

Karakteristik Sensori dan Fisik Minuman Sari Kedelai Dengan Penambahan Ekstrak Kurma Menggunakan Pasteurisasi Metode HPEF (*High Pulsed Electric Field*)

Sensory and Physical Characteristics of Soymilk Beverage with Addition of Date Extract Using Pasteurization HPEF (High Pulsed Electric Field) Method

Irwanda Hanifa¹, Pelangi Ananda Rurieanty², Aulia Brilliantina Penulis^{3*}, dan Budi Hariono⁴

^{1,2,3}Program Studi Teknologi Industri Pangan, Jurusan Teknologi Pertanian, Politeknik Negeri Jember

⁴Program Studi Teknologi Rekayasa Pangan, Jurusan Teknologi Pertanian, Politeknik Negeri Jember

*Email Koresponden: aulia_b@polije.ac.id

Received : 16 Oktober 2024 | Accepted : 8 November 2024 | Published : 8 Desember 2024

Kata Kunci	ABSTRAK
HPEF, non-thermal, pasteurisasi	Peningkatan konsumsi kedelai dan kurma, mendorong diversifikasi produk, salah satunya adalah minuman sari kedelai dengan tambahan ekstrak kurma yang dipasteurisasi. Pasteurisasi merupakan metode umum dalam industri pengolahan makanan untuk membunuh mikroorganisme melalui pemanasan atau metode thermal. Namun, pasteurisasi thermal dapat merusak komponen fisik dan kimiawi produk. Oleh karena itu, diperlukan metode pasteurisasi non-thermal seperti High Pulsed Electric Field (HPEF) yang mampu menjaga kualitas produk. Penelitian ini dilakukan di Jember dari Juli hingga September 2024 dengan variasi waktu perlakuan 5 dan 15 menit. Parameter yang diuji meliputi pH, TDS, ALT, serta penilaian hedonik (warna, rasa, aroma). Hasilnya menunjukkan bahwa perlakuan HPEF tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap warna, rasa, dan aroma, baik dari segi hedonik maupun mutu hedonic, serta pH dan TDS, tetapi berpengaruh nyata pada ALT.
Keywords	ABSTRACT
HPEF; non-thermal; pasteurisation	<i>The increase in soybean and date consumption encourages product diversification, one of which is soybean juice drinks with the addition of pasteurized date extract. Pasteurization is a common method in the food processing industry to kill microorganisms through heating or thermal methods. However, thermal pasteurization can damage the physical and chemical components of the product. Therefore, a non-thermal pasteurization method such as High Pulsed Electric Field (HPEF) is needed that is able to maintain product quality. This</i>

study was conducted in Jember from July to September 2024 with a variation of treatment time of 5 and 15 minutes. The parameters tested include pH, TDS, ALT, as well as hedonic ratings (color, taste, aroma). The results showed that HPEF treatment did not have a significant effect on color, taste, and aroma, both in terms of hedonic and hedonic quality, as well as pH and TDS, but had a real effect on ALT.

1. PENDAHULUAN

Pada tahun 2013, terdapat 60.738 kasus diare pada balita di Kabupaten Jember. Salah satu penyebab diare adalah intoleransi laktosa dari susu (Aini & Azizah, 2018). Produk susu sapi mengandung laktosa, yaitu gula yang dipecah oleh enzim laktase. Jika enzim laktase tidak mencukupi, tubuh tidak dapat mencerna laktosa, yang kemudian menyebabkan gangguan pencernaan seperti diare akibat intoleransi laktosa (Primadani, 2012). Sebagai alternatif pengganti susu hewani, sari kedelai dapat digunakan. Namun, aspek gizi sering kali diabaikan dalam pengolahan pangan. Oleh karena itu, diperlukan metode pasteurisasi non-thermal yang dapat mempertahankan kandungan nutrisi dan kualitas produk, seperti teknologi High Pulse Electric Field (HPEF).

Teknologi HPEF merupakan metode pengawetan makanan non-termal yang menggunakan pulsa listrik pendek untuk menonaktifkan mikroba, dengan dampak minimal pada kualitas makanan (Syed et al., 2017). PEF dianggap lebih unggul dibandingkan metode termal karena mampu mengurangi perubahan negatif pada kualitas dan kandungan nutrisi makanan dan minuman, serta mempertahankan atribut fisik dan sensoriknya. Menurut (Badan Standardisasi, 2014), minuman sari buah adalah minuman yang diperoleh dengan mencampurkan air dan sari buah, atau campuran sari buah yang tidak difermentasi, dengan bagian lain dari satu atau lebih jenis buah, dengan atau tanpa penambahan gula, bahan pangan lainnya, dan bahan tambahan pangan yang diizinkan. Produk sari buah umumnya tampak keruh karena menggunakan metode ekstraksi dengan menambahkan air pada buah yang telah dihancurkan, lalu disaring (Pertiwi & Susanto, 2014).

Teknologi *High-Pressure Electric Field* (HPEF) yang merupakan metode pengawetan non-termal memberikan keuntungan dalam menjaga kualitas dan kandungan nutrisi produk pangan. Mengingat minuman sari buah adalah produk olahan yang diperoleh melalui ekstraksi dan pencampuran sari buah, metode HPEF memiliki potensi yang besar untuk diterapkan dalam proses pasteurisasi, terutama untuk produk minuman sari berbahan dasar buah atau tumbuhan, termasuk minuman sari kedelai dengan penambahan kurma, guna mempertahankan karakteristik fisiko-kimia yang diinginkan. Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu ingin mengetahui karakteristik fisiko-kimia dari minuman sari kedelai dengan penambahan kurma yang dipasteurisasi dengan HPEF.

2. METODE

2.1 Prosedur Penelitian

Pada penelitian dasar akan mempersiapkan alat pasteurisasi metode HPEF dengan variasi waktu perlakuan. Selanjutnya akan diperoleh produk minuman sari buah (Sari kedelai dengan ekstrak kurma) yang aman di konsumsi dan terintegrasi.

2.2 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium *Teaching Factory Canning* Politeknik Negeri Jember dan Laboratorium Biosain Politeknik Negeri Jember.

2.3 Alat dan Bahan

Sari Kedelai dibeli dari PT Sehat Sejahtera Bersama-Jember. Bahan lainnya adalah kurma, air, larutan buffer, media PCA, BPW dan EMBA. Alat yang digunakan adalah rangkaian alat HPEF, pH meter, pipet tetes, cawan petri, inkubator, colony counter, Erlenmeyer, rak tabung reaksi, gelas ukur, pipet mikro, beaker glass, TDS meter dan juice extractor.

2.4 Metodologi Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli sampai September 2024 di Teaching Factory Canning Politeknik Negeri Jember. Metode yang digunakan adalah metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktorial. Pengujian ini dilakukan dengan memvariasikan waktu. Waktu pengolahan yaitu 5 dan 15 menit. Volume sari kedelai dengan penambahan ekstrak kurma yang dimasukkan ke dalam alat HPEF adalah 2 liter. Untuk setiap waktu pengolahan dilakukan uji pH, uji TDS, uji ALT, uji hedonik dan uji mutu hedonik.

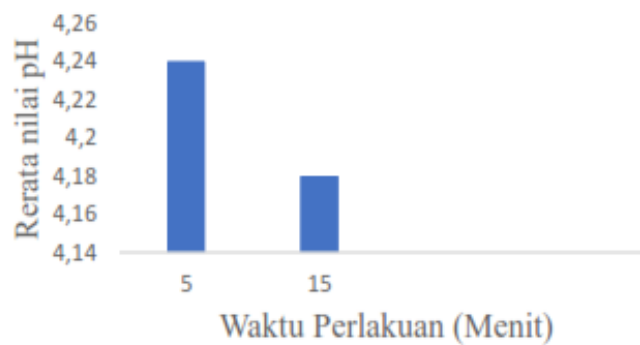
2.5 Metode Analisis Data

Penelitian ini menggunakan Analisis Varian (ANOVA) sebagai metode analisis data. ANOVA adalah metode statistik yang digunakan untuk menentukan apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata lebih dari dua kelompok atau variabel. ANOVA biasanya digunakan dalam eksperimen yang melibatkan variabel independen dengan beberapa level, di mana pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen diuji (Field, 2018). Metode ini menguraikan total variabilitas data menjadi beberapa komponen, yaitu variabilitas antar-kelompok dan variabilitas dalam-kelompok. Jika variasi antar-kelompok lebih besar daripada variasi dalam-kelompok, hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan antar rata-rata kelompok (Montgomery, 2017). Dalam konteks penelitian eksperimental, ANOVA memungkinkan peneliti mengevaluasi efek perlakuan dengan mengendalikan variabilitas alami dalam data.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 pH

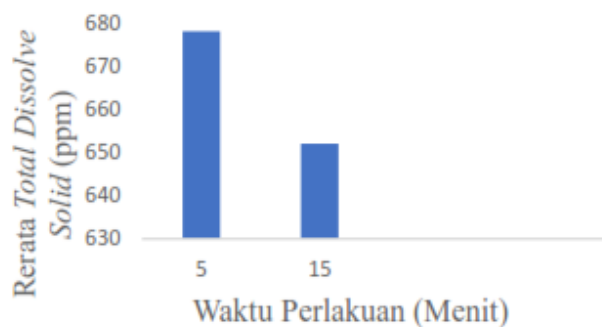
Berdasarkan hasil uji ANOVA (*Analysis Of Variance*) bahwa perlakuan waktu pada minuman sari kedelai dengan penambahan ekstrak kurma tidak berpengaruh nyata (p value $> 0,05$) terhadap nilai pH. Berdasarkan (Badan Standardisasi, 2014), nilai pH suatu minuman sari buah dapat dilihat dari jenis buah yang digunakan. Sehingga nilai pH minuman sari buah akan berbeda tergantung pada jenis buah yang digunakan dalam pembuatan minuman. Selain itu, padatan juga mempengaruhi nilai pH. Padatan yang terekstrak dari bahan kedelai menjadi sari kedelai terdiri dari beberapa komponen begitupun dengan padatan yang terekstrak dari bahan kurma menjadi sari kurma, dimana tiap komponen tersebut mempunyai nilai pH yang bervariasi. Adanya nilai yang berbeda pada tiap komponen menyebabkan nilai pH cenderung rendah (kecil). Kurma mengandung asam organik seperti asam sitrat, asam malat, dan asam oksalat, yang menurunkan pH dan memberikan sifat asam pada buah. Sementara itu, sari kedelai juga mengandung sejumlah kecil asam organik, namun umumnya memiliki pH yang lebih netral dibandingkan dengan buah-buahan. Hal ini sejalan dengan penelitian (Choiron & Yuwono, 2018) dan (Wibowo et al., 2022) menyatakan bahwa durasi perlakuan kejutan listrik tidak berpengaruh nyata terhadap nilai pH. Penurunan nilai pH disebabkan karena rusaknya senyawa asam organik yang terdapat dalam bahan. Nilai pH ditentukan oleh banyak atau sedikitnya asam yang terdapat dalam suatu bahan tersebut.



Gambar 1. Rerata nilai pH minuman sari kedelai dengan penambahan ekstrak kurma

3.2 TDS

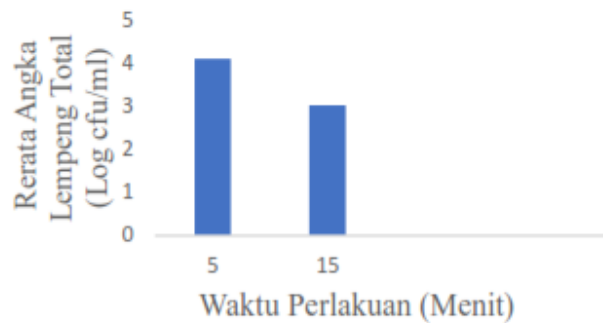
Total Dissolve Solid atau total padatan terlarut dapat berupa sukrosa, asam – asam organik, pigmen dan protein (Sintasari et al., 2014). Hasil uji ANOVA (Analysis Of Variance) bahwa perlakuan waktu pada minuman sari kedelai dengan penambahan ekstrak kurma tidak berpengaruh nyata (p value $> 0,05$) terhadap TDS. Berdasarkan SNI No. 3719:2014 tentang Minuman Sari Buah, nilai TDS suatu minuman sari buah dapat dilihat dari jenis buah yang digunakan. Sehingga nilai TDS minuman sari buah akan berbeda tergantung pada jenis buah atau bahan yang digunakan dalam pembuatan minuman. Hal tersebut dikarenakan terdapat total padatan terlarut yaitu komponen yang ada pada kurma (sukrosa) dan juga komponen yang ada pada kedelai ikut terdegradasi seiring dengan lama waktu perlakuan pasteurisasi HPEF. Hal ini sejalan dengan penelitian Choiron & Yuwono (2018) dan Hariono, et al., (2022) yang menyatakan bahwa durasi perlakuan kejut listrik tidak memberikan pengaruh nyata terhadap *Total Dissolve Solid* dikarenakan lama perlakuan yang singkat atau relatif kecil.



Gambar 2. Rerata nilai TDS minuman sari kedelai dengan penambahan ekstrak kurma

3.3 Angka Lempeng Total (ALT)

Angka Lempeng Total disebut juga dengan jumlah total mikroba. Berdasarkan hasil ANOVA (*Analysis of Variance*) bahwa perlakuan waktu pada minuman sari kedelai dengan penambahan ekstrak kurma memberikan pengaruh sangat nyata (p value $< 0,05$) terhadap jumlah total mikroba. Hal ini sejalan dengan penelitian (Indriani et al., 2017) menyatakan bahwa menurunnya mikroorganisme berbanding lurus dengan frekuensi, besar tegangan dan waktu pasteurisasi. Berdasarkan hasil ANOVA (*Analysis Of Variance*) bahwa perlakuan waktu pada minuman sari kedelai dengan penambahan ekstrak kurma memberikan pengaruh sangat nyata terhadap jumlah bakteri. Hal ini sejalan dengan penelitian (Hawa et al., 2011) dan (Hariono et al., 2020) menyatakan bahwa bakteri yang tidak tahan panas dan bakteri gram negative rentan terhadap perlakuan HPEF.



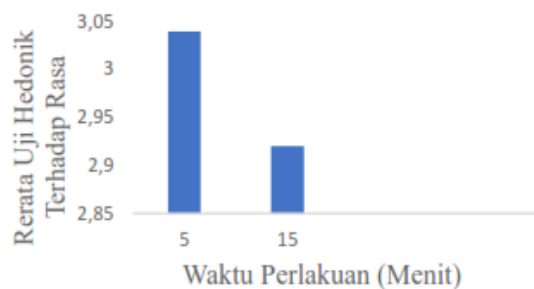
Gambar 3. Rerata nilai ALT minuman sari kedelai dengan penambahan ekstrak kurma

3.4 Organoleptik

3.4.1 Hedonik

3.4.1.1 Rasa

Rasa adalah atribut mutu yang paling penting dalam menentukan tingkat penerimaan terhadap suatu produk makanan maupun minuman (Wardani, 2015). Berdasarkan hasil ANOVA (Analysis Of Variance) menunjukkan bahwa perlakuan waktu pada minuman sari kedelai dengan penambahan ekstrak kurma tidak berpengaruh nyata (p -value > 0,05) terhadap kesukaan panelis terhadap rasa. Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian (Hariono, Kautsar, et al., 2022), dimana perlakuan HPEF tidak merubah rasa dari produk yang di treatment. Dari gambar 4 dapat terlihat bahwa kesukaan panelis terhadap rasa minuman terletak diantara range tidak suka hingga netral sehingga rasa masih dapat diterima.



Gambar 4. Rerata nilai hedonik rasa minuman sari kedelai dengan penambahan ekstrak kurma

3.4.1.2 Aroma

Aroma suatu bahan pangan akan mempengaruhi tingkat kesukaan konsumen terhadap suatu produk (Wardani, 2015). Berdasarkan hasil ANOVA (Analysis Of Variance) menunjukkan bahwa perlakuan waktu pada minuman sari kedelai dengan penambahan ekstrak kurma tidak berpengaruh nyata (p -value > 0,05) terhadap kesukaan panelis terhadap Aroma. Dari diagram dibawah dapat terlihat bahwa kesukaan panelis terhadap aroma minuman terletak diantara range netral hingga suka sehingga aroma masih dapat diterima.



Gambar 5. Rerata nilai hedonik aroma minuman sari kedelai dengan penambahan ekstrak kurma

3.4.1.3 Warna

Warna suatu bahan pangan menunjukkan tingkat kecerahan suatu produk yang akan mempengaruhi tingkat kesukaan konsumen terhadap produk tersebut (Sumarlan et al., 2014). Berdasarkan hasil ANOVA (Analysis Of Variance) menunjukkan bahwa perlakuan waktu pada minuman sari kedelai dengan penambahan ekstrak kurma tidak berpengaruh nyata ($p\text{-value} > 0,05$) terhadap kesukaan panelis terhadap warna. Dari diagram dibawah dapat terlihat bahwa kesukaan panelis terhadap rasa minuman terletak diantara range netral hingga suka sehingga warna masih dapat diterima.

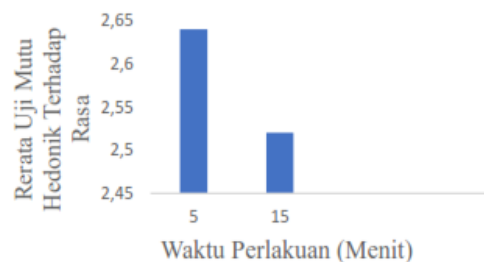


Gambar 6. Rerata nilai hedonik warna minuman sari kedelai dengan penambahan ekstrak kurma

3.4.2 Mutu Hedonik

3.4.2.1 Rasa

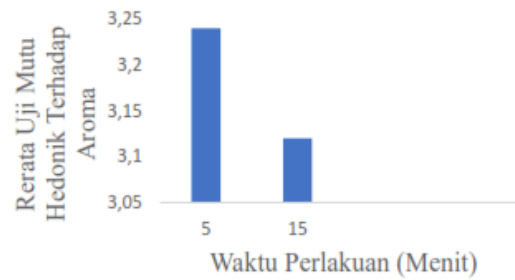
Bahan minuman atau bahan makanan adalah gabungan berbagai rasa terpadu sehingga menimbulkan citarasa minuman atau makanan yang utuh (Wardani, 2015). Berdasarkan hasil ANOVA (Analysis Of Variance) menunjukkan bahwa perlakuan waktu pada minuman sari kedelai dengan penambahan ekstrak kurma tidak berpengaruh nyata ($p\text{-value} > 0,05$) terhadap atribut mutu rasa. Hal ini sejalan dengan penelitian (Choiron & Yuwono, 2018) bahwa waktu perlakuan kejut listrik diketahui tidak berpengaruh terhadap atribut mutu rasa disebabkan karena perlakuan waktu kejut listrik tidak memberikan efek pada senyawa yang menghasilkan rasa khas pada buah.



Gambar 7. Rerata nilai mutu hedonik rasa minuman sari kedelai dengan penambahan ekstrak kurma

3.4.2.2 Aroma

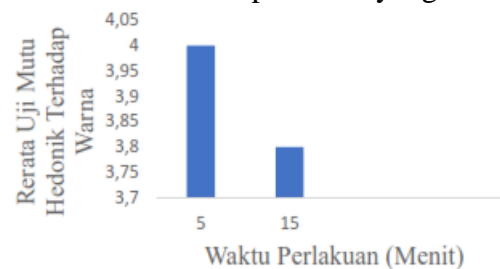
Aroma dapat diterima panelis apabila bahan yang digunakan dapat menghasilkan aroma yang spesifik (Lamusu, 2018). Berdasarkan hasil ANOVA (Analysis Of Variance) menunjukkan bahwa perlakuan waktu pada minuman sari kedelai dengan penambahan ekstrak kurma tidak berpengaruh nyata ($p\text{-value} > 0,05$) terhadap atribut mutu aroma. Hal ini sejalan dengan penelitian (Choiron & Yuwono, 2018) bahwa waktu perlakuan kejut listrik tidak berpengaruh nyata terhadap atribut mutu aroma karena perubahan aroma pada sari buah dapat terjadi akibat degradasi dan penguapan sebagian senyawa relatif sangat kecil.



Gambar 8. Rerata nilai mutu hedonik aroma minuman sari kedelai dengan penambahan ekstrak kurma

3.4.2.3 Warna

Warna adalah faktor yang digunakan sebagai indikator yang mudah di deteksi yaitu dengan indera mata (Siagian, 2020). Berdasarkan hasil ANOVA (Analysis Of Variance) menunjukkan bahwa perlakuan waktu pada minuman sari kedelai dengan penambahan ekstrak kurma tidak berpengaruh nyata ($p\text{-value} > 0,05$) terhadap atribut mutu warna. Hal ini sejalan dengan penelitian (Choiron & Yuwono, 2018) bahwa waktu perlakuan kejut listrik diketahui tidak berpengaruh nyata terhadap atribut mutu warna karena perbedaan intensitas warna yang cenderung kecil sehingga panelis memberikan penilaian yang hampir sama pada setiap sampel.



Gambar 9. Rerata nilai mutu hedonik warna minuman sari kedelai dengan penambahan ekstrak kurma

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil penelitian ini adalah adanya pasteurisasi metode HPEF tidak berpengaruh nyata terhadap karakteristik fisiko-kimia yaitu nilai pH dan TDS. HPEF berpengaruh terhadap pertumbuhan jumlah total mikroba (ALT). Minuman sari kedelai dengan penambahan ekstrak kurma menggunakan pasteurisasi metode HPEF tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan panelis (hedonik) dan HPEF tidak berpengaruh nyata terhadap atribut mutu hedonic.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, E. N., & Azizah, Z. U. (2018). *Kejadian Diare dan Pemberian Makanan pada Bayi Usia 1-6 Bulan*.
- Badan Standardisasi. (2014). *Minuman Sari Buah. Badan Standardisasi Nasional*, 32.
- Choiron, M., & Yuwono, S. S. (2018). Pengaruh suhu pasteurisasi dan durasi perlakuan kejut listrik terhadap karakteristik sari buah mangga (*Mangifera indica L.*). *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 6(1).
- Field, A. (2018). *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics (5th ed.)*. Sage Publications.
- Hariono, B., Brilliantina, A., Sari, E. K. N., Kurnianto, M. F., Erawantini, F., Supriyono, & Kautsar, S. (2022). Pulsed electric field application on pasteurization of orange milk from low grade orange: Study on nutritional, physical, chemical properties, and total

- microorganism. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 980(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/980/1/012041>
- Hariono, B., Kautsar, S., Brilliantina, A., Kurnianto, M. F., & Wijaya, R. (2022). Kajian Umur Simpan Susu Kedelai yang diberi Perlakuan Variasi Metode Pasterisasi dengan Uji Organolepti. *Jurnal Rona Teknik Pertanian*, 15(1), 38–53.
- Hariono, B., Wijaya, R., Kurnianto, M. F., Sutrisno, S., Seminar, K. B., & Brilliantina, A. (2020). Quality of Goat's Milk Exposed Ultraviolet and High Pulsed Electric Field. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 411(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/411/1/012052>
- Hawa, L. C., Susilo, B., & Jayasari, N. A. (2011). Studi komparasi inaktivasi *Escherichia coli* dan perubahan sifat fisik pada pasteurisasi susu sapi segar menggunakan metode pemanasan dan tanpa pemanasan dengan kejutan medan listrik. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 12(1), 31–39.
- Indriani, D. W., Sumarlan, S. H., Cahyanti, R. N., Mulyadi, A. F., & Barunawati, N. (2017). Aplikasi Pulsed Electric Field (PEF) Sistem Kontinyu pada Sari Tebu Hijau (*Saccharum officinarum* L.) (Kajian Tegangan dan Frekuensi PEF). *Teknotan: Jurnal Industri Teknologi Pertanian*, 11(1), 41–50.
- Lamusu, D. (2018). Uji organoleptik jalangkote ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* l) sebagai upaya diversifikasi pangan. *Jurnal Pengolahan Pangan*, 3(1), 9–15.
- Montgomery, D. C. (2017). *Design and Analysis of Experiments* (9th ed.). John Wiley & Sons.
- Pertiwi, M. F. D., & Susanto, W. H. (2014). PENGARUH PROPORSI (BUAH: SUKROSA) DAN LAMA OSMOSIS TERHADAP KUALITAS SARI BUAH STROBERI (*Fragaria vesca* L.) [IN PRESS APRIL 2014]. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 2(2), 82–90.
- Primadani, N. (2012). *PERBANDINGAN PERTUMBUHAN KOLONI Streptococcus sp. PADA PLAK BALITA USIA 8 BULAN–2 TAHUN YANG MINUM ASI DENGAN BALITA YANG MINUM SUSU FORMULA*.
- Siagian, C. A. (2020). *DAYA TERIMA COOKIES DENGAN VARIASI PENAMBAHAN TEPUNG BERAS MERAH (Oryza nivara)*.
- Sintasari, R. A., Kusnadi, J., & Ningtyas, D. W. (2014). Pengaruh penambahan konsentrasi susu skim dan sukrosa terhadap karakteristik minuman probiotik sari beras merah. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 2(3), 65–75.
- Sumarlan, S. H., Liani, R. D. A., Yulianingsih, R., & Indriani, D. W. (2014). Pengaruh Tegangan dan Frekuensi Terhadap Karakteristik dan Penurunan Jumlah Mikroorganisme Sari Buah Belimbing (*Averrhoa carambola* L) Menggunkan Pulsed Electric Field (PEF). *Jurnal Teknologi Pertanian*, 15(1), 47–58.
- Syed, Q. A., Ishaq, A., Rahman, U. U., Aslam, S., & Shukat, R. (2017). Pulsed electric field technology in food preservation: a review. *Journal of Nutritional Health & Food Engineering*, 6(6), 168–172.
- Wardani, N. S. K. (2015). *Pengaruh Kombinasi Pasteurisasi Susu Dengan Suhu Pemanasan dan PEF (Pulse Electric Field) Terhadap Karakteristik Fisiko-Kimia Yoghurt*. Universitas Brawijaya.
- Wibowo, M. J., Bakri, A., Hariono, B., Wijaya, R., & Brilliantina, A. (2022). Application of pulsed electric field in pasteurization of orange juice of siam cultivar: Study on nutritional, physical, chemical properties, and total microorganism. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 980(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/980/1/012007>