

KARAKTERISTIK KIMIA DAN ORGANOLEPTIK KERUPUK TEMPE GEMBUS

Retno Asmi Try Ayuni¹⁾, Slamet Hadi Kusuma²⁾, Irma Kusumastuti³⁾

^{1, 2, 3)}Universitas Islam Al-Ihya Kuningan

Email: ¹⁾retnoazmil1@gmail.com, ²⁾slamet.hadikusumah@gmail.com,
³⁾irmakusumastuti93@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari dan mengetahui pengaruh perbandingan tepung tempe gembus dengan tepung tapioka dan konsentrasi natrium bikarbonat terhadap karakteristik kimia dan organoleptik kerupuk tempe gembus. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dimana faktor A(perbandingan tepung tempe gembus : tepung tapioka) yaitu a1(2:3) a2 (1:1) a3(3:2) dan faktor B (konsentrasi natrium bikarbonat) yaitu b1(1%) dan b2(1,5%). Hasil penelitian menunjukkan perbandingan tepung tempe gembus dengan tepung tapioka (A) berpengaruh terhadap uji organoleptik atribut kenampakan, aroma, rasa, tekstur, aftertaste, dan keseluruhan. Konsentrasi natrium bikarbonat (B) & Interaksi keduanya (AB) berpengaruh terhadap uji organoleptik atribut kenampakan, tekstur, dan keseluruhan. Hasil perhitungan metode perbandingan eksponensial (MPE) dimana perlakuan terbaik pembuatan kerupuk tempe gembus yaitu a1b2 dimana a1 perbandingan 2:3 (tepung tempe gembus : tepung tapioka) dengan b1 (1% natrium bikarbonat) dan b2 (1.5% natrium bikarbonat). Uji kimia dan serat kasar pada perlakuan terbaik a1b2 dimana hasilnya adalah kadar abu (4.23%), kadar air (3.24%), kadar lemak total (22,42%), kadar protein (7,37%), karbohidrat (62,75%), dan kadar serat kasar (4,92%).

Kata kunci: Kerupuk, Tepung Tempe Gembus, Natrium Bikarbonat

Abstract

This study aims to study and determine the effect of the comparison of tempeh gembus flour with tapioca flour and the concentration of sodium bicarbonate on the chemical and organoleptic characteristics of tempeh gembus crackers. This study uses a factorial Complete Random Design (RAL) method where factor A (comparison of tempeh flour gembus: tapioca flour) is a1(2:3), a2 (1:1), a3(3:2) and factor B (sodium bicarbonate concentration) is b1 (1%) and b2 (1.5%). The results of the study showed that the comparison of tempeh gembus flour with tapioca flour (A) had an effect on the organoleptic test of appearance, aroma, taste, texture, aftertaste, and overall attributes. The concentration of sodium bicarbonate (B) & Interaction of the two (AB) had an effect on the organoleptic test of appearance, texture, and overall attributes. The results of the calculation of the exponential comparison method (MPE) where the best treatment for making tempeh crackers is a1b2 where a1 is a ratio of 2:3 (tempeh gembus flour: tapioca flour) with b1 (1% sodium bicarbonate) and b2 (1.5% sodium bicarbonate). Chemical and crude fiber tests were conducted on the best treatment of a1b2 where the results were ash content (4.23%), moisture content (3.24%), total fat content (22.42%), protein content (7.37%), carbohydrate (62.75%), and crude fiber content (4.92%).

Keywords: Crackers, Gembus Tempeh Flour, Sodium Bicarbonat

Pendahuluan

Tahu merupakan makanan yang digemari oleh banyak orang dimana kandungan dari makanan tahu ini kaya akan gizi, tahu tersebut terbuat dari perasan biji kedelai yang di endapkan kemudian mengalami pemadatan, dari proses pembuatan tahu tersebut terdapat limbah padat yang disebut dengan ampas tahu, mayoritas para pelaku industri tahu tersebut menjual limbah padat atau ampas tahu tersebut ke para peternak untuk di jadikan pakan ternak. Limbah padat dari proses pembuatan tahu yang dihasilkan dari pemerasan dan pengendapan ini kebanyakan dijual untuk pakan ternak dan diolah oleh pengrajin menjadi tempe gembus dan tepung ampas tahu yang nantinya bisa digunakan sebagai bahan dasar pembuatan pangan lainnya, Berdasarkan laporan Putri dan Yuwono (2016), tepung ampas tahu memiliki kandungan zat gizi kadar protein 30,80 %, kadar air 2,88 %, dan kadar serat 9,60 %. Oleh sebab itu tepung ampas tahu masih bisa dimanfaatkan untuk bahan campuran maupun bahan dasar pada proses pengolahan pada produk tertentu. Selain diolah menjadi tepung ampas tahu adapula tempe gembus, tempe gembus merupakan tempe yang terbuat dari ampas tahu yang difermentasi oleh ragi tempe atau jamur *Rhizopus oligosporus*, tempe gembus ini berasal dari Indonesia yang biasanya ditemukan didaerah Jawa Tengah.

Tempe gembus tentunya mengandung zat gizi yang layak dikonsumsi termasuk kandungan didalamnya ialah energi, protein, karbohidrat, lemak dan juga serat. Namun kadar serat tempe gembus tiga kali lebih tinggi (4,96%) dibandingkan tempe kedelai (1,40%) (Isnawati et al., 2021). Oleh karena itu tempe gembus ini masih bisa dimanfaatkan untuk diolah menjadi bahan dasar maupun bahan campuran untuk pengolahan produk pangan. Pengolahan tempe gembus diperlukan suatu teknik pengolahan bahan yang berfungsi untuk memperbaiki mutu bahan pangan, mengawetkan, memperbaiki citarasa dan aroma serta penganekaragaman produk. Pengolahan tempe gembus menjadi kerupuk tempe gembus merupakan salah satu upaya diversifikasi produk olahan tempe gembus, dimana orang-orang khususnya warga negara Indonesia sering menjadikan kerupuk sebagai cemilan maupun teman makan.

Kerupuk merupakan makanan yang terbuat dari adonan tepung tapioka yang dicampur dengan bahan penambah citarasa lainnya (Lestari, 2022). oleh karena itu dalam pembuatan kerupuk tempe gembus ini menggunakan tepung tapioka, untuk memberikan tekstur, rasa, aroma dan kerenyahan yang sesuai dengan kriteria kerupuk dalam pembuatan kerupuk tempe gembus yang dibuat dari campuran tepung tapioka dengan tepung tempe gembus ini perlu adanya pengaturan jumlah atau proporsi yang tepat pada masing-masing tepung.

Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mempelajari dan mengetahui pengaruh perbandingan tepung tempe gembus dengan tepung tapioka terhadap karakteristik organoleptik kerupuk tempe gembus, pengaruh konsentrasi natrium bikarbonat terhadap karakteristik organoleptik kerupuk tempe gembus, pengaruh interaksi perbandingan tepung tempe gembus dengan tepung tapioka dan konsentrasi natrium bikarbonat terhadap karakteristik organoleptik kerupuk tempe gembus serta mengetahui hasil dari analisis kimia terhadap perlakuan terbaik kerupuk tempe gembus.

Metode

Metode penelitian dilakukan dengan metode eksperimental pendekatan kuantitatif sesuai dengan rumusan masalah dan tujuan dari penelitian. Rancangan percobaan yang

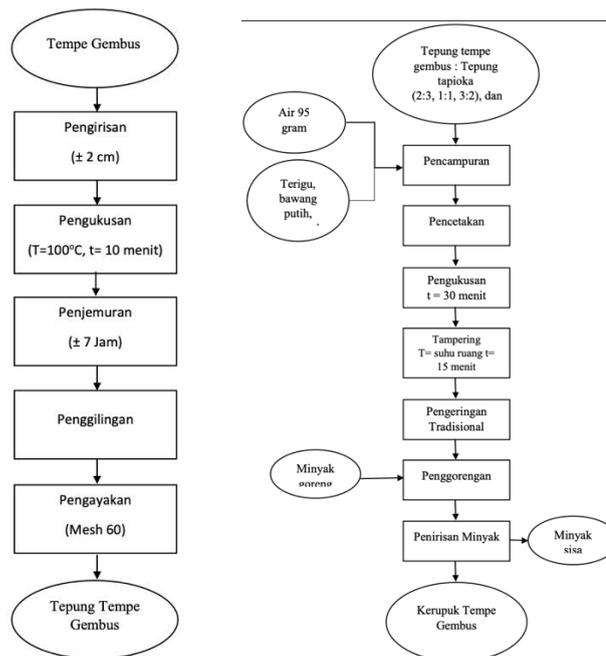
digunakan dalam penelitian ini ialah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pola faktorial 3x2 dan di ulang sebanyak 4 kali untuk setiap kombinasi perlakuan sehingga diperoleh plot percobaan sebanyak 24 plot. RAL faktorial ini cocok untuk penelitian ini dikarenakan ada beberapa faktor yang diujikan dalam satu percobaan dan umumnya digunakan untuk penelitian yang di laboratorium, kemudian dilanjutkan dengan membuat tabel analisis varians (ANAVA) untuk mendapatkan kesimpulan mengenai pengaruhnya. Apabila $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka perlakuan tersebut signifikan atau berpengaruh nyata terhadap perbandingan tepung tempe gembus dan tepung tapioka dengan konsentrasi natrium bikarbonat dimana nantinya bisa langsung lanjut dengan uji Duncan. Apabila $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka perlakuan tersebut tidak signifikan atau tidak berpengaruh nyata perbandingan tepung tempe gembus dan tepung tapioka dengan konsentrasi natrium bikarbonat dan tidak bisa di lanjutkan dengan uji Duncan.

Rancangan respon meliputi respon organoleptik dan respon kimia ini akan dilakukan terlebih dahulu uji organoleptic dan nanti setelah di uji dan mendapatkan hasil maka akan di dipilih 1 sampel terbaik untuk di lanjutkan ke tahap uji kimia. Pengujian dilakukan oleh 25 panelis tidak terlatih dimana panelis tidak terlatih ini sudah pernah mengkonsumsi tempe gembus, diketahui oleh SNI 2346 : 2015, bahwa panelis tidak terlatih merupakan orang yang belum mempunyai pengalaman dan melakukan pengujian pengujian sensori. Analisis kimia yang akan dilakukan untuk penelitian ini yaitu Uji Proksimat (kadar air dengan metode Oven (SNI 01-2891-1992), kadar protein dengan menggunakan metode kjeldahl/Titrimetri, kadar abu metode gravimetri (SNI 01-2891-1992), kadar lemak metode gravimetri, dan kadar karbohidrat metode *by difference*.

Tempat penelitian dilakukan di rumah produksi kerupuk tempe gembus yang beralamat di Desa Muntung Rt.02 Rw.01 Kec. Candiroto Kab. Temanggung Jawa Tengah dan tempat pengujian kimia di Laboratorium PT. Saraswanti Indo Genetech. Bahan yang digunakan dalam pembuatan kerupuk tempe gembus yaitu, tempe gembus yang diperoleh dari pasar ngadirejo Kabupaten Temanggung, tepung tapioka komersil, natrium bikarbonat atau soda kue komersil, tepung terigu komersil, bawang putih, ketumbar, msg komersil, gula komersil, minyak komersil, garam dapur komersil. Bahan yang digunakan pada analisis kimia kerupuk tempe gembus yaitu silika gel, akuades, asam sulfat pekat, natrium hidroksida, selenium, cupri sulfat, etanol, indikator metil merah, natrium sulfat, indikator pp, asam klorida, asam nitrat pekat, natrium tetra borat, katalisator selenium, heksana, kloroform.

Alat yang digunakan pada proses pembuatan kerupuk tempe gembus yaitu, blender, pisau, dandang, talenan, thermometer, ayakan mesh 60, wadah plastik (baskom), neraca digital, sendok, loyang, wajan, kompor gas, spatula, saringan/ serok, gelas ukur, nampan plastik. Alat yang digunakan dalam analisis kerupuk tempe gembus yaitu desikator, oven, neraca analitik, tang krus stainless steel, labu kjeldahl 100 ml, seperangkat alat destilasi, buret, beaker glass 250 ml, erlenmeyer 100 ml, labu ukur 100 ml, gelas ukur 100 ml, pipet volume 10 ml, tabung reaksi, corong kaca, kaca arloji, cawan penguap, tanur listrik, bunsen, , krus/cawan porselin volume 50 ml, kertas saring, labu lemak, soxhlet, pemanas listrik, kapas bebas lemak, fibrebag, gelas spacer, fibretherm, cawan platina.

Prosedur dalam penelitian ini tertuang dalam bagan berikut ini.



Gambar 1. Bagan Pembuatan Tepung Tempe Gembus dan Pembuatan Kerupuk Tempe Gembus

Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini dilakukan uji organoleptik, uji organoleptik yang digunakan yaitu dengan metode uji hedonik dan uji mutu hedonik dengan 6 atribut (kenampakan, aroma, rasa, tekstur, aftertaste, dan keseluruhan) dan Pengujian dilakukan oleh 25 panelis tidak terlatih. Pengujian dilakukan dengan memberikan sampel secara acak sesuai dengan tabel 1 dan di ulang sebanyak 4 kali ulagan, dimana pemberian sampel di berikan satu jam sekali dengan panelis yang sama. Uji ini dilakukan untuk mengetahui penerimaan panelis tidak terlatih terhadap kerupuk tempe gembus sehingga dapat diketahui produk yang mendapatkan kesan baik maupun buruk oleh panelis.

Tabel 1. Rata-Rata Hasil Uji Hedonik dan Uji Mutu Hedonik

Atribut	Uji Hedonik						Uji Mutu Hedonik					
	Perlakuan						Perlakuan					
	a1b1	a1b2	a2b1	a2b2	a3b1	a3b2	a1b1	a1b2	a2b1	a2b2	a3b1	a3b2
Kenampakan	7.75	8.00	5.00	5.00	4.00	4.00	3.62	3.95	2.80	2.93	2.14	2.10
Aroma	7.00	7.50	5.00	4.50	4.25	4.50	3.29	3.49	3.13	3.17	3.84	3.85
Rasa	7.25	8.00	4.50	4.00	3.25	3.00	3.23	3.33	3.28	3.36	3.74	3.77
Tekstur	7.00	8.25	4.25	4.00	3.75	3.50	4.02	4.54	2.76	2.80	2.36	2.35
Aftertaste	7.00	8.00	4.25	4.25	3.25	3.25	4.21	4.45	2.24	2.23	2.05	2.04
Keseluruhan	7.75	8.00	4.50	4.25	4.00	4.00	4.43	4.79	2.84	2.79	2.52	2.54

Keterangan :

a1 = perbandingan 2:3 antara tepung tempe gembus dengan tepung tapioka

a2 = perbandingan 1:1 antara tepung tempe gembus dengan tepung tapioka

a3 = perbandingan 3:2 antara tepung tempe gembus dengan tepung tapioka

b1 = 1% Natrium Bikarbonat

b2 = 1,5% Natrium Bikarbonat

Hasil uji hedonik yang dapat dilihat di Tabel 1. rata-rata tertinggi hasil uji hedonik tingkat kesukaan panelis terhadap ke 6 atribut dimana perlakuan a1b1 dan a1b2 merupakan perlakuan yang sangat disukai oleh panelis, dimana a1 perbandingan 2:3 (tepung tempe gembus : tepung tapioka) dengan b1 (1% natrium bikarbonat) dan b2 (1.5% natrium bikarbonat). Hasil rata – rata terbesar pada uji mutu hedonik atribut kenampakan (3.95), tekstur (4.54), aftertaste (4.45), dan keseluruhan (4.79) yaitu a1b2 dan skor rata- rata tertinggi pada atribut aroma (3.85) dan rasa (3.77) yaitu a3b2. Perbedaan skor pada atribut kenampakan, aroma, rasa, tekstur, aftertaste, dan keseluruhan pada metode uji hedonik dan uji mutu hedonik bisa dicari tahu faktor apa yang mempengaruhi pada uji organoleptik sebagai mana yang di jelaskan dibawah pada tabel ANAVA uji mutu hedonik dibawah ini.

Tabel 2. Hasil ANAVA Uji Hedonik

HASIL ANAVA UJI HEDONIK												
Sumber Variansi	Parameter											
	Kenampakan		Aroma		Rasa		Tekstur		Aftertaste		Keseluruhan	
	F hitung	F Tabel (5%)	F hitung	F Tabel (5%)	F hitung	F Tabel (5%)	F hitung	F Tabel (5%)	F hitung	F Tabel (5%)	F hitung	F Tabel (5%)
A	1315.10*	3.55	129.37*	3.55	596.83*	3.55	1308.17*	3.55	452.26*	3.55	2263.05*	3.55
B	4.49*	4.41	0.92	4.41	0.39	4.41	4.71*	4.41	1.68	4.41	10.27*	4.41
AB	9.98*	3.55	3.15	3.55	3.48	3.55	14.50*	3.55	3.30	3.55	16.82*	3.55

Keterangan: *berpengaruh / signifikan

Tabel 3. Hasil ANAVA Uji Mutu Hedonik

HASIL ANAVA UJI MUTU HEDONIK												
Sumber Variansi	Parameter											
	Kenampakan		Aroma		Rasa		Tekstur		Aftertaste		Keseluruhan	
	F hitung	F Tabel (5%)	F hitung	F Tabel (5%)	F hitung	F Tabel (5%)	F hitung	F Tabel (5%)	F hitung	F Tabel (5%)	F hitung	F Tabel (5%)
A	9631.50*	3.55	74.89*	3.55	76.88*	3.55	2648.74*	3.55	997.90*	3.55	1809.40*	3.55
B	203.54*	4.41	3.13	4.41	4.07	4.41	65.29*	4.41	2.50	4.41	12.91*	4.41
AB	118.73*	3.55	1.57	3.55	0.36	3.55	55.45*	3.55	3.23	3.55	17.11*	3.55

Keterangan: *berpengaruh / signifikan

Hasil ANAVA untuk melihat pengaruh yang diberikan dari faktor A (Perbandingan tepung tempe gembus: tepung tapioka), faktor B (Konsetrasi natrium bikarbonat) dan AB (Interaksi faktor A dan B) pada uji hedonik dan uji mutu hedonik, dapat dilihat pada tabel 2 dan 3 dimana faktor A (Perbandingan tepung tempe gembus: tepung tapioka) pada atribut kenampakan, aroma, rasa, tekstur, aftertaste, dan keseluruhan berbeda nyata atau berpengaruh. Pada faktor B (Konsetrasi natrium bikarbonat) dan AB (Interaksi faktor A dan B) hanya atribut kenampakan, tekstur, dan keseluruhan yang berbedanyata sedangkan atribut aroma, rasa, dan aftertaste tidak berbedanyata atau tidak berpengaruh terhadap kerupuk tempe gembus.

Kenampakan, berdasarkan hasil ANAVA terhadap analisis organoleptik metode hedonik, semua faktornya signifikan atau berpengaruh terhadap atribut kenampakan. Kenampakan yang diharapkan dari kerupuk tempe gembus yaitu antara suka sampai sangat

suka dengan skala hedoniknya 7-9. Berdasarkan hasil hitungan SNI 2346: 2015 diperoleh produk a1b1 dan a1b2 dengan a1 perbandingan tepung tempe gembus : tepung tapioka (2:3) dengan b1 (1% natrium bikarbonat) dan b2 (1.5% natrium bikarbonat) yang paling mendekati kriteria tingkat kesukaan panelis. Panelis menyukai kenampakan kerupuk yang lebih mengembang dan memiliki rongga- rongga pada kerupuk dimana rongga rongga tersebut disebabkan karena adanya bahan pengembang yaitu natrium bikarbonat. Diketahui oleh Hartati (2018), bahwa semakin tinggi konsentrasi natrium bikarbonat pada pembuatan kerupuk maka daya kembang kerupuk tersebut semakin meningkat dan menyebabkan terbentuknya rongga yang besar, dikarenakan semakin tinggi pemberian natrium bikarbonat maka semakin meningkat pula kemampuan untuk mengikat air. Kemudian semakin banyak proporsi tepung tempe gembus dan semakin sedikit proporsi tepung tapioka yang di tambahkan kedalam adonan kerupuk maka semakin menurun Tingkat kesukaannya, begitupun sebaliknya semakin sedikit proporsi tepung tempe gembus dan semakin banyak proporsi tepung tapioka maka semakin meningkat tingkat kesukaannya.

Aroma, berdasarkan tabel ANAVA uji hedonic dan mutu hedonic faktor A (perbandingan tepung tempe gembus: tepung tapioka) berpengaruh terhadap kerupuk tempe gembus. sedangkan faktor B (konsentrasi natrium bikarbonat) dan faktor AB (interaksi antara A dan B) tidak berpengaruh terhadap atribut aroma dan mutu aroma kerupuk tempe gembus. Penambahan natrium bikarbonat pada bahan pangan tidak berpengaruh karena sifat natrium bikarbonat sendiri yang tidak berbau atau tidak memiliki aroma. Diketahui oleh Zuliana *et al.* (2016) bahwa natrium bikarbonat berwarna kristal putih dan tidak berbau dimana keuntungan dalam penambahan natrium bikarbonat adalah tidak mempengaruhi aroma, rasa dan warna. Tingkat kesukaan panelis akan berbeda terhadap aroma yang dihasilkan makanan (Agustina *et al.*, 2023) Ada dua faktor yang mempengaruhi aroma kerupuk tempe gembus yakni, Faktor pertama yang mempengaruhi aroma pada kerupuk tempe gembus yakni bahan utama, semakin banyak proporsi tepung tempe gembus maka semakin menurun kesukaan panelis terhadap kerupuk tempe gembus, hal ini dikarenakan aroma gosong disebabkan karena semakin tingginya proporsi tepung tempe gembus, aroma gosong tersebut berasal dari reaksi *maillard*. Reaksi *maillard* mengakibatkan bau gosong dimana reaksi ini menghasilkan senyawa berwarna coklat yang mempengaruhi nilai gizi dan penyimpangan citarasa. Faktor kedua yaitu dari penambahan bahan tambahan semakin sedikit aroma gosong maka semakin terasa aroma bahan tambahan yang ada dalam pembuatan kerupuk tempe gembus seperti pemberian ketumbar dan bawang putih. Dari rata-rata uji mutu hedonic dimana a1b1, a1b2, a2b1, dan a2b2 memiliki hasil rata-rata yang relatif sama, hal ini dikarenakan beberapa panelis yang kurang khas dengan aroma tempe gembus. Sedangkan a3b1 dan a3b2 memiliki nilai rata rata yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan a1b1, a1b2, a2b1, dan a2b2. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi penambahan tepung tempe gembus maka semakin terasa aroma khas tempe gembus. Diketahui oleh Syahrial *et al.* (2016) bahwa seiring bertambahnya proporsi tepung tempe maka aroma kerupuk tempe akan semakin meningkat.

Rasa, berdasarkan tabel ANAVA uji hedonik dan mutu hedonik faktor A (perbandingan tepung tempe gembus: tepung tapioka) berpengaruh terhadap kerupuk tempe gembus. Sedangkan faktor B (konsentrasi natrium bikarbonat) dan factor AB (interaksi antara factor A dan B) tidak berpengaruh terhadap atribut rasa dan mutu rasa kerupuk tempe gembus. Penambahan natrium bikarbonat pada atribut rasa tidak pengaruh dikarenakan sifat dari natrium bikarbonat sendiri yang tidak berpengaruh terhadap rasa. Natrium bikarbonat berwarna kristal putih dan tidak berbau dimana keuntungan dalam penambahan natrium bikarbonat adalah tidak mempengaruhi aroma, rasa dan warna (Zuliana *et al.*, 2016). Berdasarkan hasil hitungan SNI 2346: 2015 diperoleh produk a1b1 dan a1b2 dengan a1 perbandingan tepung tempe gembus: tepung tapioka (2:3) dengan b1 (1% natrium bikarbonat) dan b2 (1.5% natrium bikarbonat) yang paling mendekati kriteria tingkat kesukaan panelis. Nilai rata-rata pada kerupuk tempe gembus menunjukkan adanya penurunan tingkat kesukaan panelis dimana semakin banyak penambahan tepung tempe gembus maka semakin menurun tingkat kesukaan panelis, dikarenakan panelis sangat menyukai kerupuk yang memiliki rasa yang disebabkan oleh bumbu bumbu yang di tambahkan kedalam kerupuk. Pengaruh mutu rasa pada kerupuk disebabkan oleh jumlah bahan baku, jenis bahan baku, jumlah dan jenis bumbu yang digunakan. Berdasarkan rata-rata uji mutu hedonik semua perlakuan paling mendekati kriteria yakni a3b1, dan a3b2. Dimana faktor a nya adalah perbandingan tepung tempe gembus: tepung tapioka (3:2), dan faktor b konsentrasi natrium bikarbonat (1%, 1.5%).

Tekstur, berdasarkan tabel ANAVA uji hedonik dan mutu hedonic terhadap analisis organoleptik metode hedonik, dapat diketahui bahwa faktor A (Perbandingan tepung tempe gembus: tepung tapioka), faktor B (Konsetrasi natrium bikarbonat) dan AB (Interaksi faktor A dan B) berbeda nyata atau berpengaruh terhadap atribut tekstur. Hal penting dalam makanan kerupuk adalah memiliki tekstur yang renyah dimana hasil jadi kerupuk adalah yang diharapkan adalah renyah (Chaniago *et al.*, 2019). Ada dua faktor kerupuk menjadi renyah yaitu penambaha tepung tapioka diamana tepung tapioka ini merupakan bahan utama dalam pembuatan kerupuk karena mengandung pati yang tinggi yang menyebabkan kerupuk bisa menjadi renyah. Menurut Nguyen *et al.* (2014) penambahan natrium bikarbonat pada kerupuk berpengaruh pada kerenyahan kerupuk yang meningkat dimana pengembangan gas CO₂ semakin meningkat pada saat proses pemanasan yang dihasilkan dan menyebabkan peningkatan tekanan yang merenggangkan dinding pori sehingga terjadi pengurangan ketebalan dinding sel, memperbesar ukuran dan jumlah pori. Tekstur kerupuk yang diharapkan panelis adalah renyah, ini disebabkan karena bahan pembuatan kerupuk yang mengandung pati. Diketahui oleh Chaniago *et al.* (2019) bahwa pati adalah komponen dasar utama dalam pembuatan kerupuk dimana pati dapat mempengaruhi daya kembang kerupuk karena memiliki komponen amilopektin. Kerenyahan juga dapat berpengaruh pada kandungan bahan di dalamnya dimana tepung tempe gembus mengandung protein, dimana bisa dilihat dari diagram rata rata uji mutu hedonik, Penambahan tepung tempe gembus yang semakin banyak membuat kerupuk menjadi keras. Diketahui oleh Mulyana *et al.* (2014) bahwa tingginya protein pada bahan baku maka akan berpengaruh pada tingkat kekerasan dimana protein yang tinggi maka akan semakin sulit melepas air pada saat pemanasan karena kadar air menurun, akibat dari menurunnya kadar air daya kembangpun ikut menurun karena ketersediaan uap air yang menurun.

Aftertaste, berdasarkan tabel ANAVA Uji hedonic dan mutu hedonik faktor A (perbandingan tepung tempe gembus: tepung tapioka) berpengaruh terhadap atribut aftertaste kerupuk tempe gembus, sedangkan faktor B (konsentasi natrium bikarbonat)

dan faktor AB (interaksi anantara A dan B) tidak berpengaruh terhadap atribut aftertaste kerupuk tempe gembus. Penambahan natrium bikarbonat tidak berpengaruh terhadap atribut aftertaste pada kerupuk tempe gembus disebabkan karena natrium bikarbonat ini tidak berpengaruh terhadap rasa diketahui oleh Zuliana *et al.* (2016) Natrium bikarbonat berwarna kristal putih dan tidak berbau dimana keuntungan dalam penambahan natrium bikarbonat adalah tidak mempengaruhi aroma, rasa dan warna. Hasil uji lanjut duncan pada kerupuk tempe gembus yaitu a1b1 dan a1b2 berbeda nyata sedangkan a3b2 dengan 3b1 tidak berbeda nyata, dan a2b1 dengan a2b2 tidak berbeda nyata., artinya semakin banyak porporasi tepung tempe gembus maka aftertaste pahit akan semakin terasa dimana ini terjadi karena adanya reaksi maillard pada bahan pangan.

Keseluruhan, berdasarkan tabel ANAVA Uji hedonic dan mutu hedonik terhadap analisis organoleptik metode hedonik, dapat diketahui bahwa faktor A (Perbandingan tepung tempe gembus: tepung tapioka), faktor B (Konsetrasi natrium bikarbonat) dan AB (Interaksi faktor A dan B) berbeda nyata atau berpengaruh terhadap atribut keseluruhan. Berdasarkan hasil uji lanjut duncan pada uji hedonik dan mutu yaitu a1b1 dan a1b2 berbeda nyata dimana perlakuan tersebut memberikan pengaruh terhadap kerupuk tempe gembus. sedangkan a2b1 dengan a2b2 tidak berpengaruh dan a3b1 dengan a3b2 tidak berpengaruh. Hal ini dikarenakan faktor dari seluruh penilaian terhadap kenampakan, tekstur, aroma, rasa dan juga *aftertaste*, dimana kebanyakan panelis lebih menyukai kerupuk dengan kenampakan yang mengembang, rasa dan *aftertaste* yang gurih, aroma yang kuat dari bumbu.

Respon kimia pada penelitian ini adalah dengan melakukan analisis proksimat dengan pengujian pada kadar serat, kadar abu, kadar air, kadar lemak total, kadar protein dan kadar karbohidrat.

Tabel 4. Hasil Analisis Kimia

Parameter	Hasil Analisa				Standar Mutu SNI 872 2016		
	Satuan	Simplo	Duplo	Rata-rata	Mutu 1	Mutu 2	Mutu 3
Kadar Abu	%	4.20	4.25	4.23			
Kadar Air	%	3.26	3.22	3.24	Maksimal 12		
Kadar Lemak Total	%	22.04	22.80	22.42			
Kadar Protein	%	7.30	7.44	7.37	Minimal 8	Minimal 5	Minimal 2
Karbohidrat	%	63.20	62.29	62.75			
Serat Kasar	%	4.94	4.89	4.92			

Berdasarkan hasil analisis kadar serat kasar pada tabel 4 dengan metode gravimetri mendapatkan hasil simplo 4.94%, duplo 4.89% dan rata rata dari kedua hasil yaitu 4.92%. Kadar serat pada kerupuk tempe gembus disebabkan karena penambahan tepung tempe gembus, diketahui oleh Isnawati *et al.* (2021), bahwa kadar serat tempe gembus tiga kali lebih tinggi (4,96%) dibandingkan tempe kedelai (1,40%). bisa dikatakan bahwa kerupuk tempe gembus dapat dikategorikan sebagai kerupuk yang tinggi serat dibandingkan dengan kerupuk tempe lainnya.

Berdasarkan hasil analisis kadar abu pada tabel 4 dengan metode gravimetri mendapatkan hasil simplo 4.20% , duplo 4.25% dan rata rata dari kedua hasil yaitu 4.23%. Berdasarkan penelitian terdahulu Mulyana *et al.* tahun 2014 kadar abu dari kerupuk matang tempe semangit yaitu 2.32% ini menunjukkan bahwa kadar abu kerupuk tempe gembus lebih tinggi dibandingkan dengan kerupuk tempe semangit, kadar abu yang berbeda dikarenakan bahan baku dimana penelitian terdahulu menggunakan tepung tempe semangit sedangkan pada penelitian kali ini menggunakan tepung tempe gembus dan juga perbedaan pengolahan dalam pembuatan kerupuk dapat mempengaruhi kadar abu.

Menurut Sundari (2015) perbedaan kadar abu disebabkan karena perbedaan proses pengolahan, jenis bahan baku, dan lingkungan. Diketahui oleh Fikriyah dan Nasution (2021), bahwa tujuan dari penentuan kadar abu ini untuk menentukan baik tidaknya suatu proses pengolahan, sebagai parameter nilai gizi bahan pangan, untuk mengetahui jenis bahan yang digunakan, dan memperkirakan kandungan dan keaslian bahan yang digunakan.

Berdasarkan hasil analisis kadar air pada tabel 4 dengan metode gravimetri mendapatkan hasil simplo 3.26%, duplo 3.22% dan rata rata dari kedua hasil yaitu 3.24%. maka kadar air kerupuk tempe gembus perlakuan a1b2 memenuhi standar mutu kerupuk SNI 827 2016 dikarenakan hasil kadar air tersebut masih di bawah batas maksimal syarat mutu kerupuk. Kadar air merupakan uji kimia yang sangat penting dilakukan untuk memastikan kualitas dan daya tahan bahan pangan itu sendiri, diketahui oleh Raskita (2014) bahwa Kadar air sering dikaitkan dengan daya simpan bahan pangan dikarenakan kadar air yang tinggi menyebabkan tumbuhnya bakteri, kapang, khamir untuk berkembang biak yang nantinya akan terjadi perubahan pada pangan itu sendiri.

Berdasarkan hasil analisis kadar lemak total pada tabel 4 dengan metode gravimetri mendapatkan hasil simplo 22.04%, duplo 22.80% dan rata rata dari kedua hasil yaitu 22.42%. kandungan lemak pada kerupuk tempe gembus ini disebabkan karena adanya penambahan tepung tempe gembus dan faktor penggorengan kerupuk. Diketahui oleh Isnawati *et al.* (2021), Tempe gembus kering mengandung lemak 0,23gram dimana tempe gembus mengandung asam lemak esensial diantaranya asam linoleate (21,51%) asam lemak tak jenuh oleat (16,72%) dan linoleate (1,82%). Menurut Ismed (2016) penggunaan suhu yang tinggi dan volume minyak goreng yang banyak pada proses penggorengan kadar lemak cukup tinggi dikarenakan terjadi banyaknya dehidrasi pada bahan yang digoreng yang menyebabkan rongga rongga kosong dikarenakan uap air yang keluar, rongga kosong tersebut dapat terisi oleh minyak.

Berdasarkan hasil analisis kadar protein pada tabel 4 dengan metode titrimetri/kjedhal mendapatkan hasil simplo 7.30%, duplo 7.44% dan rata rata dari kedua hasil yaitu 7.37%. maka hasilnya jika dibandingkan dengan mutu SNI 827 2016 masuk dalam standar mutu 2 dan 3 bisa dikatakan bahwa kerupuk tempe gembus dapat dikategorikan sebagai kerupuk yang berprotein. Kandungan protein pada kerupuk tempe gembus di pengaruhi oleh penambahan tepung tempe gembus dan tepung terigu jenis gandum lunak (*soft wheat*). Diketahui oleh Isnawati *et al.* (2021), bahwa tempe gembus kering mengandung protein sebanyak 4,07gram dimana komposisi asam amino pada tempe gembus hampir sama dengan tempe kedelai hanya saja pada tempe gembus tidak terdeteksi adanya prolin, sistein, dan triptofan. Dan menurut Lestari (2022) kandungan protein pada tepung terigu dengan jenis gandum lunak (*soft wheat*) memiliki kadar protein sekitar 7,5 – 8%.

Berdasarkan hasil analisis kadar karbohidrat pada tabel 4 dengan metode *by difference* mendapatkan hasil simplo 63.30%, duplo 62.29% dan rata rata dari kedua hasil yaitu 62.75%. Kadungan karbohidrat pada kerupuk tempe gembus disebabkan karena adanya penambahan tepung terigu dan tepung tapioka dimana kedua tepung tersebut mengandung pati selain itu penambahan tepung tempe gembus juga berpengaruh dalam analisis kadar karbohidrat dimana menurut Isnawati *et al.* (2021) tempe gembus kering mengandung 14,25gram karbohidrat total. Menurut Minah *et al.* (2015) bahwa tepung terigu mengandung zat pati yaitu karbohidrat kompleks yang tidak larut dalam air. Diketahui oleh Siregar (2014) bahwa pati merupakan karbohidrat utama yang berasal dari

tumbuhan misalnya dalam padi-padian, umbi, dan biji dimana tepung tapioka berasal dari singkong dengan kadar pati 20-30%.

Kesimpulan

- a. Perbandingan tepung tempe gembus dengan tepung tapioka (A) berpengaruh terhadap uji organoleptik atribut kenampakan, aroma, rasa, tekstur, aftertaste, dan keseluruhan.
- b. Konsentrasi natrium bikarbonat (B) berpengaruh terhadap uji organoleptik atribut kenampakan, tekstur, dan keseluruhan
- c. Interaksi keduanya (AB) berpengaruh terhadap uji organoleptik atribut kenampakan, tekstur, dan keseluruhan.
- d. Hasil perhitungan metode perbandingan eksponensial (MPE) dimana perlakuan terbaik pembuatan kerupuk tempe gembus yaitu a1b2 dimana a1 perbandingan 2:3 (tepung tempe gembus : tepung tapioka) dengan b1 (1% natrium bikarbonat) dan b2 (1.5% natrium bikarbonat) yang kemudian dilanjut dengan pengujian kimia dan serat kasar pada perlakuan terbaik a1b2 dimana hasilnya adalah kadar abu (4,23%), kadar air (3,24%), kadar lemak total (22,42%), kadar protein (7,37%), karbohidrat (62,75%), dan kadar serat kasar (4,92%).

BIBLIOGRAFI

- Agustina, S., *et al.* 2023. Effect Of Adding Amaranth Leaf Extract (*Amaranthus hybridus* L.) Against the Quality of Tempeh Crackers. *Serambi Journal Of Agricultural Technologi (SJAT)*, 5(1), 7-16.
- Chaniago, R., *et al.* 2019. Kombinasi Tepung Terigu dan Tepung Tapioka Terhadap Daya Kembang dan Sifat Organoleptik Kerupuk Terubuk (*Saccharum edule* Hasskarl), *Jurnal Pengolahan Pangan*. 4(1), 1-8.
- Fikriyah, Y., dan Nasution R. 2021. Analisis Kadar Air dan Kadar Abu pada Teh Hitam yang Dijual di Pasaran dengan Menggunakan Metode Gravimetri. *Jurnal AMINA*, 3(2), 50-54.
- Hartati, F. 2018. Alternatif Pengganti Boraks Pada Pembuatan Kerupuk Puli. *Jurnal Teknik Industri*, 15(2), 100-114.
- Ismed. 2016. Analisis Proksimat Keripik Wortel (*Daucus carota*, L) pada Suhu dan Lama Penggorengan yang Berbeda Menggunakan Mesin *Vacuum Frying*. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 20(2), 25-32.
- Isnawati, M., *et al.* 2021. *Monograf Tempe Gembus Pengolahan dan Potensi Gizi*. Jawa Tengah: PT. Nasya Expanding Management.
- Lestari, D. 2022. *Pengaruh Perbandingan Tapioka Dengan Jamur Dan Konsentrasi Natrium Bikarbonat (NaHCO₃) Terhadap Karakteristik Snack Jamur Tiram Putih (Pleurotus ostreatus)*. Skripsi. Universitas Pasundan. Bandung: Tidak Diterbitkan.
- Minah, *et al.* (2015). Optimalisasi Proses Pembuatan Substitusi Tepung Terigu sebagai Bahan Pangan yang Sehat dan Bergizi, *Industi Inovatif*, 5(2), 1-8.
- Mulyana., *et al.* 2014. Pengaruh Proporsi (Tepung Semangit: Tepung Tapioka) dan Penambahan Air Terhadap Karakteristik Kerupuk Tempe Semangit. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2(4), 113-120.

- Nguyen TT, Le TQ, Songsermpong S, Le TT, dan Truong KTP. 2014. *Effects of baking power concentrations on the texture and sensory evaluation of shrimp cassava cracker- contained oil puffed by microwave technique*. The 16th Food Innovation Asia Conference 2014, 12 -13 June 2014, BITEC Bangna, Bangkok, Thailand.
- Putri, D dan Yuwono, S. 2016. Pengaruh Penambahan Tepung Ampas Tahu Dan Jenis Koagulan Pada Pembuatan Tahu Berserat. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 4(1), 321-328.
- Raskita. 2014. Uji Kesukaan Panelis pada Teh Daun Torbangun (*Coleus amboinicus*). *Jurnal WIDYA Kesehatan dan Lingkungan*, 1(1).
- SNI 01-2891-1992. 1992. *Cara Uji Makanan dan Minuman*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 2346. 2015. *Pedoman Pengujian Sensori pada Produk Perikanan*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasiona
- Sundari D., Almasyhuri, dan Lamid A. 2015. Pengaruh Proses Pemasakan terhadap Komposisi Zat Gizi Bahan Pangan Sumber Protein. *Media Litbangkes*, 25 (4): 235-242.
- Syahrial. *et al.* 2016. Pemanfaatan Tepung Tempe pada Pembuatan Kerupuk Sagu. *Jom Faperta*, 3(1).
- Zuliana, C., *et al.* 2016. Pembuatan Gula Semut Kelapa (Kajian pH Gula Kelapa dan Konsentrasi Natrium Bikarbonat). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 4(1), 109-119.