

## PENGARUH VARIASI LAMA PERENDAMAN KOLANG-KALING DALAM LARUTAN KAPUR SIRIH TERHADAP BEBERAPA KOMPONEN MUTU MANISAN BASAH KOLANG-KALING

*THE EFFECT OF DURATIONS OF SOAKING VARIATION OF KOLANG-KALING IN CALSIUM HYDROXIDE SOLUTION ON THE SEVERAL QUALITY COMPONENTS OF SWEETENED PALM FRUIT*

Ragat Anggameta<sup>1</sup>, Dody Handito<sup>2\*</sup>, Qabul Dinanta Utama<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri, Universitas Mataram

<sup>2</sup>Staf Pengajar Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri, Universitas Mataram

\*e-mail: [dody.handito@unram.ac.id](mailto:dody.handito@unram.ac.id)

### ABSTRACT

*This study aims to determine the effect of duration of soaking variation of kolang-kaling in calcium hydroxide solution on several quality components of sweetened palm fruit. The method used in this study was an experimental method with a completely randomized design (CRD) with one factor, namely duration of soaking with five treatments including P0 (without soaking), P1 (30 minutes soaking), P2 (60 minutes soaking), P3 (120 minutes soaking) and P4 (240 minutes soaking). Each treatment was 3 repetitions so that 15 samples were obtained. Data were analyzed with analysis of variance using Co-Stat. If it was significance difference so analyzed with advanced test of Honestly Significant Differences (HSD) at the 5% level. The results showed that the effect of duration of soaking variation in calcium hydroxide solution had a significantly different effect on moisture, total dissolved solids, acidity level (pH), color, aroma scoring test, texture, color and hedonic test of aroma, texture, color of sweetened palm fruit. But had no significant effect on texture and scoring test as well as hedonic taste of sweetened palm fruit. The results indicated that P1 treatment (30 minute duration of soaking in calcium hydroxide) met the standards of SNI No. 1718:1996 regarding criteria for semi-sweetened, i.e. 68.23 % of moisture, 8.13 °Brix of total dissolved solids, 6.35 of pH, 5.1 N of texture (hardness), 68.23 of brightness level (L\*), 68.67 (Yellow Red) of °Hue value, and organoleptic quality preferred by the panelists, with soft texture and sweet taste.*

**Keywords:** Calcium hydroxide, kolang-kaling, sweetened palm fruit, soaking.

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi lama perendaman kolang-kaling dalam larutan kapur sirih terhadap beberapa komponen mutu manisan basah kolang-kaling. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu factor, yaitu lama perendaman dengan lima perlakuan yang meliputi P0 (tanpa perendaman), P1 (perendaman 30 menit), P2 (perendaman 60 menit), P3 (perendaman 120 menit) dan P4 (perendaman 240 menit). Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 15 sampel. Data hasil pengamatan dianalisis dengan analisis keragaman menggunakan software Co-stat. Apabila terdapat perbedaan yang nyata, maka dilakukan uji lanjut dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5% Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh variasi lama perendaman kolang-kaling dalam larutan kapur sirih memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kadar air, total padatan terlarut, tingkat keasaman (pH), warna, uji scoring aroma, tekstur, warna serta uji hedonik aroma, tekstur, warna manisan basah kolang-kaling. Namun memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap tekstur dan uji scoring maupun hedonik rasa manisan basah kolang-kaling. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan P1 (perendaman dalam larutan kapur sirih selama 30 menit) telah memenuhi standar SNI No.1718:1996 tentang kriteria manisan semi basah, yaitu kadar air 68,23 %, total padatan terlarut 8,13 °Brix, tingkat keasaman (pH) 6,35, tekstur (hardness) sebesar 5,1 N, tingkat kecerahan (L\*) 68,23, nilai °Hue 68,67 (Yellow Red) dan organoleptik tekstur yang disukai oleh panelis, tekstur yang agak lunak dengan rasa yang agak manis.

**Kata kunci:** Kapur sirih, kolang-kaling, manisan basah, perendaman.

## PENDAHULUAN

Manisan merupakan salah satu bentuk makanan olahan yang banyak digemari oleh Masyarakat karena memiliki rasa manis yang berpadu dengan cita rasa khas buah, sehingga cocok dinikmati dalam berbagai kesempatan. Selain sebagai produk pangan yang digemari, manisan juga dikenal sebagai salah satu metode pengawetan buah yang telah digunakan sejak lama (Asih, 2017). Salah satu bahan pangan yang memiliki tekstur cukup keras dan sesuai untuk diolah menjadi manisan agar lebih awet adalah kolang-kaling. Kolang-kaling merupakan produk olahan yang berasal dari buah aren (*Arenga pinnata*). Bahan baku kolang-kaling diperoleh dari buah aren setengah matang yang selanjutnya diolah melalui proses perebusan atau pembakaran. Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB) merupakan salah satu wilayah di Indonesia yang memiliki potensi sumber daya alam yang melimpah, khususnya pada sektor pertanian dan kehutanan. Wilayah ini juga dikenal sebagai salah satu sentra produksi tanaman aren yang menghasilkan buah kolang-kaling (Niswa *et al.*, 2025).

Secara teknis, kolang-kaling merupakan endosperm dari biji buah aren yang telah melalui proses pengolahan. Hasil akhirnya biasanya berwarna putih kekuningan, bertekstur lunak, dan kenyal (Hasna, 2020). Kolang-kaling sering dimanfaatkan sebagai bahan tambahan dalam berbagai makanan penutup atau minuman, seperti es krim, puding, es buah, salad, serta minuman segar seperti es campur dan es teler. Teksturnya yang kenyal dan rasanya yang manis menjadikannya favorit masyarakat (Yolanda dan Febriyanti, 2021). Selain rasanya yang khas, kolang-kaling juga memiliki manfaat kesehatan karena kandungan serat, vitamin, dan mineralnya yang tinggi. Serat dalam kolang-kaling membantu memperlancar pencernaan dan menjaga kesehatan usus, sedangkan kandungan zat besi dapat membantu mencegah anemia (Inayah *et al.*, 2023).

Kolang-kaling yang akan diolah menjadi manisan umumnya melalui tahap perendaman sebelum proses pengolahan selanjutnya. Perendaman kolang-kaling sering dilakukan menggunakan air cucian beras dengan tujuan untuk mengurangi lendir. Namun, penggunaan air cucian beras dalam proses perendaman dapat menyebabkan manisan kolang-kaling yang dihasilkan memiliki rasa asam. Timbulnya rasa asam pada manisan basah kolang-kaling berkaitan dengan penurunan nilai pH akibat perlakuan perendaman menggunakan air beras yang mengandung pati. Kandungan pati dalam air beras dapat memicu pertumbuhan mikroorganisme *Saccharomyces cerevisiae* yang berperan dalam proses fermentasi, sehingga menghasilkan aroma dan cita rasa asam pada manisan basah kolang-kaling (Safriani *et al.*, 2014). Oleh karena itu, untuk memperoleh manisan kolang-kaling dengan mutu sensori yang lebih baik, diperlukan alternatif bahan perendaman yang tidak menimbulkan rasa asam, salah satunya adalah kapur sirih.

Lama perendaman kolang-kaling dalam larutan kapur sirih merupakan salah satu faktor penting yang sangat mempengaruhi mutu manisan basah yang dihasilkan. Berdasarkan penelitian Laksono (2019), lama perendaman terbaik dalam proses pembuatan manisan labu kuning adalah pada perendaman dalam larutan kapur sirih selama 6 jam yang menghasilkan produk dengan kadar air 5,01%, kadar abu 2,15%, kadar gula total 57,07%, kadar vitamin A 259,82 ppm, kadar kalsium 19,28%, tekstur 493,61 gf dan skor warna 4,0 (cerah). Hasil penelitian Mangumbas *et al.*, (2021), menyatakan bahwa dalam proses pembuatan manisan salak lama waktu perendaman terbaik yaitu selama 30 menit dan 60 menit yang menghasilkan produk dengan kadar air 26,07% - 33,20%, kekerasan tekstur berkisar antara 76,00 – 80,00 mm/g/det. Hasil penelitian Kantari *et al.*, (2019), menyatakan bahwa pada proses pembuatan manisan tomat waktu perendaman terbaik yaitu selama 4 jam yang menghasilkan produk dengan kadar air 18,3%, warna 4 (merah), rasa 3,53 (manis), aroma 3,68 (beraroma kapur sirih), tekstur 3,64 (keras).

Berdasarkan uraian tersebut, maka telah dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi lama perendaman kolang-kaling dalam larutan kapur sirih terhadap beberapa komponen mutu manisan basah kolang-kaling.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya adalah air PDAM, aquades, flavor dengan merk red bell, garam dengan merk cap kapal, gula pasir dengan merk rose brand, kapur sirih dengan merk arjuna, kolang-kaling yang didapatkan dari Gunung Sari dan jeruk nipis yang dibeli di Pasar Kebon roek.

### Metode

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2025. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode eksperimental yang dilaksanakan di Laboratorium Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri Universitas Mataram. Rancangan penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan faktor tunggal yaitu lama perendaman aren (kolang-kaling) dalam larutan kapur sirih. Faktor Tunggal tersebut terdiri atas beberapa taraf perlakuan yang berbeda diantaranya yaitu, P0 (Tanpa perendaman (kontrol), P1 (Perendaman 30 menit), P2 (Perendaman 60 menit), P3 (Perendaman 120 menit) dan P4 (Perendaman 240 menit). Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali ulangan sehingga diperoleh 15 unit percobaan. Data hasil pengamatan dianalisis dengan analisis keragaman ANOVA (Analysis of Varians) pada taraf 5% dengan menggunakan software Co-stat. Apabila terdapat perbedaan yang nyata maka dilakukan uji lanjut dengan uji Beda Nyata (BNJ) pada taraf 5% untuk semua parameter. Parameter uji organoleptik didesain menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dan yang dikelompokkan yaitu jumlah panelis. Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah parameter kimia, fisik dan organoleptik yang terdiri dari uji kadar air, uji tingkat keasaman (pH), uji total padatan terlarut, uji tingkat kekerasan atau tekstur, uji warna dan uji sensorik dan hedonik.

### Pembuatan Manisan Basah Kolang-Kaling

Proses pembuatan manisan basah kolang-kaling mengacu pada penelitian (Purwati dan Nugrahini, 2018). Tahapan pertama yaitu kolang-kaling dicuci bersih menggunakan air mengalir untuk menghilangkan kotoran. Kolang-kaling yang telah bersih direndam menggunakan larutan kapur sirih dengan konsentrasi 1%. Setelah itu kolang-kaling dicuci bersih lalu dilakukan perendaman kembali menggunakan larutan garam dan jeruk nipis dengan konsentrasi 1% selama 30 menit. Setelah itu kolang-kaling dicuci bersih kemudian ditiriskan untuk menghilangkan air cucian sebelumnya. Terakhir yaitu proses perebusan kolang-kaling, gula pasir dan perisa makanan (*flavour*) yang direbus bersamaan dengan air pada suhu 100°C dalam waktu 15 menit. Konsentrasi gula yang digunakan dalam proses perebusan yaitu sebanyak 50% dan konsentrasi *flavour* yang digunakan sebanyak 1%.

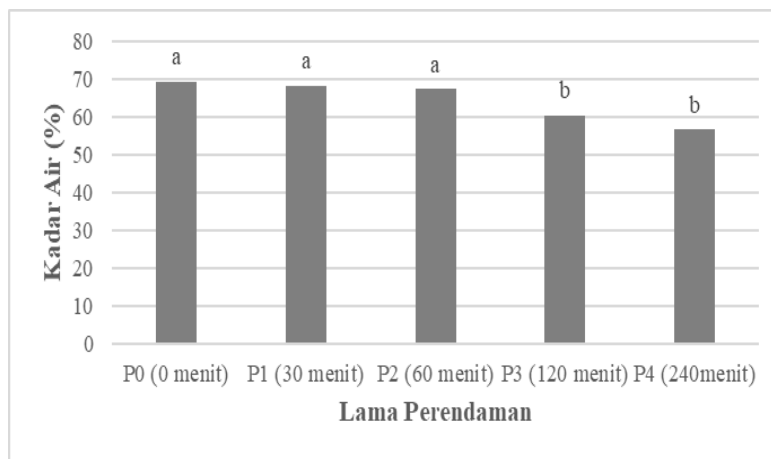
### Formulasi Bahan Pembuatan Manisan Kolang-Kaling

Formulasi bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini terdiri dari kolang-kaling sebanyak 1.000 g, gula pasir sebanyak 500 g, kapur sirih sebanyak 10 g, flavor sebanyak 10 g, garam sebanyak 10 g, dan jeruk nipis sebanyak 10 g untuk setiap perlakuan. Jumlah air yang digunakan untuk merendam kolang-kaling yaitu sebanyak 1:1 dari berat kolang-kaling dan jumlah air yang digunakan untuk proses perebusan yaitu 10 kali lebih banyak dari jumlah gula yang akan digunakan. Semua bahan tersebut dibuat dengan komposisi yang sama untuk setiap perlakuan. Perbedaan perlakuan hanya terletak pada lama perendaman kolang-kaling dalam larutan kapur sirih. Perlakuan P0 digunakan sebagai kontrol tanpa perendaman kapur sirih, sedangkan P1, P2, P3 dan P4 masing-masing dilakukan perendaman selama 30 menit, 60 menit, 120 menit, dan 240 menit. Setelah proses perendaman sesuai perlakuan, kolang-kaling kemudian diolah bersama bahan tambahan sesuai formulasi untuk menghasilkan manisan basah kolang-kaling.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kadar Air

Kadar air merupakan persentase jumlah air yang terdapat dalam suatu bahan, yang dapat dinyatakan berdasarkan berat basah maupun berat kering. Penentuan kadar air umumnya berkaitan dengan indeks stabilitas bahan pangan, terutama dalam menentukan masa simpannya (Fitrilia *et al.*, 2019). Dalam penelitian ini, analisis kadar air dilakukan untuk mengetahui perubahan kandungan air pada produk manisan basah kolang-kaling dengan variasi lama waktu perendaman, karena peningkatan kadar air pada beberapa produk pangan dapat menjadi indikasi terjadinya penurunan mutu. Berdasarkan data hasil pengamatan dan analisis keragaman bahwa variasi lama waktu perendaman kolang-kaling dalam larutan kapur sirih berpengaruh nyata terhadap kadar air manisan basah kolang-kaling. Hubungan antara variasi lama waktu perendaman terhadap kadar air manisan basah kolang-kaling dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Pengaruh Variasi Lama Perendaman Kolang-Kaling dalam Larutan Kapur Sirih terhadap Kadar Air Manisan Basah Kolang-Kaling

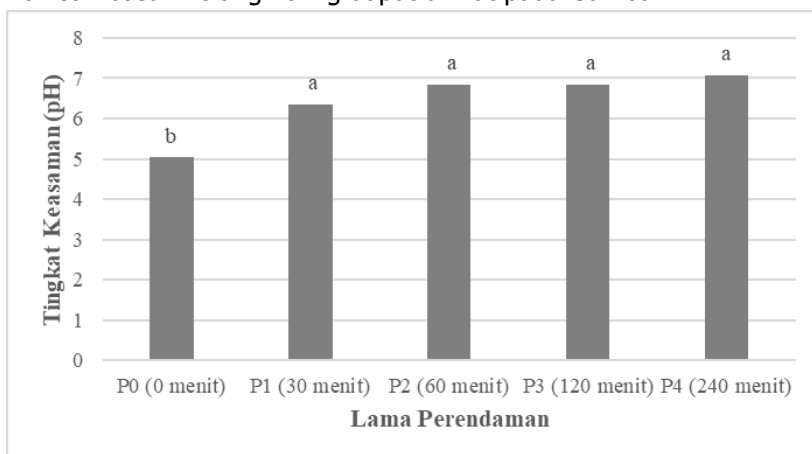
Gambar 1. menunjukkan rata-rata kadar air manisan basah kolang-kaling mengalami penurunan dengan jumlah yang signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama waktu perendaman kolang-kaling dalam larutan kapur sirih, maka kadar air pada manisan basah kolang-kaling cenderung mengalami penurunan. Penurunan kadar air ini diduga disebabkan oleh proses penyerapan ion kalsium ( $\text{Ca}^{2+}$ ) dari larutan kapur sirih ke dalam jaringan kolang-kaling yang menyebabkan terbentuknya ikatan silang antar komponen pektin, sehingga tekstur menjadi lebih padat dan kandungan air dalam jaringan berkurang. Selain itu, berdasarkan hasil analisis terhadap bahan baku kolang-kaling segar, diketahui bahwa kadar air awalnya mencapai 92,46%. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Hanhadyanaputri *et al.*, (2023), yang menyatakan bahwa kolang-kaling memiliki kandungan kimia yang baik bagi kesehatan, salah satunya ditunjukkan dengan kadar air yang cukup tinggi yaitu sebesar 93,6%.

Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian Anisa *et al.*, (2023), yang menyatakan bahwa lama perendaman terung ungu dalam larutan kapur sirih berpengaruh sangat nyata terhadap kadar air manisan kering terung ungu yang dihasilkan. Pada penelitian tersebut diketahui bahwa penambahan kapur sirih sebanyak 1% dengan waktu perendaman selama 2 jam dan 4 jam mampu menghasilkan kadar air masing-masing sebesar 13,12% dan 11,45%. Hal ini diduga karena semakin lama perendaman dalam larutan kapur sirih maka penetrasi kalsium kedalam jaringan buah semakin meningkat jumlahnya sehingga kadar air semakin menurun.

### Tingkat Keasaman (pH)

Tingkat keasaman (pH) pada suatu bahan pangan sangat dipengaruhi oleh kandungan berbagai jenis senyawa asam yang terdapat di dalamnya, terutama pada buah-buahan yang secara

alami mengandung asam organik. Buah dengan tingkat keasaman tinggi biasanya memiliki konsentrasi senyawa asam yang lebih besar dan masing-masing berperan dalam memberikan cita rasa asam khas pada buah tersebut. Selain senyawa asam, keberadaan senyawa volatil juga berkontribusi terhadap persepsi keasaman karena dapat mempengaruhi aroma dan rasa secara keseluruhan. Interaksi antara senyawa asam dan komponen volatil ini dapat menyebabkan variasi rasa asam pada berbagai jenis buah, sehingga tingkat keasaman menjadi salah satu faktor penting dalam menentukan cita rasa, tingkat kematangan, serta kualitas sensori dari bahan pangan tersebut (Laga *et al.*, 2019). Tingkat keasaman (pH) manisan basah kolang-kaling dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Pengaruh Variasi Lama Perendaman Kolang-Kaling dalam Larutan Kapur Sirih terhadap Tingkat Keasaman (pH) Manisan Basah Kolang-Kaling

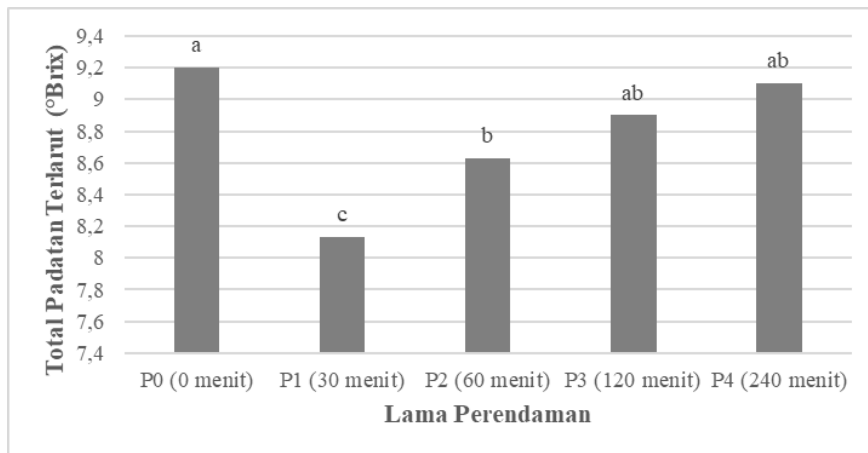
Gambar 2. menunjukkan bahwa rata-rata tingkat keasaman (pH) manisan basah kolang-kaling mengalami peningkatan dengan jumlah yang signifikan. Kenaikan nilai pH tersebut berkaitan dengan sifat larutan kapur sirih yang bersifat alkalis. Kapur sirih mengandung kalsium hidroksida ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ) yang memiliki pH tinggi, sehingga ketika kolang-kaling direndam di dalamnya, ion hidroksida ( $\text{OH}^-$ ) dari larutan kapur sirih akan berdifusi ke dalam jaringan buah. Proses ini menyebabkan terjadinya netralisasi terhadap senyawa-senyawa asam yang terdapat secara alami pada kolang-kaling, seperti asam organik, sehingga nilai pH bahan meningkat. Selain itu, interaksi antara kalsium dengan komponen pektin pada dinding sel kolang-kaling juga dapat menyebabkan perubahan kimia yang memenuhi keseimbangan asam-basa pada bahan tersebut. Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan Mellenia (2023). yang melaporkan bahwa peningkatan jumlah bahan perendam pada pembuatan manisan kering belimbing wuluh menyebabkan nilai pH produk cenderung meningkat. Hal ini terjadi karena semakin banyak bahan perendam yang digunakan, semakin besar pula jumlah ion basa yang masuk ke jaringan bahan, sehingga tingkat keasaman menurun.

### Total Padatan Terlarut

Total padatan terlarut merupakan salah satu parameter penting pada produk manisan. Menurut Madhani (2020), menyatakan bahwa kandungan total padatan terlarut dalam suatu bahan mencakup gula reduksi, gula non reduksi, asam organik, serta protein. Nilai total padatan terlarut berhubungan erat dengan kadar gula yang menjadi indikator mutu bahan pangan, khususnya pada buah-buahan. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi nilai total padatan terlarut, maka kadar gula dalam produk yang dianalisis juga cenderung meningkat. Kandungan total padatan terlarut dalam manisan basah kolang-kaling dapat dilihat pada Gambar 3.

Gambar 3 menunjukkan bahwa penurunan nilai total padatan terlarut pada perlakuan P1 diduga berkaitan dengan efek awal perendaman kolang-kaling dalam larutan kapur sirih yang menyebabkan terjadinya perubahan kondisi kimia, khususnya peningkatan nilai pH. Perubahan pH ini mempengaruhi stabilitas sukrosa selama proses perendaman. Pada kondisi pH tertentu, sukrosa dapat mengalami reaksi hidrolisis menjadi gula sederhana, sehingga kandungan sukrosa dalam bahan mengalami

penurunan. Sukrosa merupakan salah satu komponen utama yang berkontribusi terhadap nilai total padatan terlarut.



Gambar 3. Pengaruh Variasi Lama Perendaman Kolang-Kaling dalam Larutan Kapur Sirih terhadap Total Padatan Terlarut Manisan Basah Kolang-Kaling

Oleh karena itu, berkurangnya kadar sukrosa akibat proses hidrolisis tersebut secara langsung berdampak pada penurunan total padatan terlarut (Yulastri *et al.*, 2022). Hal ini sesuai dengan penelitian Djafar *et al.*, (2022), yang menyebutkan bahwa total padatan terlarut mencerminkan jumlah keseluruhan gula yang terdapat dalam daging buah. Kandungan gula tersebut berperan dalam memberikan rasa manis yang menjadi indikator penting dalam penelitian mutu oleh konsumen.

### Tekstur (*Hardness*)

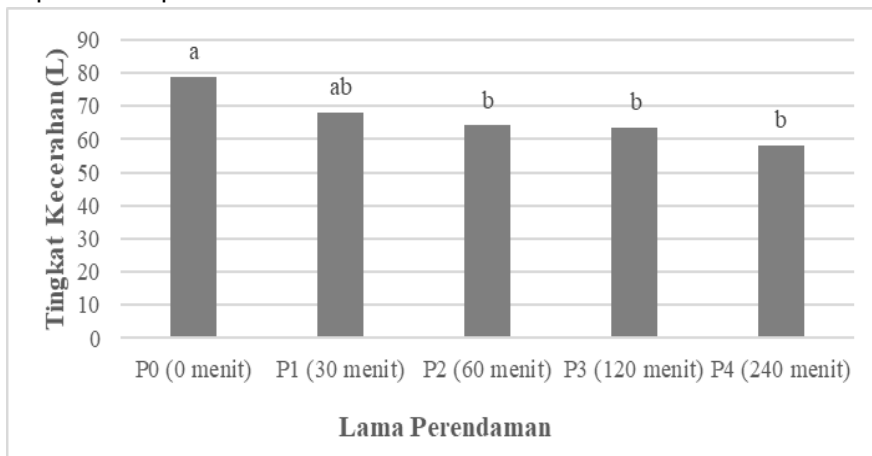
Pengujian tekstur atau tingkat kekerasan pada manisan basah kolang-kaling dilakukan dengan cara pengujian tekanan menggunakan alat texture analyzer. Uji tekstur dilakukan untuk mengetahui nilai tingkat kekerasan pada manisan basah kolang-kaling. Analisis tekstur dibutuhkan untuk menentukan sifat fisik bahan yang berhubungan dengan daya tahan atau kekuatan suatu bahan terhadap tekanan (Damayanti dan Hersoelistyorini, 2020).

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa parameter tekstur manisan basah setiap perlakuan perendaman kolang kaling tidak memberikan pengaruh perbedaan yang nyata. Meskipun nilai angka tekstur antara P0 dan P1 yang cenderung menurun disebabkan oleh pengaruh kapur sirih yang mengandung kalsium hidroksida ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ). Akibatnya, tekstur kolang-kaling pada perlakuan yang menggunakan kapur sirih cenderung menjadi lebih padat dan keras dibandingkan dengan perlakuan tanpa kapur sirih. Hal ini sesuai dengan pernyataan Fitriana *et al.*, (2018), yang menyatakan bahwa perendaman buah dalam larutan garam dan jeruk nipis cenderung menghasilkan tekstur yang lebih keras dibandingkan dengan perendaman menggunakan larutan kapur sirih. Hal ini disebabkan karena adanya perbedaan mekanisme kimia yang terjadi selama proses perendaman. Larutan garam menyebabkan terjadinya tekanan osmotik tinggi, sehingga air dari dalam jaringan buah keluar menuju larutan perendam. Proses ini mengakibatkan jaringan menjadi lebih padat dan kompak sehingga tekstur buah terasa lebih keras. Selanjutnya penelitian Suhartini *et.al.*, (2020), menyatakan bahwa lama waktu perendaman yang terlalu singkat dalam larutan kapur sirih belum cukup untuk memungkinkan ion kalsium ( $\text{Ca}^{2+}$ ) dari larutan kapur sirih berdifusi secara optimal ke dalam jaringan buah. Dalam keadaan ini jaringan buah dapat mengalami pelunakan sementara karena adanya penetrasi air dan perubahan keseimbangan osmotik antara larutan dan jaringan buah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Siregar *et al.*, (2015), yang menyatakan bahwa semakin lama perendaman maka semakin banyak pektin yang berikatan dengan kapur sirih sehingga teksturnya semakin keras.

## Tingkat Kecerahan (Warna)

### Nilai L\*

Pengaruh variasi lama perendaman dalam larutan kapur sirih terhadap nilai L\* manisan basah kolang-kaling dapat dilihat pada Gambar 5.

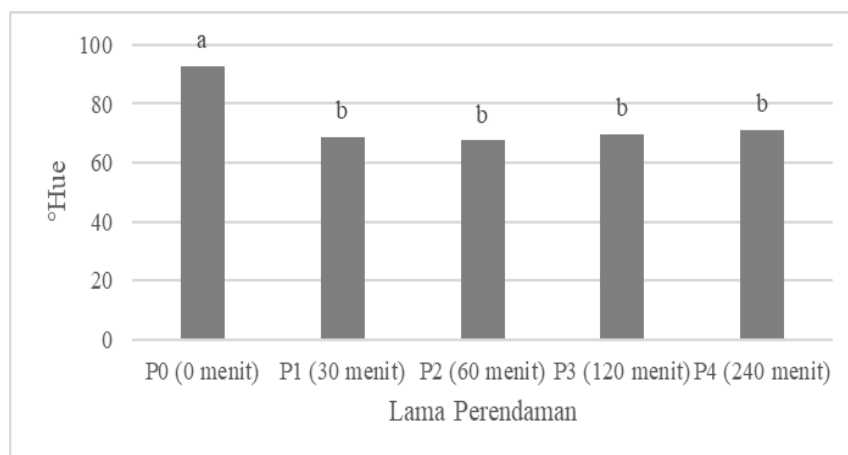


Gambar 5. Pengaruh Variasi Lama Perendaman Kolang-Kaling dalam Larutan Kapur Sirih Terhadap Nilai L\* Manisan Basah Kolang-Kaling

Berdasarkan grafik pada Gambar 5, dapat diketahui bahwa lama waktu perendaman memberikan pengaruh nyata terhadap tingkat kecerahan (L) pada produk manisan basah kolang-kaling. Nilai kecerahan tertinggi diperoleh pada perlakuan P0 sebesar 78,98, sedangkan nilai terendah terdapat pada perlakuan P4 sebesar 58,11. Terjadi penurunan nilai kecerahan secara bertahap seiring dengan bertambahnya lama waktu perendaman dalam larutan kapur sirih, yaitu pada perlakuan P1 sebesar 68,23; P2 sebesar 64,12 dan P3 sebesar 63,68. Penurunan ini menunjukkan bahwa semakin lama kolang-kaling direndam, maka warna produk yang dihasilkan cenderung semakin gelap atau kusam. Perubahan tingkat kecerahan tersebut berkaitan dengan reaksi kimia antara senyawa yang terdapat dalam larutan kapur sirih, seperti kalsium hidroksida, dengan komponen pigmen alami yang ada pada kolang-kaling. Reaksi ini dapat menyebabkan terjadinya degradasi atau perubahan struktur pigmen sehingga menurunkan intensitas warna cerah pada produk akhir.

### Nilai °Hue

Pengaruh variasi lama perendaman dalam larutan kapur sirih terhadap nilai °Hue manisan basah kolang-kaling dapat dilihat pada Gambar 6.

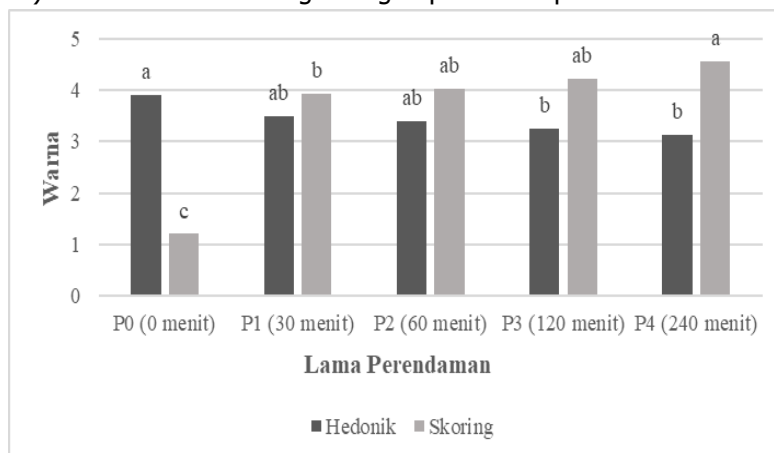


Gambar 6. Pengaruh Variasi Lama Perendaman Kolang-Kaling dalam Larutan Kapur Sirih Terhadap °Hue Manisan Basah Kolang-Kaling

Gambar 6 menunjukkan bahwa Perubahan nilai Hue yang selaras dengan penurunan nilai L menunjukkan bahwa penurunan kecerahan warna pada manisan kolang-kaling tidak hanya disebabkan oleh gelap terangnya visual, tetapi juga oleh perubahan warna akibat reaksi kimia selama proses perendaman. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Lestari et al., (2025), yang menyatakan bahwa proses perendaman bahan pangan dalam larutan yang bersifat basa seperti kapur sirih mampu mempengaruhi intensitas warna akibat adanya perubahan senyawa pigmen alami selama proses perendaman. Selain itu, menurut Mandei dan Nuryadi (2017), penurunan tingkat kecerahan juga dapat dikaitkan dengan meningkatnya kandungan gula reduksi yang berperan dalam proses pencoklatan non-enzimatis. Reaksi pencoklatan ini terjadi akibat interaksi gula reduksi dengan komponen bahan pangan lainnya selama proses pengolahan, sehingga menghasilkan warna yang lebih gelap pada produk akhir. Dengan demikian, semakin lama proses perendaman dalam larutan kapur sirih berlangsung, maka semakin besar kemungkinan terjadinya perubahan warna yang menyebabkan penurunan nilai kecerahan pada manisan basah kolang-kaling.

### Warna (Organoleptik)

Warna merupakan salah satu atribut sensori penting yang berperan besar dalam menentukan tingkat penerimaan panelis terhadap suatu produk pangan. Secara umum, semakin cerah, kuat atau menarik warna yang dihasilkan oleh suatu produk, maka semakin tinggi pula tingkat ketertarikan panelis maupun konsumen terhadap produk tersebut. Hal ini dikarenakan warna menjadi aspek pertama yang diamati konsumen sebelum menilai karakteristik lainnya seperti aroma, rasa dan tekstur. Warna yang menarik mampu menimbulkan persepsi positif terhadap mutu produk serta menggugah keinginan konsumen untuk mencicipinya. Dengan demikian, warna tidak hanya berfungsi sebagai parameter visual, tetapi juga sebagai faktor psikologis yang mempengaruhi keputusan pembelian suatu produk pangan (Sardi *et al.*, 2016). Pengaruh variasi lama perendaman dalam larutan kapur sirih terhadap warna (organoleptik) manisan basah kolang-kaling dapat dilihat pada Gambar 7.



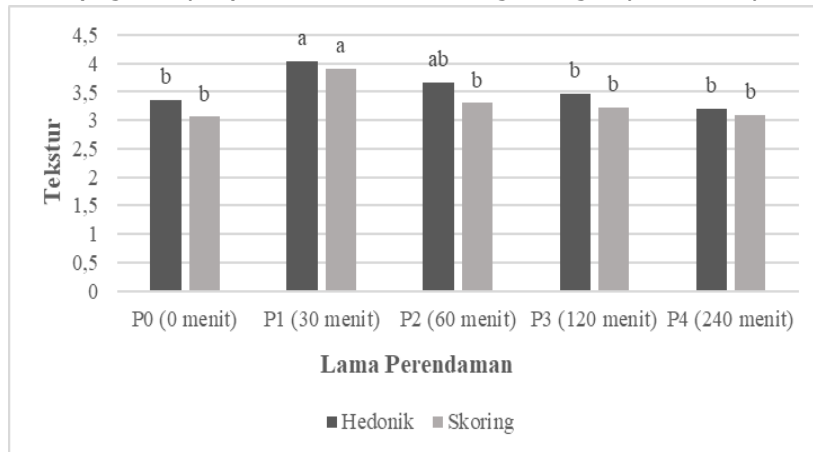
Gambar 7. Pengaruh Variasi Lama Perendaman Kolang-Kaling dalam Larutan Kapur Sirih Terhadap Warna Manisan Basah Kolang-Kaling

Gambar 7 menunjukkan bahwa hasil uji hedonik terhadap warna pada manisan basah kolang-kaling termasuk dalam kategori agak suka hingga suka. Sementara itu, pada hasil uji skoring menunjukkan variasi warna mulai dari putih bening hingga cokelat tua. Kondisi ini menunjukkan bahwa perbedaan lama perendaman dalam larutan kapur sirih memberikan pengaruh nyata terhadap warna akhir produk. Warna yang dihasilkan tidak hanya dipengaruhi oleh lama perendaman, tetapi juga oleh komposisi bahan perendam seperti kapur sirih, garam dan jeruk nipis. Selain itu, proses perebusan menggunakan larutan gula turut berperan dalam pembentukan warna cokelat pada produk akhir. Warna kecokelatan ini kemungkinan terjadi akibat reaksi kimia selama proses pengolahan, seperti reaksi maillard antara gula reduksi dengan senyawa asam amino, serta karamelisasi gula selama pemanasan.

Hal ini sejalan dengan penelitian Suparno *et al.*, (2016), penggunaan larutan kapur sirih dan garam serta variasi lama perendaman dapat memberikan pengaruh nyata terhadap warna produk pangan.

### Tekstur (Organoleptik)

Tekstur merupakan salah satu karakteristik penting dalam bahan pangan yang dapat dinilai melalui indera peraba, seperti sentuhan, gigitan, maupun suara yang timbul Ketika bahan tersebut diberi tekanan. Setiap produk pangan memiliki keanekaragaman yang sangat luas dalam hal bentuk fisik dan struktur, yang dipengaruhi oleh berbagai faktor. Perbedaan tersebut dapat disebabkan oleh variasi varietas dan kultivar, tingkat kematangan bahan, serta metode pengolahan dan penyimpanan yang digunakan (Kemalawaty *et al.*, 2019). Pengaruh variasi lama perendaman dalam larutan kapur sirih terhadap tekstur (organoleptik) manisan basah kolang-kaling dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Pengaruh Variasi Lama Perendaman Kolang-Kaling dalam Larutan Kapur Sirih Terhadap Tekstur Manisan Basah Kolang-Kaling

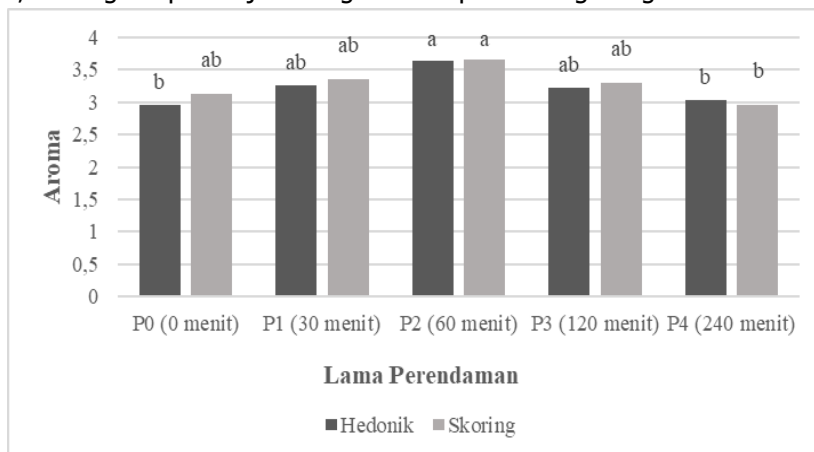
Gambar 8 menunjukkan bahwa variasi lama waktu perendaman dalam larutan kapur sirih memberikan pengaruh nyata terhadap tekstur manisan basah kolang-kaling, baik berdasarkan hasil uji hedonik maupun uji skoring. Tingkat kesukaan panelis pada uji hedonik termasuk dalam kategori agak suka hingga suka, sedangkan pada uji skoring berada pada kategori agak lunak hingga lunak. Tingginya skor pada perlakuan P1 menunjukkan bahwa lama perendaman tersebut mampu menghasilkan tekstur yang paling disukai oleh panelis, karena memberikan keseimbangan antara kelembutan dan kekenyalan yang diharapkan pada produk manisan basah. Sebaliknya, perlakuan P0 yang tidak menggunakan perendaman dalam larutan kapur sirih memperoleh skor terendah, yang menunjukkan bahwa tanpa adanya proses perendaman tekstur manisan menjadi cenderung agak lunak dan kurang memiliki kekenyalan yang diinginkan panelis. Kondisi ini dapat terjadi karena pada perlakuan tanpa kapur sirih, jaringan kolang-kaling tidak mengalami penguatan dari senyawa kalsium, sehingga struktur dinding selnya tidak mampu menahan perubahan tekstur selama proses perebusan dan perendaman. Hal ini sejalan dengan penelitian Yuliana *et al.*, (2019), yang menyatakan bahwa tekstur lunak dan kenyal pada manisan umumnya dihasilkan dari sifat alami bahan baku yang memang memiliki jaringan lunak, sehingga setelah melalui proses pemanasan dan perendaman dalam larutan gula, teksturnya menjadi semakin lembut dan mudah dikunyah. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan perendaman berperan penting dalam membentuk karakteristik tekstur akhir manisan agar sesuai dengan preferensi konsumen.

### Aroma (organoleptik)

Aroma merupakan salah satu faktor penentu utama dalam menilai kelezatan suatu bahan pangan. Peran aroma sangat penting karena menjadi indikator awal yang memengaruhi persepsi konsumen terhadap kualitas dan cita rasa produk makanan. Sebelum makanan dikonsumsi, indera penciuman terlebih dahulu menangkap aroma yang dihasilkan oleh produk tersebut. Apabila aroma

yang tercium terlalu kuat, menyengat atau sebaliknya terlalu lemah hingga terkesan hambar, maka hal ini dapat menurunkan daya tarik dan minat konsumen untuk mencicipinya (Imasakin *et al.*, 2023). Pengaruh variasi lama perendaman dalam larutan kapur sirih terhadap aroma (organoleptik) manisan basah kolang-kaling dapat dilihat pada Gambar 9.

Gambar 9 menunjukkan bahwa variasi lama waktu perendaman dalam larutan kapur sirih memberikan pengaruh nyata terhadap aroma manisan basah kolang-kaling, baik berdasarkan hasil uji hedonik maupun uji skoring. Tingkat kesukaan panelis pada uji hedonik termasuk dalam kategori agak suka hingga suka, sedangkan pada uji skoring berada pada kategori agak beraroma hingga beraroma.



Gambar 9. Pengaruh Variasi Lama Perendaman Kolang-Kaling dalam Larutan Kapur Sirih Terhadap Aroma Manisan Basah Kolang-Kaling

Hal ini sejalan dengan penelitian Putri (2016), yang menyatakan bahwa proses perendaman dalam larutan gula dengan waktu yang cukup lama dapat menghasilkan aroma khas yang cenderung manis pada produk. Hal ini terjadi karena selama proses tersebut, gula dengan konsentrasi tinggi mampu berpenetrasi ke dalam jaringan labu siam. Ketika kadar gula meningkat, terjadi perbedaan tekanan osmotik yang menyebabkan molekul air di dalam sel labu siam keluar melalui proses difusi. Bersamaan dengan keluarnya air, senyawa-senyawa volatil yang berperan dalam pembentukan aroma juga ikut terlarut dan berinteraksi dengan larutan gula. Akibatnya, aroma manisan menjadi lebih kuat dan menyatu dengan rasa manis yang khas. Proses ini tidak hanya meningkatkan intensitas aroma, tetapi juga membantu memperkaya cita rasa manisan basah labu siam sehingga memberikan kesan lebih sedap dan disukai oleh panelis.

### Rasa (Organoleptik)

Rasa merupakan hasil tanggapan dari indera perasa terhadap rangsangan kimia yang diterima oleh saraf pengecap di lidah. Rangsangan tersebut muncul akibat adanya kontak antara zat-zat kimia yang terkandung dalam makanan dengan reseptor rasa yang mampu mengenali berbagai sensasi dasar seperti manis, pahit, asam dan asin. Setiap rasa memberikan kontribusi berbeda terhadap karakteristik dan kenikmatan suatu makanan (Hendrawan *et al.*, 2019).

Variasi lama waktu perendaman dalam larutan kapur sirih memberikan pengaruh tidak berbeda nyata terhadap rasa manisan basah kolang-kaling, baik berdasarkan hasil uji hedonik maupun uji skoring. Tingkat kesukaan panelis pada uji hedonik termasuk dalam kategori agak suka hingga suka, sedangkan pada uji skoring berada pada kategori agak manis hingga manis. Secara keseluruhan, hasil tersebut mengindikasikan bahwa lama perendaman dalam larutan kapur sirih tidak berpengaruh nyata terhadap rasa manisan basah kolang-kaling. Rasa manisan lebih banyak dipengaruhi oleh proses penambahan bahan pemanis dan perendaman dalam larutan gula pada tahap selanjutnya, sedangkan larutan kapur sirih lebih berperan dalam memperbaiki tekstur bahan. Dengan demikian, seluruh perlakuan masih menghasilkan rasa yang dapat diterima oleh panelis. Hal ini sejalan dengan pendapat Kiptiyah *et al.*, (2013), yang menjelaskan bahwa cita rasa suatu makanan merupakan hasil perpaduan

dari berbagai komponen rasa yang berasal dari bahan-bahan penyusunnya. Setiap bahan memberikan kontribusi terhadap rasa akhir yang dirasakan oleh indera pengecap, sehingga keseimbangan antara komponen tersebut sangat menentukan penerimaan konsumen terhadap produk pangan. Selain itu berdasarkan hasil uji organoleptik dari parameter rasa yang dilakukan oleh Kiptiyah *et al.*, (2013), menunjukkan bahwa rata-rata tiap perlakuan sampel tidak mengalami perbedaan nyata antar sampel satu dan sampel lainnya.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan dan pembahasan, maka dapat ditarik Kesimpulan sebagai berikut :

1. Variasi lama perendaman buah aren (kolong-kaling) dalam larutan kapur sirih memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air, tingkat keasaman (pH), total padatan terlarut, warna, organoleptik (warna, tekstur dan aroma). Namun tidak berpengaruh nyata terhadap parameter tekstur yang diukur menggunakan texture analyzer dan aspek organoleptik parameter rasa.
2. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan P1 (perendaman dalam larutan kapur sirih selama 30 menit) telah memenuhi standar SNI No.1718:1996 tentang kriteria manisan semi basah yaitu kadar air 68,23%, total padatan terlarut 8,13 °Brix, tingkat keasaman (pH) 6,35, tekstur (hardness) sebesar 5,1 N, tingkat kecerahan (L\*) 68,23, nilai °Hue 68,67 (Yellow Red) dan organoleptik tekstur yang disukai oleh panelis, tekstur yang agak lunak dengan rasa yang agak manis.

### DAFTAR PUSTAKA

- Anisa, M., Emanauli, dan Oktarin, F. 2023. Pengaruh Lama Perendaman Dalam Larutan Kapur Sirih (Ca(OH)<sub>2</sub>) Terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Manisan Kering Terung Ungu (*Solanum Melongena*, L.). *Jurnal UNJA*, 1(1), 1–8.
- Asih, S. 2017. *Belajar Mengolah Buah Menjadi Manisan* (Issue November 2018). Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa. [https://badanbahasa.kemendikdasmen.go.id/resource/doc/files/9.\\_Isi\\_dan\\_Sampul\\_Belajar\\_Mengolah\\_Buah\\_Menjadi\\_Manisan.pdf](https://badanbahasa.kemendikdasmen.go.id/resource/doc/files/9._Isi_dan_Sampul_Belajar_Mengolah_Buah_Menjadi_Manisan.pdf)
- Damayanti, M., dan Hersoelisyorini, W. 2020. Pengaruh Penambahan Tepung Pisang Kepok Putih Terhadap Sifat Fisik dan Sensori Stik. *Jurnal Pangan Dan Gizi*, 10(1), 24–33. <http://jurnal.unimus.ac.id/index.php/JPDG>
- Djafar, P. A., Nunu, N., Pakaya, A., Adam, M. F., Loa, S. R. T., dan Bait, Y. 2022. Pengaruh Karakteristik Kimia dan Organoleptik Terhadap Irisan Buah Pepaya Beku Selama Penyimpanan. *Seminar Nasional Mini Riset Mahasiswa*, 1(1), 6–20.
- Fitriana, T., Nurwantoro, dan Susanti, S. 2018. *Pengaruh Proporsi Kolong – Kaling Terhadap Karakteristik Fisik, Kimia dan Hedonik Permen Jelly Labu Kuning*. 4(1), 30–35.
- Fitrilia, T., Nur'utami, D. A., dan Shapariah, R. 2019. Karakteristik Fisikokimia Serbuk Kolong-Kaling (*Arenga Pinnata Merr*) Berdasarkan Variasi Perendaman. *Jurnal Agroindustri Halal*, 5(1), 104–112. <https://doi.org/10.30997/jah.v5i1.1697>
- Hanhadyanaputri, E. S., Wulan, A. H., Sulistyarini, I., dan Cahyani, I. M. 2023. Perbedaan Aktivitas Antioksidan Pada Kolong Kaling Segar Dan Kolong Kaling Serbuk. *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, 6(3), 175–183. <https://doi.org/10.36387/jifi.v6i3.1704>
- Hasna, L. Z. 2020. Pengaruh Penambahan Gula Pasir Sukrosa pada Buah Aren (*Arenga Pinnata*) Terhadap Kandungan Gizi Manisan Kolong-Kaling. *Jurnal Teknologi Pangan*, 3(2), 1–11. <https://doi.org/10.26418/jft.v3i2.42701>
- Hendrawan, P. D., Marsiti, C. I. R., dan Masdarini, L. 2019. Uji Kualitas Manisan Kulit Pisang Kepok. *Jurnal BOSAPARIS: Pendidikan Kesejahteraan Keluarga*, 9(2), 88. <https://doi.org/10.23887/jjpk.v9i2.22129>
- Imasakin, U., Dara, S., Jannah, R., Agustina, R., Hartuti, S., dan Mechram, S. 2023. Analisis

- Organoleptik Manisan Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) (Organoleptic Analysis of Candied Starfruit (*Averrhoa bilimbi* L)). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 8(3), 2023. [www.jim.unsyiah.ac.id/JFP](http://www.jim.unsyiah.ac.id/JFP)
- Inayah, A. N., Arsyad, M., dan Pratiwi, N. A. 2023. Uji Berbagai Konsentrasi Manisan Kolang-Kaling Larutan Gula Terhadap Mutu Manisan Kolang-kaling. *Jurnal Teknologi Pertanian Gorontalo*, 6(1), 37–45. <https://doi.org/https://doi.org/10.32662/gatj.v0i0.2676>
- Kantari, M. A., Jaya, I. K. S., dan Cahyaningrum, A. 2019. Pengaruh Lama Perendaman Tomat dalam Larutan Kalsium Hidroksida ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ) Terhadap Sifat Organoleptik dan Kadar Air Manisan Kering Tomat (*Lycopersicum esculentum*. mill). *Journal Gizi Prima*, 1(1), 1–8. [https://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=1015100&val=15411&title=Pen garuh Lama Perendaman Tomat Dalam Larutan Kalsium Hidroksida  \$\text{CaOH}\_2\$  Terhadap Sifat Organoleptik Dan Kadar Air Manisan Kering Tomat \*Lycopersicum Esculentum\* Mill](https://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=1015100&val=15411&title=Pen%20garuh%20lama%20perendaman%20tomat%20dalam%20larutan%20kalsium%20hidroksida%20CaOH2%20terhadap%20sifat%20organoleptik%20dan%20kadar%20air%20manisan%20kering%20tomat%20Lycopersicum%20Esculentum%20Mill)
- Kemalawaty, M., Anwar, C., dan Aprita, I. R. 2019. Kajian Pembuatan Dendeng Ayam Sayat dengan Penambahan Ekstrak Asam Jawa. *Jurnal Peternakan Sriwijaya*, 8(1), 1–8. <https://doi.org/10.33230/jps.8.1.2019.7623>
- Kiptiyah, S. Y., Rohula, U., dan Nu, H. R. P. 2013. Kajian Karakteristik Fisikokimia dan Sensori Manisan Kering Buah Pepino (*Solanum muricatum*. Aiton) dengan Penggunaan Variasi Gula Invert. *Jurnal Teknosains Pangan*, 2(2), 3–12.
- Laga, A., Langkong, J., dan Muhpidah, D. 2019. Pengaruh Penggunaan Jenis Gula Terhadap Mutu Kurma Tomat (The Effect Of Different Sugar Type On The Quality Of Tomato Date). *Jurnal Canrea*, 2(1), 62–68. <http://agritech.unhas.ac.id/ojs/index.php/canrea/article/view/212>
- Laksono, P. A. 2019. Lama Perendaman Larutan Kpaur Sirih  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  Terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Manisan Kering Labu Kuning (*Cucurbita moschata*). *Skripsi*. <https://eskripsi.usm.ac.id/files/skripsi/D11A/2015/D.131.15.0011/D.131.15.0011-15-File-Komplit-20190916014120.pdf>
- Madhani, Tiara. 2020. Pengaruh Penambahan Bubur Kolang-Kaling Sebagai Pengental Terhadap Karakteristik dan Umur Simpan Alpukat (*Persea americana*, Mill). [Skripsi]. Padang: Fakultas Teknologi Universitas Andalas.
- Mandei, J. H., dan Nuryadi, A. M. 2017. Pengaruh Cara Perendaman dan Jenis Kentang Terhadap Mutu Keripik Kentang. *Jurnal Penelitian Teknologi Industri*, 9(2), 123–136.
- Mangumbas, E. P., Tuju, T. D. J., dan Sumual, M. F. 2021. Pengaruh Lama Perendaman Buah Salak (*Salacca edulis* Reinw) dalam Larutan Kapur Sirih Terhadap Sifat Sensoris Manisan Kering. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 12(1), 37–43. <https://doi.org/10.35791/jteta.v12i1.38925>
- Mellenia, D. 2023. Mutu fisik, kimia, dan organoleptik manisan kering belimbing wuluh dengan variasi jenis dan konsentrasi larutan perendam. *Skripsi*. <https://repository.unej.ac.id/xmlui/handle/123456789/117424>
- Niswa, M., Ahleyani, M., dan Pratama, A. K. 2025. ARENBIOPACK: Bioplastik Galaktomanan Kolang-Kaling dan Nanocellulose Batang Aren Melalui Solvent Casting Untuk Kemasan Ramah Lingkungan Berbasis Circular Bioeconomy. *Jurnal Sains, Sosial Dan Studi Agama*, 1(7), 761–775.
- Purwati, dan Nugrahini, T. 2018. Pemanfaatan Buah Kolang-Kaling dari Hasil Perkebunan sebagai Pangan Fungsional. *Jurnal Abdimas Mahakam*, 2(1), 25–33. <https://journal.uwgm.ac.id/index.php/abdiasmahakam>
- Putri, S. 2016. Pengaruh Konsentrasi Asam Sitrat Terhadap Sifat Organoleptik dan Kandungan Vitamin C Manisan Basah Labu Siam. *Jurnal Kebidanan*, 2(3), 121–127. <https://doi.org/10.33024/jkm.v2i3.582>
- Safriani, N., Novita, M., Sulaiman, I., dan Ratino, W. 2014. Pengemasan Manisan Kolang-Kaling Basah (*Arenga pinnata* L.) dengan Bahan Kemas Plastik dan Botol Kaca pada Penyimpanan Suhu Ruang. *Rona Teknik Pertanian*, 7(1), 31–44. <https://doi.org/10.17969/rtp.v7i1.2644>
- Sardi, A., Wahab, D., dan Syukri, M. 2016. Pengaruh lama perendaman dan pengeringan terhadap

- karakteristik organoleptik keripik bonggol pisang kepok(Musa acuminate balbisiana colla). *Jurnal Sains Dan Teknologi Pangan*, 1(2), 99–105.
- Siregar, N. E., Setyohadi, dan Nurminah, M. 2015. Pengaruh Konsentrasi Kapur Sirih (Kalsium Hidroksida) dan Lama Perendaman Terhadap Mutu Keripik Biji Durian. *Jurnal Rekayasa Pangan Dan Pertanian*, 3(2), 193–197.
- Suhartini, E. A., J. Moechtar, dan A. Darmawati. 2020. Mutu Produk Madu yang Dijual di Surabaya. *Jurnal Farmasi dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 5(1): 45. <https://doi.org/10.20473/jfiki.v5i12018.45-55>
- Suparno, Efendi, R., dan Rahmayuni. 2016. Pengaruh Perendaman Kapur Sirih dan Garam Terhadap Mutu Tepung Biji Durian (Durio zibethinus Murr). *JOM FAPERTA*, 3(2), 250–250. <https://doi.org/10.4234/jjoffamilysociology.28.250>
- Yolanda, Y., dan Febriyanti. 2021. Pengaruh Pemberian Kolang-Kaling Terhadap Penurunan Skala Nyeri Rematik pada Lansia. *Jurnal Menara Medika*, 3(2), 135–142. <https://jurnal.umsb.ac.id/index.php/menamedika/index>
- Yulastri, I., Silsia, D., Marniza, dan Anis, U. 2022. Karakteristik Selai Lembaran Kolang-kaling ( Arenga pinnata , M ) dengan Penambahan Buah Terung Belanda ( Solanum betaceum ). *Jurnal Teknologi Agro-Industri*, 9(1), 19–33.
- Yuliana, N. M. E., Masdarini, L., dan Marsit, C. I. . 2019. Uji Kualitas Umur Simpan Manisan Tamarillo. *Jurnal BOSAPARIS: Pendidikan Kesejahteraan Keluarga*, 10(3), 185. <https://doi.org/10.23887/jjpkk.v10i3.22155>