi proksimat, kandungan kalsium dan karakteristik organoleptik snack bar pisang raja dan kacang kedelai sebagai alternatif makanan selingan balita. *J. Indonesian Journal of Industrial Research*. 37(2): 162-170.
- Wahyunita, N., Putra, A., Kalmar Nizar, U., dan Azra, F. 2022. Pengaruh penambahan gum arab terhadap pembuatan plastik biodegradable dari air kelapa. *Chemistry Journal of Universitas*, 11(3).
- Widiantara, T., Taufik, Y., Garnida, Y. dan Yulianti, D. 2018. Aktivitas antioksidan beberapa ekstrak kacang koro *Canavalia ensiformis* menggunakan metode 1,1-diphenil 1,2- dipikrilhidrazil DPPH. *J. Chimica et Natura Acta*. 61: 30-33. <http://dx.doi.org/10.24198/cna.v6.N1.16785>
- Yudho, F. H. P. 2021. Peningkatan mutu dan pemasaran gula aren. *JE Journal of Empowerment*. 21: 150-161.