

Analisis Kimia dan Mikrobiologi Dadiah yang diperkaya Ekstrak Kulit Manggis (*Garcinia mangostana* L.): Peluang Produk Fermentasi Sehat

Hidayatul Jannah^{a*}, Yudha Endra Pratama^b, Okta Refi Anggraini^a, Haezah Fatdillah^a, Uci Sarly Riani^c, Febia^a, Kharisma Putri^a

^aProgram Studi Teknologi Pangan, Universitas Prima Nusantara Bukittinggi, Bukittinggi, Sumatera Barat-Indonesia

^bFakultas Peternakan, Universitas Andalas, Padang, Sumatera Barat-Indonesia

^cProgram Studi Penyuluh Pertanian, Universitas Prima Nusantara Bukittinggi, Bukittinggi, Sumatera Barat-Indonesia

*Corresponding Author: hidayatlj4@gmail.com

Article Info

Article history:

Received 04 September 2024

Received in revised form 10 September 2024

Accepted 13 November 2024

DOI:

<https://doi.org/10.32938/ja.v9i4.7862>

Keywords:

Antioksidan

Dadiah

Ekstrak kulit manggis

Probiotik

Abstrak

Dadiah merupakan sumber daya lokal yang berasal dari daerah Sumatera Barat, terbuat dari susu kerbau yang difermentasi selama 24-48 jam di dalam tabung bambu secara anaerob. Pada penelitian ini dilakukan penambahan ekstrak kulit manggis ke dalam *dadiah* yang diharapkan dapat meningkatkan kualitas dari *dadiah* sebagai pangan fungsional sumber probiotik dan juga antioksidan. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 3 kali ulangan berupa penambahan ekstrak kulit manggis sebanyak 0%, 1%, 2%, dan 3%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan ekstrak kulit manggis ke dalam *dadiah* berpengaruh nyata ($P < 0.05$) terhadap kadar air 83,87-85,04%, kadar lemak 4,68-7,34%, TPC 16,20-23,90 x 10⁵ CFU/ml, dan tidak berpengaruh nyata ($P > 0.05$) terhadap kadar protein 4,85-6,21% serta total BAL 3,75-8,95 x 10⁹ CFU/ml. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penambahan ekstrak kulit manggis ke dalam *dadiah* sebanyak 2% mempertahankan dan meningkatkan kualitas *dadiah*.

1. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara *multicultural* yang kaya akan sumber daya alam, khususnya makanan khas daerah yang memiliki keunikan cita rasa, tekstur, dan bentuk. Dengan mengkonsumsi beberapa makanan tradisional ini memiliki banyak manfaat bagi kesehatan konsumen. Salah satu makanan tradisional dari Sumatera Barat yang perlu dikembangkan adalah *dadiah*. Terdapat beberapa daerah penghasil *dadiah* di Sumatera Barat seperti Kabupaten Lima Puluh Kota, Bukittinggi, Sijunjung, Agam, Solok, dan Tanah Datar.

Dadiah terbuat dari susu kerbau melalui proses fermentasi secara spontan selama 24 – 48 jam di tabung bambu yang ditutup dengan daun pisang. Proses pematangan *dadiah* atau fermentasi ini dilakukan pada suhu ruang 27 - 30 °C. *Dadiah* merupakan salah satu makanan tradisional dari Sumatera Barat yang memiliki potensi probiotik karena pada *dadiah* terdapat BAL (bakteri asam laktat) serta kaya akan kandungan nutrisi (Roza *et al.*, 2022). Selain mengandung antioksidan, *dadiah* memiliki bakteri asam laktat dan nutrisi yang tinggi. *Dadiah* juga menawarkan banyak manfaat kesehatan seperti meningkatkan kekebalan tubuh. *Dadiah* juga dapat dikategorikan sebagai pangan fungsional (Arnold *et al.* 2021).

Susu kerbau memiliki kandungan gizi yang tinggi sehingga menjadikan *dadiah* sebagai bagian dari pangan fungsional yang baik. Pada penelitian Melia *et al.* (2018) memaparkan hasil analisis proksimat susu kerbau yaitu kadar air 78,91%, protein 6,77%, lemak 7,25%, laktosa 5,28%, dan total padatan 13,26%. Kandungan protein, lemak, dan nutrisi lainnya pada susu kerbau membuat *dadiah* memiliki karakteristik yang mirip dengan yoghurt dengan tekstur yang halus, padat serta bewarna krem dengan rasa yang asam (Abdullah *et al.*, 2022; Wirawati *et al.*, 2019). Kualitas nilai gizi dan karakteristik organoleptik dari produk fermentasi dapat ditingkatkan dengan bioproses melalui fermentasi (Cuvas-Limon *et al.*, 2021).

Dadiah yang berkualitas tinggi memiliki kandungan BAL lebih dari 10⁶ – 10⁸ CFU/g. Strain BAL yang terdapat pada fermentasi *dadiah* seperti *Lactobacillus plantarum*, *L. brevis*, *L. fermentum*, *L. casei*, *Lactococcus lactis*, *Leuconostoc mesenteroides*, *Streptococcus agalactiae*, *S. uberis*, and *Bacillus cereus* (Roza *et al.*, 2022; Amelia *et al.*, 2020; Nuraida, 2015). Kelompok BAL dari genus *Lactococcus*, *Lactobacillus*, and *Leuconostoc* merupakan genus yang dominan di antara mikrobiota *dadiah* (Sukma *et al.*, 2018).

Suplementasi makanan fermentasi susu dengan ekstrak kaya polifenol telah diusulkan sebagai pilihan efektif untuk meningkatkan manfaat kesehatan (Dueñas *et al.*, 2015). Untuk meningkatkan nilai fungsional dari *dadiah* maka perlu dikombinasikan dengan beberapa produk lain yang tidak mengganggu kualitas dan mikroorganisme di dalam *dadiah*. Salah satunya dengan penggunaan ekstrak tanaman, dimana ekstrak tanaman merupakan salah satu tambahan pada produk pangan yang aman digunakan. Buah manggis (*Garcinia mangostana* L) merupakan salah satu tanaman yang mengandung antioksidan karena mengandung fenol dan senyawa xanthone. Senyawa xanthone dapat diperoleh dari kulit, kulit luar, daun, kulit batang, dan buah utuh (Wibawanti *et al.*, 2017). Penelitian telah menunjukkan bahwa xanthone yang diperoleh dari manggis memiliki manfaat sebagai antibakteri, antioksidan, antialergi, antivirus, antitumor, dan anti jamur (Palakawong *et al.*, 2010). Menurut Jannah *et al.* (2024), penambahan EKM sebanyak 3% dalam susu kambing fermentasi memperoleh kualitas hasil terbaik.

Produk *dadiah* yang telah diproduksi perlu dilakukan diversifikasi sebagai alternatif produk fungsional yang dapat meningkatkan kesehatan. Selain itu, penambahan ekstrak kulit manggis (EKM) pada produk *dadiah* juga dapat berkontribusi terhadap peningkatan kualitas minuman antioksidan. Oleh karena itu, penelitian itu bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak kulit manggis terhadap kualitas kimia dan mikrobiologi *dadiah*.

2. Metode

Penelitian ini menggunakan *dadiah* dan kulit buah manggis yang berasal dari daerah Lima Puluh Kota. Metode yang digunakan yaitu Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan 3 kali ulangan. Perlakuan yang digunakan pada penelitian ini adalah penambahan ekstrak kulit buah manggis sebanyak 0%, 1%, 2%, dan 3%. Parameter yang diuji pada penelitian ini adalah nilai kadar air, kadar protein, kadar lemak, total BAL, dan *total plate count*.

1. Pembuatan Ekstrak Kulit Manggis (*Garcinia mangostana* L.)

Pembuatan ekstrak dimulai dengan memotong kecil kulit buah manggis lalu dikeringkan di oven suhu 60°C kemudian dihaluskan. Timbang kulit buah manggis kemudian dimaserasi menggunakan etanol 96%; rendam selama 2 x 24 jam dengan perbandingan antara kulit buah manggis dengan etanol 96% adalah 1:10 untuk hari pertama dan 1:4 untuk hari kedua. Saring hasil maserasi dan dilakukan evaporasi dengan *rotary vacuum evaporator* (Diniatik *et al.*, 2016).

2. Kadar Air

Cawan porselin dioven pada 110°C selama 1 jam dan ditimbang. Sampel ditimbang 5 gram dan dimasukkan kedalam cawan kemudian dioven selama 8 jam pada suhu 110°C. Setelah itu, sampel dimasukkan kedalam desikator untuk didinginkan selama 1 jam dan ditimbang (AOAC, 2005).

3. Kadar Protein

Sampel ditimbang sebanyak 1 gram, dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl. Tambahkan selenium dan 1 gram H₂SO₄ dan destruksi sampai jernih. Larutan yang telah jernih diambil 25 ml kemudian ditambahkan 150 ml akuades dan 25 ml NaOH 30% lalu didestilasi. Hasil sulingan di titrasi hingga terjadi perubahan warna (AOAC, 2005).

4. Kadar Lemak

Kertas saring dioven 30 menit pada suhu 105°C dan disimpan di dalam desikator. Sampel 1 gram dibungkus dengan kertas lemak lalu dikeringkan dalam oven selama 4 jam pada suhu 105°C. Lalu, sampel diekstraksi dalam N-heksana selama 5-6 jam sampai benzena dalam Soxhlet jernih kemudian sampel tersebut diangin-anginkan sampai kering (N-heksana akan menguap). Kemudian, sampel dikeringkan dalam oven listrik dengan suhu 105-110°C selama 4 jam kemudian timbang bungkusannya tersebut (a gram) (AOAC, 2005).

5. Total Bakteri Asam Laktat

Sebanyak 1 mL sampel dimasukkan ke dalam 9 mL MRS Broth, vortex hingga homogen. Diambil 0.1 mL dari hasil pengenceran tersebut ke dalam tabung *eppendorf* yang berisi 0.9 mL media MRS Broth, dilakukan pengenceran sampai dengan pengenceran 10⁻⁶. Pada pengenceran terakhir, diambil 0.1 mL kemudian ditanam dengan metode *spread* ke media MRS Agar dan ratakan dengan *hockey stick*. Selanjutnya, sampel dimasukkan ke dalam *anaerobic jar*, inkubasi pada suhu 37°C selama 48 jam. Hasil perhitungan koloni dikalikan dengan 10. Perhitungan total koloni yang tumbuh dengan menggunakan rumus perhitungan CFU (Colony Forming Unit) (Purwati *et al.*, 2005).

6. Total Plate Count (TPC)

Sebanyak 1 mL sampel dimasukkan ke dalam 9 mL Pepton Water, vortex hingga homogen. Kemudian diambil 0.1 mL dari hasil pengenceran tersebut ke dalam tabung *eppendorf* yang berisi 0.9 mL media Pepton Water. Selanjutnya, dilakukan pengenceran sampai dengan pengenceran 10⁻². Pada pengenceran terakhir, diambil 0.1 mL kemudian ditanam dengan metode *spread* ke media *Plate Count* Agar dan ratakan dengan *hockey stick*, inkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Hasil perhitungan koloni dikalikan dengan 10. Perhitungan total koloni yang tumbuh dengan menggunakan rumus perhitungan CFU (*Colony Forming Unit*) (Purwati *et al.*, 2005).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Analisa Proksimat *Dadiah* Dengan Penambahan Ekstrak Kulit Buah Manggis

Tabel 1. Analisa proksimat *dadiah* dengan penambahan ekstrak kulit buah manggis.

Perlakuan	Kadar Air (%)	Kadar Lemak (%)	Kadar Protein (%)
A (0%)	83,87±0,253 ^a	7,34±0,080 ^d	6,21±0,879
B (1%)	84,47±0,457 ^{ab}	6,47±0,101 ^c	4,82±0,806
C (2%)	84,35±0,368 ^{ab}	5,06±0,043 ^b	5,63±0,485
D (3%)	85,04±0,399 ^b	4,68±0,182 ^a	4,85±0,630

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa kadar air *dadiah* dengan penambahan ekstrak kulit manggis (EKM) berpengaruh nyata terutama antara perlakuan A dengan perlakuan D (p<0.05). Dapat dilihat bahwa terjadi peningkatan kadar air *dadiah* dengan semakin tinggi persentase pemberian EKM. Hal ini dikarenakan penambahan EKM dalam bentuk ekstrak kental (pasta) dimana masih mengandung kadar air sehingga menyebabkan terjadinya peningkatan kadar air. Nilai kadar air pada suatu bahan pangan dipengaruhi oleh proses pengolahan yang dilakukan (Nuraeni *et al.* 2019).

Penambahan EKM dalam *dadiah* berpengaruh nyata terhadap kadar lemak antar semua perlakuan (P<0.05). Hal ini dikarenakan senyawa bioaktif, termasuk xanthone (seperti alfa-mangostin dan gamma-mangostin), tanin, dan flavonoid yang terdapat pada EKM. Senyawa-senyawa ini memiliki sifat antioksidan, antimikroba, dan antiinflamasi, yang berpotensi mempengaruhi proses fermentasi susu, terutama kandungan lemak dan *fat behaviour* pada produk susu fermentasi (Zheng *et al.*, 2017). Selain itu, EKM juga memiliki aktivitas antimikroba terhadap berbagai macam mikroorganisme, termasuk bakteri patogen dan pembusuk. Efek antimikroba dapat mempengaruhi proses fermentasi dengan secara selektif menghambat pertumbuhan mikroba yang tidak diinginkan, sehingga memungkinkan bakteri fermentasi yang diinginkan (seperti spesies *Lactobacillus* dan *Bifidobacterium*) untuk berkembang. Namun, penting untuk dipertimbangkan bahwa efek antimikroba yang berlebihan juga dapat menghambat mikroba fermentasi yang menguntungkan, yang berpotensi mengubah proses fermentasi dan mempengaruhi metabolisme lemak oleh bakteri ini.

Hal ini juga dapat disebabkan oleh lipolisis antara EKM dan *dadiah*, seperti yang diungkapkan oleh Buelna-Chontal *et al.* (2011) dimana pada proses ini terjadi pemecahan lemak menjadi asam lemak bebas dan gliserol, sebuah proses yang terjadi sampai batas tertentu selama fermentasi susu. Senyawa bioaktif dalam ekstrak kulit manggis dapat menghambat enzim tertentu (seperti lipase) yang bertanggung jawab atas pemecahan lemak, sehingga berpotensi mengurangi tingkat lipolisis pada produk susu fermentasi. Berkurangnya lipolisis dapat menyebabkan pelepasan asam lemak bebas yang lebih rendah, yang dapat mempengaruhi profil rasa dan tekstur produk susu fermentasi (Ibrahim *et al.*, 2016).

Kadar protein *dadiah* yang ditambahkan EKM tidak berpengaruh nyata secara statistika, hal ini dikarenakan EKM bukan merupakan tambahan produk pangan yang mengandung protein. Selain itu, EKM mengandung senyawa tanin dan xanthone yang dapat mempertahankan stabilitas protein. Tanin adalah senyawa polifenol yang terdapat dalam ekstrak kulit manggis yang dapat mengikat protein, terutama melalui interaksi hidrofobik dan ikatan hidrogen (Zadernowski *et al.*, 2005). Pengikatan ini dapat menyebabkan pengendapan protein yang mempengaruhi kelarutan dan stabilitas protein. Pengikatan ini sering kali melibatkan situs spesifik pada protein seperti daerah kaya prolin yang rentan terhadap interaksi dengan tannin (Bennick, 2002). Xanthone, kelompok senyawa bioaktif lain yang ditemukan dalam kulit manggis, juga dapat berinteraksi dengan protein. Senyawa ini dapat membentuk ikatan non kovalen seperti ikatan hidrogen dan gaya van der Waals dengan protein, yang berpotensi mengubah konformasi dan stabilitas protein (Pedraza-Chaverri *et al.*, 2008).

Kehadiran senyawa polifenol seperti tanin dalam ekstrak kulit manggis dapat berinteraksi dengan protein dan lemak susu, yang mempengaruhi sifat fisik dari gumpalan lemak. Interaksi ini dapat menstabilkan gumpalan lemak dengan membentuk lapisan pelindung di sekelilingnya, yang dapat mencegah penggabungan dan meningkatkan tekstur dan stabilitas produk susu fermentasi (Pedraza-Chaverri *et al.*, 2008).

3.2 Analisa Mikrobiologi *Dadiah* Dengan Penambahan Ekstrak Kulit Buah Manggis

Tabel 2. Data mikrobiologi *dadiah* dengan penambahan ekstrak kulit buah manggis.

Perlakuan	Total BAL x10 ⁹ CFU/ml	Total Plate Count x10 ⁵ CFU/ml
A (0%)	3,75±0,071	23,90±1,697 ^c
B (1%)	8,95±3,606	19,95±0,636 ^b
C (2%)	6,40±1,838	16,20±0,424 ^a
D (3%)	3,65±0,071	22,00±0,424 ^{bc}

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa penambahan EKM hingga 3% tidak berpengaruh nyata terhadap penurunan total koloni bakteri asam laktat. Penurunan total koloni tersebut dapat disebabkan karena di dalam EKM terdapat senyawa antibakteri yang dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Di dalam ekstrak kulit manggis terdapat zat aktif alfa mangostin (turunan xanthone), saponin, flavonoid, tanin, dan juga antosianin yang dapat berfungsi sebagai antibakteri (Sami *et al.*, 2012). Chaverri (2008) menambahkan bahwa kulit buah manggis banyak mengandung senyawa alfa mangostin yang mempunyai aktivitas antibakteri,

sedangkan saponin merupakan zat aktif yang dapat meningkatkan permeabilitas membran sehingga terjadi hemolisis sel. Akan tetapi, penurunan total BAL tersebut tidak berpengaruh nyata selama penambahan ekstrak kulit manggis karena BAL merupakan bakteri gram positif, dimana bakteri gram positif memiliki dinding sel yang tersusun atas peptidoglikan yang lebih tebal sehingga tidak mudah lisis oleh senyawa antibakteri. Hal ini sesuai dengan pendapat Winarti *et al.* (2009) bahwa dinding sel gram positif memiliki peptidoglikan yang lebih tebal, selain itu memiliki rantai peptida yang tersusun rapat dan beraturan sehingga menyebabkan struktur dinding selnya menjadi lebih sulit dirusak. Total bakteri asam laktat yang dihasilkan berkisar $3,65-8,95 \times 10^9$ CFU/mL. Tripathi dan Giri (2014) menyatakan bahwa produk pangan fungsional sumber probiotik harus memiliki total BAL sebanyak $10^6 \times 10^8$ CFU/mL. Hal ini menunjukkan bahwa *dadiah* dengan penambahan ekstrak kulit manggis dapat dikategorikan sebagai minuman sumber probiotik.

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat bahwa penambahan EKM hingga 3% tidak berpengaruh nyata terhadap *total plate count dadiah*. Penambahan ekstrak kulit manggis hingga 2% dalam pembuatan *dadiah* menunjukkan terjadinya penurunan TPC, hal ini dapat disebabkan karena kulit manggis mengandung senyawa antibakteri yang dapat menghambat mikroorganisme lain. Hal ini sesuai dengan pendapat Maliana *et al.* (2013) bahwa kulit manggis mengandung senyawa kimia yang berfungsi sebagai antibakteri. Senyawa-senyawa yang terdapat di dalam ekstrak kulit manggis tersebut dapat menghambat pertumbuhan bakteri lain. Meiliana dan Hasanah (2018) menambahkan bahwa kulit buah manggis mengandung senyawa saponin yang dapat meningkatkan permeabilitas membran sel sehingga sel bakteri menjadi lisis; selain itu juga terdapat senyawa tanin yang berfungsi sebagai bakteriostatik. Tanin dalam konsentrasi rendah mampu menghambat pertumbuhan bakteri sedangkan pada konsentrasi tinggi, tanin dapat bekerja sebagai antimikroba dengan cara mengkoagulasi atau menggumpalkan protoplasma bakteri sehingga terbentuk ikatan yang stabil dengan protein bakteri pada saluran pencernaan (Poelongan, 2010).

Akan tetapi, pada penambahan 3% ekstrak kulit manggis terjadi peningkatan TPC. Hal tersebut terjadi karena terjadinya penurunan total BAL pada penambahan 3% ekstrak kulit manggis membuat TPC menjadi lebih mudah berkembang karena BAL mengandung senyawa antibakteri yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen. Adanya mekanisme penghambatan tersebut dikarenakan senyawa antimikroba yang diproduksi oleh BAL. Senyawa antimikroba yang dihasilkan oleh bakteri ini berupa asam organik (asam laktat, asam asetat, asam propionat), bakteriosin, hidrogen peroksida, diasetil, dan protein bakterisidal (Saranraj *et al.*, 2013).

4. Simpulan

Penambahan ekstrak kulit manggis ke dalam *dadiah* dapat meningkatkan kualitas dari *dadiah* sebagai pangan fungsional, sebagai pangan sumber probiotik dan juga antioksidan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan ekstrak kulit buah manggis menghasilkan rata-rata kadar air sebanyak 83,87-85,04%, kadar lemak 4,68-7,34%, kadar protein 4,85-6,21%, TPC $16,20-23,90 \times 10^5$ CFU/ml, dan total BAL $3,75-8,95 \times 10^9$ CFU/ml. Dari hasil penelitian, disimpulkan bahwa penambahan EKM ke dalam *dadiah* sebanyak 2% memberikan dampak dimana dapat mempertahankan dan meningkatkan kualitas *dadiah*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi melalui Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi, Riset dan Teknologi yang telah mendanai penelitian ini dengan Skema Penelitian Dosen Pemula Afirmasi Sesuai dengan nomor kontrak 286/UPNB/SP/8.NA/VI/2024.

Pustaka

- Abdullah, D., Poddar, S., Rai, R. P., Purwati, E., Dewi, N. P., & Pratama, Y. E. 2021. Molecular identification of lactic acid bacteria an approach to sustainable food security. *Journal of Public Health Research*. 10(2). <https://doi.org/10.4081/jphr.2021.2508>.
- Amelia, R., Philip, K., Pratama, Y. E., & Purwati, E. 2020. Characterization and probiotic potential of lactic acid bacteria isolated from *dadiah* sampled in West Sumatra. *Food Science and Technology*. 41: 746-752.
- AOAC. 2005. Official Methods of Analysis of Association of Official Analytical Chemists. Benjamin Franklin Station, Washington.
- Arnold, M., Rajagukguk, Y. V., & Gramza-Michałowska, A. 2021. Characterization of *Dadiah*: Traditional Fermented Buffalo Milk of Minangkabau. *Beverages*. 7(3).
- Bennick, A. 2002. Interaction of plant polyphenols with salivary proteins. *Critical Reviews in Oral Biology and Medicine: An Official Publication of The American Association of Oral Biologists*. 13(2): 184-196. <https://doi.org/10.1177/154411130201300208>.
- Buelna-Chontal, M., Correa, F., Hernández-Reséndiz, S., Zazueta, C., & Pedraza-Chaverri, J. 2011. Protective effect of α -mangostin on cardiac reperfusion damage by attenuation of oxidative stress. *Journal of Medicinal Food*. 14(11): 1370-1374. <https://doi.org/10.1089/jmf.2010.0238>.
- Chaverri, P.J., Cárdenas-Rodríguez, N., OrozcoIbarra, M., Pérez-Roja, JM. 2008. Medicinal properties of mangosteen (*Garcinia mangostana*). *Food and Chemical Toxicology*. 46: 3227-3239.
- Cuvas-Limon, R. B., Nobre, C., Cruz, M., Rodriguez-Jasso, R. M., Ruiz, H. A., Loreda-Treviño, A., ... & Belmares, R. 2021. Spontaneously fermented traditional beverages as a source of bioactive compounds: an overview. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 61(18): 2984-3006.
- Diniatik, Suparman., A. Dewi, dan A. Ibnu. 2016. Uji antioksidan ekstrak etanol daun dan kulit batang manggis (*Garcinia mangostana* L.). *Jurnal Farmaciana*. 6(1): 21-30.
- Dueñas, M., Muñoz-González, I., Cueva, C., Jiménez-Girón, A., Sánchez-Patán, F., Santos-Buelga, C., Moreno-Arribas, M. V., & Bartolomé, B. 2015. A survey of modulation of gut microbiota by dietary polyphenols. *BioMed Research International*. 850902. <https://doi.org/10.1155/2015/850902>.
- Ibrahim, M. Y., Hashim, N. M., Mariod, A. A., Mohan, S., Abdulla, M. A., Abdelwahab, S. I., & Arbab, I. A. 2016. α -Mangostin from *Garcinia mangostana* Linn: An updated review of its pharmacological properties. *Arabian Journal of Chemistry*. 9(3): 317-329. <https://doi.org/10.1016/j.arabjc.2014.02.011>.
- Jannah, H., Metri, Y., Angraini, O.R., dan Riani, U.S. 2024. Pengaruh Penambahan Ekstrak Kulit Buah Manggis Dan Lama Penyimpanan Terhadap Organoleptik dan Tingkat Kesukaan Susu Kambing Fermentasi. *Stock Peternakan*. Vol. 6 No. 1.
- Maliana, Y., S. Khotimah, dan F. Diba. 2013. Aktivitas antibakteri kulit *Garcinia mangostana* Linn. terhadap pertumbuhan *Flavobacterium* dan *Enterobacter coptotermes curvinathus holmgren*. *Jurnal Protobiont*. 2(1) : 7-11.
- Meiliana, N. E. dan A. N. Hasanah. 2018. Aktivitas antibakteri ekstrak kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.) terhadap bakteri penyebab jerawat. *Farmaka*. 16(2): 322-328.
- Melia, S., Yuherman, Y., Ferawati, F., Jaswandi, J., Purwanto, H., & Purwati, E. 2018. Nutrition quality and microbial content of buffalo, cow, and goat milk from West Sumatera. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*. 23(3): 150-157.
- Nuraeni, S., Purwasih, R., & Romalasari, A. 2019. Analisis proksimat yogurt susu kambing dengan penambahan jeruk bali (*Citrus Grandis* L. Osbeck). *Jurnal Ilmiah Ilmu dan Teknologi Rekayasa*. 2(1).
- Nuraida, L. 2015. A review: Health promoting lactic acid bacteria in traditional Indonesian fermented foods. *Food Science and Human Wellness*. 4(2): 47-55.
- Palakawong, C., Sophanodora, P., Pisuchpen, S and Phongpaichit, S. 2010. Antioxidant and antimicrobial activities of crude extract from mangosteen (*Garcinia mangostana* Lin.) part and some essential oils. *International Food Research J*. 17: 583-589.
- Pedraza-Chaverri, J., Cárdenas-Rodríguez, N., Orozco-Ibarra, M., & Pérez-Rojas, J. M. 2008. Medicinal properties of mangosteen (*Garcinia mangostana*). *Food and Chemical Toxicology: an International Journal Published for The British Industrial Biological Research Association*. 46(10): 3227-3239. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2008.07.024>.

- Poelongan, M., dan Praptiwi. 2010. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Manggis (*Garcinia mangostana* Linn). *Media Litbang Kesehatan*. 20(2): 65-69.
- Purwati, E., S. Syukur, dan Z. Hidayat. 2005. *Lactobacillus* sp. Isolasi dari *Biovicophitomega* sebagai Probiotik. *Proceeding Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia*. Jakarta.
- Roza, E., Arintonang, S. N., Yellita, Y., Susanty, H., Rizqan, R., & Pratama, Y. E. 2022. Potential of *dadiah* kapau from Agam District, West Sumatra, Indonesia as a source of probiotics for health. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*. 23(1).
- Sami, S., Anwari, S. Soetanto, dan T. Yuanita. 2012. Daya antibakteri ekstrak kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.) terhadap Bakteri *Enterococcus faecalis*. *Jurnal Conservative Density*. 2(1): 1-8.
- Saranraj, P., Naidu, M.A., dan Sivasakthivelan, P. 2013. Lactic acid bacteria and its antimicrobial properties: A Review. *International Journal of Pharmaceutical & Biological Archives*. 4(6): 1124-1133.
- Shori, A. B. 2013. Antioxidant activity and inhibition of key enzymes linked to type-2 diabetes and hypertension by *Azadirachta indica* leaf extracts. *Journal of Medicinal Plants Research*. 7(23): 1619-1625.
- Sukma, A., Toh, H., Nguyen, T. T. T., Fitria, N., Mimura, I., Kaneko, R., & Morita, H. 2018. Microbiota community structure in traditional fermented milk *dadiah* in Indonesia: Insights from high-throughput 16S rRNA gene sequencing. *Milk Science International-Milchwissenschaft*. 71(1): 1-3.
- Tripathi, M. K., & S. K. Giri. 2014. Probiotic functional foods: survival of probiotics during processing and storage. *J. Funct. Foods*. 9(1): 225-241.
- Wibawanti, J.M.W., Rinawidiastuti, Arifin, H.D., and Zulfanita. 2017. Improving characteristics of goat milk yogurt drink fortified by mangosteen rind (*Garcinia mangostana* Lin.) extract. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*. 102 012008.
- Winarti, C., Miskiyah, dan Widaningrum. 2012. Teknologi produksi dan aplikasi pengemas edible antimikroba berbasis pati. *Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian*. 31(3): 85-93.
- Wirawati, C. U., Sudarwanto, M. B., Lukman, D. W., Wientarsih, I., & Srihanto, E. A. 2019. Diversity of lactic acid bacteria in *dadiah* produced by either back-slopping or spontaneous fermentation from two different regions of West Sumatra, Indonesia. *Veterinary World*. 12(6).
- Zadernowski, R., Naczek, M., & Nesterowicz, J. 2005. Phenolic acid profiles in some small berries. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 53(6): 2118-2124. <https://doi.org/10.1021/jf040411p>.
- Zheng, J., Zhou, Y., Li, S., Zhang, P., Zhou, T., Xu, D. P., & Li, H. B. 2017. Effects and mechanisms of fruit and vegetable juices on cardiovascular diseases. *International Journal of Molecular Sciences*. 18(3). <https://doi.org/10.3390/ijms18030555>.