

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kadar Air *Snack Bar* Tepung Kacang Kedelai dan Kacang Hijau

Pengujian kadar air dilakukan sebagai parameter mutu untuk menjamin kualitas dan keamanan pangan pada produk *snack bar*. Nilai kadar air dapat dipengaruhi oleh komposisi bahan penyusun serta metode pengolahan yang diterapkan. Hasil pengujian kadar air pada *snack bar* tepung kacang kedelai dan kacang hijau disajikan dalam Tabel 5 berikut. Data lengkap hasil pengujian dapat dilihat pada Lampiran 2. dan hasil analisis ANOVA dapat dilihat pada Lampiran 3.

Tabel 5. Kadar Air *Snack Bar* Tepung Kacang Kedelai dan Tepung Kacang Hijau

Perbandingan Tepung Kedelai dan Kacang Hijau (%)	Kadar Air (%)
100:0	12,24 ± 1,31 ^a
75:25	12,75 ± 0,88 ^{ab}
50:50	12,92 ± 0,75 ^{ab}
25:75	13,35 ± 0,65 ^{ab}
0:100	14,00 ± 0,48 ^b

Keterangan: ^{a-b} Nilai dengan superskrip huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($p \leq 0,05$)

Berdasarkan *Analysis of Variance* (ANOVA) dapat diketahui bahwa kombinasi tepung kacang kedelai dan tepung kacang hijau pada *snack bar* dengan konsentrasi yang berbeda memberikan pengaruh nyata ($p \leq 0,05$) terhadap kadar air, sehingga dilakukan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT). Hasil data pada Tabel 5 memperlihatkan adanya peningkatan kadar air seiring dengan meningkatnya proporsi tepung kacang hijau dengan nilai kadar air berkisar antara 12,24% hingga 14,00%. Kadar air penelitian ini juga lebih rendah dibandingkan

dengan penelitian *food bars* labu kuning dengan penambahan tepung kedelai dan kacang hijau (Fajri *et al.*, 2023) dengan nilai kadar air yang berkisar antara 14,76%–16,65%. Selain itu, hasil ini juga lebih rendah dibandingkan dengan penelitian Puspaningrum *et al.* (2019) dimana kadar air *snack bar* tepung daun kelor dan tepung kacang kedelai berkisar antara 23,92%–25,81%. Kadar air rendah menyebabkan tekstur produk pangan lebih padat dan tidak lembek dengan umur simpan panjang (Alfiyani *et al.*, 2019).

Kadar air pada *snack bar* yang meningkat dapat disebabkan karena perbedaan formulasi antara tepung kacang kedelai dan tepung kacang hijau yang digunakan. Rendahnya kadar air pada formulasi 100% tepung kedelai disebabkan oleh dominasi tepung kacang kedelai yang memiliki karakteristik kandungan lemak lebih tinggi dan kemampuan mengikat air yang lebih rendah dibandingkan tepung kacang hijau. Penelitian yang dilakukan oleh Rasyid dan Zainuddin (2018) yang meneliti mie jagung juga menyatakan bahwa lapisan lemak akan menghambat pengikatan air oleh granula. Hal tersebut terjadi karena lapisan lemak bersifat hidrofobik (menolak air) sehingga menciptakan penghalang fisik yang menyelimuti permukaan granula sehingga mencegah molekul air berpenetrasi ke dalam struktur granula dan proses hidrasi atau pembengkakan menjadi terhambat. Selain itu, lemak juga dapat berinteraksi dengan amilosa membentuk kompleks lemak–amilosa yang dapat menghambat proses gelatinisasi pati, sehingga kemampuan pati dalam menyerap dan mempertahankan air menjadi lebih terbatas (Rastianti *et al.*, 2018). Kondisi tersebut menyebabkan kadar air *snack bar* pada formulasi 100% tepung kedelai menjadi paling rendah dibandingkan perlakuan lainnya.

Tingginya kadar air pada formulasi 100% tepung kacang hijau dipengaruhi oleh penggunaan tepung kacang hijau dalam proporsi penuh yang memiliki kadar air awal lebih tinggi serta kandungan pati yang tinggi sehingga meningkatkan kemampuan produk dalam menyerap dan menahan air dibandingkan tepung kedelai. Hal itu sejalan dengan penelitian Utami *et al.* (2023) yang menyatakan bahwa tepung kacang hijau memiliki kadar air yang lebih tinggi dibandingkan tepung kedelai, yaitu sebesar 9,01%. Menurut data (USDA, 2025), tepung kedelai hanya memiliki kandungan air sebesar 5,16%. Selama proses pemanggangan, pati akan mengalami gelatinisasi dan membentuk struktur berpori yang meningkatkan kapasitas rehidrasi *snack bar*. Semakin banyak pati yang tergelatinisasi, semakin besar jumlah rongga yang terbentuk, sehingga kadar air produk meningkat. Selain itu, kadar air *snack bar* juga dipengaruhi oleh faktor lain seperti ukuran dan ketebalan produk, suhu serta waktu pemanggangan, ketersediaan gula dan serat, serta penggunaan bahan tambahan dalam formulasi yang digunakan (Taula'a *et al.*, 2021). Kombinasi faktor-faktor tersebut menyebabkan formulasi 100% tepung kacang hijau memiliki kadar air tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya.

4.2 Kadar Abu *Snack Bar* Tepung Kacang Kedelai dan Kacang Hijau

Kadar abu menunjukkan nilai total kandungan mineral anorganik yang terkandung dalam suatu produk pangan. Hasil pengujian kadar abu pada *snack bar* tepung kacang kedelai dan kacang hijau terhadap kadar protein disajikan dalam Tabel 6 berikut. Data lengkap hasil pengujian dapat dilihat pada Lampiran 4. dan hasil analisis ANOVA dapat dilihat pada Lampiran 5.

Tabel 6. Kadar Abu *Snack Bar* Tepung Kacang Kedelai dan Tepung Kacang Hijau

Perbandingan Tepung Kedelai dan Kacang Hijau (%)	Kadar Abu (%)
100:0	3,37 ± 0,46
75:25	3,37 ± 0,37
50:50	3,20 ± 0,47
25:75	3,02 ± 0,14
0:100	2,94 ± 0,23

Berdasarkan *Analysis of Variance* (ANOVA) dapat diketahui bahwa kombinasi tepung kacang kedelai dan tepung kacang hijau pada *snack bar* dengan konsentrasi yang berbeda tidak memberikan pengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap kadar abu, sehingga tidak dilakukan uji lanjut DMRT. Hal tersebut menunjukkan bahwa proporsi tepung kacang kedelai dan tepung kacang hijau tidak berpengaruh pada kandungan mineral *snack bar*. *Snack bar* dengan perlakuan 100% tepung kacang kedelai memiliki kadar abu paling tinggi sebesar 3,37% sedangkan *snack bar* dengan perlakuan 100% tepung kacang hijau memiliki kadar abu paling rendah sebesar 2,94%. Hasil tersebut konsisten menurun, namun tidak secara konstan dan memiliki kemiripan dengan penelitian Ekafitri *et al.* (2022), yaitu *banana bars* dengan dengan substitusi tepung kacang kedelai dan tepung kacang hijau menghasilkan kadar abu pada rentang 3,10–3,50%.

Kandungan abu dari suatu bahan pangan menunjukkan residu bahan anorganik yang tersisa dari proses destruksi bahan organik (Kustanti *et al.*, 2017). Kecenderungan penurunan kadar abu dapat disebabkan karena perbedaan komposisi mineral antara tepung kacang kedelai dan tepung kacang hijau. Tingginya kadar abu pada formulasi 100% tepung kedelai dapat dikaitkan dengan karakteristik tepung kacang kedelai yang memiliki kandungan mineral relatif lebih tinggi. Hal ini sejalan dengan pendapat Situmorang *et al.* (2017) yang menyatakan

bahwa kacang kedelai memiliki mineral yang cukup tinggi sehingga menyumbang kadar abu yang cukup tinggi pula. Sebaliknya, tepung kacang hijau memiliki kandungan mineral yang relatif lebih rendah dibandingkan kedelai, sehingga pada formulasi 100% tepung kacang hijau, kontribusi mineral yang tersisa dalam produk menjadi lebih kecil dan menghasilkan nilai kadar abu yang lebih rendah pula. Tepung kacang kedelai memiliki kandungan abu sebesar 4,46% (USDA, 2025), sedangkan tepung kacang hijau hanya memiliki kadar abu sebesar 3,5% (Skylas *et al.*, 2018). Kandungan pati yang relatif lebih tinggi pada tepung kacang hijau juga dapat memengaruhi distribusi mineral dalam matriks pangan karena sebagian mineral dapat terikat atau terperangkap dalam struktur kompleks polisakarida. Ikatan tersebut menyebabkan mineral tidak sepenuhnya terlepas sebagai residu anorganik bebas saat proses pengabuan, sehingga nilai kadar abu yang terukur menjadi lebih rendah.

4.3 Kadar Lemak *Snack Bar* Tepung Kacang Kedelai dan Kacang Hijau

Kadar lemak menunjukkan jumlah lemak yang terdapat pada suatu bahan pangan dan disajikan dalam bentuk persen. Hasil pengujian kadar lemak pada *snack bar* tepung kacang kedelai dan kacang hijau terhadap kadar protein disajikan dalam Tabel 7 berikut. Data lengkap hasil pengujian dapat dilihat pada Lampiran 6 dan hasil analisis ANOVA dapat dilihat pada Lampiran 7.

Tabel 7. Kadar Lemak *Snack Bar* Tepung Kacang Kedelai dan Tepung Kacang Hijau

Perbandingan Tepung Kedelai dan Kacang Hijau (%)	Kadar Lemak (%)
100:0	20,97 ± 1,34 ^a
75:25	19,78 ± 1,63 ^{ab}
50:50	18,08 ± 0,66 ^{bc}
25:75	16,48 ± 0,60 ^{cd}
0:100	15,50 ± 1,64 ^d

Keterangan: ^{a-d} Nilai dengan superskrip huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($p \leq 0,05$)

Berdasarkan hasil analisis kadar lemak pada Tabel 7, dihasilkan bahwa perbedaan proporsi tepung kedelai dan tepung kacang hijau memberikan pengaruh nyata ($p \leq 0,05$) terhadap kadar lemak *snack bar*, yang ditunjukkan oleh perbedaan superskrip antarperlakuan. Nilai kadar lemak tertinggi terdapat pada formulasi 100% tepung kacang kedelai sebesar 20,97%, sedangkan kadar lemak terendah terdapat pada 100% tepung kacang hijau sebesar 15,50%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi proporsi tepung kacang hijau yang digunakan, kadar lemak *snack bar* akan semakin menurun secara konsisten. Kadar lemak yang berkisar antara 15,50–20,97% lebih rendah daripada *banana bar* dengan substitusi tepung kedelai dan kacang hijau yang berkisar antara 22,35–24,88% (Ekafitri *et al.*, 2022).

Data menunjukkan bahwa komposisi bahan baku berperan penting dalam menentukan kandungan lipid total pada *snack bar* yang dihasilkan. Tingginya kadar lemak pada formulasi 100% tepung kedelai disebabkan karena karakteristik tepung kedelai yang memiliki kandungan lemak relatif lebih tinggi dibandingkan kacang hijau. Tepung kedelai mengandung lemak sebesar 20,60% (USDA, 2025) sedangkan tepung kacang hijau hanya mengandung lemak sebesar 2,49% (Rianta *et al.*, 2019). Hal ini sejalan dengan penelitian Sari (2017) yang menyatakan bahwa

semakin tinggi konsentrasi tepung kedelai maka semakin tinggi pula kadar lemak pada *snack bar*. Oleh karena itu, penggunaan tepung kedelai dalam jumlah yang lebih tinggi akan berkontribusi langsung terhadap peningkatan kadar lemak *snack bar*. Sebaliknya, semakin tinggi proporsi tepung kacang hijau yang digunakan membuat kontribusi lipid dari bahan baku utama menjadi semakin rendah sehingga kadar lemak mengalami penurunan secara konsisten.

Kadar lemak juga dapat dipengaruhi oleh interaksi dengan komponen lain dalam produk. Hal ini sejalan dengan penelitian Ho dan Pulsawat (2020) yang menyatakan bahwa penurunan kandungan lemak juga dapat dipengaruhi oleh kadar air produk yang tinggi. Penyerapan lemak dipengaruhi oleh kadar air makanan, hidrokoloid dapat membentuk jaringan tiga dimensi untuk menghubungkan molekul air dalam sistem pangan dan memberi lapisan penghalang selama pemanasan untuk mencegah kehilangan air. Oleh karena itu, tersedianya lapisan tersebut dapat membatasi distribusi dan mobilitas lemak dalam suatu matriks pangan, sehingga kadar lemak yang terukur menjadi lebih rendah. Kadar lemak dalam produk juga dapat dipengaruhi oleh bahan tambahan yang digunakan dalam pembuatan *snack bar*. Penggunaan telur dan margarin sebagai bahan tambahan pada pembuatan *snack bar* juga berpengaruh terhadap kadar lemak (Taulaâ *et al.*, 2021).

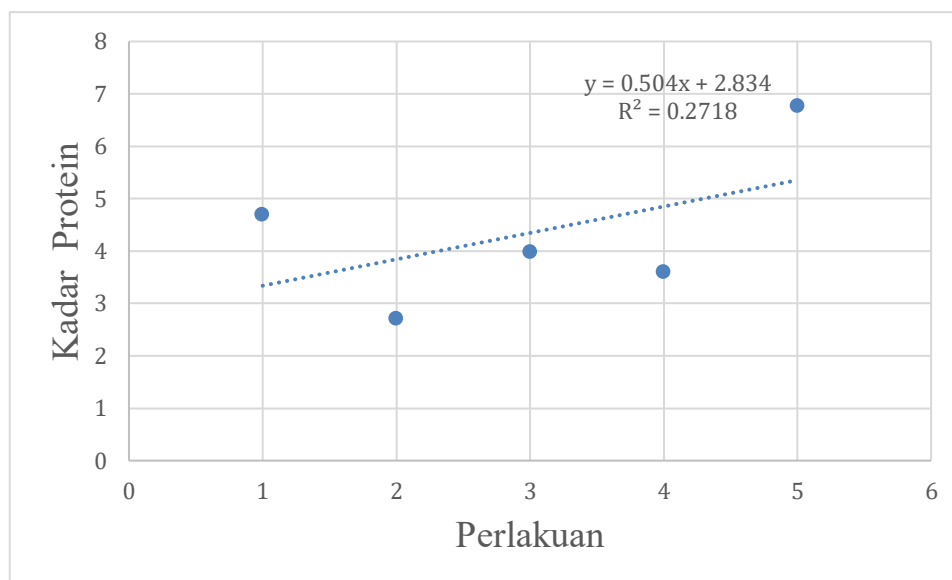
4.4 Kadar Protein *Snack Bar* Tepung Kacang Kedelai dan Kacang Hijau

Kadar protein merupakan parameter pengujian yang hasilnya dinyatakan dalam bentuk persen untuk menunjukkan besarnya jumlah protein dalam suatu

bahan atau produk. Hasil pengujian kadar protein pada *snack bar* tepung kacang kedelai dan kacang hijau terhadap kadar protein disajikan dalam Tabel 8, sedangkan bentuk regresi linear disajikan dalam Ilustrasi 2 berikut. Data lengkap hasil pengujian dapat dilihat pada Lampiran 8.

Tabel 8. Kadar Protein *Snack Bar* Tepung Kacang Kedelai dan Tepung Kacang Hijau

Perbandingan Tepung Kedelai dan Kacang Hijau (%)	Kadar Protein (%)
100:0	4,69 ± 0,21
75:25	2,70 ± 0,74
50:50	3,98 ± 1,14
25:75	3,60 ± 0,29
0:100	6,76 ± 0,13



Ilustrasi 2. Regresi Linear Kadar Protein *Snack Bar* Tepung Kacang Kedelai dan Tepung Kacang Hijau

Berdasarkan hasil analisis kadar protein pada Tabel 8, terlihat bahwa nilai kadar protein tertinggi terdapat pada 100% tepung kacang hijau sebesar 6,76%, sedangkan kadar protein terendah terdapat pada 75% tepung kedelai dan 25% tepung kacang hijau sebesar 2,70%. Kadar protein *snack bar* ini yang berkisar

antara 2,70–6,76% lebih rendah apabila dibandingkan dengan *banana bar* dengan substitusi tepung kedelai dan kacang hijau yang berkisar antara 14,61–17,11% (Ekafitri *et al.*, 2022). Berdasarkan Ilustrasi 3, diperoleh persamaan regresi linear $y = 0,504x + 2,834$ dengan nilai R^2 sebesar 0,2718. Nilai slope yang positif menunjukkan adanya kecenderungan peningkatan kadar protein seiring dengan perubahan proporsi bahan, khususnya dengan meningkatnya kontribusi kacang hijau dalam formulasi. Secara visual, grafik menunjukkan adanya kecenderungan pola naik, meskipun sebaran titik data masih relatif menyebar dan tidak sepenuhnya mengikuti garis regresi. Semakin kecil nilai koefisien determinasi (*R square*), maka pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat semakin lemah (Aryani, 2020). Nilai R^2 yang tergolong rendah hingga sedang mengindikasikan bahwa hubungan linear antara perlakuan dan kadar protein tidak terlalu kuat, sehingga terdapat faktor lain yang turut memengaruhi kadar protein produk. Faktor tersebut antara lain kontribusi protein dari bahan lain seperti telur dan almond yang digunakan dalam jumlah tetap pada setiap perlakuan. Meskipun terdapat tren peningkatan, hubungan antara perlakuan dan kadar protein tidak dapat dikategorikan sebagai hubungan linear yang kuat.

Data hasil analisis kadar protein tersebut menunjukkan bahwa nilai protein *snack bar* pada berbagai perlakuan menunjukkan variasi yang tidak membentuk pola peningkatan atau penurunan yang konsisten seiring perubahan proporsi tepung kacang kedelai dan tepung kacang hijau. Kondisi ini mengindikasikan bahwa kadar protein tidak hanya dipengaruhi oleh perbandingan kedua jenis tepung, tetapi juga oleh faktor lain yang berperan selama proses pengolahan. Meskipun kacang kedelai

dikenal memiliki kandungan protein lebih tinggi dibandingkan kacang hijau, hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa peningkatan proporsi salah satu bahan tidak selalu diikuti oleh peningkatan kadar protein produk akhir. Tepung kedelai memiliki nilai protein yang tinggi yaitu 37,80% (USDA, 2025), sedangkan kadar protein pada tepung kacang hijau hanya sebesar 19,9% (Tifauzah dan Oktasari, 2018).

Variasi nilai kadar protein yang tampak tidak konsisten dapat disebabkan oleh pengaruh proses pemanggangan terhadap stabilitas protein. Protein bersifat sensitif terhadap panas dan dapat mengalami denaturasi selama pemanasan, yang menyebabkan perubahan struktur tersier dan sekunder protein. Pengolahan menggunakan suhu tinggi akan menyebabkan denaturasi protein sehingga terjadi koagulasi dan menurunkan solubilitas atau daya kemampuan larutnya (Wijaya *et al.*, 2019). Denaturasi ini dapat memengaruhi kemampuan protein untuk terukur secara optimal pada analisis kimia, sehingga nilai protein yang diperoleh tidak sepenuhnya merepresentasikan kandungan protein awal bahan baku. Proses denaturasi ini merusak struktur protein, mengurangi kelarutannya, dan memicu penggumpalan (koagulasi), sehingga menghambat ekstraksi protein secara optimal (Mufida dan Hanwar, 2025). Selain itu, interaksi protein dengan komponen lain seperti gula pereduksi selama proses pemanggangan dapat memicu reaksi Maillard, yang menyebabkan sebagian gugus amino terlibat dalam reaksi pencoklatan non-enzimatis dan tidak terdeteksi sebagai protein terlarut. Penggunaan suhu tinggi juga dapat menyebabkan adanya reaksi Maillard dan penurunan protein terlarut (Mirratunnisya *et al.*, 2022).

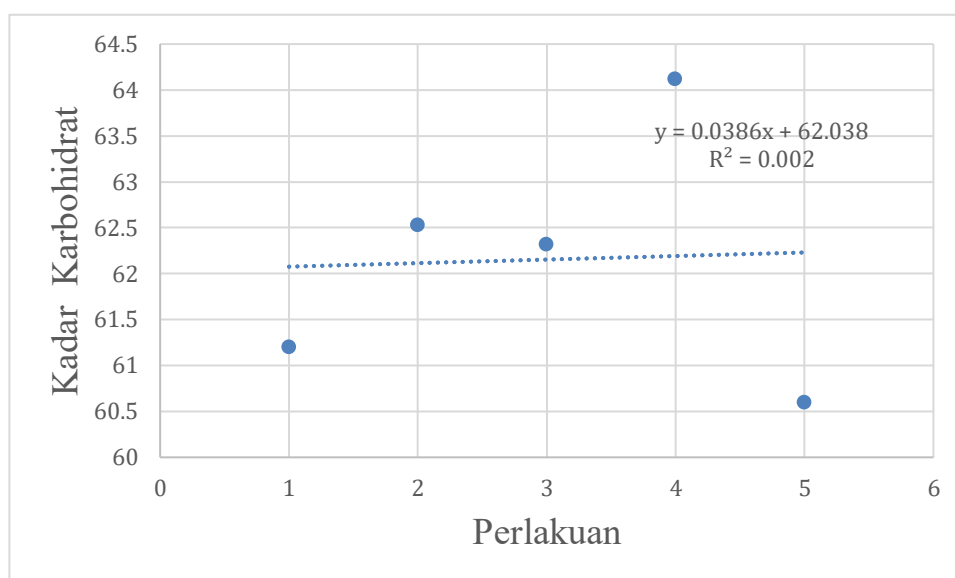
Selain faktor pemanasan, perbedaan distribusi air dan homogenitas adonan juga berkontribusi terhadap ketidakkonsistenan nilai kadar protein. Hal ini sesuai dengan pendapat Szydłowska *et al.* (2022) yang menyatakan bahwa perubahan kadar protein dan kualitas fisik *snack bar* selama penyimpanan dipengaruhi oleh kadar air serta interaksi antar komponen penyusunnya. Kandungan air yang berbeda antar sampel dapat memengaruhi konsentrasi relatif protein pada basis berat basah maupun kering. Proses pencampuran bahan yang kurang homogen berpotensi menyebabkan distribusi protein yang tidak merata dalam adonan, sehingga sampel yang dianalisis tidak sepenuhnya seragam. Oleh karena itu, meskipun bahan baku memiliki karakteristik protein yang berbeda, variasi nilai kadar protein pada *snack bar* lebih merefleksikan kombinasi pengaruh komposisi bahan, proses pengolahan, serta interaksi antar komponen selama pemanggangan, sehingga menghasilkan nilai yang tidak konsisten antar perlakuan.

4.5 Kadar Karbohidrat *Snack Bar* Tepung Kacang Kedelai dan Kacang Hijau

Karbohidrat berfungsi sebagai sumber energi utama dalam *snack bar* dan berkontribusi terhadap karakteristik tekstur produk. Penentuan kadar karbohidrat dalam penelitian ini dilakukan menggunakan *by difference*, yang dipengaruhi oleh persentase komponen nutrisi lainnya seperti protein, lemak, air, dan abu. Hasil pengujian kadar karbohidrat pada *snack bar* tepung kacang kedelai dan kacang hijau disajikan dalam Tabel 9, sedangkan bentuk regresi linear disajikan dalam Ilustrasi 3 berikut. Data lengkap hasil pengujian dapat dilihat pada Lampiran 9 dan perhitungan *by difference* disajikan pada Lampiran 10.

Tabel 9. Kadar Karbohidrat *Snack Bar* Tepung Kacang Kedelai dan Tepung Kacang Hijau

Perbandingan Tepung Kedelai dan Kacang Hijau (%)	Kadar Karbohidrat (%)
100:0	61,20 ± 2,42
75:25	62,52 ± 0,74
50:50	62,32 ± 1,15
25:75	64,12 ± 1,50
0:100	60,60 ± 1,75



Ilustrasi 3. Regresi Linear Kadar Karbohidrat *Snack Bar* Tepung Kacang Kedelai dan Tepung Kacang Hijau

Berdasarkan hasil analisis kadar karbohidrat pada Tabel 9, diketahui bahwa formulasi P5 100% tepung kacang hijau menunjukkan kadar karbohidrat paling rendah sebesar 60,60%, sedangkan nilai tertinggi diperoleh pada perlakuan P4 25% tepung kacang kedelai dan 75% tepung kacang hijau sebesar 64,12%. Variasi tersebut menunjukkan bahwa perbedaan proporsi tepung kedelai dan kacang hijau dalam formulasi berkontribusi terhadap komposisi karbohidrat pada *snack bar*. Kadar karbohidrat *snack bar* ini yang berkisar antara 60,60–64,12% lebih tinggi apabila dibandingkan dengan *banana bar* dengan substitusi tepung kedelai dan

kacang hijau yang berkisar antara 49,25–54,69% (Ekafitri *et al.*, 2022). Berdasarkan Ilustrasi 3, persamaan regresi linear yang diperoleh adalah $y = -0,0836x + 62,038$ dengan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,002. Semakin nilai R^2 mendekati nol maka semakin rendah pengaruh variabel *independent* terhadap variabel *dependent* (Supriyadi, 2017). Nilai kemiringan yang sangat kecil dan mendekati nol menunjukkan bahwa peningkatan proporsi kacang hijau dalam formulasi tidak memberikan perubahan yang berarti terhadap kadar karbohidrat *snack bar*. Hal ini diperkuat oleh nilai R^2 yang sangat rendah, yang mengindikasikan bahwa variasi perlakuan hampir tidak mampu menjelaskan perubahan kadar karbohidrat. Secara visual pada grafik, titik data cenderung tersebar tanpa pola yang jelas di sekitar garis regresi sehingga menunjukkan tidak adanya hubungan linear yang kuat antara perlakuan dan kadar karbohidrat. Hal ini dapat disebabkan karena sumber utama karbohidrat dalam formulasi tidak hanya berasal dari tepung kacang kedelai dan kacang hijau, tetapi juga dari bahan tambahan lain seperti gula, madu, dan oat yang digunakan dalam jumlah relatif konstan pada setiap perlakuan.

Nilai kadar karbohidrat pada perlakuan 25% tepung kedelai dan 75% tepung kacang hijau yang cenderung lebih tinggi dapat dikaitkan dengan tingginya proporsi tepung kacang hijau yang digunakan, dimana kacang hijau diketahui memiliki kandungan pati dan karbohidrat kompleks yang lebih tinggi dibandingkan kedelai. Kandungan karbohidrat pada tepung kedelai yaitu sebesar 31,9% (USDA, 2025), jauh lebih rendah dibandingkan tepung kacang hijau yang memiliki kadar karbohidrat sekitar 57,1% (Skyles *et al.*, 2018). Pada proporsi 75% tepung kacang

hijau, kontribusi pati terhadap total padatan *snack bar* menjadi lebih dominan, sehingga kadar karbohidrat meningkat, namun masih diimbangi oleh keberadaan protein dan lemak dari tepung kedelai dalam jumlah moderat. Perlakuan 100% tepung kacang hijau, kadar karbohidrat tidak menunjukkan nilai tertinggi karena kadar karbohidrat tidak hanya dipengaruhi oleh jumlah tepung kacang hijau, tetapi juga oleh interaksi antar komponen lain dalam formulasi *snack bar*.

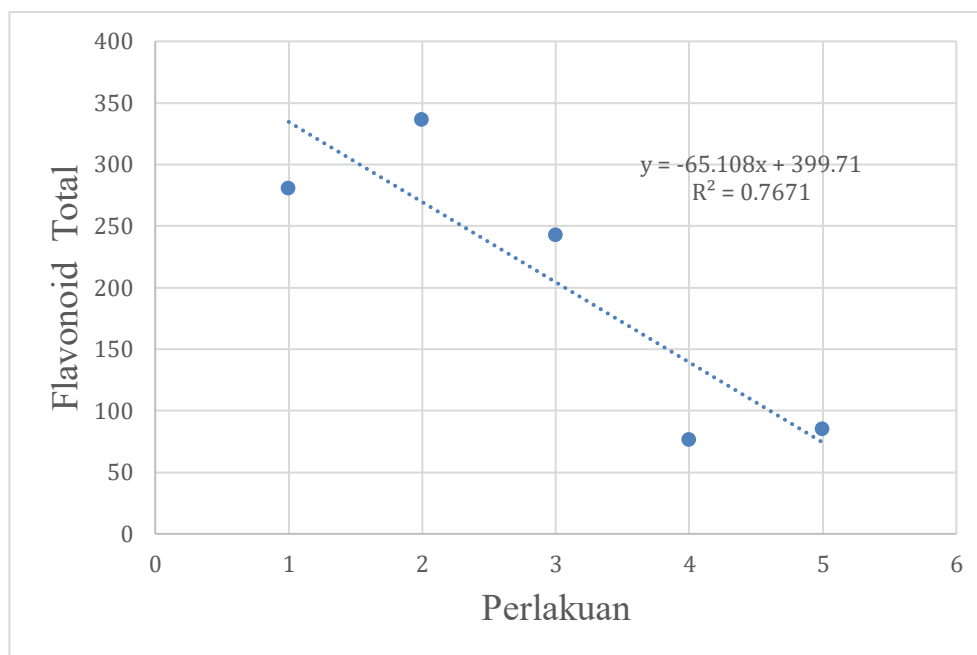
Selain komposisi bahan baku, nilai kadar karbohidrat pada penelitian ini juga dipengaruhi oleh metode analisis yang digunakan, yaitu metode *by difference*. Metode ini menentukan kadar karbohidrat berdasarkan selisih dari komponen gizi lain seperti kadar air, abu, protein, dan lemak sehingga perubahan pada salah satu komponen tersebut akan memengaruhi nilai karbohidrat yang dihasilkan. Perlakuan dengan kandungan protein dan lemak lebih tinggi pada formulasi berbasis kedelai, cenderung menghasilkan nilai karbohidrat yang lebih rendah, sedangkan formulasi berbasis kacang hijau yang kaya pati dan serat akan menghasilkan nilai karbohidrat yang lebih tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat Taulaâ *et al.* (2021) yang menyatakan bahwa bahan baku tepung kacang hijau yang memiliki kandungan pati dan serat tinggi akan menghasilkan *snack bar* dengan kadar karbohidrat lebih tinggi dibanding bahan dengan dominasi protein atau lemak seperti kedelai. Hal tersebut menunjukkan bahwa variasi kadar karbohidrat pada *snack bar* tidak hanya mencerminkan kandungan karbohidrat bahan baku, tetapi juga interaksi antar komponen gizi serta keseimbangan formulasi yang akan membentuk karakteristik nutrisi produk secara keseluruhan.

4.6 Kadar Flavonoid Total *Snack Bar* Tepung Kacang Kedelai dan Kacang Hijau

Perbedaan proporsi penggunaan tepung kacang-kacangan memberikan pengaruh terhadap konsentrasi senyawa fenolik dalam produk akhir. Data hasil pengujian flavonoid total *snack bar* kacang kedelai dan kacang hijau diolah secara deskriptif. Ringkasan hasil disajikan pada Tabel 10, sedangkan bentuk regresi linear disajikan dalam Ilustrasi 4 berikut..

Tabel 10. Uji Flavonoid Total *Snack Bar* Tepung Kacang Kedelai dan Tepung Kacang Hijau

Perbandingan Tepung Kedelai dan Kacang Hijau (%)	Kadar Flavonoid Total (%)
100:0	280,935
75:25	336,331
50:50	242,806
25:75	76,619
0:100	85,252



Ilustrasi 4. Regresi Linear Kadar Flavonoid Total *Snack Bar* Tepung Kacang Kedelai dan Tepung Kacang Hijau

Berdasarkan hasil analisis kadar flavonoid total pada Tabel 10, nilai flavonoid total tertinggi diperoleh pada perlakuan 75% tepung kedelai dan 25% tepung kacang hijau sebesar 336,331 mg QE/L, sedangkan nilai terendah terdapat pada perlakuan 25% tepung kedelai : 75% tepung kacang hijau sebesar 75,619 mg QE/L. Pola ini menunjukkan bahwa peningkatan proporsi tepung kedelai hingga tingkat tertentu cenderung mampu meningkatkan jumlah flavonoid total yang terdeteksi, namun peningkatan tepung kacang hijau yang terlalu dominan justru menyebabkan penurunan kadar flavonoid yang terekstraksi. Hal ini menunjukkan bahwa tidak hanya jenis legum, tetapi juga keseimbangan komposisi bahan sangat menentukan kadar flavonoid total dalam *snack bar*. Berdasarkan Ilustrasi 4, parameter kadar flavonoid total diperoleh persamaan regresi linear $y = -65,108x + 399,71$ dengan nilai R^2 sebesar 0,7671. Nilai slope yang negatif menunjukkan bahwa semakin tinggi proporsi kacang hijau dalam formulasi, maka kadar flavonoid total cenderung menurun. Jika nilai R Square semakin mendekati 1, maka pengaruh tersebut akan semakin kuat (Aryani, 2020). Nilai R^2 yang relatif tinggi menunjukkan bahwa hubungan antara perlakuan dan kadar flavonoid tergolong kuat sehingga variasi proporsi bahan mampu menjelaskan sebagian besar perubahan kadar flavonoid. Berdasarkan sebaran titik pada grafik regresi, terlihat bahwa nilai flavonoid tidak sepenuhnya mengikuti pola linear, melainkan mengalami fluktuasi pada beberapa perlakuan. Hal ini menunjukkan bahwa selain dipengaruhi oleh proporsi bahan baku, kadar flavonoid juga dipengaruhi oleh jenis senyawa flavonoid dan stabilitasnya selama proses pengolahan.

Tingginya kadar flavonoid pada 75% tepung kedelai dan 25% tepung kacang hijau dapat dijelaskan oleh karakteristik senyawa fenolik pada kedelai yang kaya akan isoflavon seperti genistein dan daidzein, yang relatif lebih stabil dan lebih mudah terekstraksi dibandingkan flavonoid pada kacang hijau. Hal ini sesuai dengan pendapat Sharma dan Giri (2022) yang menyatakan bahwa biji kacang-kacangan kaya akan kandungan fenolik dan flavonoid, dimana kedelai memiliki kandungan fenolik dan flavonoid tertinggi. Kedelai berkontribusi signifikan dalam komponen flavonoid yaitu isoflavon seperti genistein, daidzein, dan glycitein, yang diketahui memiliki konsentrasi relatif tinggi (Mierza *et al.*, 2023). Selain itu, kandungan isoflavon pada tepung kedelai juga lebih tinggi apabila dibandingkan dengan tepung kacang hijau. Hal ini sesuai dengan USDA (2025) yang memaparkan bahwa pada tepung kedelai terdapat total isoflavon 178,10 mg per 100 gr bahan sedangkan daidzein sebanyak 72,92 mg / 100 gr bahan dan genistein 98,77 mg/ 100 gr bahan. Di sisi lain, USDA (2025) juga memaparkan bahwa kandungan isoflavon pada biji kacang hijau sangat rendah, yaitu sebesar 0,10 mg/100 gr bahan, jauh lebih rendah dibandingkan dengan produk kedelai. Pada proporsi 75% tepung kedelai dan 25% tepung kacang hijau, kandungan isoflavon masih dominan, sementara penambahan tepung kacang hijau dalam jumlah moderat membantu memperbaiki struktur matriks pangan sehingga pelepasan senyawa fenolik menjadi lebih optimal. Interaksi protein-pati yang lebih seimbang pada formulasi ini memungkinkan senyawa flavonoid tidak terlalu banyak terikat dalam matriks pangan, sehingga lebih mudah larut dan terukur. Kondisi ini menjadikannya sebagai titik optimum ekstraksi flavonoid total dibandingkan perlakuan lainnya.

Isoflavon dalam kedelai tidak hanya terdapat dalam bentuk aglikon seperti genistein dan daidzein, tetapi juga dalam berbagai bentuk konjugasi (malonyl–glikosida). Malonyl–glikosida bersifat *thermolabile* sehingga mudah mengalami degradasi selama proses pemanasan. Penelitian menunjukkan bahwa malonyl isoflavon merupakan bentuk yang paling tidak stabil secara termal dan akan menurun seiring peningkatan suhu (An *et al.*, 2023). Selama proses pemanasan, senyawa ini dapat mengalami konversi menjadi bentuk yang lebih stabil, seperti β -glikosida (genistin dan daidzin) maupun aglikon (genistein dan daidzein) (Kim *et al.*, 2025). Selain itu, β -glikosida dilaporkan memiliki stabilitas termal yang lebih tinggi dengan waktu paruh yang lebih lama dibandingkan bentuk malonyl, sehingga tidak mudah terdegradasi selama pemanasan. Perubahan kadar flavonoid selama pengolahan tidak hanya disebabkan oleh degradasi, tetapi juga oleh transformasi antar bentuk isoflavon akibat perlakuan panas. Kacang hijau mengandung flavonoid utama berupa vitexin dan isovitexin yang merupakan isomer C-glikosida dari apigenin (Ruan *et al.*, 2023). Karakteristik utama flavonoid C-glikosida adalah adanya ikatan karbon–karbon (C–C) antara gugus gula dan aglikon sehingga memiliki kekuatan yang lebih tinggi yang tidak mudah mengalami hidrolisis maupun degradasi selama proses pengolahan. Oleh karena itu, vitexin dan isovitexin diketahui memiliki stabilitas yang lebih baik terhadap panas, pH, dan proses pengolahan dibandingkan flavonoid O-glikosida, sehingga tergolong sebagai senyawa yang relatif *thermostable*.

Variasi kadar flavonoid yang tidak konsisten antar perlakuan menunjukkan bahwa jumlah flavonoid yang terukur juga dapat dipengaruhi oleh karakteristik

matriks pangan. Senyawa flavonoid pada legum dapat berinteraksi dengan protein, pati, dan serat, sehingga sebagian flavonoid terikat dalam matriks dan sulit terekstraksi. Hal ini sesuai dengan pendapat Zhang *et al.* (2024) yang menyatakan bahwa flavonoid merupakan kelompok senyawa fenolik bioaktif yang tidak hanya berperan sebagai antioksidan, tetapi juga berinteraksi secara kompleks dengan komponen penyusun pangan seperti lipid, protein, dan karbohidrat. Isoflavon kedelai berasosiasi dengan protein kedelai membentuk sistem koloid yang stabil dan berperan sebagai *carrier* bagi senyawa fenolik, sehingga meningkatkan kelarutan dan ketersediaan flavonoid dengan proporsi kedelai yang lebih dominan (Yuwono *et al.*, 2020). Secara keseluruhan, variasi kadar flavonoid total pada *snack bar* dipengaruhi oleh jenis senyawa flavonoid masing-masing legum, komposisi bahan, interaksi dengan matriks pangan, stabilitas senyawa terhadap proses pengolahan, dan karakteristik kimia senyawa flavonoid (Diniyah dan Lee, 2020).

4.7 Uji Hedonik *Snack Bar* Tepung Kacang Kedelai dan Kacang Hijau

Evaluasi sensoris melalui uji hedonik dilakukan untuk mengukur tingkat kesukaan panelis terhadap *snack bar* tepung kacang kedelai dan kacang hijau yang diproses dengan berbagai perlakuan. Tujuan utama pengujian ini adalah memetakan karakteristik produk berdasarkan preferensi panelis pada setiap atribut sensoris. Hasil data pengujian hedonik dapat dilihat pada Lampiran 12 – Lampiran 16, serta hasil analisis statistik menggunakan metode *Kruskall–Wallis* disajikan pada Lampiran 17. Penilaian mencakup lima atribut sensoris, yaitu warna, aroma,

tekstur, rasa, serta atribut keseluruhan (*overall*), yang pembahasannya akan diuraikan secara rinci pada bagian berikut.

4.7.1 Warna

Warna merupakan atribut sensoris yang cukup penting karena menjadi kesan pertama yang dinilai oleh panelis. Warna dapat dipengaruhi oleh bahan baku pembuatan produk maupun pengolahan produk tersebut. Hasil uji organoleptik atribut warna pada *snack bar* tepung kacang kedelai dan kacang hijau dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Uji Hedonik Warna *Snack Bar* Tepung Kacang Kedelai dan Tepung Kacang Hijau

Perbandingan Tepung Kedelai dan Kacang Hijau (%)	Skor	Kriteria
100:0	$3,67 \pm 0,61^a$	Suka-Sangat Suka
75:25	$3,03 \pm 0,89^b$	Suka-Sangat Suka
50:50	$3,07 \pm 0,64^{bc}$	Suka-Sangat Suka
25:75	$2,57 \pm 1,01^{bc}$	Agak Suka-Suka
0:100	$2,00 \pm 0,83^d$	Agak Suka-Suka

Keterangan: ^{a-d} Nilai dengan superskrip huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($p \leq 0,05$)

Atribut warna formulasi 100% tepung kacang kedelai merupakan nilai tertinggi sebesar 3,67 dengan kriteria “Suka-Sangat Suka” sedangkan skala nilai terendah yaitu formulasi 100% tepung kacang hijau sebesar 2,00 dengan kriteria “Agak Suka-Suka”. Warna ini mengindikasikan warna kecoklatan. Warna merupakan hal pertama yang dilihat oleh indra penglihatan dan dapat mempengaruhi penerimaan suatu produk makanan pada konsumen. Warna juga merupakan parameter penting terhadap produk, panelis akan menyukai produk jika dilihat dari warnanya yang tidak menyimpang dari warna seharusnya (Indrawan *et*

al., 2018). Warna dapat mengalami perubahan saat pemasakan. Data tersebut menunjukkan bahwa panelis cenderung lebih menyukai warna *snack bar* yang dihasilkan oleh dominasi tepung kedelai karena tampilannya lebih cerah dan mendekati karakteristik *snack bar* komersial pada umumnya.

Interaksi antara protein dan gula pereduksi yang terdapat dalam bahan baku tepung kacang kedelai dan kacang hijau memungkinkan terjadinya reaksi pencoklatan non-enzimatis atau reaksi Maillard yang semakin intens seiring dengan peningkatan suhu dan waktu pemanasan. Reaksi *Maillard* adalah reaksi kecoklatan non-enzimatis yang terjadi antara karbohidrat, khususnya gula pereduksi (gula adosa dan ketosa) dengan gugus amina primer (asam amino, protein atau senyawa lain yang mengandung gugus amin) (Ridhani dan Aini, 2021). Reaksi tersebut berkontribusi terhadap perubahan warna produk menjadi lebih cokelat, yang akan mempengaruhi tingkat kesukaan panelis. Tepung kacang kedelai meskipun memiliki kandungan protein tinggi, relatif memiliki kandungan gula pereduksi yang lebih rendah apabila dibandingkan tepung kacang hijau sehingga reaksi Maillard yang terjadi cenderung dapat terkendali dan menghasilkan warna cokelat cerah yang lebih seragam. Di sisi lain, tepung kacang hijau memiliki kandungan pati yang lebih tinggi, sehingga lebih reaktif dalam reaksi *maillard* apabila dibandingkan kedelai (Jamalullail *et al.*, 2022).

Penurunan tingkat kesukaan panelis, khususnya pada 100% tepung kacang hijau, disebabkan oleh peningkatan proporsi tepung kacang hijau yang mengandung pigmen klorofil dan karotenoid sehingga menghasilkan warna hijau kekuningan yang semakin pekat. Karoten sendiri merupakan pigmen utama yang membentuk

warna merah, oranye, kuning, dan hijau pada bahan makanan. Tepung kacang hijau memiliki warna hijau dikarenakan mengandung pigmen klorofil serta warna kuning disebabkan karena adanya pigmen karoten (Hanum dan Nuraeni, 2024). Karotenoid sensitif terhadap panas dan mudah mengalami oksidasi dengan adanya oksigen (Singgono *et al.*, 2019). Kedua pigmen tersebut dapat mengalami degradasi akibat suhu tinggi, sehingga menghasilkan warna yang lebih gelap atau kecoklatan selama proses pemanggangan. Warna kecoklatan pada klorofil disebabkan oleh penggantian magnesium dengan hidrogen, sehingga menghasilkan pembentukan feofitin (Amrih *et al.*, 2024). Hilangnya magnesium ini menyebabkan klorofil tidak lagi berwarna hijau.

4.7.2 Aroma

Penilaian aroma pada produk dilakukan menggunakan indra pembau yaitu hidung. Dalam pembuatan *snack bar*, aroma tidak hanya dipengaruhi oleh bahan baku utama seperti penggunaan tepung, tetapi juga oleh bahan tambahan serta proses pemanggangan yang dapat memicu terbentuknya senyawa volatil baru. Senyawa yang paling dominan dalam pembentukan aroma panggang adalah pyrazine, yang terbentuk melalui reaksi Maillard antara asam amino dan gula reduksi selama pemanasan suhu tinggi. Pyrazine diketahui sebagai komponen utama pada produk biji-bijian yang dipanggang dan memberikan aroma khas kacang dan *roasted* (Cuicui dan Lixia, 2018). Ringkasan data hasil pengujian hedonik untuk atribut aroma pada *snack bar* tepung kacang kedelai dan kacang hijau disajikan pada Tabel 12.

Tabel 12. Uji Hedonik Aroma *Snack Bar* Tepung Kacang Kedelai dan Tepung Kacang Hijau

Perbandingan Tepung Kedelai dan Kacang Hijau (%)	Skor	Kriteria
100:0	$2,80 \pm 0,92$	Agak Suka-Suka
75:25	$3,03 \pm 0,72$	Suka-Sangat Suka
50:50	$2,87 \pm 0,63$	Agak Suka-Suka
25:75	$2,70 \pm 0,65$	Agak Suka-Suka
0:100	$2,63 \pm 0,81$	Agak Suka-Suka

Skala nilai tertinggi yaitu formulasi 75% tepung kedelai dan 25% tepung kacang hijau sebesar 3,03 dengan kriteria “Suka-Sangat Suka” sedangkan skala nilai terendah yaitu formulasi 100% tepung kacang hijau sebesar 2,63 dengan kriteria “Agak Suka-Suka”. Atribut aroma merupakan atribut yang sangat penting karena jika aroma produk sudah menyimpang seperti tengik yang berasal dari bahan baku tepung, maka produk sudah tidak baik lagi. Penggunaan 100% tepung kacang hijau menunjukkan nilai terendah. Hal ini sejalan dengan penelitian Tifauzah dan Oktasari (2018) yang menyatakan bahwa semakin tinggi penambahan tepung kacang hijau, penilaian panelis terhadap aroma semakin tidak disukai. Perbedaan jenis tepung menyebabkan perbedaan aroma, karena aroma disebabkan oleh adanya komponen volatil yang terbentuk pada proses pemanasan dari bahan utama dan bahan tambahan lainnya (Alghifari dan Azizah, 2021). Hal ini dapat dikatakan aroma juga dapat digunakan sebagai parameter untuk umur simpan produk. Perbedaan aroma antar perlakuan tidak berbeda secara nyata, yang berarti aroma khas langu kedelai ataupun aroma khas kacang hijau dapat diredam oleh proses pengolahan tepung dan dikombinasikan dengan komponen bahan tambahan pada pembuatan *snack bar*.

Tepung kacang kedelai memiliki aroma khas yang berasal dari senyawa volatil seperti aldehida dan alkohol hasil oksidasi lemak, yang biasa dikenal dengan aroma langu apabila digunakan dalam jumlah tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat Alwi *et al.* (2021) yang menyatakan bahwa kacang kedelai mempunyai aroma langu yang disebabkan oleh kandungan enzim lipoksigenase dan asam lemak tidak jenuh rantai panjang (asam linoleat dan linolenat). Namun, pada proporsi yang tepat, senyawa volatil tersebut dapat berkurang dan bertransformasi menjadi senyawa aroma yang lebih kompleks dan lebih dapat diterima. Penambahan tepung kacang hijau dalam jumlah moderat pada formulasi 75% tepung kedelai dan 25% tepung kacang hijau berkontribusi dalam menyeimbangkan aroma khas kedelai sehingga menghasilkan aroma yang lebih ringan dan diterima oleh panelis. Sebaliknya, formulasi 100% tepung kacang hijau menunjukkan tingkat kesukaan aroma terendah. Tepung kacang hijau mengandung senyawa volatil khas yang dapat menghasilkan aroma langu, terutama apabila digunakan dalam jumlah besar. Hal ini sesuai dengan pendapat Tifauzah dan Oktasari (2018) yang menyatakan bahwa aroma langu yang sering dijumpai pada jenis kacang-kacangan akibat adanya aktivitas lipoksigenase yang menimbulkan *beany flavor* yang kurang disukai.

Perbedaan tingkat kesukaan pada atribut aroma juga dapat dipengaruhi oleh interaksi bahan tambahan yang digunakan dalam formulasi *snack bar*, seperti vanili, gula, dan margarin. Pada formulasi 75% tepung kedelai dan 25% tepung kacang hijau, kombinasi bahan-bahan tersebut lebih efektif dalam membentuk aroma gurih dan manis yang seimbang dan mampu menutupi aroma khas dari bahan baku utama apabila dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Persepsi aroma dapat

meningkat atau menurun tergantung interaksi antar senyawa volatil yang berasal dari bahan penyusun (Hasni *et al.*, 2021). Maka dari itu, penambahan tepung kacang hijau dalam jumlah moderat pada formulasi 75% tepung kedelai dan 25% tepung kacang hijau, berperan dalam menyeimbangkan aroma khas kedelai sehingga menghasilkan aroma langu yang lebih ringan dan disukai panelis. Selain itu proses pemanggangan memegang peran penting dalam menurunkan intensitas aroma langu yang berasa dari tepung kedelai maupun kacang hijau melalui beberapa mekanisme kimia dan fisik. Aroma tidak sedap dari tepung kacang dapat dikurangi dengan perlakuan pemanasan seperti pemanggangan. Pemanasan pada suhu tinggi dapat menginaktivasi enzim lipoksigenase sehingga pembentukan senyawa penyebab aroma langu dapat dikurangi atau bahkan dihentikan. Selain itu, pemanggangan juga menghasilkan senyawa aroma lebih kompleks yang dihasilkan dari interaksi gula pereduksi dan asam amino (Liu *et al.*, 2022).

4.7.3 Tekstur

Tekstur merupakan salah satu atribut sensoris dalam uji hedonik yang digunakan untuk merepresentasikan karakteristik fisik produk, seperti tingkat kekerasan saat dikonsumsi. Hasil uji organoleptik atribut tekstur pada *snack bar* tepung kacang kedelai dan kacang hijau dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Uji Hedonik Tekstur *Snack Bar* Tepung Kacang Kedelai dan Tepung Kacang Hijau

Perbandingan Tepung Kedelai dan Kacang Hijau (%)	Skor	Kriteria
100:0	3,03 ± 0,76 ^a	Suka-Sangat Suka
75:25	3,07 ± 0,74 ^a	Suka-Sangat Suka
50:50	2,60 ± 0,67 ^{ab}	Agak Suka-Suka
25:75	1,43 ± 0,50 ^b	Tidak Suka-Agak Suka
0:100	2,40 ± 0,97 ^b	Agak Suka-Suka

Keterangan: ^{a-b} Nilai dengan superskrip huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($p \leq 0,05$)

Atribut tekstur formulasi P1 merupakan nilai tertinggi sebesar 3,07 dengan kriteria “Suka-Sangat Suka” sedangkan skala nilai terendah yaitu formulasi 25% tepung kedelai dan 75% tepung kacang hijau sebesar 1,43 dengan kriteria “Tidak Suka-Agak Suka”. Tingkat kesukaan panelis terhadap parameter tekstur cenderung mengalami penurunan seiring dengan substitusi tepung kacang kedelai yang semakin rendah. Tekstur *snack bar* mengalami peningkatan kekerasan seiring bertambahnya substitusi tepung kedelai (Lestari *et al.*, 2025). Tepung kedelai memiliki protein yang lebih tinggi sehingga mampu membentuk struktur yang lebih padat dan stabil. Tekstur produk juga dipengaruhi oleh kadar protein yang terdapat pada bahan baku. Tekstur *snack bar* dapat dipengaruhi oleh bahan dasar, ketebalan cetakan dan suhu oven yang terlalu tinggi (Maulidianisa, 2025).

Tekstur pangan dapat ditentukan oleh kadar air, kadar lemak, dan kandungan karbohidrat struktural seperti pati, selulosa dan bahan pektin, serta protein yang terkandung dalam suatu produk (Primawestri *et al.*, 2023). Tekstur memegang pengaruh penting pada produk pangan, seperti kekerasan dan tingkat kerenyahan. Tingginya tingkat kesukaan tekstur pada formulasi 75% tepung kedelai dan 25% tepung kacang hijau dapat disebabkan tepung kacang kedelai yang

memiliki kandungan protein relatif tinggi sehingga menghasilkan produk yang lebih padat. Hal ini sesuai dengan pendapat Siregar *et al.* (2017) yang menyatakan bahwa *snack bar* yang terbuat dari bahan dengan kadar protein lebih tinggi akan mempunyai tekstur produk yang padat. Protein mempunyai sifat hidrofilik yang berarti bahwa protein yang terkandung pada bahan dapat menyebabkan kandungan air pada bahan sulit untuk dilepaskan saat terjadi proses pemanasan (Lestari *et al.*, 2025). Sifat hidrofilik tersebut membuat *snack bar* menjadi lebih padat dan tidak mudah hancur (*crumbly*). Hal tersebut juga sejalan dengan temuan Yuwanti *et al.* (2024) yang menyatakan bahwa mengganti tepung kacang hijau dan menambahkan lebih banyak tepung kedelai akan menghasilkan tekstur yang lebih padat.

Rendahnya tingkat kesukaan tekstur pada formulasi 25% tepung kedelai dan 75% tepung kacang hijau dapat disebabkan karena tingginya proporsi tepung kacang hijau yang kaya akan pati dan cenderung rendah protein. Pati terdiri dari fraksi amilosa dan amilopektin yang memengaruhi sifat tekstur produk. Selama pemanasan, granula pati akan menyerap air dan mengalami gelatinisasi sehingga matriks menjadi lebih kental. Namun, kandungan pati yang tinggi tanpa keseimbangan protein dapat menghasilkan struktur yang rapuh dan kaku setelah pendinginan akibat hilangnya kelembapan dan terbentuknya tekstur yang lebih keras. Semakin tinggi kadar amilosa, maka akan semakin tinggi pula nilai tekstur kekerasan (Wulandari *et al.*, 2016). Maka dari itu, formulasi 75% tepung kedelai dan 25% tepung kacang hijau merupakan formulasi optimal yang mencapai keseimbangan protein dan karbohidrat sehingga merupakan tekstur yang paling disukai. Tekstur *snack bar* juga dapat dipengaruhi oleh penggunaan lemak dalam

bentuk margarin dan telur serta penggunaan madu. Keberadaan gula sederhana dalam madu memungkinkan untuk menahan air lebih efektif dalam matriks *snack bar*, sehingga produk cenderung memiliki tekstur yang lebih lembut dan tidak mudah kering. Margarin dapat membantu adonan memasukkan sel-sel udara pada saat proses pencampuran untuk menghasilkan tekstur yang lembut (Gunawan *et al.*, 2025).

4.7.4 Rasa

Rasa merupakan salah satu atribut penilaian yang dilakukan dalam uji organoleptik. Penilaian atribut rasa pada produk dilakukan menggunakan indera perasa manusia yaitu lidah. Rasa merupakan suatu respon dari rangsangan kimiawi yang terdiri dari 4 rasa dasar yaitu manis, asin, asam, dan pahit. Hasil uji organoleptik atribut rasa pada *snack bar* tepung kacang kedelai dan kacang hijau dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Uji Hedonik Rasa *Snack Bar* Tepung Kacang Kedelai dan Tepung Kacang Hijau

Perbandingan Tepung Kedelai dan Kacang Hijau (%)	Skor	Kriteria
100:0	$2,97 \pm 0,85^{ab}$	Agak Suka-Suka
75:25	$3,20 \pm 0,76^a$	Suka-Sangat Suka
50:50	$2,73 \pm 0,94^b$	Agak Suka-Suka
25:75	$2,67 \pm 0,61^b$	Agak Suka-Suka
0:100	$2,20 \pm 1,06^c$	Agak Suka-Suka

Keterangan: ^{a-c} Nilai dengan superskrip huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($p \leq 0,05$)

Skala nilai tertinggi pada atribut rasa yaitu formulasi 75% tepung kacang kedelai dan 25% tepung kacang hijau sebesar 3,20 dengan kriteria “Suka-Sangat Suka” sedangkan skala nilai terendah yaitu formulasi P5 sebesar 2,20 dengan

kriteria “Agak Suka-Suka”. Hal tersebut menunjukkan bahwa kombinasi kedua jenis tepung pada rasio perbandingan tersebut menciptakan profil rasa yang seimbang. Peningkatan kadar fenolik dan flavonoid pada kacang hijau saat dilakukan proses pemanasan dapat menghasilkan rasa pahit pada *snack bar*. Rasa suatu makanan berasal dari bahan itu sendiri, apabila telah melalui proses pengolahan maka rasanya akan terpengaruh oleh waktu pemanasan, posisi saat pemanasan, dan bahan yang ditambahkan selama proses pengolahan (Rahmadiana dan Farapti, 2024).

Tingginya nilai kesukaan pada formulasi formulasi 75% tepung kedelai dan 25% tepung kacang hijau disebabkan karena keseimbangan karakter rasa yang dihasilkan dari tepung kacang kedelai dan tepung kacang hijau. Tepung kacang kedelai sendiri memiliki rasa gurih yang berasal dari protein dan asam amino yang terkandung di dalamnya. Rasa gurih pada *snack bar* dapat ditentukan oleh protein pangan, yaitu asam amino dari kacang kedelai (Alwi *et al.*, 2021). Kandungan tersebut akan membentuk senyawa penyedap alami melalui reaksi *Maillard* yang terjadi selama proses pemanggangan. Penambahan tepung kacang hijau pada formulasi tersebut berkontribusi untuk memberikan rasa khas kacang tanpa menimbulkan rasa pahit atau langu yang berlebihan. Rendahnya tingkat kesukaan atribut rasa pada formulasi 100% tepung kacang hijau disebabkan karena meningkatnya proporsi tepung kacang hijau sehingga memperkuat rasa khasnya, termasuk rasa langu dan pahit. Hal ini sejalan dengan pendapat Muhlshoh *et al.* (2024) yang menyatakan bahwa penggunaan tepung kacang hijau dalam

konsentrasi yang lebih tinggi akan memperkuat profil rasa langu yang menjadi identitas dasar dari bahan tersebut.

Proses pemanasan juga dapat mempengaruhi rasa *snack bar*. Pemanggangan dapat meningkatkan pelepasan senyawa fenolik pada tepung kacang hijau sehingga rasa pahit menjadi lebih terasa pada formulasi dengan proporsi tepung kacang hijau yang lebih tinggi. Tepung kacang hijau memiliki rasa agak pahit karena mengandung senyawa tanin dan fenolik yang mudah teroksidasi sehingga menimbulkan rasa agak pahit (Salamao dan Ismawati, 2025). Persepsi rasa juga dapat dipengaruhi oleh keseimbangan antara rasa manis, gurih, dan pahit yang terkandung dalam produk. Interaksi penggunaan bahan tambahan seperti madu dan gula berkontribusi memberikan rasa manis yang mampu menutupi rasa langu dari kacang-kacangan. Madu memiliki kandungan monosakarida berupa glukosa dan fruktosa yang mampu memberi rasa manis lebih tinggi dari sukrosa (Rosida *et al.*, 2022). Maka dari itu, formulasi 75% tepung kedelai dan 25% tepung kacang hijau mencapai keseimbangan rasa sehingga memberikan rasa yang lebih kompleks dan diterima oleh panelis.

4.7.5 Overall

Overall merupakan salah satu atribut penilaian yang dilakukan dalam uji organoleptik. *Overall* dapat dinilai berdasarkan tingkat kesukaan panelis terhadap produk yang dapat dipengaruhi oleh atribut lainnya seperti warna, aroma, rasa, dan tekstur. Hasil uji organoleptik atribut *overall* dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Uji Hedonik *Overall Snack Bar* Tepung Kacang Kedelai dan Tepung Kacang Hijau

Perbandingan Tepung Kedelai dan Kacang Hijau (%)	Skor	Kriteria
100:0	$3,07 \pm 0,74^{abc}$	Suka-Sangat Suka
75:25	$3,30 \pm 0,70^a$	Suka-Sangat Suka
50:50	$2,80 \pm 0,76^{bd}$	Agak Suka-Suka
25:75	$2,77 \pm 0,57^{cd}$	Agak Suka-Suka
0:100	$2,43 \pm 0,97^d$	Agak Suka-Suka

Keterangan: ^{a-d} Nilai dengan superskrip huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($p \leq 0,05$)

Penerimaan keseluruhan tertinggi terdapat pada formulasi 75% tepung kedelai dan 25% tepung kacang hijau sebesar 3,30 dengan kriteria “Suka-Sangat Suka”, menunjukkan bahwa kombinasi tersebut menghasilkan keseimbangan terbaik antara warna, aroma, rasa, dan tekstur. Sementara itu, formulasi 100% tepung kacang hijau memiliki nilai rendah sebesar 2,43 dengan kriteria “Agak Suka-Suka” karena dominasi kacang hijau menyebabkan perubahan warna, tekstur keras, dan aroma yang kurang disukai.

Tingginya nilai *overall* pada formulasi 75% tepung kedelai dan 25% tepung kacang hijau disebabkan oleh keseimbangan atribut warna, aroma, rasa, dan tekstur yang dihasilkan. Hal ini sesuai dengan Wijaya *et al.* (2019) yang menyatakan bahwa daya terima keseluruhan suatu produk dapat dievaluasi melalui aspek warna, aroma, cita rasa, serta teksturnya. Dominasi tepung kedelai dapat memberikan kontribusi terhadap warna coklat keemasan yang lebih cerah, aroma yang relatif netral dan tidak terlalu bau langu, tekstur yang lebih kompak atau padat, serta rasa yang seimbang. Penambahan persentase tepung kacang hijau berperan dalam memperkaya rasa tanpa menimbulkan rasa pahit dan aroma langu yang berlebihan. Formulasi campuran kacang-kacangan dapat menghasilkan produk dengan kualitas

sensoris lebih baik apabila dibandingkan dengan penggunaan satu jenis kacang tunggal. Hal ini sejalan dengan penelitian Christine *et al.* (2022) yang menyatakan bahwa kombinasi kedelai dan kacang hijau dapat menghasilkan tekstur lebih seimbang dan rasa yang lebih kompleks. Rendahnya penerimaan *overall* pada formulasi 100% tepung kacang hijau disebabkan karena dominasi tepung kacang hijau yang memengaruhi beberapa atribut sensoris secara bersamaan. Kandungan pigmen klorofil dan karotenoid pada tepung kacang hijau yang menyebabkan warna produk menjadi lebih gelap dan kurang menarik, sementara tingginya kandungan pati berkontribusi terhadap tekstur yang lebih keras dan kurang disukai panelis. Keberadaan beberapa senyawa kimia dapat memberikan rasa pahit dan aroma khas yang dihasilkan setelah proses pemanggangan.

4.8 Perlakuan Terbaik *Snack Bar*

Perlakuan terbaik pada penelitian dilakukan dengan metode MPE dengan menentukan hasil terbaik dari *snack bar* kacang kedelai dan kacang hijau yang ditinjau dari kadar air, abu, lemak, protein, karbohidrat, flavonoid total, serta hedonik. Penilaian hasil terbaik pada *snack bar* kacang kedelai dan kacang hijau ditetapkan berdasarkan nilai dari setiap parameter yang dianalisis. Data perlakuan terbaik formulasi sari kacang kedelai dan kacang hijau disajikan pada tabel 16.

Tabel 16. Formulasi Terbaik *Snack Bar* Tepung Kacang Kedelai dan Kacang Hijau menggunakan Metode MPE

Parameter	Bobot	P1		P2		P3		P4		P5	
		Rank	Skor	Rank	Skor	Rank	Skor	Rank	Skor	Rank	Skor
Kadar Air	8%	1	0,08	2	0,16	3	0,24	4	0,32	5	0,4
Kadar Abu	8%	1	0,08	2	0,16	3	0,24	4	0,32	5	0,4
Kadar Lemak	8%	2	0,16	1	0,08	3	0,24	4	0,32	5	0,4
Kadar Protein	8%	2	0,16	5	0,4	3	0,24	4	0,32	1	0,08
Kadar Karbohidrat	8%	5	0,4	2	0,16	3	0,24	1	0,08	4	0,32
Kadar Flavonoid Total	12%	2	0,24	1	0,12	3	0,36	5	0,6	4	0,48
Warna	8%	1	0,08	3	0,24	2	0,16	4	0,32	5	0,4
Aroma	8%	3	0,24	1	0,08	2	0,16	4	0,32	5	0,4
Tekstur	12%	2	0,24	1	0,12	3	0,36	5	0,6	4	0,48
Rasa	12%	2	0,24	1	0,12	3	0,36	4	0,48	5	0,6
Overall	8%	2	0,16	1	0,08	3	0,16	4	0,32	5	0,4
Total	100%		1,92		1,72		2,76		4		4,36
Ranking			2		1		3		4		5

Berdasarkan hasil perhitungan metode MPE, perlakuan 75% tepung kacang kedelai : 25% tepung kacang hijau) memperoleh nilai ranking tertinggi dibandingkan beberapa perlakuan lainnya sehingga ditetapkan sebagai formulasi terbaik. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan tersebut memiliki kombinasi karakteristik kimia, kandungan senyawa bioaktif, serta penerimaan sensoris yang paling optimal. Dari sisi parameter kimia, formulasi tersebut menunjukkan komposisi zat gizi yang relatif baik dengan kadar air yang masih berada pada kisaran yang stabil untuk produk *snack bar*, kandungan lemak dan karbohidrat yang cukup seimbang sebagai sumber energi, serta kandungan protein yang tetap berkontribusi terhadap nilai gizi produk. Selain itu, kandungan flavonoid pada perlakuan ini lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya, yang menunjukkan potensi aktivitas antioksidan yang lebih baik. Peningkatan kandungan

flavonoid ini dipengaruhi oleh kontribusi senyawa bioaktif dari kacang kedelai dan kacang hijau yang mengandung berbagai senyawa fenolik.

Dari segi parameter sensori, perlakuan ini juga memperoleh nilai kesukaan panelis yang lebih tinggi pada beberapa atribut seperti warna, aroma, tekstur, rasa, dan penilaian keseluruhan. Kombinasi tepung kacang kedelai dan tepung kacang hijau dalam proporsi tersebut menghasilkan warna yang lebih menarik, aroma khas kacang yang tidak terlalu kuat, serta tekstur yang cukup padat namun tidak terlalu keras sehingga lebih mudah dikunyah. Selain itu, keseimbangan komposisi bahan juga menghasilkan cita rasa yang lebih harmonis dibandingkan formulasi lainnya. Tingkat kesukaan panelis yang baik pada berbagai atribut sensori ini menunjukkan bahwa formulasi ini mampu memberikan karakteristik produk yang lebih diterima oleh konsumen. Dengan demikian, berdasarkan kombinasi nilai parameter kimia, kandungan flavonoid sebagai senyawa bioaktif, serta tingkat kesukaan panelis pada uji hedonik, perlakuan 75% tepung kedelai dan 25% tepung kacang hijau dapat ditetapkan sebagai formulasi *snack bar* terbaik pada penelitian ini.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa perbedaan proporsi tepung kedelai dan tepung kacang hijau menunjukkan perbedaan pada kadar air, kadar lemak, dan tingkat kesukaan panelis pada atribut warna, tekstur, rasa, serta *overall*, sedangkan atribut aroma menunjukkan hasil yang relatif seragam. Peningkatan jumlah tepung kacang hijau menyebabkan kenaikan kadar air, sementara penggunaan tepung kedelai yang lebih dominan cenderung mempertahankan tekstur yang lebih padat serta kandungan abu dan lemak yang lebih tinggi. Formulasi terbaik diperoleh pada perlakuan 75% tepung kedelai dan 25% tepung kacang hijau karena menghasilkan karakteristik kimia yang seimbang dan memperoleh skor penerimaan sensoris tertinggi.

5.2. Saran

Kajian lebih mendalam mengenai bahan penguat rasa alami atau pemanis alternatif diperlukan untuk menekan aroma khas kacang (*beany flavor*) serta meningkatkan stabilitas mutu selama masa penyimpanan. Selain itu, eksplorasi terhadap potensi senyawa fitokimia dan pengujian masa simpan secara akurat perlu dilakukan untuk memperkuat daya saing produk ini sebagai opsi pangan fungsional di masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Agatha, A. 2020. Pemanfaatan Ragi Alami pada Pembuatan Kue Serabi. *Culinaria*. 2(2): 1-57 .
- Aini, H. A. N., Laksmi, D. N. D. I., Setiasih, N. L. E., dan Purbantoro, S. D. 2020. Pemberian Ekstrak Oncom Hitam dan Merah Memperpanjang Siklus Estrus dan Mempertebal Endometrium Tikus Putih. *J. Vet.* 21: 558-564. <https://doi.org/10.19087/jveteriner.2020.21.4.558>.
- Alemayehu, G. F., Forsido, S. F., Tola, Y. B., dan Amare, E. 2023. Nutritional And Phytochemical Composition And Associated Health Benefits Of Oat (*Avena sativa*) Grains and Oat-Based Fermented Food Products. *Scientific World Journal*. 2023. <https://doi.org/10.1155/2023/2730175>.
- Alghifari, V., dan Azizah, D. N. 2021. Perbandingan Tepung Kentang dan Tepung Terigu terhadap Karakteristik Nugget. *Edufortech*. 6(1): 16-25.
- Alwi, H. A., Damat, D., dan Putri, D. N. 2021. Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Snack Bar Berbasis Tepung Ampas Tahu, Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris L.*) dan Kacang Kedelai (*Glycine max.*). *Food Technology and Halal Science Journal*. 4(1): 23-38. <https://doi.org/10.22219/fths.v4i1.15620>.
- Aminingsih, S., dan Yulianti, T. S. 2023. Pengaruh Pemberian Susu Kedelai terhadap Peningkatan Produksi Asi pada Ibu Menyusui. *KOSALA: Jurnal Ilmu Kesehatan*. 11(2): 139-149.
- Aminullah, A. 2018. Kandungan Total Lipid Lemak Ayam dan Babi berdasarkan Perbedaan Jenis Metode Ekstraksi Lemak. *Jurnal Agroindustri Halal*. 4(1): 094-100. <https://doi.org/10.30997/jah.v4i1.949>.
- An, J. H., Ko, M. J., dan Chung, M. S. 2023. Thermal Conversion Kinetics and Solubility of Soy Isoflavones in Subcritical Water Extraction. *Food Chemistry*. 424: 136430. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2023.136430>
- Anggraini, R. A., Apriyani, Y., Pertiwi, M. W., Kusmira, M., dan Bahri, S. 2024. Klasifikasi Jenis Kismis Menggunakan Teknik Data Mining. *Jurnal Kajian Ilmiah*. 24(1): 45-56.
- Ardiyanti, I., Gambir, J., dan Anggraini, T. 2024. Daya Terima dan Nilai Gizi Snack Bar Berbasis Tepung Ampas Kelapa (*Cocos nucifera L.*) dengan Penambahan Konsentrat Daun Simpur (*Dillenia indica L.*) sebagai Makanan Selingan. *Media Gizi Khatulistiwa*. 1(3): 28-37. <https://doi.org/10.2804/mgk.1811.1025>.
- Aryani, Y. 2020. Sistem Informasi Penjualan Barang dengan Metode Regresi Linear Berganda dalam Prediksi Pendapatan Perusahaan. *Jurnal Riset Sistem Informasi Dan Teknologi Informasi (JURSISTEKNI)*. 2(2): 39-51. <https://doi.org/10.52005/jursistekni.v2i2.47>.

- Arwin, Tamrin, dan Rahman Baco, A. 2018. Kajian Penilaian Organoleptik dan Nilai Gizi Snack Bar Berbasis Tepung Beras Merah Dan Kacang Merah (*Phaseolus Vulgaris L.*) Sebagai Makanan Selingan Yang Berserat Tinggi. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*. 3(2): 1152–1162.
- Arziyah, D., Yusmita, L., dan Wijayanti, R. 2022. Analisis Mutu Organoleptik Sirup Kayu Manis dengan Modifikasi Perbandingan Konsentrasi Gula Aren dan Gula Pasir. *Jurnal Penelitian dan Pengkajian Ilmiah Eksakta*. 1(2): 105-109. <https://doi.org/10.47233/jppie.v1i2.602>.
- Association of Official Analytical Chemists (AOAC). Official Methods of Analysis, Association of Official Analytical Chemists, Washington, 2005.
- Astawan, M., dan Hazmi, K. 2016. Karakteristik Fisikokimia Tepung Kecambah Kedelai. *Jurnal Pangan*. 25(2): 105-112.
- Astikasari, N. D., dan Tuszahroh, N. 2019. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kejadian Menopause Dini di Desa Kalirejo Kecamatan Kalipare Kabupaten Malang. *Journal for Quality in Women's Health*. 2(1): 50-56. Retrieved from <https://jqwh.org/index.php/JQWH/article/view/28>.
- Athaya, A. G., dan Budiono, I. 2025. Snack Bar Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris L.*) Substitusi Tepung Kacang Kedelai (*Glycine max L.*) dengan Penggunaan Gula Nipah (*Nypa fruticans*) sebagai Alternatif Jajanan Tinggi Protein untuk Anak Sekolah. *Indonesian Journal of Public Health and Nutrition*. 5(1): 1-9. <https://doi.org/10.15294/ijphn.v5i1.24774>.
- Ayu, M. S., Astuti, N., Nurlaela, L., dan Suwardiah, D. K. 2021. Pengaruh Substitusi Bubuk Brokoli (*Brassica oleracea L. var italica*) terhadap Sifat Organoleptik Kue Lidah Kucing. *Jurnal Tata Boga*. 10(2): 267-276.
- Azzahra, Z., dan Nilma, M. P. 2022. Analisis Susu Bubuk Kiloan. *Jurnal Smakpa*. 10(1): 105-110.
- Bestari, A. D., Suhartini, L., Nuraeni, D., Alwi, L. A., Angelica, N., Amelia, S. L., ... dan Anjani, A. M. 2024. Pemberian Soya Yoghurt untuk Wanita Menopause (Soghumen) sebagai Alternatif Makanan Tinggi Kandungan Fitoestrogen: Soya Yogurt to Menopausal Women (Soghumen) as an Alternative to Foods High in Phytoestrogen. *PengabdianMu: Jurnal Ilmiah Pengabdian kepada Masyarakat*. 9(10): 1916-1924.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. 2018. *Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI)*. Direktorat Standardisasi Pangan Olahan, BPOM RI. <https://tkpi.pom.go.id/>.
- Badan Standardisasi Nasional (BSN). 2022. SNI 3922:2022: Kedelai – Biji untuk Bahan Pangan.
- Cahyani, I. D., dan Purbowati, P. 2022. Nilai Indeks Glikemik Sereal Jagung dengan Penambahan Kacang Hijau dan Kacang Merah. *Sport and Nutrition Journal*. 4(1): 13-19. <https://doi.org/10.15294/spnj.v4i1.50521>.

- Carolyn, A., Farishal, A., dan Berawi, K. N. 2019. Potensi Pemberian Isoflavon Kedelai terhadap Kadar Kolesterol Total dan Ldl pada Penderita Obesitas. MEDULA, medicalprofession journal of lampung university. 9(1): 102-106.
- Cuicui, L. I., dan Lixia, H. O. U. 2018. Review on Volatile Flavor components of roasted oilseeds and their products. Grain & Oil Science and Technology. 1(4): 151-156. <https://doi.org/10.3724/SP.J.1447.GOST.2018.18052>.
- Chaniago, P. S. N., Priyono, S., dan Saputri, N. E. 2025. Pemanfaatan Tepung Ampas Tahu dengan Penambahan Pasta Kacang Merah dalam Formulasi SnackBar. Hidroponik: Jurnal Ilmu Pertanian Dan Teknologi Dalam Ilmu Tanaman. 2(1): 269-283. <https://doi.org/10.62951/hidroponik.v2i1.283>.
- Damayanti, S. S., dan Murtini, E. S. 2018. Inovasi Susu Almond dengan Substitusi Sari Kecambah Kedelai sebagai Sumber Protein Nabati. Jurnal Pangan Dan Agroindustri. 6(3): 70–77. <https://doi.org/10.21776/ub.jpa.2018.006.03.8>.
- Desfita, S., Sari, W., dan Pato, U. 2020. Susu Fermentasi Kedelai dan Madu Potensi untuk Meningkatkan Kesehatan Tulang Wanita Menopause. ISBN: 978-.Deepublish.
- Dewi, C. T., Fajari, D. R., Bilqis, K. I., Ahmad, L. F., dan Hayati, N. I. 2022. Manfaat Madu bagi Kesehatan Menurut Al Quran. Jurnal Stikes Muhammadiyah Ciamis : Jurnal Kesehatan. 9(2): 22–25.
- Diniyah, N., dan Lee, S. H. 2020. Komposisi Senyawa Fenol dan Potensi Antioksidan dari Kacang-Kacangan. Jurnal Agroteknologi. 14(01): 91-102.
- Ekafitri, R., Desnilasari, D., Isworo, R., Affandi, D. R., dan Lutfiyanti, R. 2022. The Effect of Beans and Baking on Banana Bar Qualities. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan. 33(1): 52-59. <https://doi.org/10.6066/jtip.2022.33.1.52>.
- Ernawaningtyas, E., dan Yulinar, A. W. 2019. Uji Mutu Cookies Dengan Bahan Tambahan Tepung Kulit Pisang Raja (*Musa sapientum*) meliputi Uji Organoleptik, Protein, Karbohidrat, Kadar Air, Kadar Abu. MEDFARM: Jurnal Farmasi dan Kesehatan. 8(2): 32-37. <https://doi.org/10.48191/medfarm.v8i2.15>.
- Fajri, R., Basito, B., dan Muhammad, D. R. A. 2023. Karakteristik Fisikokimia Dan Organoleptik Food Bars Labu Kuning (*Cucurbita máxima*) dengan Penambahan Tepung Kedelai dan Tepung Kacang Hijau sebagai Alternatif Produk Pangan Darurat. Jurnal Teknologi Hasil Pertanian. 6(2): 103-110.
- Fanzurna, C. O., dan Taufik, M. 2020. Formulasi Foodbars Berbahan Dasar Tepung Kulit Pisang Kepok dan Tepung Kedelai. Jurnal Bioindustri (Journal Of Bioindustry). 2(2): 439-452. <https://doi.org/10.31326/jbio.v2i2.629>.
- Fitria, A., Sikumbang, S. R., Nurrahmaton, N., dan Vatunah, N. 2022. Pengaruh Pemberian Kacang Kedelai (*Glycine max*) terhadap Peningkatan Produksi

- Asi pada Ibu Postpartum di Klinik Pratama Hanum Tanjung Mulia Medan. *Jurnal Ilmu Keperawatan Dan Kebidanan*. 13(1): 75-82.
- Fitriana, D. N., Fahira, L., dan Afiera, E. 2022. Pembuatan snack bar tepung kacang merah (*Phaseolus vulgaris L.*) dan kacang tanah (*Arachis hypogaea L.*) sebagai alternatif camilan pelancar asi. *Jurnal Mitra Kesehatan*. 5(1): 71-77.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). 2019. Food composition tables for the Near East. Rome: FAO. Retrieved from <http://www.fao.org>
- Gunawan, M. I. F., Putri, S. K., dan A'yun, R. Q. 2025. Profil Tekstur dan Warna Getuk dengan Variasi Lemak Padat. *Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. 19(1): 206-214. <https://doi.org/10.21107/agrointek.v19i1.22783>.
- Ho, L. H., dan Pulsawat, M. M. 2020. Effects of Partial Sugar Replacement on the Physicochemical and Sensory Properties of Low Sugar Cookies. *International Food Research Journal*. 27(3): 557-567.
- Hoiriyah, Y. U. 2019. Peningkatan Kualitas Produksi Garam menggunakan Teknologi Geomembran. *Jurnal studi manajemen dan bisnis*. 6(2): 71-76. <https://doi.org/10.21107/jsmb.v6i2.6684>.
- Hutapea, G., Harun, N., dan Fitriani, S. 2021. Pembuatan Snack Bar dari Tepung Pisang Kepok (*Musa paradisiaca formatypica*) dan Pure Pisang Ambon Hijau (*Musa paradisiaca sapientum*). *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*. 13(1): 31-36. <https://doi.org/10.17969/jtipi.v13i1.19017>.
- Indrawan, I., Seveline, S., dan Ningrum, R. I. K. 2018. Pembuatan Snack Bar Tinggi Serat Berbahan Dasar Tepung Ampas Kelapa dan Tepung Kedelai. *Jurnal Ilmiah Respati*. 9(2): 1-10. <https://doi.org/10.52643/jir.v9i2.290>.
- Ir Junianto, M. P., Hidayati, S. I., Pi, S., Putri, D. L., Solihah, R. A., dan Rahayu, W. S. 2025. Inovasi Kue Sehat: Menyelipkan Gizi Ikan Patin Pada Kue Kering. PT Penerbit Qriset Indonesia.
- Isnain, F. S., Apriyanditra, W., dan Afni, N. 2025. Potensi Pangan Fungsional Tradisional Lombok: Tinjauan Literatur Gizi, Bioaktivitas, dan Peluang Pengembangan. *Jurnal Informasi, Sains Dan Teknologi*. 8(1): 195-234. <https://doi.org/10.55606/isaintek.v8i1.338>.
- Kim, J. H., Kim, J. H., dan Eom, S. H. 2025. Variations in Isoflavone During Soybean Maturation and Their Thermal Process-Dependent Conversion. *Agronomy*. 15(9): 1-15. <https://doi.org/10.3390/agronomy15092155>.
- Kindangen, O. C. 2018. Formulasi Gel Antijerawat Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum basilicum L.*) dan Uji Aktivitasnya Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro. *Jurnal Pharmacon*. 7(3): 283 – 293. <https://doi.org/10.35799/pha.7.2018.20505>.

- Kusuma, M. A., dan Putri, N. A. 2020. Asam Lemak Virgin Coconut Oil (VCO) dan Manfaatnya untuk Kesehatan. *Jurnal Agrinika: Jurnal Agroteknologi dan Agribisnis*. 4(1): 93-107.
- Laswati, D. T. 2022. Pengaruh Penambahan Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*) pada Pembuatan Gula Batu. *Agrotech: Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian*, 4(1), 15-21. <https://doi.org/10.37631/agrotech.v4i1.585>.
- Lestari, D. S. E. P., Siswanti, S., dan Anandito, R. B. K. 2025. Characteristics of Snack Bar Substitution of Arrowroot Flour and Soy Flour as an Alternative Product for Autism Patients. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. 18(1): 26-41. <https://doi.org/10.20961/jthp.v18i1.81289>.
- Lestari, Y. D. 2020. Efektifitas Air Madu dan Air Gula untuk Meningkatkan Power pada Persalinan Kala II. *Ovary Midwifery Journal*. 1(2): 52-59. Retrieved from <http://www.ovari.id/index.php/ovari/article/view/16>.
- Limonu, M., dan Antuli, Z. 2023. Variasi Konsentrasi Penambahan Garam terhadap Sifat Fisikokimia dan Mikrobiologi Terasi Bubuk Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*). *Journal Of Agritech Science (JASc)*. 7(02): 182-196. <https://doi.org/10.30869/jasc.v7i02.1287>.
- Liu, S., Sun, H., Ma, G., Zhang, T., Wang, L., Pei, H., ... dan Gao, L. 2022. Insights into Flavor and Key Influencing Factors of Maillard Reaction Products: A Recent Update. *Frontiers in Nutrition*. 9: 1-18. DOI: 10.3389/fnut.2022.973677.
- Luviriani, E., dan Sari, I. P. 2020. Identifikasi Natrium Siklamat pada Susu Bubuk Tanpa Merk yang Beredar di Pasar Sumber Kecamatan Sumber Kabupaten Cirebon. *Syntax Idea*. 2(7): 200-208. <https://doi.org/10.46799/syntax-idea.v2i7.443>.
- Ma'arif, B., dan Mutiah, R. 2019. Profil Metabolit Berbagai Ekstrak Daun *Chrysophyllum cainito* L. Menggunakan UPLC-QTOF-MS/MS. *Jurnal Tumbuhan Obat Indonesia*. 12(1): 10-24.
- Madianung, V., Satiawati, L., dan Tendeau, L. 2016. Pengaruh Susu Kacang Kedelai (*Glycine max* (L.) merr.) terhadap Kualitas Spermatozoa Tikus Wistar (*Rattus norvegicus*). *eBiomedik*. 4(1): 188-192. <https://doi.org/10.35790/ebm.v4i1.10864>.
- Maleki, S. J., Crespo, J. F., dan Cabanillas, B. 2019. Anti-Inflammatory Effects of Flavonoids. *Food chemistry*. 299: 125124.
- Martanda, F. D. 2019. Identifikasi *Salmonella* sp. dan *Staphylococcus aureus* serta Hitung Jumlah Total Bakteri pada Margarin. *Jurnal SainHealth*. 3(2): 17-21. <https://doi.org/10.51804/jsh.v3i2.599.17-21>.
- Maulidianisa, H. C. (2025). Formulasi Snack Bar Berbasis Tepung Ampas Kelapa dengan Penambahan Konsentrat Daun Kelor (*Moringa oleifera* L) terhadap

- Aktivitas Antioksidan dan Kadar Fenolik. *Media Gizi Khatulistiwa*. 2(2): 13-23. <https://doi.org/10.2804/mgk.1811.1070>.
- Mentari, R. P., Zaenal, A. F., dan Syahrial, S. 2024. Tugas Akhir-Penerapan Peanut Butter dan Madu sebagai Pengikat dalam Pembuatan Snackbar. Doctoral dissertation, Politeknik Pariwisata Makassar.
- Mierza, V., Aida, F., Hartati, H., Verliani, H., Zahra, N. A., dan Valensia, R. 2023. Analisis Berbagai Metode Identifikasi Isoflavon: Literatur Review. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*. 6(1): 109-117. <https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v6i1.28>.
- Mirratunnisya, M., Ujianti, R. M. D., Muflihati, I., dan Nurdyansyah, F. 2022. Studi Pembuatan Flakes dari Ubi Jalar Putih (*Ipomea batatas*) dan Kacang Hijau (*Vigna radiata L.*). *TEKNOBUGA: Jurnal Teknologi Busana dan Boga*. 10(2): 124-130. <https://doi.org/10.15294/teknobuga.v10i2.33331>.
- Mufida, N. S., dan Hanwar, D. 2025. The Effect of Soaking Time and Grinding Temperature Variations on Soy Milk Protein Content. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*. 8(3): 1452–1468. <https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v8i3.949>.
- Muhlishoh, A., Putri, N. A., dan Ma'rifah, B. 2024. Formulasi Cookies Lidah Kucing Substitusi Tepung Ikan Gabus Dan Tepung Kacang Hijau Sebagai Alternatif PMT Balita Gizi Kurang. *Jurnal Riset Gizi*. 12(2): 217-232. <https://doi.org/10.31983/jrg.v12i2.11888>
- Ningsih, I. S., dan Advinda, L. 2023. Senyawa Aktif Flavonoid yang Terdapat pada Tumbuhan. *Jurnal Serambi Biologi*. 8(2): 257-263.
- Ningsih, M. W., Darawati, M., dan Widiada, I. G. N. 2021. Pengaruh Penambahan Bahan Pangan Lokal terhadap Sifat Organoleptik dan Kandungan Serat Snack Bar sebagai Alternatif Jajanan Tinggi Serat. *Jurnal Gizi Prima (Prime Nutrition Journal)*. 6(1): 42-52.
- Nisa, J., Chikmah, A. M., Lorenza, K. A., Amalia, K. R., dan Agustin, T. 2020. Pemanfaatan Kacang Hijau sebagai Sumber Zat Besi dalam Upaya Pencegahan Anemia Prakonsepsi. *Jurnal Surya Masyarakat*. 3(1): 42-47. <https://doi.org/10.26714/jsm.3.1.2020.42-47>.
- Pertiwi, R. P., Larasati, A., dan Hidayati, L. 2018. Pengaruh Teknik Sangrai dan Panggang dalam Pembuatan Tepung Kacang Hijau (*Phaseolus radiates L.*) terhadap Mutu Katetong. *Teknologi dan Kejuruan*. 41(1): 89-100.
- Pramesthi, S. D. R. 2019. Pengaruh Penyimpanan Tepung Kuning Telur terhadap Kemampuan Emulsifier yang Diaplikasikan pada Mayonnaise. Doctoral dissertation, Unika Soegijapranata Semarang.
- Pratama, A. N., dan Busman, H. 2020. Potensi Antioksidan Kedelai (*Glycine Max L*) terhadap Penangkapan Radikal Bebas. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*. 9(1): 497-504. <https://doi.org/10.35816/jiskh.v11i1.333>.

- Primawestri, M., Sumardianto, S., dan Kurniasih, R. A. 2023. Karakteristik Stik Ikan Lele (*Clarias gariepinus*) dengan Perbedaan Rasio Daging dan Tulang. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Perikanan*. 5(1): 44-51. <https://doi.org/10.14710/jekk.v%vi%i.13201>
- Puspaningrum, D. H. D., Srikulini, I. A. I., dan Wiradnyani, N. K. 2019. Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*) dan Tepung Kacang Kedelai (*Glycine max. L*) terhadap nilai gizi snack bar. *Pro Food*. 5(2): 544-548. <https://doi.org/10.29303/profood.v5i2.115>.
- Putra, D. P., dan Salihat, R. A. 2021. Karakteristik Mutu Margarin dengan Penambahan Bubuk Angkak sebagai Pewarna Alami. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi (Journal of Food Technology and Nutrition)*. 20(2): 111-123.
- Putra, P. M., dan Koeswiryono, D. P. 2024. Inovasi Tempe Berbahan Dasar Kacang Almond sebagai Pengganti Kacang Kedelai. *Jurnal Ilmiah Pariwisata Dan Bisnis*. 3(7): 1233–1239. <https://doi.org/10.22334/paris.v3i7.840>.
- Putri, M. P., Dary, D., dan Mangalik, G. 2022. Asupan Protein, Zat Besi dan Status Gizi pada Remaja Putri. *Journal of Nutrition College*. 11(1): 6-17. <https://doi.org/10.14710/jnc.v11i1.31645>.
- Putri, N. Z. E., Fauziyah, R. R. N., Hapsari, A. I., dan Fitria, M. 2024. Pengembangan Snack Bar Berbasis Tepung Hanjeli, Kacang *Almond*, Freeze-Dried Tape Ketan Hitam untuk Diabetes Gestasional. *Jurnal Gizi Dan Dietetik*. 3(2):73–81. <https://doi.org/10.34011/jgd.v3i2.2705>.
- Putri, R. M. S., dan Mardesci, H. 2018. Uji Hedonik Biskuit Cangkang Kerang Simping (*Placuna placenta*) dari Perairan Indragiri Hilir. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 7(2): 19-29.
- Putri, S. N. Y., W. F. Syaharani, C. V. B. Utami, D. R. Safitri, Z. N. Arum, Z. S. Prihastari, dan A. R. Sari. 2021. Pengaruh Mikroorganisme, Bahan Baku, Dan Waktu Inkubasi Pada Karakter Nata. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. 14(1): 62 – 74. <https://doi.org/10.20961/jthp.v14i1.47654>.
- Rahmadiana, W., dan Farapti, F. 2024. Organoleptic Tests and Acceptance of Extract Kencur Mung Beans as Functional Foods. *Media Gizi Kesmas*. 13(1): 102-109. <https://doi.org/10.20473/mgk.v13i1.2024.102-109>.
- Rahmawati, D. A. 2023. Pengaruh Proporsi Tepung Kacang Merah dan Kacang Kedelai terhadap Daya Terima dan Kandungan Gizi Snack Bar sebagai Makanan Selingan Diet Tinggi Protein. *Jurnal Gizi Universitas Negeri Surabaya*. 3(3): 376-383.
- Ramadhanti, S. F., Ridawati, R., dan Alsuheindra, A. 2025. Pengaruh Penggunaan Tepung Steel-Cut Oat, Rolled Oat, dan Quick Oat terhadap Kualitas Fisik Dan Daya Terima Konsumen Sus Kering. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*. 11(8): 148-157. Retrieved from <http://www.jurnal.peneliti.net/index.php/IIWP/article/view/12563>

- Rasyid, N. P., dan Zainuddin, A. 2018. Pemanfaatan Pati Jagung Termodifikasi Teknik Microwave pada Mie Jagung. *Jurnal Teknologi Pertanian (Agricultural Technology Journal)*. 9(2): 11-17.
- Redjeki, S., Muchtadi, D. F. A., dan Putra, M. R. A. 2020. Garam Sehat Rendah Natrium Menggunakan Metode Basah. *Jurnal Teknik Kimia*. 14(2): 63-67. https://doi.org/10.33005/jurnal_tekkim.v14i2.2040.
- Rianta, I. M. D. P., Ina, P. T., dan Widarta, I. W. R. 2019. Pengaruh Perbandingan Mocaf (*modified cassava flour*) dengan Tepung Kacang Hijau (*Vigna radiata*) terhadap Karakteristik Tuile. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (ITEPA)*. 8(3): 293-302.
- Ridhani, M. A., dan Aini, N. 2021. Potensi Penambahan Berbagai Jenis Gula Terhadap Sifat Sensori Dan Fisikokimia Roti Manis. *Pasundan Food Technology Journal*. 8(3): 61-68. <https://doi.org/10.23969/pftj.v8i3.4106>.
- Rimawati, E., Kusumawati, E., Gamelia, E., dan Nugraheni, S. A. 2018. Intervensi Suplemen Makanan untuk Meningkatkan Kadar Hemoglobin pada Ibu Hamil. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*. 9(3): 161-170. <https://doi.org/10.26553/jikm.2018.9.3>.
- Ripursari, T., Yunita, E., dan Dalla, E. S. N. 2024. Lama Penggunaan Kb Suntik 3 Bulan terhadap Usia Terjadinya Menopause Di PMB Sri Surya Candra, A. Md. Keb Desa Sumberputih Kecamatan Wajak Kabupaten Malang. *Jurnal Sakti Bidadari (Satuan Bakti Bidan Untuk Negeri)*. 7(1): 55-64.
- Riza, M. F., Nikmah, N., Hidayah, S. N. L., Anggraeni, V. D., Jannah, R. I. K., Afiyah, N., dan Malichatin, H. 2021. Peningkatan Literasi Keluarga dalam Konten Edukatif Pembuatan Brownies Kukus Melalui Youtube. *Berdikari: Jurnal Inovasi dan Penerapan Ipteks*. 9(1): 23-37. <https://doi.org/10.18196/berdikari.v9i1.9804>.
- Roifah, M., Razak, M., dan Suwita, I. K. 2019. Substitusi Tepung Kacang Hijau (*Vigna radiata*) dan Tepung Ikan Tuna (*Thunnus sp*) sebagai Biskuit Pmt Ibu Hamil Terhadap Kadar Proksimat, Nilai Energi, Kadar Zat Besi, dan Mutu Organoleptik. *Teknologi Pangan: Media Informasi dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*. 10(2): 135-146. <https://doi.org/10.35891/tp.v10i2.1662>.
- Rosida, D. F., Priyanto, A. D., dan Ristanti, D. W. 2022. Kajian Penambahan Madu Dan Pati Kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*) pada Snack Bar Buah Kering dan Sereal. *Journal of Tropical Agricultural Engineering and Biosystems- Jurnal Keteknik Pertanian Tropis dan Biosistem*. 10(3): 200-212. <https://doi.org/10.21776/ub.jkptb.2022.010.03.04>.
- Rostianti, T., Hakiki, D., Ariska, A., dan Sumantri, S. 2018. Karakterisasi Sifat Fisikokimia Tepung Talas Beneng sebagai Biodiversitas Pangan Lokal Kabupaten Pandeglang. *Gorontalo Agriculture Technology Journal*. 1(2): 1-7. <https://doi.org/10.32662/gatj.v1i2.417>.

- Ruan, J. C., Peng, R. Y., Chen, Y. T., Xu, H. X., dan Zhang, Q. F. F. 2023. In Vitro and In Vivo Inhibitory Activity Of C-Glycoside Flavonoid Extracts from Mung Bean Coat on Pancreatic Lipase and A-Glucosidase. *Plant Foods for Human Nutrition*. 78(2): 439-444.
- Safitri, M. D. 2025. Pembuatan Snack Bar Sumber Zat Besi Berbasis Kacang–Kacangan Sebagai Pemberian Makanan Tambahan Balita Stunting. *Jurnal Kesehatan*, 13(2), 94-106. <https://doi.org/10.25047/j-kes.v13i2.606>
- Safitry, A., Pramadani, M., Febriani, W., Achyar, A., dan Fevria, R. 2021. Uji Organoleptik Tempe dari Kacang Kedelai (*Glycine max*) dan Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris*). In *Prosiding Seminar Nasional Biologi* (Vol. 1, No. 2, pp. 358-369).
- Salamao, I., dan Ismawati, R. 2025. Daya Terima dan Kandungan Gizi Kue Sapik dengan Substitusi Tepung Kacang Hijau dan Penambahan Daun Kelor sebagai Snack Tinggi Energi dan Protein. *Antigen: Jurnal Kesehatan Masyarakat dan Ilmu Gizi*. 3(3): 292-305.
- Sanahuja, A. B., Perez, S. E. M., Teruel, N. G., Garcia, A. V., dan Moya, M. S. P. 2021. Variability of Chemical Profile in Almonds (*Prunus dulcis*) of Different Cultivars and Origins. *MDPI Foods*. 10(1): 1-21. <https://doi.org/10.3390/foods10010153>.
- Sanjaya, G. R. W., Linawati, N. M., Arijana, I. G. K. N., Wahyuniari, I. A. I., dan Wiryawan, I. G. N. S. 2023. Flavonoid dalam Penyembuhan Luka Bakar pada Kulit: Flavonoids in Healing Burns on The Skin. *Jurnal Sains dan Kesehatan*. 5(2): 243-249. <https://doi.org/10.30872/jsk.v5i2.p243-249>
- Saragih, D. M., Nurwantoro, N., dan Bintoro, V. P. 2017. Substitusi Sukrosa dengan Fruktosa pada Proses Pembuatan Roti Berbahan Dasar Tepung terhadap Sifat Fisikokimia. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 6(3): 129-133.
- Sari DYE, Angkasa D, Swamilaksita PD. 2017. Daya Terima dan Nilai Gizi Snack Bar Modifikasi Sayur dan Buah Untuk Remaja Putri. *Jurnal Gizi*. 6(1):1-11. <https://doi.org/10.26714/jg.6.1.2017.%25p>.
- Sari, A. M., Melani, V., Novianti, A., Purwara, L., dan Dewanti, M. S. P. 2020. Formulasi Dodol Tinggi Energi untuk Ibu Menyusui dari Puree Kacang Hijau (*Vigna radiata*), Puree Kacang Kedelai (*Glycine max*), dan Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Pangan dan Gizi*. 10(2): 49-60.
- Sharma, K. R., dan Giri, G. 2022. Quantification of Phenolic and Flavonoid Content, Antioxidant Activity, and Proximate Composition of Some Legume Seeds Grown in Nepal. *International Journal of Food Science*. 2022(1): 1-8. <https://doi.org/10.1155/2022/4629290>.
- Siahaan, R. Y., Nauli, A. P., Sibuea, P., dan Sihombing, D. R. 2025. Formulasi Snack Bar Pisang dengan Substitusi Tepung Ikan Teri untuk Peningkatan Nilai Gizi. *Jurnal Riset Teknologi Pangan Dan Hasil Pertanian (RETIPA)*. 6(1): 19-25. Retrieved from <https://ejournal.ust.ac.id/index.php/retipa/article/view/5645>.

- da Silva, L. A. L., Pezzini, B. R., & Soares, L. 2015. Spectrophotometric determination of the total flavonoid content in *Ocimum basilicum* L.(Lamiaceae) leaves. *Pharmacognosy*. 11(41): 96.
- Singh, A., Kumari, A., dan Chauhan, A. K. 2022. Formulation And Evaluation Of Novel Functional Snack Bar With Amaranth, Rolled Oat, and Unripened Banana Peel Powder. *Journal of Food Science and Technology*. 59(9): 3511–3521.
- Siregar, L. N. S., Harun, N. dan Ramayuni, R. 2017. Pemanfaatan Tepung Kacang Merah dan Salak Padang Sidimpuan (*Salacca sumatrana* R.) dalam Pembuatan Snack Bar. *JOM: Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian*. 4(1): 1–14.
- Skylas, D. J., Molloy, M. P., Willows, R. D., Salman, H., Blanchard, C. L., dan Quail, K. J. (2018). Effect of Processing on Mungbean (*Vigna radiata*) Flour Nutritional Properties and Protein Composition. *Journal of Agricultural Science*. 10(11): 16-28.
- Situmorang, C., Swamilaksita, D. P., dan Anugrah, N. 2017. Substitusi Tepung Kacang Hijau dan Tepung Kacang Kedelai pada Pembuatan Bean Flakes Tinggi Serat dan Tinggi Protein sebagai Sarapan Sehat. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau*. 4(1) : 1-14.
- Sofiyani, A. F., Hasdar, M., dan Purwati, Y. 2023. Kualitas pH, Kadar Air, dan Kadar Gula Dari Manisan Kolang-Kaling yang Dibuat dengan Variasi Berbagai Jenis Gula. *Journal of Food and Agricultural Product*. 3(2): 124-139. <https://doi.org/10.32585/jfap.v3i2.4607>.
- Suloi, A., Rumitasari, F. J., Fitriani, S., dan Ramadhani, N. L. 2020. Snack Bars: Camilan Sehat Rendah Indeks Glikemik sebagai Alternatif Pencegahan Penderita Diabetes. *Jurnal Abdi*. 2(1): 118-125.
- Supriyadi, E. 2017. Perbandingan Metode Partial Least Square (PLS) dan Principal Component Regression (PCR) untuk Mengatasi Multikolinearitas pada Model Regresi Linear Berganda. *Unnes Journal of Mathematics*. 6(2): 117-128. <https://doi.org/10.15294/ujm.v6i2.1181>.
- Surahman, D. N., Ekafitri, R., Desnilasari, D., Ratnawati, L., Miranda, J., Cahyadi, W., dan Indriati, A. 2020. Pendugaan Umur Simpan Snack Bar Pisang dengan Metode Arrhenius pada Suhu Penyimpanan yang Berbeda (Estimation Of Banana Snack Bar Shelf Life With Different Storage Temperatures Using Arrhenius Method). *Biopropal Industri*. 11(2): 127-137. <https://doi.org/10.36974/jbi.v11i2.5898>.
- Szydlowska, A., Zielińska, D., Trzaskowska, M., Neffe-Skocińska, K., Łepecka, A., Okoń, A., dan Kołożyn-Krajewska, D. 2022. Development of Ready-to-Eat Organic Protein Snack Bars: Assessment of Selected Changes of Physicochemical Quality Parameters and Antioxidant Activity Changes during Storage. *Foods*. 11(3631): 1-20. <https://doi.org/10.3390/foods11223631>.

- Taulaâ, M. S., Oessoe, Y. Y., dan Sumual, M. F. 2021. Kajian Komposisi Kimia Snack Bars dari Berbagai Bahan Baku Lokal: Systematic Review Study of the Chemical Composition of Snack Bars from Various Local Raw Materials: Systematic Review. *Agri-Sosioekonomi*. 17(1): 15-20. <https://doi.org/10.35791/agrsosek.17.1.2021.32236>.
- Tifauzah, N., dan Oktasari, R. 2018. Variasi Campuran Tepung Terigu dan Tepung Kacang Hijau Pada Pembuatan Nastar Kacang Hijau (*Phaseolus radiates*) Memperbaiki Sifat Fisik Dan Organoleptik. *Jurnal Nutrisia*. 20(2): 77-82. <https://doi.org/10.29238/JNUTRI.V20I2.12>
- Trianto, M., Budiarsa, I. M., dan Kundera, I. N. 2019. Kadar Protein Berbagai Jenis Kacang (*Leguminoceae*) dan Pemanfaatannya Sebagai Media Pembelajaran. *Journal of Biology Science and Education*. 7(2): 533-538. <https://doi.org/10.22487/jbse.v7i2.1140>.
- Trinovelda, N.I. dan Marita, E. 2018. Pengaruh Susu Kedelai dalam Meringankan Gejala Sindrom Premenstruasi pada Remaja Puteri. *Jurnal Ilmiah Keperawatan Sai Betik*. 14(1): 49. <https://doi.org/10.26630/jkep.v14i1.1007>.
- United States Department of Agriculture. 2025. FoodData Central: Soybeans, mature seeds, raw. U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service. <https://fdc.nal.usda.gov/>
- United States Department of Agriculture. 2025. FoodData Central: Mung beans, mature seeds, raw. U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service. <https://fdc.nal.usda.gov/>
- United States Department of Agriculture. 2025. FoodData Central: Soy flour, full fat, raw. U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service. <https://fdc.nal.usda.gov/>
- United States Department of Agriculture. 2018. Full Report (All Nutrients) 19406, Snacks, Granola Bars, Soft, Uncoated, Nut and Raisin. National Nutrient Database for Standard Reference.
- Waisnawi, P. A. G., Yusasrini, N. L. A., dan Ina, P. T. 2019. Pengaruh Perbandingan Tepung Suweg (*Amorphophallus campanulatus*) dan Tepung Kacang Hijau (*Vigna radiate*) terhadap Karakteristik Cookies. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. 8(1): 48-56.
- Wening, D. K., Latifah, F. I., dan Ratnasari, D. 2024. Roti Manis Substitusi Tepung Mocaf dan Daun Kelor (*Moringa Oleifera Lamk.*) dengan Isi Pasta Kacang Merah (*Phaseolus Vulgaris L.*). *Jurnal Ilmiah Gizi Kesehatan (JIGK)*. 5(02): 93-101. <https://doi.org/10.46772/jigk.v5i02.1441>.
- Wibowo, T. A., dan Untari, D. S. 2023. Potensi Buah Mangrove (*Bruguiera gymnorhiza*) dan Ikan Tembakul (*Boleophthalmus pectinirostris*) sebagai Bahan Alternatif Pembuatan Kaki Naga Ikan. *Jurnal Lemuru*. 5(1): 30-45. <https://doi.org/10.36526/jl.v5i1.2408>.

- Widiantara, T. 2018. Kajian Perbandingan Tepung Kacang Koro Pedang (*Canavalia ensiformis*) dengan Tepung Tapioka dan Konsentrasi Kuning Telur Terhadap Karakteristik Cookies Koro. *Pasundan Food Technology Journal*. 5(2): 146-153. <https://doi.org/10.23969/pftj.v5i2.1045>.
- Wijaya, H., Chalid, S. Y., Thaharah, A., dan Nugroho, A. F. 2019. Pengaruh Proses Pengolahan terhadap Karakteristik Protein Alergen Belalang Sawah (*Oxya chinensis*). *Warta IHP*. 36(1): 11-21.
- Wijaya, P.P., Yogha, S. dan Mahmudatussa'adah, A. 2019. Daya Terima Donat Buah Naga Merah sebagai Produk Yeast Dough. *Media Pendidikan, Gizi, dan Kuliner*. 8(1): 48–56. <https://doi.org/10.17509/boga.v8i1.19236>.
- Wismadi, H. N., Yofi, C., Manumono, T. F., Hendrawan, F. A., Hilmy, M. R., Puspitasari, A., ... dan Rifai, A. P. 2023. Klasifikasi Varietas Biji Kismis dengan Artificial Neural Network. *Jurnal Optimasi Teknik Industri (JOTI)*. 5(1): 8-13.
- Wulandari, A., Ikawati, R., TP, S., Rakhma, L. R., Gz, S., dan Gizi, M. 2017. Pengaruh Proporsi Tepung Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas L.*) dan Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris L.*) Pratanak pada Pembuatan Food Bar terhadap Daya Patah Dan Daya Terima. Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Wulandari, E., Sihombing, F. S. P., Sukarminah, E., dan Sunyoto, M. 2019. Karakterisasi sifat fungsional isolat protein biji sorgum merah (*Sorghum bicolor (L.) Moench*) varietas lokal Bandung. *Chimica et Natura Acta*. 7(1): 14-19. <https://doi.org/10.24198/cna.v7.n1.19683>.
- Wulandari, N., Imam, R. H., dan Syarifah, U. 2016. Pengaruh Substitusi Pati Jagung, Pati Kentang, dan Tapioka terhadap Kekerasan dan Sifat Berminyak Pilus. *Jurnal Mutu Pangan*. 3(2): 87-94.
- Wulandari, Z., dan Arief, I. I. 2022. Tepung Telur Ayam: Nilai Gizi, Sifat Fungsional dan Manfaat. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*. 10(2): 62-68. <https://doi.org/10.29244/jipthp.10.2.62-68>.
- Yang, Z., Xie, C., Bao, Y., Liu, F., Wang, H., dan Wang, Y. 2023. Oat: Current state and challenges in plant-based food applications. *Trends in Food Science & Technology*. 134: 56–71. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2023.02.017>.
- Yanti, S. 2019. Pengaruh Penambahan Tepung Kacang Hijau terhadap Karakteristik Bolu Kukus Berbahan Dasar Tepung Ubi Kayu (*Manihot esculenta*). *Jurnal Tambora*. 3(3): 1-10. <https://doi.org/10.36761/jt.v3i3.388>.
- Yuliati, Y. 2017. Uji Efektivitas Larutan Madu Sebagai Antibakteri Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* dengan Metode Disk Diffusion. *Jurnal Profesi Medika: Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*. 11(1) : 7-15. <https://doi.org/10.33533/jpm.v11i1.206>.

- Yusya, M. A., Talitha, Z. A., dan Ramanda, M. R. 2023. Pengaruh Kombinasi Jagung Manis dan Kacang Hijau terhadap Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Minuman Sari Nabati. *Jurnal Sains Dan Teknologi Pangan*. 8(6): 6783-6805.
- Yuwanti, G. L., Indrawati, V., Afifah, C. A. N., dan Sholihah, L. A. 2024. Mung Bean and Soy Snack Bars as an Alternative Snack for Athletes. *Journal of Physical Education Health and Sport*. 11(1): 8-14. <https://doi.org/10.15294/jpehs.v11i1.5863>.
- Yuwono, S. S., Hayati, K. K., dan Wulan, S. N. 2020. Karakterisasi Fisik, Kimia, dan Fraksi Protein 7S dan 11S Sepuluh Varietas Kedelai Produksi Indonesia. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 21(2): 101–110.
- Zhang, J., Wang, H., Ai, C., Lu, R., Chen, L., Xiao, J., dan Teng, H. 2024. Food Matrix–Flavonoid Interactions and Their Effect on Bioavailability. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 64(30): 11124–11145. <https://doi.org/10.1080/10408398.2023.2232880>.
- Zheng, X., Zhang, X., dan Zeng, F. 2025. Biological Functions And Health Benefits of Flavonoids In Fruits and Vegetables: A Contemporary Review. *Foods*. 14(2): 1-15. <https://doi.org/10.3390/foods14020155>.