

Karakteristik Fisikokimia dan Sensoris Dodol dengan Perbandingan Tepung Ketan dan Tepung Edamame (*Glycine max* (L.) Merrill)

Physicochemical and Sensory Characteristics of Dodol With Ratios of Glutinous Rice Flour and Edamame Flour (*Glycine max* (L.) Merrill)

Yohana Carolina Sumampouw Tawas, Ni Luh Ari Yusasrini*, I Putu Suparthana

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

*Penulis korespondensi: Ni Luh Ari Yusasrini, Email: ariyusasrini@unud.ac.id

Diterima: 29 Mei 2024 / Disetujui: 25 Juli 2024

Abstract

Dodol is a traditional Indonesian food made by mixing and heating glutinous rice flour, coconut milk, and sugar, resulting in a chewy texture, brown color, and sweet taste. Dodol contains a high amount of carbohydrates and fat but is low in fiber and protein. The addition of edamame flour in dodol can increase its protein and fiber content. This research was aimed to determine the characteristics of dodol produced using a combination of glutinous rice flour and edamame flour and determine the optimal ratio of glutinous rice flour to edamame flour for producing the best dodol characteristics. This research used a Completely Randomized Design with ratios of glutinous rice flour and edamame flour in dodol production that consisted of 6 levels: 100:0, 90:10, 80:20, 70:30, 60:40, and 50:50, each replicated 3 times. Data were analyzed through analysis of variance and the treatment with significant effects ($P < 0.05$) were followed by Duncan Multiple Range Test. The results showed that the ratio of glutinous rice flour and edamame flour had a significant effect ($P < 0.05$) on the moisture content, ash content, protein content, fat content, carbohydrate content, dietary fiber content, chewiness, and sensory properties of dodol. The ratio of 80 percent glutinous rice flour and 20 percent edamame flour produced dodol with the best characteristics: moisture content of 17.52 percent, ash content of 1.41 percent, protein content of 4.78 percent, fat content of 8.73 percent, carbohydrate content of 67.56 percent, total dietary fiber content of 11.25 percent, insoluble dietary fiber content of 10.32 percent, soluble dietary fiber content of 0.92 percent, chewiness of 3.66 N, moderately liked color, aroma, chewy texture, distinctive edamame flavor, and overall acceptance.

Keywords: *dodol, physicochemical, sensory, edamame flour, glutinous rice flour*

PENDAHULUAN

Dodol adalah makanan tradisional Indonesia berbentuk padatan semi basah yang cukup digemari dan dapat ditemukan di berbagai daerah. Menurut Badan Standarisasi Nasional (1992), dodol dibuat dengan tepung beras ketan, santan kelapa, dan gula atau dengan penambahan pangan lain yang diperbolehkan. Proses pencampuran dan pemanasan pada suhu

80°C menghasilkan dodol dengan tekstur kenyal berwarna coklat muda sampai coklat tua.

Karakteristik dodol yang baik adalah memiliki warna coklat, aroma normal tidak menyimpang, tekstur kenyal atau liat, permukaan rata dan mengkilap atau halus, dan rasa manis. Berdasarkan nilai gizinya, dodol mengandung 19,2 gram air, 0,31 gram abu, 0,2 gram protein, 6,4 gram lemak, 73,8

gram karbohidrat, dan 0,1 gram serat (Chuah *et al.*, 2007). Menurut Badan Standarisasi Nasional (1992), jumlah gula sebagai sakarosa dalam dodol minimal 45 persen. Hal tersebut dapat mengakibatkan kenaikan kadar gula darah apabila dikonsumsi berlebihan (Almatsier, 2010). Dodol ketan mengandung tinggi lemak dan karbohidrat khususnya gula, namun rendah protein dan serat.

Peningkatan kandungan protein dan serat dalam dodol dapat membantu mencapai keseimbangan gizi yang lebih baik. Protein berfungsi sebagai sumber energi bagi tubuh yang menjadi zat pengatur dan pembangun, serta membentuk dan memperbaiki jaringan tubuh. Kebutuhan protein yang dianjurkan untuk manusia konsumsi sebanyak 50-64 gram per hari (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2019). Sedangkan, serat berperan dalam mengontrol berat badan, menurunkan kadar kolesterol, mengendalikan gula darah, mencegah sembelit dan sakit pada usus besar (Maryoto, 2019). Kebutuhan serat sebanyak 27-37 gram per hari (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2019).

Salah satu pangan kaya protein dan serat yang dapat dimanfaatkan dalam pembuatan dodol adalah edamame. Edamame adalah tanaman kedelai yang dipanen saat muda pada puncak kematangan sebelum bijinya mengalami masa pengerasan. Ketersediaannya yang melimpah di Indonesia dengan tingkat

produksi rata-rata 3,5-8 ton/ha tetapi pemanfaatannya untuk olahan pangan belum optimal (Yuriansyah *et al.*, 2023). Edamame selama ini hanya dikonsumsi langsung setelah direbus dalam bentuk segar atau beku (Yudiasuti *et al.*, 2021). Edamame memiliki kandungan protein tinggi dibanding jenis makanan nabati lainnya (Widiyawati & Susindra, 2018). Edamame segar dengan berat 100 gram memiliki kandungan protein yaitu 11,2 gram sekaligus serat pangan yaitu 4,8 gram (United States Department of Agriculture, 2019). Edamame memiliki rasa manis dan gurih, sembilan kandungan asam amino esensial yang bermanfaat bagi tubuh, vitamin A, B, C, serta mineral-mineral (Rackis, 1978 dalam Dina *et al.*, 2019). Edamame agar lebih mudah dan praktis diaplikasikan dalam produk pangan, maka perlu diolah menjadi bentuk tepung. Pengolahan ini memiliki keunggulan yaitu kadar air yang lebih rendah dari bentuk segarnya, sehingga mudah saat dicampurkan baik sebagai bahan pengisi dan bahan dasar dalam pangan.

Dodol umumnya menggunakan bahan baku utama yaitu tepung beras ketan. Tekstur yang dimiliki oleh dodol dapat dipengaruhi oleh kandungan pati bahan baku. Tepung ketan mengandung pati yang tinggi, sebagian besar terdiri dari amilopektin yaitu sebesar 98-99% dan dengan kadar amilosa hanya sebesar 1-2% (Martiyanti & Natalia, 2022). Sedangkan edamame mengandung amilosa sebesar 19-

22% dan kadar amilopektin sebesar 78-81% (Stevenson *et al.*, 2006). Semakin dominan amilopektin yang terkandung, tingkat kekenyalan produk semakin meningkat. Sebaliknya, jika kandungan amilosa lebih dominan, semakin kaku dan rapuh produk yang dihasilkan. Permasalahan yang dihadapi adalah belum ditemukannya kombinasi yang sesuai antara tepung ketan dan tepung edamame untuk memperoleh dodol dengan karakteristik yang baik dan sesuai dengan preferensi konsumen serta memiliki nilai gizi yang lebih baik.

Devianti (2023) melaporkan bahwa penambahan tepung edamame dalam nugget jamur tiram putih menghasilkan produk dengan kandungan serat kasar dan protein berturut-turut 7,41% dan 13,64%. Sementara itu, Sari *et al.* (2020) melaporkan formulasi dodol dari kacang-kacangan dan buah naga merah menghasilkan dodol dengan kadar protein tertinggi yaitu 5,14%. Wibowo & Akbar (2023) juga melaporkan bahwa kue putri salju dengan rasio tepung edamame yang meningkat menghasilkan aroma langu khas kedelai yang semakin khas dan tingkat kekerasannya menurun. Berdasarkan penelitian yang telah ada, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh dari perbandingan antara tepung ketan dan tepung edamame terhadap karakteristik dodol yang dihasilkan serta untuk menentukan perbandingan yang optimal antara tepung ketan dan tepung

edamame untuk memperoleh karakteristik dodol terbaik.

METODE

Bahan Penelitian

Bahan dalam produksi dodol meliputi tepung ketan (Rose Brand), edamame dengan warna hijau seragam tanpa bercak/cacat yang diperoleh dari Pasar Badung, gula merah dengan warna cokelat tua yang diperoleh dari Pasar Tradisional Alas Kusuma, gula pasir (Gulaku), santan kelapa (Rose Brand). Bahan untuk analisis kimia meliputi aquades, nHexan, H₂SO₄, HCl, NaOH, fenolftalein (PP), asam borat (H₃BO₃ 3%), tablet Kjeldahl.

Alat Penelitian

Alat untuk pembuatan dodol meliputi panci pengukus, timbangan digital, baskom, kompor, spatula, teflon, gelas ukur, sendok, pisau, blender (Philips), talenan, cetakan, saringan, sendok pengocok. Alat untuk keperluan analisis meliputi timbangan analitik (Ohaus), *food dehydrator* (Getra), ayakan 60 mesh, *dry oven* (Glotech), desikator, cawan porselin, penjepit cawan, tanur (WiseTherm), gelas beaker (Iwaki), tabung reaksi (Iwaki), gelas ukur (Herma), rak tabung reaksi, destilator (Behrotest), klem dan statif, buret (Iwaki), erlenmeyer (Iwaki), batang pengaduk, corong, labu kjeldahl (Iwaki), pipet tetes (Pyrex), benang wol, kertas saring, labu lemak (Pyrex), pemanas listrik (Sojilab), kompor listrik

(Gerhardt), ekstraksi *soxhlet* (Behrotest), penangas air, *texture profile analyzer* (NEXYGEN PLUS), lembar kuesioner.

Rancangan Penelitian

Rancangan Acak Lengkap dengan perlakuan perbandingan antara tepung ketan dan tepung edamame dalam pembuatan dodol, terdiri oleh 6 taraf, yaitu: P0 (100:0), P1(90:10), P2 (80:20), P3 (70:30), P4 (60:40), dan P5 (50:50), dengan 3 kali pengulangan.

Pelaksanaan Penelitian

Pembuatan Tepung Edamame

Produksi tepung edamame merujuk pada penelitian Devianti (2023) yang dimodifikasi. Pembuatan tepung edamame dilakukan dengan edamame disortasi terlebih dahulu dengan ciri berwarna hijau seragam tanpa bercak/cacat, direbus menggunakan suhu 100°C dengan lama waktu 5 menit, dan kemudian didinginkan pada air es dengan lama waktu 3 menit lalu ditiriskan. Edamame dikupas dari kulit ari dan kulit luarnya kemudian dicacah kasar menggunakan blender selama 1 menit. Pengeringan menggunakan suhu 50°C dengan lama waktu 8 jam. Setelah itu, dilakukan penghalusan dengan blender selama 3 menit dan diayak berukuran 60 mesh.

Pembuatan Dodol

Produksi dodol merujuk pada penelitian Naibaho (2023) yang dimodifikasi. Tahapan pembuatan dodol diawali dengan penyiapan alat dan

penimbangan semua bahan sesuai takaran. Proses pembuatan diawali dengan pemasakan santan, gula merah dan gula pasir hingga terlarut dengan api sedang dan selanjutnya didinginkan pada suhu ruang selama 3 menit dan disaring. Setelah itu, dilakukan pencampuran tepung ketan dan tepung edamame (sesuai dengan perlakuan) bersamaan dengan gula yang telah cair dalam santan, lalu diaduk dalam hingga merata. Adonan kemudian dimasukkan ke dalam wajan dan diaduk menggunakan 80°C dengan lama waktu 60 menit. Setelah kalis, dodol dimasukkan ke dalam cetakan dan didiamkan hingga memadat selama 4-5 jam. Komposisi dalam pembuatan dodol disajikan dalam Tabel 1.

Parameter yang Diamati

Penelitian ini menguji beberapa parameter, meliputi kadar air dengan metode pengeringan (Sudarmaji *et al.*, 1984), kadar abu dengan metode gravimetri (AOAC, 2005), kadar protein dengan metode Kjeldahl (Sudarmaji *et al.*, 1984), kadar lemak dengan metode ekstraksi Soxhlet (AOAC, 2005), kadar karbohidrat dengan metode *by difference* (Sudarmaji *et al.*, 1984), kadar serat pangan dengan metode enzimatis (AOAC, 2005), uji tekstur (*chewiness*) dengan metode *texture profile analysis* (Kusnadi *et al.*, 2012). Selanjutnya, dilakukan uji sensoris terhadap kesukaan warna, tekstur, aroma, rasa, penerimaan keseluruhan serta uji skoring tekstur dan rasa (Lawless & Heymann, 2010).

Tabel 1. Komposisi dodol

Bahan	Perlakuan					
	P0	P1	P2	P3	P4	P5
Tepung ketan (g)	250	225	200	175	150	125
Tepung edamame (g)	0	25	50	75	100	125
Santan (ml)	750	750	750	750	750	750
Gula merah (g)	330	330	330	330	330	330
Gula pasir (g)	60	60	60	60	60	60

Sumber: Naibaho (2023) yang telah dimodifikasi

Keterangan: Persentase perlakuan berdasarkan jumlah total tepung ketan dan tepung edamame (250g)

Tabel 2. Nilai rerata karakteristik bahan baku

Komponen	Tepung Ketan	Tepung Edamame
Kadar air (%)	10,15 ± 0,17	7,51 ± 0,05
Kadar abu (%)	0,14 ± 0,01	4,41 ± 0,03
Kadar protein (%)	7*	46,72 ± 0,09
Kadar lemak (%)	1*	29,39 ± 0,15
Kadar karbohidrat (%)	81,71 ± 0,16	11,97 ± 0,04
Kadar serat pangan (%)	0,25 ± 0,02	29,69 ± 0,00

Keterangan: tanda bintang (*) menunjukkan bahwa data berasal dari kemasan produk

Tabel 3. Nilai rerata karakteristik kimia dodol

Perlakuan	Kadar air (%)	Kadar abu (%)	Kadar protein (%)	Kadar lemak (%)	Kadar karbohidrat (%)
P0 (100:0)	19,90 ± 0,48 ^d	1,32 ± 0,07 ^a	3,18 ± 0,17 ^a	7,04 ± 0,65 ^a	68,55 ± 0,73 ^c
P1 (90:10)	18,86 ± 0,80 ^c	1,37 ± 0,04 ^{ab}	3,96 ± 0,27 ^b	8,20 ± 0,31 ^b	67,61 ± 0,93 ^{bc}
P2 (80:20)	17,52 ± 0,75 ^c	1,41 ± 0,05 ^{ab}	4,78 ± 0,29 ^c	8,73 ± 0,34 ^{bc}	67,56 ± 0,79 ^{bc}
P3 (70:30)	16,20 ± 0,39 ^a	1,44 ± 0,04 ^{bc}	5,68 ± 0,57 ^d	9,73 ± 0,89 ^{cd}	66,96 ± 1,73 ^{bc}
P4 (60:40)	15,84 ± 0,19 ^a	1,53 ± 0,04 ^c	6,39 ± 0,41 ^e	10,54 ± 0,72 ^{de}	65,70 ± 1,22 ^{ab}
P5 (50:50)	15,26 ± 0,23 ^a	1,65 ± 0,08 ^d	7,56 ± 0,47 ^f	11,46 ± 0,69 ^e	64,07 ± 1,26 ^a

Keterangan: Nilai rerata ± standar deviasi (ulangan n=3). Huruf (*superscript*) yang berbeda di belakang nilai rerata dalam kolom yang sama menyatakan adanya perlakuan yang memiliki perbedaan signifikan (P<0,05)

Analisis Data

Data hasil penelitian yang dikumpulkan dianalisis dengan sidik ragam. Perlakuan yang berpengaruh signifikan terhadap parameter yang diuji (P<0,05) dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan menggunakan perangkat lunak SPSS Statistics 26. Rerata antara sampel perlakuan kontrol dan perlakuan terbaik dodol yang dihasilkan dibandingkan dengan

Independent Sample T-Test (Harsojuwono *et al.*, 2021).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Bahan Baku

Hasil analisis bahan baku tepung ketan dan tepung edamame terdiri dari kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat, dan kadar serat pangan disajikan dalam Tabel 2. Tepung ketan

memiliki kandungan air dan karbohidrat yang lebih besar dibanding dengan tepung edamame, namun tepung edamame memiliki kandungan abu, protein, lemak, dan serat pangan yang lebih besar dibanding dengan tepung ketan.

Karakteristik Kimia Dodol

Hasil analisis kimia dodol dengan perbandingan antara tepung ketan dan tepung edamame terdiri dari, kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, dan kadar karbohidrat ditampilkan dalam Tabel 3.

Kadar Air

Data sidik ragam membuktikan dodol dengan perbandingan antara tepung ketan dan tepung edamame memiliki pengaruh signifikan ($P < 0,05$) terhadap kadar air yang diuji. Rerata kadar air dodol dengan kisaran 15,26% hingga 19,90% (Tabel 3). Dodol dengan kadar air terendah dimiliki oleh P5 (50:50) yaitu 15,26%, sedangkan dodol dengan kadar air tertinggi dimiliki oleh P0 (100:0) yaitu 19,90% yang tidak berbeda nyata dengan P1 (90:10) dan P2 (80:20).

Berdasarkan data hasil pengujian, meningkatnya persentase tepung edamame menyebabkan terjadinya penurunan kadar air pada dodol. Hal tersebut dikarenakan kandungan air yang dimiliki oleh tepung ketan lebih besar dibandingkan tepung edamame (Tabel 2). Kandungan air dodol yang menurun dapat disebabkan karena adanya pengurangan penggunaan tepung ketan yang terjadi. Kandungan pati yang dimiliki tepung ketan cukup tinggi, dengan

1-2% kadar amilosa dan 98-99% kadar amilopektin (Martiyanti & Natalia, 2022). Hanggara *et al.* (2016) melaporkan bahwa semakin tingginya kandungan amilopektin dari bahan pangan akan meningkatkan kemampuannya dalam mengikat air, sehingga kandungan airnya akan meningkat sejalan dengan penambahan persentase tepung ketan. Hal tersebut selaras dengan yang dilaporkan oleh Alyanti *et al.* (2017) yaitu kandungan air dodol mengalami penurunan seiring menurunnya persentase tepung ketan yang ditambahkan ke dalam adonan dodol. Kadar air dodol dengan perbandingan tepung ketan dan tepung edamame mengacu dalam SNI 01-2986-1992 adalah minimal 20%, sehingga dodol dalam penelitian ini memenuhi syarat yang berlaku.

Kadar Abu

Data sidik ragam membuktikan dodol dengan perbandingan antara tepung ketan dan tepung edamame memiliki pengaruh signifikan ($P < 0,05$) terhadap kadar abu yang diuji. Rerata kadar abu dodol dengan kisaran 1,32% hingga 1,65% (Tabel 3). Dodol dengan kadar abu terendah dimiliki oleh P0 (100:0) yaitu 1,32% yang tidak memiliki perbedaan nyata dengan P1 (90:10) dan perlakuan P2 (80:20), sedangkan dodol dengan kadar abu tertinggi dimiliki oleh P5 (50:50) yaitu 1,65%.

Berdasarkan data hasil pengujian, meningkatnya persentase tepung edamame menyebabkan terjadinya peningkatan

kandungan abu pada dodol. Hal ini dikarenakan kandungan abu yang dimiliki oleh tepung edamame lebih besar dibandingkan tepung ketan (Tabel 2). Abu adalah zat anorganik hasil bahan organik yang dibakar setelah melewati proses pengabuan. Total mineral yang terdapat dalam pangan dinyatakan sebagai kadar abu. Edamame terkandung mineral yang cukup tinggi ditunjukkan dari perhitungan kadar abu pada bahan baku sebesar 4,41%. Moinuddin *et al.* (2023) melaporkan bahwa edamame mengandung berbagai mineral seperti natrium, kalium, kalsium, magnesium, fosfor, besi, seng, tembaga, dan mangan. Peneliti lain juga melaporkan bahwa penambahan tepung edamame dapat meningkatkan kandungan mineral pada berbagai produk, seperti *snack bar* dan *flakes* (Azizah & Kurniawati, 2023; Kurniawan *et al.*, 2020).

Kadar Protein

Data sidik ragam membuktikan dodol dengan perbandingan antara tepung ketan dan tepung edamame memiliki pengaruh signifikan ($P < 0,05$) terhadap kadar protein yang diuji. Rerata kadar protein dodol dengan kisaran 3,18% hingga 7,56 (Tabel 3). Dodol dengan kadar protein terendah dimiliki oleh P0 (100:0) yaitu 3,18%, sedangkan dodol dengan kadar protein tertinggi dimiliki oleh P5 (50:50) yaitu 7,56%. Penggunaan 50% tepung edamame mampu meningkatkan kadar protein dodol perlakuan kontrol sebesar 137,74%.

Berdasarkan data hasil pengujian, meningkatnya persentase tepung edamame menyebabkan terjadinya peningkatan kandungan protein pada dodol. Hal tersebut dikarenakan kandungan protein dalam tepung edamame lebih besar dibanding tepung ketan (Tabel 2). Peningkatan persentase edamame pada pembuatan dodol terbukti dapat meningkatkan kandungan protein produk. Edamame terkandung asam amino esensial yang bermanfaat bagi tubuh seperti isoleusin, histidin, fenilalanin, lisin, leusin, treonin, metionin, triptofan, dan valin (Rosiana & Amareta, 2016).

Penelitian ini selaras dengan berbagai penelitian yang melaporkan bahwa penambahan tepung edamame pada berbagai produk seperti *putri salju*, susu, *nugget*, dan *cookies* dapat meningkatkan kandungan protein produk (Cornelia & Lianto, 2020; Devianti, 2023; Larosta *et al.*, 2019; Wibowo & Akbar, 2023). Kadar protein dodol dengan perbandingan tepung ketan dan tepung edamame mengacu dalam SNI 01-2986-1992 adalah minimal 3%, sehingga dodol dalam penelitian ini memenuhi syarat yang berlaku.

Kadar Lemak

Data sidik ragam membuktikan dodol dengan perbandingan antara tepung ketan dan tepung edamame memiliki pengaruh signifikan ($P < 0,05$) terhadap kadar lemak yang diuji. Rerata kadar lemak dodol dengan kisaran 7,04% hingga 11,46% (Tabel 3). Dodol dengan kadar lemak terendah dimiliki

oleh P0 (100:0) yaitu 7,04, sedangkan dodol dengan kadar lemak tertinggi dimiliki oleh P5 (50:50) yaitu 11,46% yang tidak berbeda nyata dengan P4 (60:40).

Berdasarkan data hasil pengujian, meningkatnya persentase tepung edamame menyebabkan terjadinya peningkatan kandungan lemak pada dodol. Hal ini dikarenakan kandungan lemak yang dimiliki oleh tepung edamame lebih besar dibandingkan tepung ketan (Tabel 2). Kadar lemak yang dihasilkan pada dodol penelitian ini lebih besar dibanding dodol *puree* kacang-kacangan dan buah naga merah yaitu sebesar 4,17% hingga 6,56% (Sari *et al.*, 2020). Produk olahan dari edamame lainnya seperti *snack bar* juga menghasilkan kadar lemak yang tinggi berkisar antara 15,37% hingga 19,55% (Kurniawan *et al.*, 2020). Dodol pada umumnya mengandung lemak yang juga tinggi karena adanya bahan tambahan santan pada proses pembuatannya. Kadar lemak dodol dengan perbandingan tepung ketan dan tepung edamame mengacu dalam SNI 01-2986-1992 adalah minimal 7%, sehingga dodol dalam penelitian ini memenuhi syarat yang berlaku.

Kadar Karbohidrat

Dara sidik ragam membuktikan dodol dengan perbandingan antara tepung ketan dan tepung edamame memiliki pengaruh signifikan ($P < 0,05$) terhadap kadar karbohidrat yang diuji. Rerata kadar

karbohidrat dodol dengan kisaran 64,07% hingga 68,55% (Tabel 3). Dodol dengan kadar karbohidrat terendah dimiliki oleh P5 (50:50) yaitu 64,07%, sedangkan dodol dengan kadar karbohidrat terendah dimiliki oleh P0 (100:0) yaitu 68,55% yang tidak berbeda nyata dengan P1 (90:10), P2 (80:20), dan P3 (70:30).

Berdasarkan data hasil pengujian, meningkatnya persentase tepung edamame menyebabkan terjadinya penurunan kandungan karbohidrat pada dodol. Hal tersebut dikarenakan kandungan karbohidrat yang dimiliki oleh tepung ketan lebih besar dibandingkan tepung edamame (Tabel 2). Komponen zat yang tergolong karbohidrat antara lain pati, gula, dekstrin, pektin, selulosa, hemiselulosa, dan gum (Winarno, 1991). Selain itu, perhitungan kadar karbohidrat dipengaruhi oleh peningkatan kadar air, kadar abu, kadar protein, dan kadar lemak *by difference*. Komposisi kimia lain suatu pangan yaitu kadar air, kadar abu, kadar protein, dan kadar lemak suatu produk yang meningkat akan menghasilkan kadar karbohidrat yang semakin rendah (Fatkurahman & Atmaka, 2012).

Karakteristik Sensoris Dodol

Karakteristik sensoris dodol dengan perbandingan antara tepung ketan dan tepung edamame diuji menggunakan uji hedonik dan uji skoring. Hasil pengujian hedonik disajikan pada Tabel 4 dan hasil pengujian skoring disajikan pada Tabel 5.

Tabel 4. Nilai rerata uji hedonik dodol

Perlakuan	Nilai rerata uji hedonik				
	Warna	Aroma	Tekstur	Rasa	Penerimaan Keseluruhan
P0 (100:0)	3,86 ± 1,11 ^{ab}	4,57 ± 0,68 ^c	4,48 ± 0,75 ^c	4,38 ± 0,92 ^c	4,19 ± 0,68 ^{bc}
P1 (90:10)	4,24 ± 0,83 ^b	4,00 ± 0,95 ^{bc}	3,90 ± 0,83 ^{bc}	4,05 ± 1,12 ^{bc}	3,90 ± 1,18 ^{abc}
P2 (80:20)	4,29 ± 0,72 ^b	4,19 ± 0,87 ^{bc}	4,48 ± 0,93 ^c	4,48 ± 0,60 ^c	4,48 ± 0,81 ^c
P3 (70:30)	3,76 ± 0,89 ^{ab}	3,52 ± 1,33 ^{ab}	3,76 ± 1,09 ^{ab}	3,71 ± 1,19 ^{ab}	3,67 ± 1,11 ^{ab}
P4 (60:40)	3,76 ± 1,00 ^{ab}	3,29 ± 1,15 ^a	3,38 ± 1,32 ^{ab}	3,48 ± 1,33 ^{ab}	3,62 ± 1,12 ^{ab}
P5 (50:50)	3,29 ± 1,38 ^a	2,86 ± 1,31 ^a	3,24 ± 1,26 ^a	3,19 ± 1,21 ^a	3,43 ± 1,36 ^a

Keterangan: Nilai rerata ± standar deviasi (ulangan n=3). Huruf (*superscript*) yang berbeda di belakang nilai rerata dalam kolom yang sama menyatakan adanya perlakuan yang memiliki perbedaan signifikan (P<0,05).

Skala dan kriteria hedonik: 1=tidak suka, 2=agak tidak suka, 3=netral, 4=agak suka, dan 5=suka

Tabel 5. Nilai rerata uji skoring dodol

Perlakuan	Nilai rerata uji skoring	
	Tekstur	Rasa
P0 (100:0)	3,90 ± 1,00 ^a	1,24 ± 0,44 ^a
P1 (90:10)	3,76 ± 0,94 ^b	2,62 ± 0,92 ^b
P2 (80:20)	3,52 ± 1,03 ^b	2,90 ± 0,89 ^{bc}
P3 (70:30)	3,62 ± 0,80 ^b	3,14 ± 0,91 ^c
P4 (60:40)	3,57 ± 0,75 ^b	3,86 ± 1,06 ^d
P5 (50:50)	2,90 ± 1,14 ^b	4,00 ± 1,14 ^d

Keterangan: Nilai rerata ± standar deviasi (ulangan n=3). Huruf (*superscript*) yang berbeda di belakang nilai rerata dalam kolom yang sama menyatakan adanya perlakuan yang memiliki perbedaan signifikan (P<0,05).

Skala dan kriteria skoring rasa: 1=khas dodol ketan, 2=agak khas dodol ketan, 3=agak khas edamame, 4= khas edamame, dan 5=sangat khas edamame

Skala dan kriteria skoring tekstur: 1=sangat tidak kenyal, 2 tidak kenyal, 3=agak kenyal, 4=kenyal, dan 5=sangat kenyal

Tabel 6. Hasil analisis serat pangan dan *chewiness* dodol perlakuan kontrol dan terbaik

Karakteristik Kimia	P0 (Kontrol)	P2 (Terbaik)
Kadar Serat Pangan Total (%)	7,35 ± 0,07 ^a	11,25 ± 0,01 ^b
Kadar Serat Pangan Tak Larut (%)	6,71 ± 0,05 ^a	10,32 ± 0,07 ^b
Kadar Serat Pangan Terlarut (%)	0,64 ± 0,02 ^a	0,92 ± 0,01 ^b
<i>Chewiness</i> (N)	4,22 ± 0,10 ^a	3,66 ± 0,11 ^b

Keterangan: Nilai rerata ± standar deviasi (ulangan n=2). Nilai rerata diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama menyatakan perlakuan yang berbeda signifikan (P<0,05) menggunakan *Independent T-Test*

Warna Dodol

Data sidik ragam membuktikan dodol

dengan perbandingan antara tepung ketan

dan tepung edamame memiliki pengaruh

signifikan ($P < 0,05$) terhadap kesukaan warna oleh panelis. Tingkat kesukaan warna dodol oleh panelis dengan kisaran antara 3,29 (netral) hingga 4,29 (agak suka). Tingkat kesukaan warna dodol terendah didapatkan dari P5 (netral) yaitu sebesar 3,29. Sementara itu, tingkat kesukaan warna dodol tertinggi didapatkan dari P2 (agak suka) yaitu sebesar 4,29. Berdasarkan komentar yang diberikan, panelis lebih menyukai dodol dengan warna coklat seperti dodol yang dijual dipasaran.

Hasil pengujian membuktikan kecenderungan penurunan tingkat kesukaan warna dodol dengan semakin meningkatnya persentase tepung edamame. Penurunan tingkat kesukaan warna diduga karena semakin meningkatnya persentase tepung edamame menghasilkan warna yang semakin gelap pada dodol. Warna coklat dodol ketan pada umumnya berasal dari penggunaan gula merah yang berfungsi sebagai pemanis dan pewarna. Selain itu, warna coklat yang dimiliki dodol terjadi karena adanya reaksi yang terjadi selama pemanasan antara gula pereduksi dengan asam amino (Lukito *et al.*, 2017). Tepung edamame terkandung protein sebesar 46,72% dan karbohidrat sebesar 11,97%. Kandungan yang dimiliki ini dapat mengakibatkan terjadinya reaksi pencoklatan non enzimatis yang disebut dengan reaksi *maillard* sehingga menghasilkan warna dodol yang semakin gelap (Anggraini & Yuniarta, 2015).

Aroma Dodol

Data sidik ragam membuktikan dodol dengan perbandingan antara tepung ketan dan tepung edamame memiliki pengaruh signifikan ($P < 0,05$) terhadap kesukaan aroma oleh panelis. Tingkat kesukaan aroma dodol oleh panelis dengan kisaran antara 2,86 (netral) hingga 4,57 (suka). Tingkat kesukaan warna dodol terendah didapatkan dari P5 (netral) yaitu sebesar 2,86. Sementara itu, tingkat kesukaan aroma dodol tertinggi didapatkan dari P0 (suka) yaitu sebesar 4,57. Berdasarkan komentar yang diberikan, panelis lebih menyukai aroma dodol dengan persentase tepung edamame yang lebih sedikit.

Hasil pengujian membuktikan kecenderungan penurunan tingkat kesukaan aroma dodol dengan semakin meningkatnya persentase tepung edamame. Penurunan tingkat kesukaan aroma diduga karena peningkatan persentase tepung edamame menghasilkan aroma langu yang semakin kuat pada dodol. Aroma langu ini diakibatkan oleh aktivitas enzim lipoksigenase yang terjadi pada kedelai secara alami saat pengupasan atau penggilingan. Penelitian ini didukung oleh hasil yang melaporkan bahwa aroma langu yang dihasilkan pada *nugget* semakin kuat dengan meningkatnya persentase tepung edamame yang ditambahkan (Devianti, 2023).

Tekstur Dodol

Data sidik ragam membuktikan dodol dengan perbandingan antara tepung ketan dan tepung edamame memiliki pengaruh signifikan ($P < 0,05$) terhadap kesukaan oleh panelis. Tingkat kesukaan tekstur dodol oleh panelis dengan kisaran antara 3,24 (netral) hingga 4,48 (agak suka). Hasil pengujian skoring tekstur menunjukkan kriteria tekstur dodol berkisar antara 2,90 (agak kenyal) hingga 3,90 (kenyal). Nilai skoring tekstur terendah didapatkan dari perlakuan P5 yaitu sebesar 2,90 (agak kenyal) dan nilai skoring tekstur tertinggi didapatkan dari perlakuan P0 yaitu sebesar 3,90 (kenyal). Hal tersebut didukung dengan tingkat kesukaan tekstur dodol terendah didapatkan dari P5 (netral) yaitu sebesar 3,24. Sementara itu, tingkat kesukaan tekstur dodol tertinggi didapatkan dari P0 (agak suka) dan P2 (agak suka) yaitu sebesar 4,48. Berdasarkan komentar yang diberikan, panelis lebih menyukai dodol dengan tekstur kenyal seperti dodol yang dijual dipasaran.

Hasil pengujian menunjukkan kecenderungan penurunan tingkat kesukaan tekstur dodol dengan semakin meningkatnya persentase tepung edamame. Penurunan tingkat kesukaan tekstur terjadi karena tingkat kekenyalan yang menurun akibat menurunnya persentase tepung ketan. Peran kandungan pati khususnya amilopektin pada tepung ketan yang berkurang memberikan penurunan tingkat kekenyalan yang dihasilkan. Kandungan pati dalam bahan akan menyerap air lalu membentuk pasta

kental saat proses pemasakan, sehingga bertekstur kenyal saat didinginkan (Nisviati *et al.*, 2017).

Rasa Dodol

Data sidik ragam membuktikan dodol dengan perbandingan antara tepung ketan dan tepung edamame memiliki pengaruh signifikan ($P < 0,05$) terhadap kesukaan rasa oleh panelis. Tingkat kesukaan rasa dodol oleh panelis dengan kisaran 3,19 (netral) hingga 4,48 (agak suka). Hasil pengujian skoring rasa menunjukkan kriteria rasa dodol berkisar antara 1,24 (tidak khas edamame) hingga 4 (khas edamame). Nilai skoring rasa terendah didapatkan dari P0 yaitu sebesar 1,24 (tidak khas edamame) dan nilai skoring rasa tertinggi didapatkan dari P5 yaitu sebesar 4 (khas edamame). Hal tersebut didukung dengan tingkat kesukaan rasa dodol terendah didapatkan dari P5 (netral) yaitu sebesar 3,19. Sementara itu, tingkat kesukaan rasa dodol tertinggi didapatkan dari P2 (agak suka) yaitu sebesar 4,48. Berdasarkan komentar yang diberikan, panelis lebih menyukai dodol dengan rasa tidak dominan edamame seperti dodol yang dijual dipasaran.

Hasil pengujian menunjukkan kecenderungan penurunan tingkat kesukaan rasa dodol dengan semakin meningkatnya persentase tepung edamame. Persentase tepung edamame yang ditambahkan, menghasilkan rasa khas edamame (langu) yang semakin kuat akibat adanya aktivitas enzim lipoksigenase pada kedelai yang

secara alami. Enzim ini terjadi karena lemak yang mengalami penguraian atau hidrolisis menjadi senyawa yang menyebabkan rasa langu yaitu etil vinil keton (Wibowo & Akbar, 2023). Penelitian ini didukung oleh hasil yang melaporkan bahwa rasa khas langu semakin kuat seiring dengan peningkatan persentase tepung edamame yang ditambahkan, sehingga mengubah rasa produk yang dihasilkan (Devianti, 2023).

Penambahan tepung edamame hingga 50% tetap menghasilkan rasa dominan khas dodol ketan pada umumnya. Hal ini dikarenakan terdapat beberapa komponen yang tercampur seperti tepung ketan dan gula yang menutupi rasa khas edamame (langu) pada dodol. Rasa khas dodol ketan yang dihasilkan dipengaruhi oleh gula karamelisasi akibat pemasakan suhu tinggi gula pereduksi sehingga memberikan rasa manis (Eriyana *et al.*, 2017).

Penerimaan Keseluruhan

Data sidik ragam membuktikan dodol dengan perbandingan antara tepung ketan dan tepung edamame memiliki pengaruh signifikan ($P < 0,05$) terhadap tingkat penerimaan keseluruhan oleh panelis. Tingkat penerimaan keseluruhan panelis pada dodol berkisar antara 3,43 (netral) hingga 4,48 (agak suka). Panelis masih dapat menerima dengan baik dodol semua perlakuan perbandingan tepung ketan dan tepung edamame. Tingkat kesukaan penerimaan keseluruhan terendah didapatkan dari P5 (netral) yaitu sebesar

3,43. Sementara itu, tingkat kesukaan penerimaan keseluruhan tertinggi didapatkan dari P2 (agak suka) yaitu sebesar 4,48. Berdasarkan komentar yang diberikan, panelis lebih menyukai dodol dengan persentase tepung edamame yang lebih sedikit, ditunjukkan dari penurunan tingkat penerimaan keseluruhan dodol dengan semakin meningkatnya persentase tepung edamame.

Kadar Serat Pangan dan Chewiness

Karakteristik dodol terbaik ditentukan berdasarkan kriteria kimia dan penilaian subjektif dari panelis. Berdasarkan karakteristik tersebut, maka dodol terbaik terdapat pada P2 (80:20). Dodol dengan karakteristik terbaik selanjutnya diuji kadar serat pangan dan *chewiness*. Sebagai pembanding, digunakan P0 sebagai kontrol. Kadar serat pangan dan *chewiness* pada dodol P2 (80:20) dan P0 (kontrol) ditampilkan pada Tabel 6.

Hasil *t-test* membuktikan adanya perbedaan secara signifikan ($P < 0,05$) pada kadar serat pangan total antara dodol P2 (80:20) dengan dodol P0 (kontrol). Serat pangan yang dimiliki oleh dodol P2 (80:20) lebih tinggi yakni sebesar 11,25% dibandingkan kadar serat pangan pada dodol P0 (kontrol) yakni sebesar 7,35%. Penggunaan 20% tepung edamame mampu meningkatkan kadar serat pangan dodol sebesar 53,06%. Hal ini dikarenakan kadar serat pangan yang terkandung oleh tepung edamame lebih besar dibandingkan tepung

ketan (Tabel 2). Hal ini didukung dengan penelitian Kurniawan *et al.* (2020), semakin meningkat persentase tepung edamame yang ditambahkan mengakibatkan kadar serat pangan yang dimiliki *snack bar* semakin tinggi.

Hasil *t-test* membuktikan adanya perbedaan secara signifikan ($P < 0,05$) pada *chewiness* antara dodol P2 (80:20) dengan dodol P0 (kontrol). Dodol P2 (80:20) memiliki *chewiness* sebesar 3,72 N dan lebih rendah dibanding *chewiness* pada dodol P0 (kontrol) yakni sebesar 4,18 N. Hal ini dikarenakan pemanasan pati dan protein yang terdapat dalam bahan baku pembuatan dodol akan meningkatkan kemampuan mengikat air, sehingga akan memenuhi ruang kosong pada matriks produk (Hasanah *et al.*, 2020). Matriks yang semakin rapat mengakibatkan energi untuk mengunyah produk lebih besar. *Chewiness* merupakan usaha yang dibutuhkan dalam mengunyah makanan hingga siap ditelan (Rahmadi *et al.*, 2021).

KESIMPULAN

Dodol dengan perbandingan antara tepung ketan dan tepung edamame memiliki pengaruh signifikan pada kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar serat pangan, *chewiness*, sensoris warna, aroma, tekstur, rasa, dan penerimaan keseluruhan yang dihasilkan. Perbandingan 80% tepung ketan dan 20% tepung edamame memiliki karakteristik dodol terbaik dengan kadar air

17,52%, kadar abu 1,41%, kadar protein 4,78%, kadar lemak 8,73%, kadar serat pangan total 11,25%, kadar serat pangan tak larut 10,32%, kadar serat pangan terlarut 0,92%, *chewiness* 3,66 N, warna agak suka, aroma agak suka, tekstur kenyal agak suka, rasa agak khas edamame agak suka, dan penerimaan keseluruhan agak suka.

DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier, S. (2010). *Penuntun Diet* (Edisi Baru). Kompas Gramedia.
- Alyanti, Oatang, & Nurmila. (2017). Analisis Pembuatan Dodol Berbahan Baku Tepung Melinjo dan Tepung Beras. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 3, 40–51. <https://doi.org/10.26858/JPTP.V3I0.5452>
- Anggraini, A., & Yuniarta. (2015). Pengaruh Suhu dan Lama Hidrolisis Enzim Papain Terhadap Sifat Kimia, Fisik dan Organoleptik Sari Edamame. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(3), 1015–1025.
- AOAC. (2005). *Official Methods of Analysis of The Association of Analytical Chemist* (18th Edition). Association of Official Analytical Chemists International.
- Azizah, H. N., & Kurniawati, E. (2023). Pengaruh Konsentrasi Tepung Labu Kuning dan Tepung Edamame Terhadap Sifat Kimia dan Sensoris Flakes. *JOFE : Journal of Food Engineering*, 2(3), 116–123. <https://doi.org/10.25047/jofe.v2i3.3561>
- Badan Standardisasi Nasional. (1992). *SNI 01-2986-1992 Dodol*.
- Chuah, T. G., Nisah, H. H., Choong, S. Y. T., Chin, N. L., & Sheikh, A. H. N. (2007). Effects of Temperature on Viscosity of Dodol (concoction). *Journal of Food Engineering*, 80(2), 423–430. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2006.04.051>
- Cornelia, M., & Lianto, I. S. (2020). Utilization of Edamame Bean Flour (*Glycine Max* L. Merr) in Making of High Protein and Low Sugar Cookies. *5th International Conference on Food*,

- Agriculture and Natural Resources (FANRes 2019)*, 205–209. <https://doi.org/10.2991/aer.k.200325.039>
- Devianti, I. G. A. A. R. (2023). Karakteristik Nugget Jamur Tiram Putih (*Pleurotus Ostreatus*) dengan Penambahan Tepung Edamame (*Glycine Max (L) Merrill*) Sebagai Bahan Pengisi. Skripsi. Universitas Udayana.
- Dina, P. K., Permana, I. D. G. M., & Nocianitri, K. A. (2019). Pengaruh Penambahan Sari Buah Sirsak (*Annona muricata L.*) Terhadap Karakteristik Yogurt Edamame (*Glycine max L.*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 8(4), 378–389. <https://doi.org/10.24843/itepa.2019.v08.i04.p04>
- Eriyana, E., Syam, H., & Jamaluddin. (2017). Mutu Dodol Pisang Berdasarkan Substitusi Berbagai Jenis Pisang (*Musa paradisiaca*). *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 3(1), 34–41. <https://doi.org/10.26858/jjtp.v3i1.5195>
- Fatkuhman, R., & Atmaka, W. (2012). Karakteristik Sensoris dan Sifat Fisikokimia Cookies dengan Substitusi Bekatul Beras Hitam (*Oryza sativa L.*) dan Tepung Jagung (*Zea mays L.*). *Jurnal Teknosains Pangan*, 1(1), 49–57.
- Hanggara, H., Astuti, S., & Setyani, S. (2016). Pengaruh Formulasi Pasta Labu Kuning dan Tepung Beras Ketan Putih Terhadap Sifat Kimia dan Sensori Dodol. *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian*, 21(1), 13–27.
- Harsojuwono, B. A., Arnata, I. W., Puspawati, G. A. K. D., & Pratiwi, I. D. P. K. (2021). *Rancangan Percobaan : Teori dan Aplikasinya* (Edisi I). Inteligencia Media.
- Hasanah, U., Ulya, M., & Purwandari, U. (2020). Pengaruh Penambahan Tempe dan Tepung Tapioka Terhadap Karakteristik Fisikokimia dan Hedonik Nugget Nangka Muda (*Artocarpus heterophyllus LMK*). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 8(3), 154–162.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2019). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2019 tentang Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan untuk Masyarakat Indonesia. In *Kementerian Kesehatan Republik Indonesia*.
- Kurniawan, L. K., Ishartani, D., & Siswanti. (2020a). Karakteristik Kimia, Fisik dan Tingkat Kesukaan Panelis pada Snack Bar Tepung Edamame (*Glycine max(L.) Merr.*) dan Tepung Kacang Hijau (*Vigna radiata*) dengan Penambahan Flakes Talas (*Colocasia esculenta*). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 13(1), 20–28.
- Kurniawan, L. K., Ishartani, D., & Siswanti. (2020b). Karakteristik Kimia, Fisik dan Tingkat Kesukaan Panelis pada Snack Bar Tepung Edamame (*Glycine max (L.) Merr.*) dan Tepung Kacang Hijau (*Vigna radiata*) dengan Penambahan Flakes Talas (*Colocasia esculenta*). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 13(1), 20–28.
- Kusnadi, D. C., Bintoro, V. P., & Al-Baarri, A. N. (2012). Daya Ikat Air, Tingkat Kekenyalan dan Kadar Protein Pada Bakso Kombinasi Daging Sapi dan Daging Kelinci. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 1(2), 28–31.
- Larosta, J. T., Permana, D. G. M., & Sugitha, I. M. (2019). Pengaruh Perbandingan Jagung Manis dan Edamame Terhadap Karakteristik Susu Jagung Manis Edamame. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 8(4), 398–407.
- Lawless, H. T., & Heymann, H. (2010). *Sensory Evaluation of Food: Principles and Practices* (Second Edition). Springer.
- Martiyanti, M. A. A., & Natalia, E. (2022). Pengaruh Substitusi Tepung Ketan Terhadap Karakteristik Sensori dan Tingkat Kesukaan Makanan Tradisional Kue Dange. *Agrofood: Jurnal Pertanian dan Pangan*, 4(2), 24–30.
- Maryoto, A. (2019). *Manfaat Serat Bagi Tubuh*. ALPRIN.
- Moinuddin, Khan, F. A., Amir, M., Narayan, S., Dar, Z. M., & Khan, M. H. (2023). Vegetable Soybean (Edamame): A Potential Area of Research - A Review. *SKUAST Journal of Research*, 25(3), 376–386. <https://doi.org/10.5958/2349-297x.2023.00051.x>
- Naibaho, M. Y. (2023). Pengaruh Penambahan Ubi Jalar Cilembu (*Ipomoea batatas (L) Lam Cv. Cilembu*) Terhadap Nilai Gizi dan Sifat Sensoris Dodol Ketan. Skripsi. Universitas Udayana.
- Nisviati, I., Wahyuningsih, & Astuti, P. (2017). Eksperimen Pembuatan Dodol Lidah Buaya dengan Penambahan Tepung Ketan. *Jurnal Kompetensi*

- Teknik*, 8(2).
<https://doi.org/10.15294/jkomtek.v8i2.8475>
- Rahmadi, I., Sugiyono, S., & Suyatma, N. E. (2021). Perubahan Profil Tekstur Ketupat Selama Penyimpanan. *Open Science and Technology*, 01(02), 143–154.
<https://doi.org/10.33292/ost.vol1no2.2021.22>
- Rosiana, N. M., & Amareta, D. I. (2016). Karakteristik Yogurt Edamame Hasil Fermentasi Kultur Campuran Bakteri Asam Laktat Komersial Sebagai Pangan Fungsional Berbasis Biji-Bijian. *Jurnal Ilmiah Inovasi*, 1(2), 84–88.
<https://doi.org/10.25047/jii.v1i2.288>
- Sari, A. M., Melani, V., Novianti, A., Dewanti, L. P., & Sa'pang, M. (2020). Formulasi Dodol Tinggi Energi Untuk Ibu Menyusui dari Puree Kacang Hijau (*Vigna radiata* L), Puree Kacang Kedelai (*Glycine max*), dan Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Pangan dan Gizi*, 10(2), 49–60.
- Stevenson, D. G., Doorenbos, R. K., Jane, J. L., & Inglett, G. E. (2006). Structures and Functional Properties of Starch From Seeds of Three Soybean (*Glycine max* (L.) Merr.) Varieties. *Starch/Staerke*, 58(10), 509–519.
<https://doi.org/10.1002/star.200600534>
- Sudarmaji, S., Haryono, B., & Suhardi. (1984). *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian* (Edisi ke-3). Liberty.
- United States Department of Agriculture. (2019). *FoodData Central: Edamame, frozen, unprepared*. United States Department of Agriculture.
<https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/168410/nutrients>
- Wibowo, N. I., & Akbar, A. A. (2023). Analisis Kandungan Protein dan Daya Terima Putri Salju Substitusi Tepung Edamame (*Glycine max* (L) Merrill). *Jurnal Kesehatan*, 6(4), 430–442.
- Widiyawati, A., & Susindra, Y. (2018). Utilization of Edamame Soybean (*Glycine max* (L) Merrill) as Modified of Enteral Formula High Calories. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 207(1), 1–7.
<https://doi.org/10.1088/1755-1315/207/1/012039>
- Winarno, F. G. (1991). *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama.
- Yudiastuti, S. O. N., Wijaya, R., Handayani, A. M., & Adnan, W. (2021). *Pembuatan Edamame Kering Menggunakan Food Dehydrator Berputar*. Penerbit NEM.
- Yuriansyah, Erfa, L., & Sari, E. Y. (2023). Optimasi Produksi Tanaman Kedelai Edamame (*Glycine max*. (L) Merrill) dengan Pengaturan Jarak Tanam dan Pemberian Kompos. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 23(2), 282–287.
<https://doi.org/10.25181/jppt.v23i2.2943>