



Nilai pH, Viskositas dan Hedonik Sari Buah Jeruk Manis dengan Penambahan Gelatin Tulang Ikan Bandeng

Bambang Dwiloka*, Farhan Taufiqul Rahman dan Sri Mulyani

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

Diterima: 18 Februari 2022; Disetujui: 25 Februari 2022

Abstrak

Penstabil yang diaplikasikan pada sari buah jeruk manis memiliki sifat sebagai agen penjernih, salah satunya adalah gelatin. Gelatin dapat berasal dari jaringan kolagen kulit maupun tulang hewan. Salah satunya adalah tulang ikan bandeng karena ikan mengandung kolagen yang tinggi. Efek agen penjernih pada gelatin memberikan dampak bagi sari buah jeruk manis seperti derajat keasaman, nilai viskositas dan tingkat kesukaan konsumen. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai pH, viskositas dan hedonik sari buah jeruk manis dengan penambahan gelatin tulang ikan bandeng. Desain penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan. Adapun perlakuan yang diberikan adalah penambahan gelatin tulang ikan bandeng terhadap sari buah jeruk manis yaitu sebesar 0%; 0,2% ;0,4%; 0,6% dan 0,8%. Metode analisis data dilakukan menggunakan aplikasi SPSS *for windows* 20.0. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai pH sebesar 4,695 sampai 4,733; nilai viskositas sebesar 4,28 sampai 5,72 cP dan hedonik diperoleh skor 5 sampai 6 yaitu suka sampai sangat suka. Perlakuan terbaik pada penelitian ini adalah penambahan gelatin tulang ikan bandeng sebesar 0,2% karena menghasilkan nilai pH, viskositas dan hedonik yang lebih efisien.

Kata kunci: gelatin; pH; sari buah; viskositas

The Values of pH, Viscosity and Hedonic for Sweet Orange Juice with the Addition of Milkfish Bone Gelatin

Abstract

The stabilizer applied to sweet orange juice has properties as a clarifying agent, one of which is gelatin. Gelatin can be derived from collagen tissue of skin and bones animal, one of which is milkfish bone because fish contains high collagen. The effect of the clarifying agent on gelatin has an impact on sweet orange juice such as the degree of acidity, viscosity value and the level of consumer preference. This study aims to determine the values of pH, viscosity and hedonic for sweet orange juice with the addition of milkfish bone gelatin. The design of this study used completely randomized design with 5 treatments and 4 replications. The treatment given was the addition of milkfish bone gelatin to sweet orange juice, which was 0%; 0.2%; 0.4%; 0.6% and 0.8%. The data analysis method was carried out using the application of SPSS for windows 20.0. The results showed that the pH value was 4.695 to 4.733; viscosity value was 4.28 to 5.72 cP and hedonic scores 5 to 6 are obtained like

* **Corresponding author:** bambangdwilokaundip@gmail.com

Cite this as: Dwiloka, B., Rahman, F. T., & Mulyani, S. (2021). Nilai pH, Viskositas dan Hedonik Sari Buah Jeruk Manis dengan Penambahan Gelatin Tulang Ikan Bandeng. *AgriHealth: Journal of Agri-food, Nutrition and Public Health*, 2(2), 107-113. doi: <http://dx.doi.org/10.20961/agrihealth.v2i2.59482>

to like very much. The best treatment in this study was the addition of 0.2% milkfish bone gelatin because it produced more efficient pH, viscosity and hedonic values.

Keywords: fruit juice; gelatin; pH; viscosity

PENDAHULUAN

Jeruk merupakan salah satu buah yang mudah untuk dijangkau serta memiliki manfaat bagi kesehatan tubuh manusia. Indonesia memiliki beragam macam jenis jeruk yang ditandai oleh banyaknya anggota marga dari jeruk. Salah satu jenis jeruk yang sering dijumpai adalah jeruk manis. Jeruk manis kaya akan vitamin C yang bernilai 27 sampai 49 mg 100 g⁻¹ daging buah serta jeruk manis memiliki kandungan air yang banyak (Jariyah *et al.*, 2019). Kandungan karbohidrat yang tinggi pada jeruk manis mampu meningkatkan daya tahan tubuh (Andani dan Widyastuti, 2017). Buah jeruk yang kaya manfaat dapat berpotensi untuk diolah menjadi beragam produk, salah satunya adalah sari buah. Minuman sari buah adalah minuman yang diolah dengan metode pengepresan atau hasil dari ekstraksi yang telah disaring di mana sari buah diperoleh dari buah yang bisa dimakan, yang telah dicuci, dihancurkan, dijernihkan apabila perlu, serta dengan atau tanpa proses pasteurisasi yang kemudian dilakukan pengemasan (Sa'adah dan Estiasih, 2015). Permasalahan yang timbul dari produk sari buah adalah mudah mengalami kekeruhan dan terbentuknya endapan. Buah jeruk memiliki kandungan pektin di mana pektin akan berpengaruh terhadap klarifikasi sari buah. Permasalahan tersebut dapat dicegah dengan menambahkan penstabil yang bersifat sebagai agen penjernih, salah satunya adalah gelatin. Gelatin yaitu jenis protein yang didapatkan dari jaringan kolagen hewan yang terdapat pada kulit, tulang dan jaringan ikat (Juliasti *et al.*, 2016). Salah satu hasil samping hewani yang dapat diolah menjadi gelatin adalah tulang ikan bandeng. Tulang ikan bandeng berpotensi untuk diolah menjadi gelatin karena ikan mengandung kadar kolagen yang tinggi.

Berdasarkan hasil penelitian dari Widowati *et al.* (2020), penambahan gelatin terhadap sari buah naga dapat menjernihkan sari buah serta meningkatkan viskositas dan pH sari buah naga.

Hal tersebut membuktikan bahwa peran gelatin sebagai agen penjernih terhadap sari buah memengaruhi segi fisik maupun kimia. Oleh karena itu viskositas dan pH memegang peranan penting karena viskositas menunjukkan tingkat kekentalan suatu produk serta sari buah memiliki standar pH sehingga hal tersebut tentunya akan berpengaruh terhadap kualitas dari sari buah jeruk manis. Parameter hedonik memegang peranan penting karena untuk mengetahui persepsi konsumen terhadap produk yang dihasilkan. Penelitian ini berperan atau mendukung atau bagian dalam penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi kepada para pemangku kepentingan (*stakeholder*) di bidang pertanian ramah lingkungan atau pangan atau gizi atau kesehatan masyarakat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai pH, viskositas dan hedonik atau tingkat kesukaan konsumen terhadap sari buah jeruk manis dengan penambahan gelatin tulang ikan bandeng.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan tempat penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Rekayasa Pangan dan Hasil Pertanian, Laboratorium Kimia dan Gizi Pangan di Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang. Penelitian juga dilakukan di Laboratorium Rekayasa Pangan dan Hasil Pertanian, Laboratorium Kimia dan Biokimia Pangan, serta Laboratorium Uji Inderawi, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Semarang.

Alat dan bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah kain saring, labu ukur, silinder ukur, gelas *beaker*, timbangan analitik, *aluminum foil*, oven, *aluminum pan*, *blender*, *stopwatch*, *magnetic stirrer*, *water bath* (Memmert, Jerman), *juicer* (Philips HR, Jepang), pH meter (Trans Instruments, Singapura), piknometer dan pipa *ostwald*. Sementara itu, bahan yang digunakan adalah tulang ikan bandeng yang diperoleh dari Manda Food Ungaran, buah

jeruk manis yang diperoleh dari toko buah Spesial Masak Pohon Ungaran, butanol 8%, aquades dan larutan HCl 5%.

Rancangan percobaan

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL). Terdiri atas 5 perlakuan dengan 4 ulangan. Perlakuan yang diberikan yaitu berupa perbedaan konsentrasi penambahan gelatin tulang ikan bandeng terhadap sari buah jeruk manis antara lain sebesar P0 (0%); P1 (0,2%); P2 (0,4%); P3 (0,6%) dan P4 (0,8%).

Tahapan penelitian

Penelitian diawali dengan pembuatan gelatin tulang ikan bandeng yang selanjutnya diaplikasikan pada produk sari buah jeruk manis. Proses pembuatan gelatin tulang ikan bandeng mengacu pada cara yang dilakukan oleh Masirah *et al.* (2017) dengan modifikasi yaitu dimulai dengan pencucian, *degreasing*, penambahan butanol 8%, demineralisasi, pembilasan *ossein*, ekstraksi, pengeringan dan penghalusan yang akan menghasilkan bubuk gelatin tulang ikan bandeng. Proses pembuatan sari buah jeruk manis mengacu pada cara yang dilakukan oleh Mulyani *et al.* (2021) dengan modifikasi yaitu dimulai dengan melakukan pengupasan serta pembersihan buah dari biji dan kulit, ekstraksi, penyaringan, pasteurisasi, pendinginan pada suhu kamar, penambahan larutan gelatin tulang ikan bandeng dan dilakukan pengujian parameter.

Metode pengujian pH

Pengujian pH mengacu pada cara yang dilakukan oleh Dari *et al.* (2021). Pengujian pH dilakukan dengan menggunakan alat pH meter. Alat pH meter dicelupkan pada sampel kemudian tunggu sampai muncul angka indikator pada layar pH meter yang menunjukkan besarnya nilai pH sampel.

Metode pengujian viskositas

Pengujian viskositas mengacu pada cara yang dilakukan oleh Afrianti *et al.* (2014). Nilai viskositas ditentukan dengan cara sampel dimasukkan pada pipa *ostwald* kemudian sampel diisap hingga mencapai bagian atas tanda tera pada pipa *ostwald*. Hal yang dilakukan selanjutnya yaitu

membuka lubang pipa secara bersamaan dan mengaktifkan pewaktu untuk menghitung lama waktu yang dibutuhkan sampai sampel turun hingga mencapai tanda tera bawah. Satuan viskositas dinyatakan dalam cP. Nilai viskositas dapat dihitung dengan rumus pada equations I dan II.

$$\text{Viskositas} = \frac{\rho \text{ sampel} \times t \text{ sampel} \times \eta \text{ air}}{\rho \text{ air} \times t \text{ air}} \quad (\text{I})$$

di mana:

$$\rho \text{ sampel} = \frac{m' - m}{v} \quad (\text{II})$$

Di mana; ρ sampel = berat jenis sampel (g ml^{-1}); t sampel = waktu alir sampel (detik); η air = viskositas air (1,0 cP); ρ air = berat jenis air ($1,0 \text{ g ml}^{-1}$); t air = waktu alir air (detik); m' = massa piknometer kosong + sampel (g); m = massa piknometer kosong (g); v = volume piknometer (ml).

Metode pengujian hedonik

Pengujian hedonik mengacu pada cara yang dilakukan oleh Mikasari *et al.* (2015) dengan modifikasi. Uji hedonik melibatkan 25 panelis semi terlatih. Panelis tersebut kemudian diberi penjelasan untuk mengenali sifat-sifat tertentu yang berhubungan dengan uji hedonik. Sampel disajikan secara acak dan panelis diminta untuk melakukan pengujian tingkatan mutu terhadap atribut sensoris produk yang meliputi warna, rasa, aroma, tekstur, *aftertaste* dan *overall*. Panelis memberikan skor dengan rentang 1 sampai 7 yaitu amat sangat tidak suka, sangat tidak suka, tidak suka, agak suka, suka, sangat suka dan amat sangat suka.

Analisis data

Data pH dan viskositas dianalisis dengan ANOVA pada taraf signifikansi $p < 0,05$, apabila terdapat pengaruh nyata maka dilanjutkan dengan *Duncan Multiple Range Test*. Data hedonik dianalisis dengan uji *Kruskal Wallis* dengan taraf signifikansi $p < 0,05$. Apabila terdapat pengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney*. Semua analisis data menggunakan *software SPSS for windows 20.0*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai pH

Hasil pengujian nilai pH sari buah jeruk manis dengan penambahan gelatin tulang ikan bandeng dapat dilihat pada Tabel 1. Pengukuran pH dilakukan untuk mengetahui nilai keasaman suatu produk di mana pH merupakan minus logaritma dari konsentrasi ion H^+ (Widowati *et al.*, 2020). Skala pH yaitu mulai dari 1 sampai 14 dan nilai tengahnya adalah 7 yang menunjukkan suasana netral. Nilai pH kurang dari 7 menunjukkan suasana asam sedangkan nilai pH lebih dari 7 menunjukkan suasana basa. Nilai pH yang dihasilkan berdasarkan Tabel 1 adalah berkisar 4,695 sampai 4,733. Penambahan gelatin tulang ikan bandeng tidak memberikan pengaruh beda nyata ($p > 0,05$) terhadap pH sari buah jeruk manis. Nilai pH yang dihasilkan tidak memberikan pengaruh beda nyata antar perlakuan di mana hal ini dipengaruhi oleh nilai pH gelatin yang dihasilkan. Gelatin dengan derajat keasaman rendah sangat baik untuk diaplikasikan ke produk sari buah (Santoso *et al.*, 2015). Nilai pH yang dihasilkan yaitu 4,695 sampai 4,733 memenuhi standar pH sari buah jeruk manis. Berdasarkan hasil penelitian dari Ramlah *et al.* (2021) menyatakan bahwa nilai pH jeruk manis selayer dan jeruk manis malangke pada hari ke 0 memiliki nilai pH 4,8 dan 4,6.

Tabel 1. Nilai pH sari buah jeruk manis dengan penambahan gelatin tulang ikan bandeng

Konsentrasi penambahan gelatin (%)	pH
0,0	4,695 ± 0,09 ^a
0,2	4,707 ± 0,05 ^a
0,4	4,712 ± 0,01 ^a
0,6	4,730 ± 0,01 ^a
0,8	4,733 ± 0,02 ^a

Keterangan: ^a = Tidak menunjukkan perbedaan nyata ($p > 0,05$)

Viskositas

Hasil pengujian viskositas sari buah jeruk manis dengan penambahan gelatin tulang ikan bandeng dapat dilihat pada Tabel 2.

Viskositas merupakan kekentalan pada suatu sampel yang dinyatakan dalam bentuk ukuran (Tissos *et al.*, 2014). Pengukuran viskositas dilakukan menggunakan viskometer

ostwald dikarenakan sari buah tergolong sebagai fluida newtonian. Fluida newtonian merupakan fluida yang memiliki kurva tegangan atau regangan yang linier di mana fluida ini tidak berubah ketika terdapat gaya yang bekerja (Martanegara *et al.*, 2020). Berdasarkan Tabel 2, diperoleh nilai viskositas sari buah jeruk manis dengan penambahan gelatin tulang ikan bandeng yang berkisar 4,28 sampai 5,72 cP. Penambahan gelatin tulang ikan bandeng memberikan pengaruh beda nyata ($p < 0,05$) terhadap sari buah jeruk manis di mana semakin tinggi konsentrasi gelatin tulang ikan bandeng, maka semakin tinggi nilai viskositas yang dihasilkan.

Tabel 2. Hasil pengujian viskositas sari buah jeruk manis dengan penambahan gelatin tulang ikan bandeng

Konsentrasi penambahan gelatin (%)	Viskositas (cP)
0,0	4,28 ± 0,12 ^a
0,2	4,50 ± 0,09 ^{ab}
0,4	4,99 ± 0,52 ^{bc}
0,6	5,43 ± 0,51 ^{cd}
0,8	5,72 ± 0,42 ^d

Keterangan: ^{a-d} = Nilai dengan superskrip huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0,05$)

Pektin yang terkandung pada sari buah jeruk manis dapat memengaruhi viskositas sari buah jeruk manis karena partikel-partikel yang tersuspensi seperti pektin dan air berikatan kompleks dengan protein yang disebabkan karena adanya penstabil (Farikha *et al.*, 2013). Peningkatan viskositas disebabkan oleh adanya proses penyerapan air pada sari buah karena sifat hidrofilik dari gelatin (Sandri dan da Silveira. 2018). Adanya proses penyerapan air pada sari buah oleh gelatin menyebabkan terjadinya pembengkakan karena air yang sebelumnya berada di luar granula dan dapat bergerak bebas maka menyebabkan tidak bergerak bebas (Suparno dan Sirenden, 2016). Sifat gelatin yang mudah terdispersi dalam air menyebabkan terjadinya peningkatan viskositas pada sari buah (Farikha *et al.*, 2013). Asam amino yang terkandung dalam gelatin berpengaruh terhadap peningkatan viskositas karena asam amino pada gelatin memiliki sifat afinitas yang tinggi terhadap air (Yahdiyani *et al.*, 2015).

Tabel 3. Mutu hedonik sari buah jeruk manis dengan penambahan gelatin tulang ikan bandeng

Parameter	Konsentrasi penambahan gelatin (%)				
	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8
Warna	5,32 ± 0,80 ^a	5,40 ± 0,82 ^a	5,40 ± 0,87 ^a	5,52 ± 0,87 ^a	5,44 ± 0,71 ^a
Rasa	6,20 ± 0,96 ^a	6,16 ± 0,90 ^a	6,08 ± 0,91 ^a	5,96 ± 0,89 ^a	6,00 ± 0,96 ^a
Aroma	6,16 ± 0,85 ^a	6,12 ± 0,93 ^a	5,96 ± 0,84 ^a	6,00 ± 0,91 ^a	5,92 ± 0,86 ^a
Tekstur	6,12 ± 0,88 ^a	6,08 ± 0,91 ^a	6,04 ± 0,93 ^a	6,08 ± 0,81 ^a	5,92 ± 0,86 ^a
<i>Aftertaste</i>	6,28 ± 0,84 ^a	6,20 ± 0,96 ^a	6,20 ± 0,91 ^a	5,96 ± 0,98 ^a	5,96 ± 0,89 ^a
<i>Overall</i>	5,60 ± 0,82 ^a	5,76 ± 0,93 ^a	5,60 ± 0,87 ^a	5,72 ± 0,84 ^a	5,52 ± 0,96 ^a

Keterangan: ^a = Tidak berbeda nyata ($p > 0,05$)

Mutu hedonik

Hasil dari pengujian hedonik sari buah jeruk manis dengan penambahan gelatin tulang ikan bandeng dapat dilihat pada Tabel 3. Uji hedonik merupakan pengujian dalam bentuk analisis sensoris yang digunakan untuk mengetahui tingkatan kesukaan panelis (Tarwendah, 2017) dengan memberikan penilaian pada beberapa atribut sensoris. Atribut sensoris merupakan karakteristik mutu dari pengujian sensoris. Beberapa atribut sensoris yang digunakan untuk mengetahui mutu hedonik sari buah jeruk manis dengan penambahan gelatin tulang ikan bandeng adalah warna, rasa, aroma, tekstur, *aftertaste* dan *overall*. Semakin tinggi angka yang dipilih panelis, semakin tinggi tingkat kesukaan panelis terhadap produk.

Berdasarkan data Tabel 3, dapat diketahui bahwa penambahan gelatin tulang ikan bandeng tidak memberikan perbedaan nyata ($p > 0,05$) terhadap hedonik sari buah jeruk manis baik dari segi warna, rasa, aroma, tekstur, *aftertaste* dan *overall*. Atribut rasa yang tidak berpengaruh nyata antar perlakuan disebabkan karena pada dasarnya memang gelatin tidak memiliki rasa dan dapat dimakan (Arpi *et al.*, 2018). Demikian pula dengan warna juga tidak memberikan pengaruh beda nyata ($p > 0,05$) antar perlakuan, namun demikian ada kecenderungan mengalami peningkatan seiring dengan semakin banyaknya penambahan gelatin tulang ikan bandeng. Hal tersebut karena gelatin mampu menyerap komponen yang menyebabkan sari buah menjadi keruh (Widowati *et al.*, 2020), sehingga penambahan gelatin akan meningkatkan kesukaan konsumen. Secara keseluruhan, sari buah jeruk manis dengan penambahan gelatin tulang ikan bandeng berada pada kriteria skor suka hingga sangat suka, pada atribut rasa, aroma dan *aftertaste* yang dihasilkan masih tergolong disukai oleh panelis. Semakin tinggi

penambahan gelatin tulang ikan bandeng menyebabkan semakin berkurangnya rasa alami jeruk manis, dengan tekstur yang dihasilkan akan semakin lengket.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi penambahan gelatin, secara nyata ($p < 0,05$) semakin meningkatkan nilai viskositas yang dihasilkan, namun tidak memberikan perbedaan nyata ($p > 0,05$) terhadap nilai pH dan hedonik. Perlakuan terbaik pada penelitian ini adalah penambahan gelatin tulang ikan bandeng sebesar 0,2%. Perlakuan tersebut menghasilkan nilai pH, viskositas dan hedonik yang lebih efisien.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada para pihak yang telah memberikan dukungan dan memfasilitasi penelitian ini, antara lain Dekan, Ketua Departemen Pertanian, Ketua Program Studi Teknologi Pangan, Koordinator Laboratorium Rekayasa Pangan dan Hasil Pertanaian, Koordinator Laboratorium Kimia dan Gizi Pangan Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, serta Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Semarang.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianti, L. H., Taufik, Y., & Gustianova, H. (2014). Karakteristik fisiko-kimia dan sensorik jus ekstrak buah salak (*Salacca edulis* reinw) varietas bongkok. *Chimica et Natura Acta*, 2(2), 126–130. <https://doi.org/10.24198/cna.v2.n2.9155>
- Andani, S. A., & Widyastuti, N. (2017). Pengaruh pemberian jus jeruk manis (*Citrus sinensis*)

- terhadap nilai VO₂ max atlet sepak bola di Gendut Dony Training Camp (GDTC) Salatiga. *Jurnal Gizi Indonesia (The Indonesian Journal of Nutrition)*, 5(2), 68–74. <https://doi.org/10.14710/jgi.5.2.68-74>
- Arpi, N., Fahrizal, & Novita, M. (2018). Isolation of fish skin and bone gelatin from tilapia (*Oreochromis niloticus*): Response surface approach. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 334, 12061. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/334/1/012061>
- Dari, D. W., Masruroh, L. A., & Junita, D. (2021). Karakteristik kimia dan derajat keasaman minuman sari buah pedada (*Sonneratia* sp.) dengan penambahan natrium benzoat. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*, 20(1), 35–44. <https://doi.org/10.33508/jtpg.v20i1.2863>
- Farikha, I. N., Anam, C., & Widowati, E. (2013). Pengaruh jenis dan konsentrasi bahan penstabil alami terhadap karakteristik fisikokimia sari buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) selama penyimpanan. *Jurnal Teknosains Pangan*, 2(1), 30–38. Tersedia dari https://www.academia.edu/download/36851819/4._PENGARUH_JENIS_DAN_KONSENTRASI_BAHAN_PENSTABIL_Ita_Noor.pdf
- Juliasti, R., Legowo, A. M., & Pramono, Y. B. (2016). Pemanfaatan limbah tulang kaki kambing sebagai sumber gelatin dengan perendaman menggunakan asam klorid. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 4(1), 5–10. Tersedia dari <https://jatp.ift.or.id/index.php/jatp/article/download/129/94>
- Martanegara, H. A., Yulianti, K., & Yusnitha, I. (2020). Model matematika fluida lapisan tipis pada bidang miring. *Jurnal EurekaMatika*, 8(1), 29–41. Terdapat dari <https://ejournal.upi.edu/index.php/JEM/article/view/25741/12227>
- Masirah, Widjanarko, S. B., & Yuwono, S. (2017). Optimization of extraction of milkfish (*Chanos chanos*, Forskal) gelatin using RSM-BBD (Response Surface Methodology Box Behnkendesign). *International Journal of ChemTech Research*, 10(4), 533–541. Tersedia dari https://www.researchgate.net/publication/339068495_Optimization_of_Extraction_of_Milkfish_Chanos_chanos_forskal_Gelatin_using_RSM-BBD_Response_Surface_Methode_-_Box_Behnken_Design
- Mikasari, W., Hidayat, T., & Ivanti, L. (2015). Mutu organoleptik dan nilai tambah sari buah jeruk rimau gerga lebong (*Citrus nobilis* sp.) Berbulir dengan ekstraksi dan penambahan pewarna. *Jurnal Agroindustri*, 5(2), 75–84. Tersedia dari https://scholar.archive.org/work/ev4i47yjojgejjcmjtfprvhjsu/access/wayback/https://ejournal.unib.ac.id/index.php/agroindustri/article/download/3883/pdf_30
- Mulyani, S., Bintoro, V. P., Legowo, A. M., & Setiani, B. E. (2021). Functional properties comparison of hide buffalo gelatin and commercial bovine gelatin as clarifying agent for the tropical fruit juice. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 803, 012038. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/803/1/012038>
- Jariyah, Rosida, & Nisa, D. C. (2019). Karakteristik marshmallow dari perlakuan proporsi ciplukan (*Physalis peruviana* L) dan jeruk manis (*Citrus sinensis*) serta penambahan gelatin. *Jurnal Teknologi Pangan*, 13(1), 28–38. <https://doi.org/10.33005/jtp.v13i1.1506>
- Ramlah, S., Kalsum, K., & Yumas, M. (2021). Karakteristik mutu dan masa simpan sari buah jeruk manis dari selayar dan malangke. *Jurnal Industri Hasil Perkebunan*, 16(2), 49–58. Terdapat dari <http://ejournal.kemenperin.go.id/bbihp/article/view/7187/5747>
- Sa'adah, L. I. N., & Estiasih, T. (2015). Karakterisasi minuman sari apel produksi skala mikro dan kecil di Kota Batu: kajian pustaka. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(2), 374–380. Tersedia dari <https://jpa.ub.ac.id/index.php/jpa/article/download/153/162>
- Sandri, I. G., & da Silveira, M. M. (2018). Production and application of pectinases from *Aspergillus niger* obtained in solid state cultivation. *Beverages*, 4(3), 48. <https://doi.org/10.3390/beverages4030048>
- Santoso, C., Surti, T., & Sumardianto (2015). Perbedaan penggunaan konsentrasi larutan asam sitrat dalam pembuatan gelatin tulang rawan ikan pari mondol (*Himantura gerrardi*).

- Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 4(2), 106–114. Tersedia dari <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jpbhp/article/download/9200/8931>
- Suparno, S., & Ruben, R. T. (2016). Pengaruh konsentrasi natrium carboxymethyl cellulose dan asam sitrat terhadap kualitas sari buah melon. *Agri Peat*, 17(2), 90–96. Tersedia dari <https://e-journal.upr.ac.id/index.php/Agp/article/download/1006/806>
- Tarwendah, I. P. (2017). Jurnal review: Studi komparasi atribut sensoris dan kesadaran merek produk pangan. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 5(2), 66–73. Tersedia dari <https://www.jpau.ac.id/index.php/jpa/article/download/531/388>
- Tissos, N. P., Yulkifli, & Kamus, Z. (2014). Pembuatan sistem pengukuran viskositas fluida secara digital menggunakan sensor efek hallmugn3503 berbasis arduino uno328. *Jurnal Sainstek*, 6(1), 71–83. Terdapat dari <http://repository.unp.ac.id/17990/1/2014.%20Nurry%20dan%20Yulkifli%20Sains%202014%20266-1025-1-PB.pdf>
- Widowati, E., Parnanto, N. H. R., & Muthoharoh. (2020). Pengaruh enzim poligalakturonase dan gelatin dalam klarifikasi sari buah naga super merah (*Hylocereus costaricensis*). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 13(1), 56–69. <https://doi.org/10.20961/jthp.v13i1.40950>
- Yahdiyani, H., Anam, C., & Widowati, E. (2015). Pengaruh jenis dan konsentrasi penstabil terhadap karakteristik fisikokimia dan organoleptik chili cream cheese. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 4(2), 56–60. Tersedia dari <http://www.jatp.ift.or.id/index.php/jatp/article/download/105/711>