

DAFTAR PUSTAKA

- Agustriyanto, R. dan A. Fatmawati. 2013. Model produksi bioetanol dari limbah keju menggunakan *Kluyveromyces marxianus*. Jurnal Teknik Kimia USU. 2(3): 22-28.
- Aminah, S. dan W. Hersoelistyorini. 2012. Karakteristik kimia tepung kecambah sereal dan kacang-kacangan dengan variasi blanching. In Prosiding Seminar Nasional dan Internasional, 1(1): 209-217.
- Ang, S., O. Priskila, A. Sugiono, dan H. N. Kusumawati. 2022. Efektifitas ramuan herbal biji buah pinang (*Areca cathecu*), biji buah pala (*Myristica fragrans*), akar alang-alang (*Imperata cylindrical*), kacang hijau (*Vigna radiate*) dan daun pecut kuda (*Stachytarpheta jamaicensis*) untuk meningkatkan sistem imun tubuh. Indonesia Midwifery Journal. 6(1): 28-32.
- Anonim, 2019. Kacang Hijau Petani Dinikmati Masyarakat China dan Philipina. <https://tabloidsinartani.com/detail/indeks/pangan/9617-Kacang-Hijau-Petani-Dinikmati-Masyarakat-China-dan-Philipina>. (diakses 17 Maret 2023)
- Arinanti, M. 2018. Potensi senyawa antioksidan alami pada berbagai jenis kacang. Ilmu Gizi Indonesia. 1(2): 134-143.
- Badan Standarisasi Nasional. 2009. Minuman Susu Fermentasi Berperisa. SNI 7552:2009. Dewan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Cahyanti, A. N. 2011. Viabilitas probiotik *Lactobacillus casei* pada yogurt susu kambing selama penyimpanan beku. Jurnal Teknologi Pertanian. 12(3): 176-180.
- Dahiya, P. K., A. R. Linnemann, M. A. J. S. Van Boekel, N. Khetarpaul, R. B. Grewal, dan M. J. R. Nout. 2015. Mung bean: technological and nutritional potential. Critical Reviews in Food Science and Nutrition. 55(5): 670-688.
- Devi, N. K. A. K., K. A. Nocianitri, dan S. Hatiningsih. 2022. Pengaruh Konsentrasi Sukrosa terhadap Karakteristik Minuman Probiotik Sari Buah Nanas Madu (*Ananas comosus L.*) Merr) Terfermentasi dengan Isolat *Lactobacillus rhamnosus* SKG34. Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan. 11(3): 579-592.
- Dewi, N. D. R. 2017. Pengaruh perbandingan kacang hijau dan wijen giling terhadap kadar kalsium dan daya terima sari kacang hijau. Skripsi. Program Studi Ilmu Gizi. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- Engelen, A. 2017. Analisis sensori dan warna pada pembuatan telur asin dengan cara basah. Jurnal Technopreneur. 5(1): 8-12.
- Faizati, U. N., Nurrahman, dan A. Suyanto. 2018. Analisa karbohidrat, protein, dan mutu sensori pada pudding air tajin dengan penambahan sari kacang hijau.

Thesis. Program Studi Teknologi Pangan. Universitas Muhammadiyah Semarang. Semarang.

- Fakhrudin, N., N. A. Kurniailla, dan K. N. Fatimah. 2020. Potensi antioksidan biji dan daun kacang hijau (*Vigna radiata L.*) dan studi korelasinya dengan kadar flavonoid total. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*. 17(1): 48-58.
- Fatma, F., S. Soeparno, N. Nurliyani, C. Hidayat, dan M. Taufik. 2012. Karakteristik *whey* limbah dangke dan potensinya sebagai produk minuman dengan menggunakan *Lactobacillus acidophilus* FNCC 0051. *Agritech*. 32(4): 352-361.
- Gaspersz, V. 1991. Metode Perancangan Percobaan untuk Ilmu-Ilmu Pertanian. Ilmu-Ilmu Teknik dan Biologi. Bandung: Armico.
- Harahap, N. O., V. S. Johan, dan U. Pato. 2018. Pembuatan minuman fermentasi sari tomat dengan menggunakan *Lactobacillus casei* subsp. *casei* R-68. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Pertanian*, 5(2): 1-15.
- Hou, D., L. Yousaf, Y. Xue, J. Hu, J. Wu, X. Hu, N. Feng, dan Q. Shen. 2019. Mung bean (*Vigna radiata L.*): Bioactive polyphenols, polysaccharides, peptides, and health benefits. *Nutrients*. 11(6): 1-28.
- Ibrahim, A., A. Fridayanti, A., dan F. Delvia. 2015. Isolasi dan identifikasi bakteri asam laktat (BAL) dari buah mangga (*Mangifera indica L.*). *Jurnal Ilmiah Manuntung*. 1(2): 159-163.
- Ichsan, O. P. 2019. Respon pertumbuhan dan produksi tanaman kacang hijau (*Vigna radiata L.*) terhadap pemberian bokashi sayuran dan poc limbah tempe. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara. Medan.
- Julizan, N. 2019. Validasi penentuan aktifitas antioksidan dengan metode DPPH. *Kandaga–Media Publikasi Ilmiah Jabatan Fungsional Tenaga Kependidikan*. 1(1): 41-45.
- Juwita, R., M. A. Mizar, A. R. Taufani, A. P. Fadmasari, D. A. P., Diva, E. Wahyuni, H. N. Rahmi, N. Astarin, dan B. S. Wibowo. 2022. Limbah keju sebagai nata de *whey*. *Prosiding Seminar Nasional Pengabdian kepada Masyarakat (SINAPMAS)*. 2 Oktober 2022, Malang.
- Kalim, A., M. Zaheer, M. U. A. Siddiqui, S. Ahmed dan M. M. Hassan. 2021. Nutritional value, ethnomedicine, phytochemistry and pharmacology of *Vigna radiata (L.) R. Wilczek*. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*. 10(2): 54-58.
- Kartika, I. R. 2011. Studi pendahuluan pembuatan minuman fermentasi-yoghurt berbahan dasar biji durian dan analisis kimianya. *Jurnal Riset Sains dan Kimia Terapan*. 1(2): 86-97.

- Kurniawan, H. 2020. Pengaruh kadar air terhadap nilai warna cie pada gula semut. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*. 9(3): 213-221.
- Kusnandar, F. 2010. *Kimia Pangan Komponen Makro*. Jakarta : PT. Dian Rakyat.
- Kusumawati, N. 2000. Peranan bakteri asam laktat dalam menghambat *Listeria monocytogenes* pada bahan pangan. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*. 1(1): 14-28.
- Maruddin, F., R. Malaka, dan M. Taufik. 2019. Characteristics and antimicrobial activity of *dangke whey* fermentation with sugar addition. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*. 25(2): 410-417.
- Maryam, S. 2014. Aktivitas antioksidan pada tempe kacang hijau hasil proses fermentasi menggunakan inokulum tradisional. Seminar Nasional FMIPA UNDIKSHA IV Tahun 2014. 428-435.
- Medho, M. S., A. K. Djaelani dan B. Badewi. 2018. Sifat kimia tepung jagung lokal Putih Timor termodifikasi melalui fermentasi bakteri *Lactobacillus casei*. *Partner*. 23(2): 790-798.
- Negara, J. K., M. Arifin, E. Taufik, E., dan T. Suryati. 2021. Penambahan sari kurma sebagai substrat antibakteri pada minuman *whey* fermentasi. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*. 9(1): 36-41.
- Nugroho, P., B. Dwiloka, dan H. Rizqianti. 2018. Rendemen, nilai pH, tekstur, dan aktivitas antioksidan keju segar dengan bahan pengasam ekstrak bunga rosella ungu (*Hibiscus sabdariffa L.*). *Jurnal Teknologi Pangan*. 2(1): 33-39.
- Nurhamzah, L. Y., T. W. Agustini, dan A. S. Fahmi. 2022. Stabilitas antioksidan ekstrak teripang hitam (*Holothuria atra*) terhadap suhu dan lama pemanasan. *Nutrition Scientific Journal*. 1(1): 8-20.
- Nursiwi, A., R. Utami, M. Andriani, dan A. P. Sari. 2015. Fermentasi whey limbah keju untuk produksi kefir oleh kefir grains. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. 8(1): 37-45.
- Putri, V., Surhaini, dan S. Rahayu. 2021. Karakteristik minuman sari jagung dan kacang hijau dengan penambahan ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale Var. Rubrum*). Skripsi. Program Studi Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian. Universitas Gajah Mada.
- Rahman, A., E. Taufik, S. Purwatiningasih, dan B. P. Purwanto. 2014. Kajian potensi *whey* yogurt sebagai bahan alami pencegah jerawat. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*. 2(1): 238-242.
- Rahman, T. dan A. Triyono. 2011. Pemanfaatan kacang hijau (*Phaseolus radiatus L.*) menjadi susu kental manis kacang hijau. *Prosiding SNaPP2011 Sains, Teknologi, dan Kesehatan*. 2(1): 223-230.

- Rahmawati, N. dan S. E. Wahyuningsih. 2020. penggunaan kulit tumbuhan kareumbi (*Homalanthus populneus*) sebagai zat warna alam dengan variasi mordan. Fashion And Fashion Education Journal. 9(1): 58-64.
- Rajab, M. A. 2016. Pengaruh Pertumbuhan Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus*) dengan Perlakuan Pemberian Media Air Berbeda. Jurnal Pertanian Berkelanjutan. 4(3).
- Reli, R., E. Warsiki, dan M. Rahayuningsih. 2017. Modifikasi pengolahan durian fermentasi (Tempoyak) dan perbaikan kemasan untuk mempertahankan mutu dan memperpanjang umur simpan. Jurnal Teknologi Industri Pertanian. 27(1): 43-54.
- Rizal, S., M. Erna, F. Nurainy, dan A. R. Tambunan. 2016. Karakteristik probiotik minuman fermentasi laktat sari buah nanas dengan variasi jenis bakteri asam laktat. Jurnal Kimia Terapan Indonesia. 18(1): 63-71.
- Santoso, B. D., V. K. Ananingsih, B. Soedarini, dan J. Stephanie. 2020. Pengaruh variasi maltodekstrin dan kecepatan homogenisasi terhadap karakteristik fisikokimia enkapsulat butter pala (*Myristica fragrans houtt*) dengan metode *vacuum drying*. Jurnal Teknologi Hasil Pertanian. 13(2): 94-103.
- Sari, M. F. dan R. H. Catarina. 2020. Perbandingan karakteristik minuman probiotik semangka (*Citrullus lanatus*) dengan variasi jenis semangka merah dan kuning menggunakan starter *Lactobacillus casei* strain shirota. Biota: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati. 5(1): 25-33.
- Sinaga, A. S. 2019. Segmentasi ruang warna L*a*b. Jurnal Mantik Penusa. 3(1): 43-46.
- Suheti, E., T. Indrayani, dan B. T. Carolin. 2020. Perbedaan pemberian jus daun kelor (*Moringa oleifera*) dan kacang hijau (*Vigna radiata*) terhadap ibu hamil anemia. Jurnal Akademi Keperawatan Husada Karya Jaya. 6(2): 1-10.
- Taufik, M. dan F. Maruddin. 2020. Karakteristik sensoris produk minuman *whey* fermentasi dengan penggunaan persentase sukrosa. Jurnal Teknologi Industri Pertanian. 30(1): 36-42.
- Triyono, A. 2010. Mempelajari pengaruh maltodekstrin dan susu skim terhadap karakteristik yoghurt kacang hijau (*Phaseolus radiatus L.*). Seminar Rekayasa Kimia dan Proses. 4-5 Agustus 2010, Malang.
- Tuang, A. 2017. Aktivitas antioksidan, asam laktat dan pH *whey* dangke fermentasi dengan penambahan *yeast extract* dan lama inkubasi yang berbeda. Skripsi. Fakultas Peternakan. Universitas Hasanuddin. Makassar.

- Widawati, R. A. dan E. Retnaningrum. Pengaruh penambahan kacang hijau (*vigna radiata* (L.) R. Wilczek) pada fermentasi susu oleh *Lactococcus lactis* NBRC 12007. Jurnal Teknosains. 11(2): 154-161.
- Yusnawan, E., Sutrisno, dan A. Kristiono. 2019. Total Phenolic Content and Antioxidant Activity of Mung bean Seed Cultivars from Optimized Extraction Treatment. Buletin Palawija. 17(1): 1-9.
- Zalizar, L., E. R. Sapitri, N. K. Putri, G. W. Nurrahma² dan L. K. Nisa. 2016. Perbandingan penambahan glukosa dan sukrosa terhadap kualitas permen susu kambing Peranakan Etawa (PE) berdasarkan preferensi konsumsi. Seminar Nasional dan Gelar Produk. 17-18 Oktober 2016, Malang.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Analisis Statistik Kandungan Antioksidan Minuman Fermentasi dengan Kombinasi *Whey* dan Sari Kacang Hijau

Nilai Rata-Rata dan Standar Deviasi Kandungan Antioksidan Minuman Fermentasi

Perlakuan	Mean	Std. Deviation	N
P1	44.9013	3.60123	3
P2	48.6902	3.90882	3
P3	53.1495	5.76234	3
P4	56.8154	7.47494	3
P5	62.3790	2.86083	3
P6	66.7802	5.77752	3
Total	55.4526	8.87599	18

Analisis Ragam Kandungan Antioksidan Minuman Fermentasi

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	sig.
Corrected Model	1021.532	5	204.306	7.715	.002
Intercept	55349.843	1	55349.843	2.090E3	.000
Perlakuan	1021.532	5	204.306	7.715	.002
Error	317.782	12	26.482		
Total	56689.157	18			
Corrected Total	1339.315	17			

a. R Squared = .763 (Adjusted R Squared = .664)

Uji Lanjut Duncan Kandungan Antioksidan Minuman Fermentasi

Perlakuan	N	Subset			
		1	2	3	4
P1	3	44.9013			
P2	3	48.6902	48.6902		
P3	3	53.1495	53.1495	53.1495	
P4	3		56.8154	56.8154	
P5	3			62.3790	62.3790
P6	3				66.7802
Sig.		.086	.090	.058	.316

Means for groups in homogeneous subsets are displayed. Based on observed means. The error term is Mean Square(Error) = 26.482.

Lampiran 2. Hasil Analisis Statistik Warna L* Minuman Fermentasi dengan Kombinasi *Whey* dan Sari Kacang Hijau

Nilai Rata-Rata dan Standar Deviasi Warna L* Minuman Fermentasi

Perlakuan	Mean	Std. Deviation	N
P1	48.8300	1.303572	3
P2	51.4633	.234592	3
P3	51.5267	2.166341	3
P4	51.9867	4.483931	3
P5	52.3933	1.763784	3
P6	52.7600	.843386	3
Total	51.4933	2.301023	18

Analisis Ragam Warna L* Minuman Fermentasi

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	sig.
Corrected Model	29.260	5	5.852	1.156	.385
Intercept	47728.141	1	47728.141	9.428E3	.000
Perlakuan	29.260	5	5.852	1.156	.385
Error	60.750	12	5.063		
Total	47818.151	18			
Corrected Total	90.010	17			

a. R Squared = .325 (Adjusted R Squared = .044)

Lampiran 3. Hasil Analisis Statistik Warna a* Minuman Fermentasi dengan Kombinasi *Whey* dan Sari Kacang Hijau

Nilai Rata-Rata dan Standar Deviasi Warna a* Minuman Fermentasi

Perlakuan	Mean	Std. Deviation	N
P1	2.4417	1.85642	3
P2	6.8567	4.29244	3
P3	6.9317	.69515	3
P4	6.9867	1.21287	3
P5	8.7417	.85909	3
P6	9.4983	.94718	3
Total	6.9094	2.88006	18

Analisis Ragam Warna a* Minuman Fermentasi

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	sig.
Corrected Model	90.089	5	18.018	4.246	.019
Intercept	859.328	1	859.328	202.506	.000
Perlakuan	90.089	5	18.018	4.246	.019
Error	50.922	12	4.243		
Total	1000.338	18			
Corrected Total	141.011	17			

a. R Squared = .639 (Adjusted R Squared = .488)

Uji Lanjut Duncan Warna a* Minuman Fermentasi

Perlakuan	N	Subset	
		1	2
P1	3	2.4417	
P2	3		6.8567
P3	3		6.9317
P4	3		6.9867
P5	3		8.7417
P6	3		9.4983
Sig.		1.000	0.177

Means for groups in homogeneous subsets are displayed. Based on observed means. The error term is Mean Square(Error) = 4.243.

Lampiran 4. Hasil Analisis Statistik Warna b* Minuman Fermentasi dengan Kombinasi *Whey* dan Sari Kacang Hijau

Nilai Rata-Rata dan Standar Deviasi Warna b* Minuman Fermentasi

Perlakuan	Mean	Std. Deviation	N
P1	5.2593	.36390	3
P2	5.4147	.63140	3
P3	7.4280	.29529	3
P4	8.3147	.51444	3
P5	8.7760	.87700	3
P6	9.6233	.79873	3
Total	7.4693	1.76714	18

Analisis Ragam Warna b* Minuman Fermentasi

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	sig.
Corrected Model	48.507	5	9.701	25.418	.000
Intercept	1004.237	1	1004.237	2.631E3	.000
Perlakuan	48.507	5	9.701	25.418	.000
Error	4.580	12	.382		
Total	1057.324	18			
Corrected Total	53.088	17			

a. R Squared = .914 (Adjusted R Squared = .878)

Uji Lanjut Duncan Warna b* Minuman Fermentasi

Perlakuan	N	Subset			
		1	2	3	4
P1	3	5.2593			
P2	3	5.4147			
P3	3		7.4280		
P4	3		8.3147	8.3147	
P5	3			8.7760	8.7760
P6	3				9.6233
Sig.		.763	.104	.378	.119

Means for groups in homogeneous subsets are displayed. Based on observed means. The error term is Mean Square(Error) = .382.

Lampiran 5. Hasil Analisis Statistik Persentase Asam Laktat Minuman Fermentasi dengan Kombinasi *Whey* dan Sari Kacang Hijau

Nilai Rata-Rata dan Standar Deviasi Persentase Asam Laktat Minuman Fermentasi

Perlakuan	Mean	Std. Deviation	N
P1	.7500	.25981	3
P2	.7500	.25981	3
P3	.9000	.00000	3
P4	.9000	.00000	3
P5	.9000	.00000	3
P6	.9000	.00000	3
Total	.8500	.14552	18

Analisis Ragam Persentase Asam Laktat Minuman Fermentasi

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	sig.
Corrected Model	.090	5	.018	.800	.571
Intercept	13.005	1	13.005	578.000	.000
Perlakuan	.090	5	.018	.800	.571
Error	.270	12	.022		
Total	13.365	18			
Corrected Total	.360	17			

a. R Squared = .250 (Adjusted R Squared = -.063)

Lampiran 6. Hasil Analisis Statistik Nilai pH Minuman Fermentasi dengan Kombinasi *Whey* dan Sari Kacang Hijau

Nilai Rata-Rata dan Standar Deviasi Nilai pH Minuman Fermentasi

Perlakuan	Mean	Std. Deviation	N
P1	3.7167	.03512	3
P2	3.2667	.02082	3
P3	3.2100	.01000	3
P4	3.2067	.00577	3
P5	3.1233	.00577	3
P6	3.1100	.01000	3
Total	3.2722	.21234	18

Analisis Ragam Nilai pH Minuman Fermentasi

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	sig.
Corrected Model	.763	5	.153	473.366	.000
Intercept	192.734	1	192.734	5.981E5	.000
Perlakuan	.763	5	.153	473.366	.000
Error	.004	12	.000		
Total	193.500	18			
Corrected Total	.767	17			

a. R Squared = .995 (Adjusted R Squared = .993)

Uji Lanjut Duncan Nilai pH Minuman Fermentasi

Perlakuan	N	Subset			
		1	2	3	4
P1	3	3.1100			
P2	3	3.1233			
P3	3		3.2067		
P4	3		3.2100		
P5	3			3.2667	
P6	3				3.7167
Sig.		.381	.824	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed. Based on observed means. The error term is Mean Square(Error) = .000.

Lampiran 7. Dokumentasi Penelitian



Persiapan Bahan *Whey* dan Kacang Hijau



Pembuatan Starter *Lactobacillus casei*



Formulasi bahan



Proses Inkubasi



Sebelum Pemanasan



Setelah Pemanasan



Pengujian Asam Laktat



Pengujian pH



Pengujian Warna L*a*b



Pengujian Antioksidan

BIODATA PENELITI



Mirna Lisnawati Dewi dilahirkan di Desa Bune pada tanggal 20 September 2000. Penulis adalah anak dari pasangan Bapak Amir dan Ibu Hasnania. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara. Alamat penulis di Desa Mattiro Deceng, Kecamatan Libureng, Kabupaten Bone, Provinsi Sulawesi Selatan. Penulis berasal dari Suku Bugis dan beragama Islam. Pada tahun 2005 penulis memulai pendidikan taman kanak – kanak di TK Al-Khaerat tepatnya di Desa Bune, Kecamatan Libureng, Kabupaten Bone. Kemudian di tahun berikutnya, penulis melanjutkan pendidikan sekolah dasar di SD Negeri 180 Bune selama enam tahun. Pada tahun 2012, penulis mendaftar sekolah menengah pertama di MTs Negeri 4 Bone dan menempuh pendidikan selama 3 tahun hingga tamat pada tahun 2015. Penulis melanjutkan pendidikan sekolah menengah atas pada tahun 2015 sampai 2018 di MA Negeri 3 Bone. Kemudian pada tahun 2019, penulis melanjutkan pendidikan perguruan tinggi di Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin selama kurang lebih 4 tahun.