



Pengaruh Konsentrasi Carboxyl Methyl Cellulose (CMC) Terhadap pH, Total Padatan Terlarut dan Organoleptik Susu Kenari

The Effect of Carboxyl Methyl Cellulose (CMC) on the pH, Total Dissolved Solid and Sensory of Canarium Nut Milk

Imanuela Passal¹, Gilian Tetelepta^{2,*}, Vita N. Lawalata²

¹Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Pattimura, Jl. Ir. M. Putuhena, Kampus Poka, Ambon 97233, Indonesia

²Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Pattimura, Jl. Ir. M. Putuhena, Kampus Poka, Ambon 97233, Indonesia

*Penulis Korespondensi e-mail: gilian.tetelepta@gmail.com

ABSTRACT

Keywords:

Canarium nut;

Carboxyl Methyl Cellulose;

Milk

This study aims to determine the appropriate Carboxyl Methyl Cellulose (CMC) concentration treatment for canarium nut milk with the best physical and organoleptic characteristics. This study was designed using a completely randomized design of one factorial CMC concentration, which consisted of 4 treatment levels, namely 0.1%, 0.2%, 0.3%, and 0.4%. The results showed that canarium nut milk with a concentration of 0.4% CMC was the best treatment with physical characteristics, namely pH 6.43, total dissolved solids 1.86°Brix. Based on the hedonic quality test, it produced canarium nut milk with a color of 2.8 (like), aroma of 2.7 (like), taste of 3.1 (like), and texture of 1.9 (slightly like).

ABSTRAK

Kata-kata Kunci:

Kenari

Carboxy Methyl

Cellulosa

Susu

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan perlakuan konsentrasi Carboxyl Methyl Cellulose (CMC) yang tepat untuk menghasilkan susu kenari dengan karakteristik fisik dan organoleptik terbaik. Desain penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap 1 faktor konsentrasi CMC yang terdiri dari 4 taraf perlakuan yaitu 0,1%, 0,2%, 0,3% dan 0,4%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa susu kenari dengan perlakuan konsentrasi CMC 0,4% merupakan perlakuan terbaik dengan nilai pH 6,43, total padatan terlarut 1,86°Brix, serta warna 2,8 (suka), aroma 2,7 (suka), rasa 3,1 (suka), sedangkan tekstur 1,9 (agak suka).

PENDAHULUAN

Kenari (*Canarium indicium* L.) termasuk tanaman asli Maluku yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan. Bagian buah kenari yang dimanfaatkan sebagai bahan pangan adalah bagian biji yang terbungkus kulit ari (testa) (Djarkasi *et al.*, 2011). Biji kenari dijual

dalam bentuk segar dan dikeringkan. Kenari segar mengandung kadar air 35,4 g, protein 8,2 g, lemak 45,9 g, gula 0,2 g, pati 0,3 g, dan abu 2,6 g, sementara biji kenari kering mengandung lemak 65,15%, protein 13,06, karbohidrat 16,59% dan kadar air 5,20 %. (Rawung *et al.*, 2002; Thompson & Evans, 2006; Lawalata, 2004; Djarkasi *et al.*, 2017). Kenari juga mengandung antioksidan yang tinggi dan dapat mengurangi resiko penyakit jantung koroner.

Tingginya kandungan gizi serta manfaat kesehatan membuat kenari dapat dikembangkan secara komersial dan dijadikan sebagai bahan baku atau bahan tambahan pada produk makanan yang mempunyai nilai ekonomis. Di Maluku, kenari menjadi salah satu komoditi yang diaplikasikan sebagai bahan tambahan pada berbagai makanan tradisional antara lain halua kenari, bagea kenari, sugu tumbu, dan roti kenari. Beberapa hasil penelitian tentang pengolahan kenari telah dilakukan antara lain *flakes* (Tetelepta *et al.*, 2020), *crispy cookies* (Tuhumury *et al.*, 2020), *snack bar* (Tetelepta & Augustyn, 2022), dan *butter* (Tuhumury *et al.*, 2023). Kandungan gizi yang baik pada biji kenari merupakan solusi yang tepat untuk dimanfaatkan sebagai bahan utama dalam pembuatan susu.

Susu adalah emulsi lemak dalam air dan larutan senyawa mineral. Sebagian besar susu komersial saat ini adalah susu hewani (susu sapi) namun harganya yang mahal membuat daya beli masyarakat menurun, sehingga perlu dicari alternatif lain yaitu yang berasal dari susu nabati. Susu nabati merupakan minuman yang berbahan dasar pangan nabati dan digolongkan ke dalam susu *non-dairy* seperti susu kedelai (Picauly *et al.*, 2015; Utomo & Rizkiyah, 2020), susu kacang hijau (Setiawan & Nugroho, 2016), susu almond (Abdullah & Mutia, 2020), susu ketapang (Sumarni *et al.*, 2017). Keunggulan susu nabati yaitu dapat dimanfaatkan sebagai pengganti susu sapi bagi konsumen yang alergi laktosa (*lactose intolerance*).

Mutu susu ditentukan oleh kandungan gizi serta kenampakan dan citarasa yang spesifik (Tripamungkas, 2015). Salah satu permasalahan utama yang sering ditemui selama pembuatan susu yaitu terdapat endapan pada sistem dispersi minuman susu. Penggunaan bahan penstabil diperlukan untuk mengatasi permasalahan tersebut seperti gelatin, *carboxy methyl cellulose* (CMC), gum arab, gum guar, gum xantan, alginate serta karagenan (Andic *et al.*, 2013).

Penggunaan CMC dalam penelitian ini cocok digunakan karena tidak memiliki bau, kemudahan larut dalam air dingin dan air panas, stabil pada pH 3-7, meningkatkan viskositas produk pangan serta mampu menjaga kestabilan minuman sehingga partikel padatnya tetap terdispersi ke seluruh bagian secara merata agar tidak terjadi pengendapan (Prasetya & Rosyidi, 2015) sehingga tekstur yang dibentuk tampak lebih baik.

Beberapa hasil penelitian yang melibatkan penggunaan CMC pada susu telah dilakukan. Penggunaan CMC 0,4% pada susu ketapang (Sumarni *et al.*, 2017), dan susu kedelai (Utomo & Rizkiyah, 2020) menghasilkan penilaian organoleptik, kimia dan fisik terbaik. Tujuan penelitian untuk menentukan konsentrasi CMC yang tepat untuk menghasilkan susu kenari dengan mutu yang baik,

Metode Penelitian

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kenari kering yang di ambil dari petani di desa Latuhalat Kota Ambon dan CMC.

Pembuatan Susu Kenari

Prosedur pembuatan susu kenari mengacu pada metode Tetelepta *et al.* (2024). Biji kenari kering dipisahkan dari kulit luarnya. Kenari diblender bersama air dengan perbandingan 1 : 6 (b/v) selama 3 menit, setelah itu dilakukan penyaringan dengan tujuan untuk memperoleh ekstrak kenari. Diambil 600 mL ekstrak kenari kemudian ditambahkan dengan CMC dengan konsentrasi 0,1%, 0,2%, 0,3% dan 0,4%, setelah itu dihomogenisasi menggunakan blender selama 3 menit. Kemudian dimasak pada suhu 80^o-85^oC (Sirait, 1996) sambil dilakukan pengadukan selama 3 menit. Susu kenari diangkat dan dibiarkan dingin, setelah itu dimasukkan dalam botol kaca yang telah disterilkan terlebih dahulu.

Analisis Fisikokimia

Parameter uji fisikokimia yang diamati meliputi uji pH dan total padatan terlarut.

Analisis Organoleptik

Pengujian organoleptik menggunakan uji hedonik yang meliputi warna, aroma, rasa dan kekentalan. Sebanyak 25 panelis semi terlatih yang digunakan berasal dari mahasiswa Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Universitas Pattimura.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan tiga kali ulangan. Perlakuan adalah penambahan konsentrasi CMC yang terdiri dari empat taraf perlakuan.

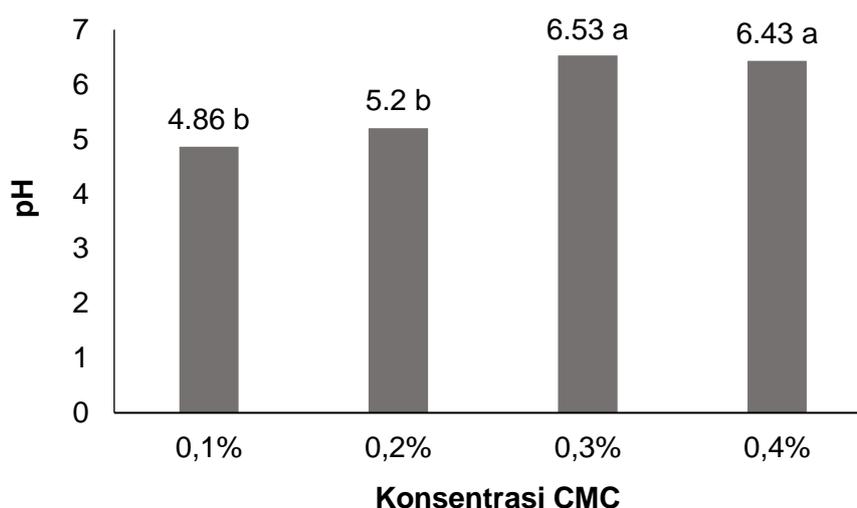
Analisis Data

Data yang didapatkan diuji secara statistik berdasarkan Rancangan Acak Lengkap. Hasil analisis ragam yang diperoleh berpengaruh nyata dan sangat nyata maka dilanjutkan menggunakan uji Tukey ($\alpha = 0,05$). Data organoleptik yang didapatkan dianalisis secara statistik dengan menggunakan nilai mean dan dibahas secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

pH

Derajat keasaman (pH) yang memiliki nilai 1–14, menunjukkan sifat asam atau basa suatu larutan. Tingkat keasaman juga dikenal sebagai pH, dalam tubuh sangat penting karena membantu menjaga keseimbangan cairan tubuh, yang berdampak pada kesehatan. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa konsentrasi CMC berpengaruh secara signifikan terhadap pH susu kenari. Gambar 1 menunjukkan bahwa pH rata-rata susu kenari berkisar antara 4,86–6,53. Susu kenari dengan konsentrasi CMC 0,2% memiliki pH terendah, yaitu 4,86 sementara konsentrasi CMC 0,3% memiliki pH tertinggi, yaitu 6,3. Hasil uji Tukey menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi CMC 0,1% dan 0,2% tidak berbeda nyata namun berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi CMC 0,3% dan 0,4%. Sedangkan antar perlakuan konsentrasi CMC 0,3% dan 0,4% tidak berbeda nyata.



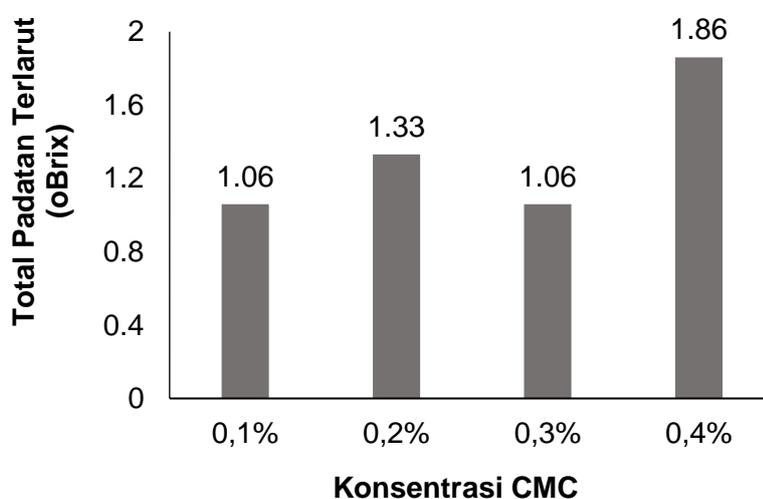
Gambar 1. pH susu kenari dengan variasi konsentrasi CMC

Semakin banyak penambahan konsentrasi CMC pada susu kenari maka semakin tinggi pula pH-nya. CMC merupakan garam dari basa yang kuat dan asam lemah oleh karena itu larutan menjadi lebih basa (Fardiaz, 1986). Hidrokoloid pada CMC mengandung banyak gugus karboksil yang mengalami hidrolisis sehingga mengakibatkan peningkatan pH (Manoi, 2006). Menurut Ganz (1997), CMC merupakan salah satu jenis hidrokoloid dengan gugus karboksil yang banyak. Gugus karboksil mudah mengalami hidrolisis dan meningkatkan pH produk.

Total Padatan Terlarut

TPT adalah jumlah total elemen mineral yang terlarut dalam suatu larutan. TPT disebut juga kadar gula total karena mengukur kemanisan buah dengan mengukur kadar gulanya. Padatan total merupakan susunan suatu larutan yang berupa padatan terlarut dan tidak terlarut. Menurut Monica & Prasetyo (2004) kandungan utama susu adalah protein, sehingga partikel-partikel penyusun padatan dalam susu dianggap hanya terdiri dari partikel penyusun protein.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa konsentrasi CMC berpengaruh secara signifikan terhadap total padatan terlarut susu kenari. Rerata analisis total padatan terlarut susu kenari berkisar antara 1,06-1,86 °Brix (Gambar 2). Susu kenari dengan konsentrasi CMC 0,1% dan 0,3% menghasilkan total padatan terlarut terendah yaitu sebesar 1,06 °Brix sedangkan total padatan terlarut tertinggi 1,86 mg/L terdapat pada konsentrasi CMC 0,4%. Hasil uji Tukey menunjukkan bahwa TPT susu kenari pada perlakuan konsentrasi CMC 0,2% tidak berbeda nyata dengan semua perlakuan konsentrasi CMC 0,1%, 0,2% dan 0,4%, sedangkan perlakuan konsentrasi CMC 0,4% berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi 0,1% dan 0,3%. Penambahan konsentrasi CMC yang semakin tinggi menyebabkan semakin tinggi total padatan terlarut dalam susu kenari. CMC adalah zat penstabil yang dapat berikatan dengan gula, air, asam-asam organik serta komponen lainnya sehingga menjadi lebih stabil (Tantoto *et al.*, 2017).



Gambar 2. Total padatan terlarut susu kenari dengan variasi konsentrasi CMC

Warna

Suatu makanan yang bergizi dan enak mempunyai warna yang tidak sedap dipandang maka makanan tersebut tidak layak dikonsumsi (Winarno, 2008). Penilaian para panelis terhadap sifat hedonik warna susu kenari berkisar antara 2,7 hingga 3,1 (mendekati suka). Hasil penelitian Sumarni *et al.* (2017) terlihat bahwa peningkatan konsentrasi CMC tidak berpengaruh nyata terhadap warna susu ketapang yang dihasilkan. Hal ini menunjukkan

bahwa peningkatan konsentrasi CMC menjadi 0,4% tidak memberikan pengaruh terhadap warna susu kenari yang dihasilkan. Penambahan CMC yang berbeda tidak mempengaruhi warna produk yang dihasilkan, hal ini disebabkan CMC berwarna putih dan hampir tidak memiliki bau serta rasa (Yahdiyani *et al.*, 2015).

Aroma

Aroma yaitu bau yang dihasilkan pada saat pengolahan dan memegang peranan penting pada produk pangan. Aroma dapat menentukan daya terima konsumen terhadap makanan. Bau yang khas pada makanan banyak menentukan kelezatan makanan tersebut. Secara umum, hidung dan otak biasanya lebih sensitif terhadap aroma wangi, asam, tengik dan hangus. Aroma sangat penting dalam industri pangan karena dapat dengan cepat menunjukkan apakah produk diterima atau tidak (Sachlan *et al.*, 2019). Hasil penilaian panelis tentang sifat hedonik aroma susu kenari berkisar antara 2,0-2,7 (mendekati agak suka hingga suka). Semakin tinggi konsentrasi CMC yang ditambahkan, maka semakin kuat aroma susu kenari yang disukai panelis. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan CMC dapat mempengaruhi aroma dari susu kenari yang dihasilkan.

Rasa

Salah satu faktor penting yang berpengaruh terhadap tingkat penerimaan panelis terhadap suatu produk pangan yaitu rasa, yang direspon oleh panca indera perasa (lidah) (Sachlan *et al.*, 2019). Menurut Yulianti & Kamsiah (2015) bahwa selain penampilan makanan, rasa merupakan faktor penting yang dapat mempengaruhi cita rasa makanan sehingga sangat berpengaruh terhadap tingkat kesukaan seseorang terhadap makanan yang dikonsumsi.

Panelis menilai bahwa rasa susu kenari mendapatkan nilai hedonik sekitar 1,84 sampai dengan 3,1 yang cenderung agak suka hingga suka. Konsentrasi CMC yang semakin tinggi ditambahkan menghasilkan susu kenari yang disukai panelis. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan CMC dapat mempengaruhi rasa dari susu kenari yang dihasilkan. Semakin tinggi konsentrasi CMC yang diberikan menghasilkan rasa susu kenari yang disukai panelis. Secara umum bahan penstabil CMC tidak memiliki rasa sehingga tidak memberikan perubahan rasa pada bahan pangan. Namun rasa memiliki hubungan erat dengan tekstur, karena membentuk penilaian sensoris yang kompleks.

Tabel 2. Pengaruh konsentrasi CMC terhadap daya terima susu kenari

Konsentrasi CMC	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur
0,1 %	3,1 Suka	2,0 Agak suka	1,8 Agak suka	2,0 Agak suka
0,2 %	2,7 Suka	2,2 Agak suka	2,5 Suka	2,2 Agak suka
0,3 %	2,8 Suka	2,5 Suka	2,6 Suka	2,2 Agak suka
0,4 %	2,8 Suka	2,7 Suka	3,1 Suka	1,9 Agak suka

Tekstur

Tekstur yang dinilai dalam penelitian ini yaitu berupa kekentalan atau viskositas. Kekentalan diartikan sebagai ketahanan zat cair untuk mengalir, semakin tinggi kekentalan maka semakin besar hambatannya. Cairan yang sulit mengalir memiliki viskositas yang tinggi, sementara cairan yang mudah mengalir memiliki viskositas yang rendah (Apriani *et al.*, 2013).

Penilaian hedonik tekstur susu kenari oleh panelis sekitar 1,84 sampai dengan 3,1 yang menunjukkan kecenderungan agak suka hingga suka. Dengan meningkatnya konsentrasi CMC yang ditambahkan, susu kenari akan menjadi lebih kental. Bahan pengental CMC memiliki kemampuan untuk meningkatkan viskositas produk makanan (Cahyadi, 2009). Produk yang memiliki nilai viskositas yang lebih tinggi memiliki tingkat kekentalan yang lebih tinggi.

KESIMPULAN

Perlakuan konsentrasi CMC 0,4% merupakan perlakuan terbaik yang menghasilkan susu kenari dengan nilai pH 6,43, TPT 1,86°Brix, warna suka (2,8), aroma suka (2,7), rasa 3,1 (suka), dan tekstur 1,9 (agak suka).

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, F., & Mutia, A. K. (2020). Pengaruh penambahan CMC (carboxyl methyl cellulose) terhadap uji organoleptik otak-otak ikan niki. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 6(2), 171-180.
- Andic, S., Gokhan, B., & Yusuf, T. (2013). Effects of carboxyl methyl cellulose and edible cow gelatin on physicochemical, textural and sensory properties of yoghurt. *International Journal of Agricultural & Biology*, 15(2), 245-251.
- Apriani, D., Gusnedi., & Darvina, R. (2013). Studi tentang nilai viskositas madu hutan dari beberapa daerah di Sumatera Barat untuk mengetahui kualitas madu. *Pillar of Physics*, 2, 91-98.
- Cahyadi, W. (2009). Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan, Edisi Kedua. Bumi Aksara, Jakarta.
- Djarkasi, G.S.S., Lalujan, L., Nurali, E.J.N., Tuju, T.J.D., Rawung, D., & Sumual, M.F. (2017). Chemical composition and antioxidant properties of kenari (*Canarium indicum*) nut. *Pharmaceutical and Chemical Journal*, 4(4), 79–84.
- Djarkasi, G.S.S., Nurali, E.J.N, Sumual, M.F., & Lalujan, L.E. (2011). Analysis of bioactive compound in canarium nut (*Canarium indicum* L). Research Final Report, Tropical Plant Curriculum Project in cooperation with USAID–Texas A&M University, Sam Ratulangi University.
- Fardiaz, D. (1986). Hidrokolloid dalam Industri Pangan pada Risalah Seminar Bahan Tambahan Kimiawi. PAU Pangan dan Gizi. IPB Bogor. Bogor.

- Ganz, A.J. (1997). *Cellulose Hydrocolloids*. Avi Publishing Co. inc. Westport, Connecticut.
- Lawalata, V.N., Budiastara, I.W. & Haryanto, B. (2004). Peningkatan nilai gizi, sifat organoleptik dan fisik sagu mutiara dengan penambahan buah kenari (*Canarium ovatum*). *Agritech*, 24(1), 9-6.
- Manoi, F. (2006). Pengaruh Konsentrasi Karboksil Metil Selulosa (CMC) Terhadap Mutu Sirup Jambu Mete (*Anacardium occidentale* L.). *Buletin Littro*, 17(2), 72-78.
- Monica, F. & Prasetyo, S. (2004). Pengaruh Perlakuan pada Proses Blanching dan Konsentrasi Natrium Bikarbonat Terhadap Mutu Susu Kedelai. Prosiding Seminar Nasional Rekayasa Kimia dan Proses.
- Picauly, P., Talahatu, J., & Mailoa, M. (2015). Pengaruh penambahan air pada pengolahan susu kedelai. *Agritekno, Jurnal Teknologi Pertanian*, 4(1), 8-13.
- Prasetya, B.B., Purwadi, & Rosyidi, D. (2015). Penambahan CMC (*Carboxy Methyl Cellulose*) pada pembuatan minuman madu sari buah jambu merah (*Psidium gjajava*) ditinjau dari pH, viskositas, total kapang dan mutu organoleptik. Universitas Brawijaya, Malang, p. 1-8.
- Rawung, D., Djarkasi, G.S.S. & Rampengan, V. 2002. Produksi dan Pengemasan Halua Kenari Lemak Rendah. Laporan Penelitian Program *Education for Community Food Enterprises Development* (ECFED), Kerjasama antara Texas A&M University dengan Universitas Sam Ratulangi, Manado.
- Sachlan, P.A.A.U., Mandey, L.C, & Tineke, M.L. (2019). Sifat organoleptik permen jelly mangga kuini (*Mangifera odorata* Griff) dengan variasi konsentrasi sirup glukosa dan gelatin. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 10(2), 113-118.
- Setiawan, A.W., & Nugroho, R. (2016). Pengaruh waktu perendaman, penambahan soda kue, suhu perebusan, dan waktu perebusan pada pembuatan susu kecipir. *Jurnal Inovasi Proses*, 1(2), 58-62.
- Sumarni, S., Muzakkar, M.Z., & Tamrin, (2017). Pengaruh penambahan CMC terhadap karakteristik organoleptik, nilai gizi dan sifat fisik susu ketapang. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*, 2, 604–614.
- Tantono, E., Effendi, R, & Hamzah, F.H. (2017). Variasi rasion bahan penstabil CMC (*Carboxy Methyl Cellulose*) dan gum arab terhadap mutu velva alpukat (*Persea americana* Mill.). *Jom Faperta*, 4(2), 1-15.
- Tetelepta, G. & Augustyn, G.H. (2022). Formulasi Buru Hotong dan Kenari Dalam Pembuatan *Snack Bar* Sebagai Alternatif Pangan Darurat. Laporan Penelitian PNPB Fakultas Pertanian, Universitas Pattimura. Ambon.
- Tetelepta, G., Lawalata, V.N, & Passal, I. (2024). Karakteristik Fisikokimia dan Sensori Susu Kenari Dengan Variasi Konsentrasi *Carboxyl Methyl Cellulose* (CMC). *Jurnal Rekayasa Manajemen Agroindustri*, 12(1), 107-113.
- Tetelepta, G., Oppier, G.M, & Lawalata, V.N. (2020). Karakteristik fisikokimia dan organoleptik flakes berbahan dasar tepung sukun (*Artocarpus communis*) dan kenari (*Canarium indicum* L.). *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*, 5(4), 3031-3045.
- Thompson, L.A.J., & Evans, B. (2006). *Canarium indicum* var *Indicum* and *C. harveyi* (canarium nut). *Specific Profiles for Island Agroforestry*, 1, 1-19.
- Tripamungkas, A. (2015). Pengaruh Penambahan Carboxymethyl Cellulose (CMC) Terhadap Sifat dan Kesukaan Minuman Sari Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus*). Disertasi Doktor Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Tuhumury, H.C.D., Souripet, A, & Pattiwael, K.J. (2023). Production of canarium (*Canarium indicum* L) butter with different sugar concentrations. *Journal of Applied Agricultural Science and Technology* 7(2), 130-141. <https://doi.org/10.55043/jaast.v7i2.138>.
- Tuhumury, H.C.D., Souripet, A. & Maadara, A. (2020). Canarium nut powder formulation for making crispy cookies. *Journal of Physics Conferences Series*, 1463, 1-6.

- Utomo, R., & Rizkiyah, L. (2020). Pengaruh lama perendaman dan persentasi *carboxmethyl cellulose* (CMC). *Teknologi Pangan: Media Informasi dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pangan*, 11(2), 171-181.
- Winarno, F.G. (2008). *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Yahdiyani, H., Anam, C., & Widowati, E. (2015). Pengaruh jenis dan konsentrasi penstabil terhadap karakteristik fisikokimia dan organoleptik *chili cheese*. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 4(2), 56-60.
- Yulianti, E. & Kamsiah, E. (2015). Penampilan dan Rasa Makanan Sebagai Faktor Sisa Makanan Pasien Anak di Rumah Sakit Dr. Sobirin Rawas. *Jurnal Media Kesehatan*, 8(2), 184-189.