

Pengaruh Penambahan Madu Terhadap Hedonik, *Hardness*, Total Padatan Terlarut, dan Nilai pH Tape Singkong

Effects of Honey Addition on Hedonic, Hardness, Total Dissolved Solids, and pH Value of Cassava Tape

Santiko Aji Pangestu*, Nurwantoro, dan Bambang Dwiloka

Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang

*Korespondensi dengan penulis (santikojenengku@gmail.com)

Artikel ini dikirim pada tanggal 4 April 2023 dan dinyatakan diterima tanggal 20 Februari 2024. Artikel ini juga dipublikasi secara online melalui www.ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/tekpangan. eISSN 2597-9892. Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang diperbanyak untuk tujuan komersial

Abstrak

Tape merupakan makanan yang dihasilkan dari proses fermentasi suatu bahan pangan berkarbohidrat sebagai substrat dari ragi. Gula sederhana dapat mempercepat fermentasi karena dengan bentuknya yang lebih sederhana daripada pati. Penambahan madu ditujukan sebagai pengganti gula sederhana. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh penambahan madu terhadap hedonik, *hardness*, total padatan terlarut, dan nilai pH. Perlakuan yang diterapkan adalah penggunaan madu dengan komposisi yang berbeda yaitu P0 : tanpa madu, P1 : 1%, P2 : 2%, P3 : 3%, P4 : 4% (b/b) dari berat singkong kukus. Rancangan penelitian berupa Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan sehingga terdapat 20 unit percobaan. Berdasarkan hasil uji statistik dengan *analysis of variance* (ANOVA) didapatkan bahwa penambahan madu pada tape singkong tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap total padatan terlarut, *hardness*, dan nilai pH. Pada uji statistik *Kruskal Wallis* menunjukkan adanya pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap warna dan tekstur dan tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap rasa. Simpulan yang dapat diperoleh dari penelitian ini penggunaan madu menyebabkan peningkatan terhadap hedonik warna sedangkan pada parameter hedonik rasa, *hardness*, total padatan terlarut, dan nilai pH tidak mengalami peningkatan.

Kata kunci: gula sederhana, madu, tape singkong.

Abstract

Tape is a food that is produced from the process of brewing a carbohydrate food as a substrate for yeast. Simple sugar can be processed quickly because of its simpler shape than starch. The addition of honey is intended as a substitute for simple sugars. The purpose of this study was to determine the effect of adding honey on hedonic, hardness, total dissolved solids, and pH values. The treatment applied was the use of honey with a different composition, namely P0 : without honey, P1 : 1%, P2 : 2%, P3 : 3%, P4 : 4% (w/w) of the weight of steamed cassava. The research design was in the form of a completely randomized design with 5 treatments and 4 replications so that there were 20 experimental units. Based on the results of statistical tests using analysis of variance (ANOVA), it was found that the addition of honey to cassava tape had no significant effect ($P > 0.05$) on total dissolved solids, hardness, and pH values. In the Kruskal Wallis statistical test, it showed a significant effect ($P < 0.05$) on color and texture and no significant effect ($P > 0.05$) on taste. The conclusions obtained from this study the use of honey causes an increase in hedonic color. Whereas the hedonic parameters of taste, hardness, total dissolved solids, and pH value did not increase.

Keywords : simple sugar, honey, cassava tape.

Pendahuluan

Tape adalah makanan yang dihasilkan dari proses fermentasi bahan pangan berkarbohidrat sebagai substrat dari ragi. Singkong merupakan bahan yang memiliki kandungan pati yang relatif tinggi yakni sekitar 38 g per 100 g bahan, jumlah tersebut setara dengan 12% kebutuhan harian tubuh terhadap pati (Harsita dan Amam, 2019). Singkong merupakan salah satu makanan pokok yang digunakan sebagai sumber karbohidrat setelah padi dan jagung. Selain mengandung karbohidrat, singkong juga mengandung protein, kalsium, vitamin B1, vitamin C, fosfor, lemak, serta zat besi.

Tape adalah hasil fermentasi yakni suatu proses reduksi dan suatu proses oksidasi yang berlangsung di dalam metabolisme makhluk hidup yang akan berakhir dengan dihasilkan energi yang digunakan sebagai asektor dan donor elektron yang dipakai oleh senyawa organik. Senyawa organik tersebut yang akan diolah menjadi berbagai senyawa yang dihasilkan dari berbagai reaksi yang dikatalis oleh enzim sehingga menghasilkan bentuk lain seperti etanol, aldehyd, dan jika proses oksidasi berlangsung maka pada proses selanjutnya akan dihasilkan asam (Hajar dan Mufidah., 2016).

Fermentasi yang terjadi pada tape singkong dapat terjadi karena pati yang ada di dalamnya. Pati menjadi salah satu nutrisi yang sangat diperlukan dalam aktivitas fermentasi oleh mikroorganisme menjadi gula maltosa dan glukosa, etanol, asam-asam organik, air dan karbondioksida (Khaerunnisa *et al.*, 2013). Molekul pati adalah molekul karbohidrat kompleks, oleh karena itu harus dipecah dahulu menjadi gula sederhana. Oleh karena itu, dibutuhkan penambahan jenis gula sederhana yang lebih mudah diproses untuk fermentasi. Gula sederhana dapat mempercepat fermentasi karena dengan bentuknya yang lebih sederhana daripada pati (Fathur, 2019).

Madu merupakan sumber makanan yang mempunyai ciri khas manis yang bisa didapatkan dari lebah madu. Madu merupakan sumber karbohidrat yang tinggi dengan jenis gula sederhana yaitu fruktosa, glukosa, dan sukrosa (Andragogi *et al.*, 2018). Penambahan madu berpotensi mempercepat reaksi fermentasi. Hal ini karena gula sederhana lebih mudah difermentasi daripada pati (Eni *et al.*, 2015). Selain dapat mempercepat proses fermentasi,

madu dapat menciptakan *after taste* berbeda sehingga dapat menjadikan daya tarik tersendiri bagi penikmatnya. Salah satu jenis madu yang mudah ditemukan adalah madu randu.

Penambahan madu randu diharapkan dapat dipakai sebagai alternatif gula karena mengandung glukosa. Berdasarkan penelitian dari Wulandari (2017), kandungan gula sederhana pada madu yaitu sekitar 82,4% pada setiap 100 g nya. Kandungan madu tentunya dapat memberikan dampak pada karakteristik kimiawi dan hedonik tape singkong.

Materi dan Metode

Penelitian ini telah dilaksanakan pada Desember 2022 – Januari 2023 di Laboratorium Kimia dan Gizi Pangan, Laboratorium Rekayasa Pangan dan Hasil Pertanian Fakultas Peternakan dan Pertanian, dan Laboratorium Teknologi Hasil Perikanan Universitas Diponegoro Semarang.

Materi

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah singkong, ragi tape, daun pisang, aquades, dan madu randu. Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah pH meter, *texture analyzer*, pipet volum, kain, *hand refractometer*, timbangan analitik, dan gelas ukur.

Metode

Pembuatan Tape Singkong

Pembuatan tape singkong mengacu pada metode Nurjannah dan Nurhikmah (2020). Singkong yang telah dikupas, dicuci bersih kemudian dikukus sampai matang kurang lebih 20 menit atau sampai singkong terlihat sudah lembek pada suhu 90° C dan didinginkan pada suhu ruang. Singkong sebanyak 300 g dimasukkan ke dalam 20 wadah terpisah, dan ditambah madu randu dengan komposisi yang berbeda sesuai perlakuan yaitu P0 : tanpa madu, P1 : 1%, P2 : 2%, P3 : 3%, P4 : 4% (b/b) dari berat singkong kukus. Singkong kemudian ditambahkan ragi sebanyak 1,5% (kepadatan mikroba $6,2 \times 10^4$ cfu/g) dari berat singkong lalu diaduk hingga tercampur rata. Singkong yang telah dicampurkan dengan ragi kemudian dimasukkan ke dalam daun pisang lalu ditutup. Fermentasi dilakukan di suhu ruang atau pada suhu kurang lebih 28° C selama 25 jam.

Pengujian Hedonik

Pengujian hedonik mengacu pada metode Nur *et al.* (2016). Sampel yang telah disajikan diuji satu per satu pada atribut warna, rasa, dan tekstur dengan skala hedonik antara 1-5 (1: sangat tidak suka, 2: tidak suka, 3: sedikit suka, 4: suka, dan 5: sangat suka). Panelis diminta menetralisasi indera pengecap dengan air putih sebelum berganti sampel.

Pengujian Hardness

Pengujian tekstur singkong pada parameter *hardness* (kekerasan) mengacu pada metode Apriantini *et al.* (2021) termodifikasi. Tape singkong dengan tinggi 25 mm diletakkan pada *plate texture analyzer*. Tekstur diukur dengan *probe* silinder berdiameter 20 mm dengan tingkat kompresi 50% dan kecepatan *probe* 1 mm/s.

Pengujian Total Padatan Terlarut (TPT)

Pengujian total padatan terlarut mengacu pada metode Wahyudi dan Dewi (2017) termodifikasi. Pengujian total padatan terlarut dilakukan dengan alat *hand refractometer*. Prisma refraktometer dibilas dengan akuades terlebih dahulu dan diseka dengan kain lembut. Permukaan prisma refraktometer ditetesi sampel sebanyak dan diratakan hingga menutupi seluruh permukaan prisma. Derajat Brix dihitung dengan membaca skala refraktometer.

Pengujian Nilai pH

Uji nilai pH mengacu pada metode Hidayat *et al.* (2013). Pengujian dilakukan dengan menggunakan pH meter yang sebelumnya telah dikalibrasi dengan larutan buffer 4 dan 7. Ujung katoda pH meter dicelupkan dalam sampel tape singkong yang sudah dihancurkan. Hasil pengujian dapat dibaca pada layar pH meter.

Pengolahan dan Analisis Data

Analisis data parametrik dilakukan menggunakan metode *Analysis of Variance* (ANOVA) dengan taraf signifikansi 5% dan dilanjutkan dengan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT). Data non parametrik dianalisis menggunakan uji *Kruskall Wallis* dengan taraf signifikansi 5% dan dilanjutkan uji lanjut *Mann-Whitney*. Analisis data hasil pengujian dilakukan menggunakan aplikasi SPSS for Windows 26.0.

Hasil dan Pembahasan

Hedonik

Pengujian hedonik perlu dilakukan untuk melihat tingkat penerimaan konsumen terhadap suatu produk. Prinsip dari uji hedonik adalah, panelis diminta memberi penilaian mengenai tingkat kesukaannya terhadap produk tertentu menggunakan skala suka hingga tidak suka (Putri dan Mardesci, 2018). Pengujian organoleptik uji hedonik dengan atribut warna, rasa, dan tekstur untuk 25 panelis dari mahasiswa Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro. Hasil analisis hedonik meliputi atribut warna, rasa, dan tekstur tape singkong dengan penambahan madu disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Hedonik Tape Singkong dengan Penambahan Madu

Atribut hedonik	Persentase konsentrasi penambahan madu				
	0%	1%	2%	3%	4%
Warna	2,54±0,76 ^a	3,19±1,09 ^b	3,12±1,07 ^{ab}	3,88±0,99 ^c	3,54±1,20 ^{bc}
Rasa	3,04±0,59	3,31±0,83	2,96±1,07	3,15±1,19	3,12±1,07
Tekstur	2,81±0,63	3,19±0,69	3,31±0,88	3,62±0,98	3,27±1,00

Superskrip huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan adanya pengaruh nyata ($P < 0,05$).

Hasil pada Tabel 1 menunjukkan bahwa perbedaan komposisi penambahan madu tidak memberikan pengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap rasa tape singkong yang dihasilkan. Rasa dari tape singkong yang ditambahkan madu didominasi oleh rasa asam, etanol, dan rasa manis. Untuk tape, rasa manis yang tinggi dengan kadar etanol rendah serta asam yang rendah menjadi parameter umum yang paling disukai. Rasa tape yang ideal yaitu rasa dari gula yang dominan disertai rasa asam etanol yang sedikit (Utami, 2017). Perlakuan P1 memiliki rasa yang paling sesuai dengan karakteristik tape yang paling disukai. Rasa dari tape singkong didapatkan dari hasil fermentasi etanol. Fermentasi etanol menghasilkan asam asetat, etanol, dan CO₂. Rasa manis dari tape singkong dihasilkan dari proses perombakan karbohidrat menjadi gula sederhana, sedangkan pada rasa asam disebabkan oleh proses fermentasi yang menghasilkan asam saat prosesnya terjadi. Rasa manis juga disebabkan oleh penggunaan daun pisang yang muncul dari kandungan gula alami seperti glukosa dan fruktosa serta polisakarida jenis pati. Perlakuan dosis tanpa madu dan dengan madu sebanyak 4 persen menghasilkan perbedaan yang tidak nyata. Hal ini diduga pada komposisi yang kurang tepat dalam pembuatan tape singkong seperti pada penambahan ragi. Persentase penambahan ragi yang berlebih dapat membuat tingkat etanol dan asam tape jadi meningkat, penurunan kadar gula yang dapat mempengaruhi hedonik akan berkurang (Susanto *et al.*, 2017).

Sementara itu, perbedaan komposisi penambahan madu dapat memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kesukaan warna tape singkong yang dihasilkan. Warna menjadi salah satu parameter yang berpengaruh terhadap suatu produk karena pada saat membeli suatu produk yang dilihat pertama kali penampilannya. Warna dari singkong dan ragi tape yaitu berwarna putih dan setelah difermentasi menggunakan daun pisang cenderung berwarna putih cerah. Kemasan berpengaruh terhadap warna dari tape singkong. Penggunaan kemasan daun pisang dapat membuat tape singkong berwarna putih segar daripada yang menggunakan plastik yang berwarna putih pucat (Hidayah *et al.*, 2021). Pada penambahan madu 3% dan 4% terdapat pengaruh nyata ($P < 0,05$) dengan yang tidak menggunakan madu. Tape singkong yang dihasilkan yaitu berwarna kekuningan. Hal ini disebabkan karena madu sendiri memiliki warna kuning kecoklatan. Madu mempunyai karakteristik kental dan berwarna kuning hingga kecoklatan menyesuaikan dengan sumber nektar yang diambil oleh lebah (Triwanto *et al.*, 2021).

Hardness

Hardness merupakan salah satu sifat fisik penentu mutu dari suatu produk berdasarkan ketahanan produk pada tekanan. Nilai *hardness* didapatkan dari puncak gaya yang dipindahkan ke produk pada siklus awal tekanan di dalam pengujian tekstur (Adiluhung dan Sutrisno, 2018). Hasil uji *hardness* tape singkong dengan penambahan madu disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji *Hardness* Tape Singkong dengan Penambahan Madu

Ulangan	Persentase konsentrasi penambahan madu				
	0%	1%	2%	3%	4%
1	199,28	238,27	175,54	199,05	231,60
2	192,75	191,95	171,19	182,58	190,62
3	336,80	213,70	242,82	170,32	221,70
4	187,63	275,46	212,45	296,49	167,78
Rata-rata±SD	229,12±71,95	229,85±35,82	200,50±33,74	212,11±57,47	202,93±29,22

Hasil pada Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian madu tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap *hardness* tape singkong. *Hardness* tertinggi didapatkan pada tape singkong dengan penambahan madu 1%. Salah satu ciri paling umum dan identic dari tape singkong yaitu tekstur yang lunak. *Hardness* dari tape singkong dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kadar air, gula pereduksi, dan keadaan lingkungan. Hal ini sesuai dengan pendapat Suttedjo dan Kusumawati (2015) bahwa nilai *hardness* dipengaruhi oleh kadar air. Namun, semakin tinggi gula pereduksi maka uap air akan lebih mudah diserap sehingga menyebabkan tekstur semakin lunak. Madu memiliki beberapa gula seperti glukosa dan fruktosa yang mana itu merupakan gula pereduksi. Hal ini sesuai dengan pendapat Ridhani dan Aini (2021) bahwa gula pereduksi merupakan karbohidrat yang sanggup mereduksi penyawa penerima elektron seperti glukosa dan fruktosa. Selain itu, kadar air juga dipengaruhi gula pereduksinya yang membuat air terserap dan membuat produk menjadi lunak. Hal ini sesuai dengan pendapat Yuwana *et al.* (2022) bahwa semakin tinggi kandungan gula pereduksi maka akan didapatkan kadar air yang tinggi karena gula akan menyerap uap air dengan mudah yang menyebabkan penurunan tekstur.

Total Padatan Terlarut

Total padatan terlarut (TPT) merupakan total unsur/bahan yang terlarut pada suatu campuran atau larutan. TPT sering disebut dengan kadar gula total karena rasa manis pada suatu bahan atau larutan seperti buah-buahan

juga diukur dengan metode ini. Hasil pengujian total padatan terlarut tape singkong dengan penambahan madu disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Total Padatan Terlarut Tape Singkong dengan Penambahan Madu

Ulangan	Persentase konsentrasi penambahan madu				
	0%	1%	2%	3%	4%
1	23,60	28,50	26,30	26,60	21,60
2	25,60	27,90	26,00	25,80	28,30
3	28,90	24,60	26,20	29,30	28,30
4	30,70	22,50	21,90	27,30	28,40
Rata-rata±SD	27,20±3,19	25,88±2,82	25,10±2,13	26,65±3,36	26,42±2,54

Hasil pada Tabel 3 menunjukkan bahwa penambahan madu tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) pada parameter total padatan terlarut tape singkong. Hasil total padatan terlarut tertinggi didapatkan pada tape singkong tanpa penambahan madu. Hal ini diduga disebabkan oleh mikroorganisme yang digunakan dalam fermentasi lebih mendahulukan perombakan karbohidrat terlebih dahulu dibandingkan gula sederhana. *Sacchorymyces cereviceae* memiliki daya olah gula yang tinggi karena menghasilkan enzim yang memecah sukrosa menjadi gula sederhana (Abdillah dan Widyawati, 2014). Jika tumbuh dalam keadaan anaerobik maka kebanyakan khamir akan lebih memfermentasi karbohidrat untuk diolah menjadi alkohol. Perubahan total padatan terlarut lebih disebabkan oleh lama fermentasi dan penambahan ragi. Hal ini sesuai dengan pendapat Lestari dan Susanto (2015) bahwa waktu fermentasi yang lama akan menghasilkan kadar pati yang lebih rendah karena akan semakin banyak pati yang dihidrolisis menjadi gula yang lebih sederhana. Hal ini juga didukung Nurwantoro *et al.* (2016) bahwa total padatan terlarut akan semakin banyak seiring dengan penambahan inokulum pada pembuatan tape.

Nilai pH

Nilai pH adalah angka yang digunakan untuk menunjukkan derajat atau tingkat keasaman atau kebasaaan suatu produk (Meha *et al.*,2022). Nilai pH menjadi penting dikarenakan dapat mempengaruhi penerimaan produk oleh konsumen dan juga mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme karena asam dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Hasil pengujian nilai pH tape singkong dengan penambahan madu disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Nilai pH Tape Singkong dengan Penambahan Madu

Ulangan	Persentase konsentrasi penambahan madu				
	0%	1%	2%	3%	4%
1	4,64	4,71	4,59	4,57	4,66
2	4,67	4,69	4,57	4,64	4,64
3	4,79	4,74	4,70	4,64	4,68
4	4,81	4,61	4,78	4,67	4,54
Rata-rata±SD	4,73±0,08	4,69±0,05	4,66±0,09	4,63±0,04	4,63±0,06

Hasil pada Tabel 4 menunjukkan bahwa penambahan madu tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap nilai pH tape singkong. Tape singkong dengan penambahan madu memiliki nilai pH sekitar 4,6-4,7 yang mana merupakan nilai pH umum pada tape. Rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan tanpa penambahan madu. Perubahan nilai pH dari tape singkong lebih dipengaruhi oleh penambahan ragi. Semakin banyak ragi yang ditambahkan maka akan menghasilkan asam yang semakin banyak karena memproduksi etanol yang disertai dengan asam. Semakin tinggi penggunaan ragi maka asam dari tape akan semakin tinggi karena penguraian gula menjadi alkohol yang bersifat asam lebih besar dan juga membentuk bakteri pembentuk asam yang menurunkan pH (Nurwantoro *et al.*, 2016). Selain itu pH juga lebih dipengaruhi oleh lama fermentasi. Semakin lama fermentasi maka akan meningkatkan nilai pH. Semakin lama durasi fermentasi menyebabkan kemampuan penguraian pati menjadi semakin besar dan cepat (Lestari dan Susanto, 2015).

Kesimpulan

Penambahan madu pada tape singkong menyebabkan peningkatan hedonik warna namun tidak menyebabkan peningkatan pada parameter lainnya seperti hedonik rasa, *hardness*, total padatan terlarut, dan nilai pH.

Daftar Pustaka

Adiluhung, W. D. dan A. Sutrisno. 2018. Pengaruh konsentrasi glukomannan dan waktu proofing terhadap karakteristik tekstur dan organoleptik roti tawar beras (*Oryza sativa*) bebas gluten. Jurnal Pangan dan Agroindustri. 6(4) : 10-15.

Anggarini, D., N. Hidayat, N., dan A. F. Mulyadi. 2016. Pemanfaatan pati ganyong sebagai bahan baku edible coating dan aplikasinya pada penyimpanan buah apel anna (*Malus sylvestris*) (Kajian konsentrasi pati ganyong dan gliserol). Industria: Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri. 5(1) : 1-8.

- Apriantini, A., D. Afriadi, N. Febriani, dan I. I. Arief. 2021. Fisikokimia, mikrobiologi dan organoleptik tape singkong daging sapi dengan penambahan tepung biji durian. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*. 9(2) : 79-88. DOI: <https://doi.org/10.29244/jipthp.9.2.79-88>
- Eni, R., W. Sari, dan R. Moeksin. 2015. Pembuatan bioetanol dari air limbah cucian beras menggunakan metode hidrolisis enzimatis dan fermentasi. *Jurnal Teknik Kimia*. 21(1): 14-22.
- Fathnur, F. 2019. Uji kadar etanol pada tapai ketan putih (*Oryza sativa* L. var) glutinosa dan singkong (*Manihot sp.*) melalui fermentasi dengan dosis ragi yang berbeda. *Jurnal Agrisiste*. 15(2) : 89-93.
- Hajar, E. W. I., dan S. Mufidah. 2016. Penurunan asam lemak bebas pada minyak goreng bekas menggunakan ampas tebu untuk pembuatan sabun. *Jurnal Integrasi Proses*. 6(2) : 22-37. DOI:
- Harsita, P. A., dan A. Amam. 2019. Analisis sikap konsumen terhadap atribut produk olahan singkong. *Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian*. 3(1): 19-27.
- Hidayah, N., dan B. Basirun. 2021. Pengaruh jenis kemasan terhadap sifat organoleptik tape singkong. *Nutriology: Jurnal Pangan, Gizi, Kesehatan*. 2(1) : 101-105.
- Hidayat, I. R., Kusrahayu, dan S. Mulyani. 2013. Total bakteri asam laktat, nilai pH dan sifat hedonik drink yoghurt dari susu sapi yang diperkaya dengan ekstrak buah manga. *Journal of Animal Agriculture*. 2(1): 160-167.
- Khaerunnisa, G., Rahmawati, I., dan Budiyo, B. 2013. Pengaruh pH dan rasio COD: N terhadap produksi biogas dengan bahan baku limbah industri etanol (Vinasse). *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*. 2(2) : 1-7.
- Lestari, D. P., dan W. H. Susanto. 2015. Pembuatan getuk pisang raja nangka (*Musa paradisiaca*) terfermentasi dengan kajian konsentrasi ragi tape singkong dan lama fermentasi. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(1) : 23-31.
- Meha, N. L. A., Y. T. Ina, dan A. Kaka. 2022. Konsentrasi asap cair kayu kesambi (*scleichera oleosa*) dan pengaruhnya terhadap fisiko kimiawi daging sapi. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 11(1) : 10-22.
- Nur, Y. M., S. Indrayati, Peradnadi dan Nurmiati. 2018. Pengaruh penggunaan beberapa jenis ekstrak tanaman beralkaloid terhadap produk teh kombucha. *Jurnal Biologi Universitas Andalas*. 6(10): 55-62.
- Nurjannah, N., dan N. Nurhikmah. 2020. Pengaruh konsentrasi ragi dan lama fermentasi terhadap mutu tape singkong (*Manihot esculenta* Crantz). *Jurnal Borneo Saintek*. 3(2) : 73-78.
- Rahma, S., R. Natsir, dan P. Kabo. 2014. Pengaruh antioksidan madu dorsata dan madu trigona terhadap penghambatan oksidasi LDL pada mencit hiperkolesterolemia. *JST Kesehatan*. 4(4): 377-384.
- Ridhani, M. A. dan N. Aini. 2021. Potensi penambahan berbagai jenis gula terhadap sifat sensori dan fisikokimia roti manis. *Pasundan Food Technology Journal (PFTJ)*. 8(3) : 61-68.
- Putri, R. M. S., dan H. Mardesci. 2018. Uji hedonik biskuit cangkang kerang simping (*Placuna placenta*) dari perairan Indragiri Hilir. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 7(2) : 19-29.
- Susanto, A., E. Radwitya, dan K. Muttaqin. 2017. Lama waktu fermentasi dan konsentrasi ragi pada pembuatan tepung tape singkong (*Manihot utilissima*) mengandung dekstrin, serta aplikasinya pada pembuatan produk pangan. *Jurnal Teknologi Pangan*. 8(1): 82-92.
- Sutedjo, V. I., N. Kusumawati, dan P. S. Widyawati. 2015. Pengaruh proporsi sukrosa dan isomalt terhadap sifat fisikokimia dan organoleptik soft candy susu kedelai. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi (Journal of Food Technology and Nutrition)* : 14(2) : 83-88.
- Triwanto, Jurnal, K. Herlinda, dan T. Muttaqin. 2021. Kualitas fisikokimia pada madu dari nektar bunga randu (*Ceiba pentandra*) dan kaliandra (*Calliandra calothyrsus*). *Journal of Forest Science Avicennia*. 4(2) : 102-113.
- Utami, C. R. 2017. Pengaruh waktu fermentasi terhadap karakteristik kimia dan organoleptik tape pisang kepok. *Jurnal Teknologi Pangan*. 8(2) : 99-106.
- Wahyudi, A. dan R. Dewi. 2017. Upaya perbaikan kualitas dan produksi buah menggunakan teknologi budidaya sistem ToPAS pada 12 varietas semanga hibrida. *Jurnal Penelitian Pertanian*. 17(1) : 17-25.
- Wulandari, D. D. 2017. Analisa kualitas madu (keasaman, kadar air, dan kadar gula pereduksi) berdasarkan perbedaan suhu penyimpanan. *Jurnal Kimia Riset*. 2(1) : 16-22.
- Yuwana, A. M. P., D. N. Putri, dan N. Harini. 2022. Hubungan antara atribut sensori dan kualitas gula merah tebu: pengaruh pH dan kondisi karamelisasi. *Teknologi Pangan: Media Informasi dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*. 13(1) : 54-66.