

**KARAKTERISTIK YOGHURT SINBIOTIK SUMBER SERAT DENGAN VARIASI
KONSENTRASI TEPUNG KACANG LENTIL MERAH DAN RASIO KULTUR
BAKTERI ASAM LAKTAT**

**[CHARACTERISTICS OF SOURCE OF FIBER SYNBIOTIC YOGHURT WITH
VARIATIONS OF RED LENTIL FLOUR CONCENTRATIONS AND
LACTIC ACID BACTERIA CULTURE RATIO]**

Adolf J.N. Parhusip^{1*}, Fidelia Farren Gunawan²

^{1,2}Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Pelita Harapan, Tangerang, Indonesia

*Korespondensi penulis: adolff.parhusip@uph.edu

ABSTRACT

*Yogurt is a product of fermentation by lactic acid bacteria which is mainly made from cow's milk. The starter cultures used in this research were *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus plantarum*, and *Lactobacillus acidophilus*. *Lactobacillus plantarum* and *Lactobacillus acidophilus* were used as probiotic cultures for red lentil symbiotic yogurt. Red lentils contain prebiotic that can be used as a nutrient for lactic acid bacteria. Red lentil flour contains moisture content 7,21%, dietary fibre 9,93%, inulin 3,03%. The main objective of this research was to determine the best concentration of red lentil flour and the ratio of culture. Synbiotic yoghurt was made with various concentrations of red lentil flour (0%, 5%, 10%, and 15%) and yogurt culture ratios (1:1:1, 1:2:1, 1:1:2, dan 2:1:1). Based on the results, the selected treatment is red lentil flour with a concentration of 5%, and culture ratio of 1:2:1 with a characteristics of pH value 4,29, TTA value 0,86%, total lactic acid bacteria $1,45 \times 10^9$ CFU/mL, protein content 7,53%, dietary fibre content 2,41%. The probiotic resistance against acid was performed and the results obtained were at pH 2 $9,1 \times 10^4$ CFU/mL, pH 3 $4,46 \times 10^6$ CFU/mL, pH 4 $2,39 \times 10^9$ CFU/mL, pH 5 $1,79 \times 10^9$ CFU/mL, and control pH $3,73 \times 10^{10}$ CFU/mL.*

Keywords: red lentil; synbiotic; yogurt

ABSTRAK

Yoghurt merupakan produk fermentasi oleh bakteri asam laktat yang berbahan dasar susu sapi. Kultur starter yang digunakan dalam penelitian adalah *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus plantarum*, dan *Lactobacillus acidophilus*. *Lactobacillus plantarum* dan *Lactobacillus acidophilus* digunakan sebagai kultur probiotik bagi yoghurt sinbiotik kacang lentil merah. Lentil merah merupakan salah satu bahan pangan yang mengandung prebiotik. Tepung kacang lentil merah memiliki kadar air sebesar 7,21%, dengan kadar serat pangan sebesar 9,93%, dan kadar inulin sebesar 3,03%. Tujuan dari penelitian adalah untuk menentukan konsentrasi tepung kacang lentil merah dan rasio kultur terpilih. Yoghurt dibuat dengan variasi konsentrasi tepung kacang lentil merah (0%, 5%, 10%, dan 15%) dan rasio kultur yoghurt (1:1:1, 1:2:1, 1:1:2, dan 2:1:1). Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan, perlakuan yang terpilih adalah dengan konsentrasi tepung kacang lentil merah sebesar 5% dengan rasio kultur 1:2:1 dengan karakteristik nilai pH 4,29, nilai TAT 0,86%, dan total bakteri asam laktat sebesar $1,45 \times 10^9$ CFU/mL, kadar protein 7,53%, kadar serat pangan 2,41%. Dilakukan uji ketahanan probiotik terhadap asam dan diperoleh hasil pada pH 2 sebesar $9,1 \times 10^4$ CFU/mL, pH 3 sebesar $4,46 \times 10^6$ CFU/mL, pH 4 sebesar $2,39 \times 10^9$ CFU/mL, pH 5 sebesar $1,79 \times 10^9$ CFU/mL, dan pH kontrol sebesar $3,73 \times 10^{10}$ CFU/mL.

Kata kunci: lentil merah; sinbiotik; yoghurt

PENDAHULUAN

Lentil merah merupakan bahan pangan yang memiliki banyak kandungan nutrisi yang dapat bermanfaat bagi tubuh. Lentil merah memiliki kandungan protein sekitar 25,8 g /100 g, serat sekitar 10,38g /100 g, dan kandungan lemak sekitar 1,1g /100 g (Pratita & Fathurohman, 2021). Lentil merah juga merupakan salah satu bahan pangan yang mengandung prebiotik seperti inulin.

Susu adalah cairan yang berasal dari ambung ternak perah yang diperoleh dari pemerahan. Kandungan yang dapat terkandung dalam susu sapi adalah protein, lemak, mineral, dan laktosa (Lambrini *et al.*, 2021). Konsumsi susu sapi dapat berkontribusi dalam nutrisi makro dan mikro bagi tubuh manusia (Marangoni *et al.*, 2019). Susu dapat diolah menjadi beberapa bahan pangan seperti yoghurt.

Yoghurt merupakan produk fermentasi dari bakteri asam laktat yang berbahan dasar susu sapi. Yoghurt dapat ditambahkan dengan beberapa turunan susu seperti whey konsentrat, *skim milk powder*, kaseinat atau krim. Yoghurt sendiri memiliki berbagai manfaat bagi kesehatan seperti menurunkan kadar kolesterol darah, menjaga kesehatan lambung, dan mencegah penyakit kanker pada saluran pencernaan.

Selain itu, yoghurt termasuk sebagai pangan probiotik merupakan mikroba yang mampu mengatur keseimbangan mikroba dalam saluran pencernaan. Dalam pembuatan yoghurt, terdapat beberapa bakteri asam laktat yang dapat berperan seperti *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus*, dan *Lactobacillus plantarum*. Bakteri tersebut bersifat homofermentative, terjadi fermentasi glukosa dan menghasilkan asam laktat sebagai produk akhir dengan jalur *Emden-Meyerhof-Parnas* (EMB) (Zotta *et al.*, 2018)

Yoghurt sinbiotik dibuat dengan menggabungkan bakteri probiotik dengan bahan pangan yang mengandung prebiotik seperti kacang lentil merah. Probiotik adalah bakteri seperti bakteri asam laktat yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri patogen sehingga dapat menjaga keseimbangan mikroba dalam usus (Astuty *et al.*, 2021). Contoh dari bakteri probiotik adalah *Lactobacillus plantarum* dan *Lactobacillus acidophilus*. Prebiotik adalah kandungan yang terdapat pada bahan pangan yang tidak dapat dicerna oleh sistem pencernaan manusia. Prebiotik berfungsi sebagai substrat bagi bakteri baik dalam susu sehingga dengan adanya prebiotik akan meningkatkan pertumbuhan aktivitas bakteri baik dalam usus besar.

Penelitian yoghurt sinbiotik dengan konsentrasi tepung kacang lentil merah sebesar 0%, 5%, 10%, dan 15% dengan variasi rasio kultur yaitu dengan kultur *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus acidophilus* dengan variasi rasio yaitu dengan rasio 1:1:1, 1:2:1, 1:1:2, dan 2:1:1.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah kacang lentil merah, *Streptococcus thermophilus* FN 0040, *Lactobacillus plantarum* FNCC 0027, *Lactobacillus acidophilus* FNCC 0051, dan susu mentah. Alat yang digunakan dalam penelitian adalah *cabinet dryer* “Wangdi W.”, inkubator “Mettler”, pH meter “Metrohm”, spektrofotometer UV-vis “D-Lab”, *Kjeldahl Unit* “Buchi”, *colony counter* “Funke Gerber”.

Metode Penelitian

Prosedur Pembuatan Tepung Kacang Lentil Merah

Pembuatan tepung kacang lentil merah dilakukan dengan 4 kg kacang lentil merah kemudian dikeringkan di *cabinet dryer* dengan suhu 50°C selama 48 jam. Selanjutnya diblender hingga halus kemudian diayak dengan ayakan 80 *mesh* hingga menghasilkan tepung kacang lentil merah. Kemudian dilakukan analisis kadar

air, kadar serat, dan kadar inulin pada tepung kacang lentil merah sebagai kontrol.

Prosedur Pembuatan Starter Yoghurt

Pembuatan yoghurt sinbiotik lentil merah diawali dengan pembuatan starter yoghurt dengan pencampuran susu skim 8%, sukrosa 10%, dan aquades 250 mL. Kemudian campuran dipasteurisasi pada suhu 85°C dan didinginkan hingga suhu kamar. Campuran diinokulasi bakteri *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus*, dan *Lactobacillus plantarum* dan kemudian diinkubasi dengan suhu 37°C selama 24 jam sehingga akan menghasilkan 3 jenis starter yoghurt. Selanjutnya dilakukan analisis total bakteri asam laktat untuk mengetahui jumlah bakteri asam laktat per rasionya pada starter yang dihasilkan.

Prosedur Pembuatan Yoghurt Sinbiotik

Pencampuran tepung kacang lentil merah sesuai dengan perlakuan (0%, 5%, 10%, 15%, 20%), kemudian ditambahkan dengan susu mentah 250 mL, susu skim 8%, dan sukrosa 10%. Campuran dipasteurisasi pada suhu 85°C dan didinginkan hingga suhu kamar, diinokulasikan dengan starter yoghurt dengan variasi rasio 1:1:1; 1:2:1; 1:1:2; 2:1:1. Campuran yang telah diinokulasi diinkubasi dalam inkubator selama 37°C selama 24 jam hingga terbentuk yoghurt sinbiotik.

Rancangan Percobaan

Pada penelitian tahap I menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas 2 faktor, 2 replikasi, dan 2 duplikasi. Faktor pada penelitian utama adalah variasi konsentrasi tepung dan variasi rasio *starter* kultur. Data yang diperoleh dianalisis dengan IBM SPSS *Statistics* Versi 26.

Analisis

Analisis kadar air dilakukan dengan metode oven (AOAC, 2005), analisis pH dilakukan dengan metode AOAC (2010), analisis total asam tertitrasi dengan metode AOAC (2010). Selain itu, analisis kadar inulin dilakukan sesuai dengan Zubaidah dan Akhadiana, 2013, analisis kadar protein dilakukan dengan metode *Kjeldahl* (AOAC, 2010). Perhitungan total bakteri asam laktat dilakukan sesuai Yani *et al.* (2011) dengan modifikasi dan uji ketahanan bakteri probiotik dalam kondisi asam dilakukan sesuai dengan Rizal *et al.* (2014) serta Halim & Zubaidah (2013).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air Tepung Kacang Lentil Merah

Kadar air tepung lentil sebesar 8,94% dan 5,44%. Hal ini sesuai dengan penelitian Hajas *et al.* (2022), kadar air yang dimiliki oleh tepung lentil yaitu di bawah 10%. Produk tepung pada umumnya harus memiliki kadar air di bawah 14% untuk

mencegah pertumbuhan kapang pada tepung (Lisa *et al.*, 2015).

Kadar Inulin Tepung Kacang Lentil Merah

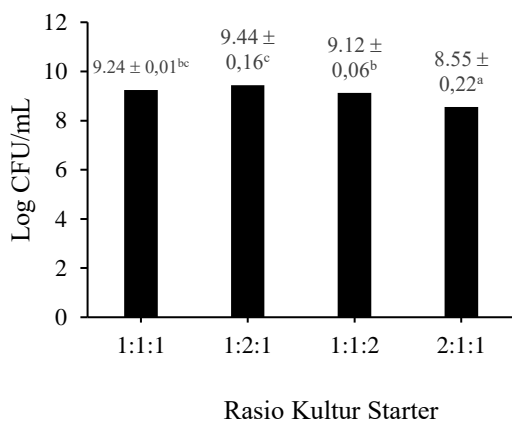
Kadar inulin yang terkandung dalam tepung kacang lentil merah sebesar 3,03%. Inulin merupakan prebiotik yang dapat merangsang pertumbuhan bakteri probiotik dalam saluran pencernaan. Inulin dapat diubah oleh bakteri probiotik asam lemak rantai pendek dan asam laktat. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Setiarto *et al.* (2017), terjadi peningkatan pertumbuhan bakteri asam laktat dengan penambahan inulin.

Kadar Serat Pangan Tepung Kacang Lentil Merah

Tepung kacang lentil mengandung serat pangan sebesar 9,93%. Menurut Atlee (2017), kacang lentil memiliki serat pangan sebesar 10,38%. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Sendetiya *et al.* (2014), dengan adanya serat pangan dapat dimanfaatkan bakteri probiotik untuk meningkatkan bakteri probiotik. Serat pangan sendiri dapat bermanfaat bagi usus besar dikarenakan dapat mencegah kanker kolon dikarenakan serat pangan dapat meningkatkan volume feses, meningkatkan pengaruh laksatif, melunakkan konsistensi feses, memperpendek *transit time* di usus (Zeng *et al.*, 2014).

Jumlah Starter Yoghurt pada Variasi Rasio

Hasil analisis perbedaan rasio kultur starter dapat di lihat pada Gambar 1. Total bakteri asam laktat pada rasio 2:1:1 memiliki perbedaan 1 fase log dibandingkan dengan rasio yang lainnya. Hal ini dapat disebabkan *Streptococcus thermophilus* aktif lebih awal memecah laktosa menjadi asam laktat dan menurunkan pH dari susu sehingga bakteri seperti *Lactobacillus plantarum* tumbuh optimal. Hal ini disebabkan oleh pH optimum yang dimiliki oleh *Lactobacillus plantarum* adalah dengan pH 3,8-4 (Retnowati & Kusnadi, 2014).



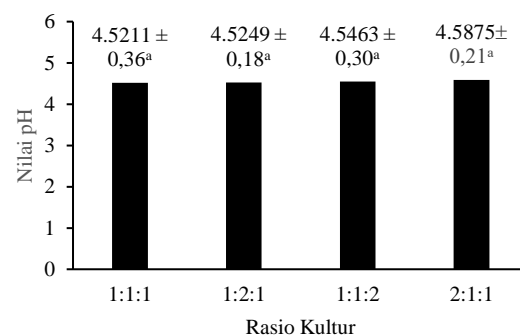
Gambar 1. Jumlah koloni starter yoghurt pada variasi rasio

Namun rasio jumlah *Streptococcus thermophilus* lebih tinggi yaitu dengan rasio 2:1:1, sehingga nutrisi yang terdapat pada substrat cenderung lebih banyak dikonsumsi oleh *Streptococcus thermophilus* sehingga lebih cepat mencapai fase log, fase statis,

dan memasuki fase kematian dikarenakan menurunnya sumber nutrisi (Kinteki *et al.*, 2019).

Pengaruh Konsentrasi Tepung Kacang Lentil Merah dan Rasio Kultur terhadap pH Yoghurt

Berdasarkan dari hasil yang telah diperoleh seperti terlihat pada Gambar 2, rasio kultur tidak berpengaruh nyata terhadap nilai pH. Bakteri asam laktat dapat menurunkan nilai pH karena adanya asam laktat yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat.

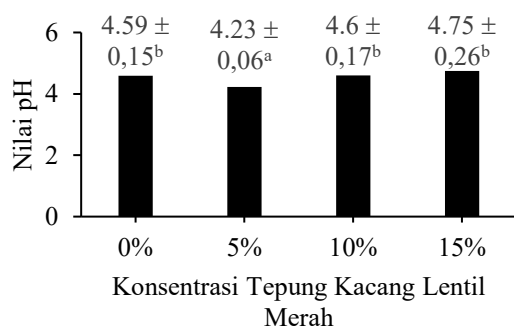


Gambar 2. Pengaruh rasio kultur terhadap nilai pH yoghurt sinbiotik lentil merah

Berdasarkan Gambar 3, dapat diketahui bahwa rasio kultur menghasilkan perbedaan signifikan ($p < 0,05$) pada nilai pH. Nilai pH terendah adalah dengan konsentrasi 5% dengan nilai pH 4,23. Hasil penelitian kacang lentil merah yang mengandung prebiotik memberi pengaruh terhadap pertumbuhan bakteri asam laktat, yang akan menghasilkan asam laktat dapat menurunkan nilai pH dari suatu produk pangan (Sari *et al.*, 2018). Rasio kultur tidak

berpengaruh nyata terhadap pH yoghurt dikarenakan semua rasio kultur memiliki rata-rata nilai pH yang sama. Hal ini dapat disebabkan kacang lentil memiliki kapasitas buffer yang baik sehingga dapat mencegah penurunan pH (Zare *et al.*, 2012).

Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Setiarto *et al.* (2017), penambahan variasi inulin pada bakteri asam laktat. Nilai pH terendah (pH 4,3) pada konsentrasi 5% menunjukkan bahwa sumber nutrisi yang optimum berada pada konsentrasi 5%. Nutrisi yang berlebih atau kurang dapat menyebabkan penurunan jumlah bakteri asam laktat yang dapat berpengaruh pada pH dari yoghurt (Kinteki *et al.*, 2019).



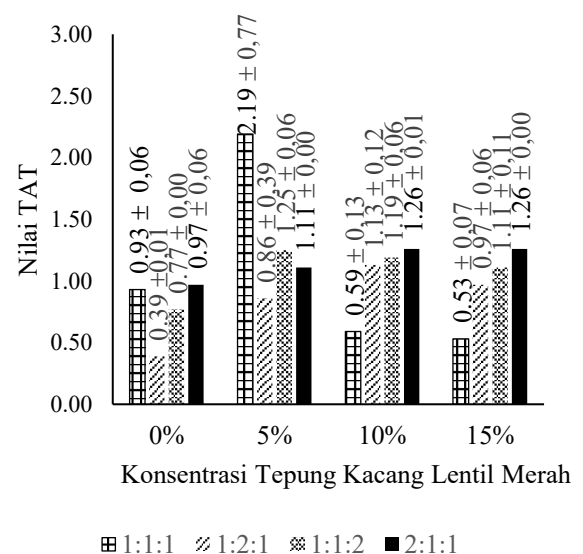
Gambar 3. Pengaruh konsentrasi tepung kacang lentil merah terhadap nilai pH yoghurt sinbiotik lentil merah

Pengaruh Konsentrasi Tepung Kacang Lentil Merah dan Rasio Kultur terhadap Total Asam Tertitrasi Yoghurt

Pengaruh konsentrasi tepung kacang lentil merah dan rasio kultur terhadap total bakteri asam laktat dapat dilihat pada

Gambar 4. Berdasarkan data yang telah diperoleh, dapat diketahui bahwa yoghurt dengan konsentrasi tepung kacang lentil merah pada total asam tertitrasi terdapat pada konsentrasi 5% dengan rasio kultur 1:1:1 dengan nilai TAT 2,19 %.

Hal ini dapat disebabkan sifat fermentasi *Streptococcus thermophilus* adalah homofermentatif sehingga hanya akan menghasilkan asam laktat yang dapat meningkatkan nilai TAT. Total asam tertitrasi menunjukkan total asam laktat yang dihasilkan dari fermentasi akibat perombakan laktosa menjadi asam laktat oleh bakteri asam laktat (Pratama *et al.*, 2020).



Gambar 4. Pengaruh rasio kultur dan konsentrasi tepung terhadap total asam tertitrasi yoghurt sinbiotik lentil merah

Lactobacillus plantarum dapat memproduksi asam laktat dengan baik (Lang *et al.*, 2022). Selain itu, menurut

penelitian yang dilakukan oleh Syachroni *et al.* (2020), menunjukkan bahwa kombinasi antara *Lactobacillus plantarum* dan *Lactobacillus acidophilus* dapat meningkatkan asam laktat yang dihasilkan, *Lactobacillus plantarum* yang dapat bertumbuh dengan cepat pada substrat yang tinggi nutrisi dapat bertumbuh dengan cepat dan *Lactobacillus acidophilus* yang bersifat homofermentatif sehingga hanya menghasilkan asam laktat.

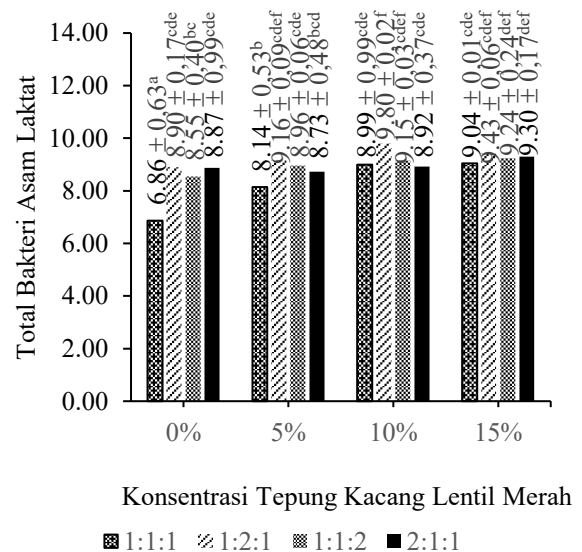
Menurut Sari *et al.* (2018), *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus bulgaricus*, dan *Lactobacillus acidophilus* memiliki interaksi simbiosis yang baik sehingga dapat meningkatkan total asam laktat. Namun, dari hasil yang telah diperoleh dapat dilihat bahwa *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus plantarum*, dan *Lactobacillus acidophilus* memiliki simbiosis yang lebih baik dikarenakan nilai TAT yang dihasilkan dapat mencapai 2,19% yang menunjukkan total asam laktat yang lebih tinggi dibandingkan penggabungan kultur dengan *Lactobacillus bulgaricus*.

Pengaruh Konsentrasi Tepung Kacang Lentil Merah dan Rasio Kultur terhadap Total Bakteri Asam Laktat Yoghurt

Berdasarkan data yang telah diperoleh, dapat diketahui bahwa konsentrasi tepung kacang lentil merah total bakteri asam laktat tertinggi terdapat pada yoghurt dengan konsentrasi tepung 10%

dengan rasio kultur 1:2:1 berbeda sangat nyata dengan rasio dan konsentrasi lainnya. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 5.

Lactobacillus plantarum dapat bertumbuh dengan baik dengan pemberian prebiotik. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Tsania *et al.* (2021) bahwa dengan adanya prebiotik dapat meningkatkan pertumbuhan *Lactobacillus plantarum*. Selain itu, *Lactobacillus plantarum* dapat bertumbuh dengan baik dengan penambahan prebiotik dibandingkan dengan bakteri lainnya seperti *Lactobacillus acidophilus* dan *Bifidobacterium langum* (Purwadani *et al.*, 2018).



Gambar 5. Pengaruh rasio kultur dan konsentrasi tepung lentil merah terhadap total bakteri asam laktat yoghurt sinbiotik lentil merah

Prebiotik yang dapat memicu pertumbuhan probiotik dapat menjadi nutrisi lebih bagi bakteri probiotik sehingga yoghurt yang tanpa penambahan tepung

kacang lentil merah dengan yoghurt yang ditambahkan tepung kacang lentil merah memiliki perbedaan, hal ini membuktikan bahwa adanya pengaruh dari prebiotik terhadap pertumbuhan bakteri probiotik seperti *Lactobacillus plantarum* dan *Lactobacillus acidophilus*.

Yoghurt Tepung Kacang Lentil Merah Terpilih

Yoghurt sinbiotik tepung kacang lentil merah yang terpilih adalah dengan rasio kultur 1:2:1 dan konsentrasi tepung sebesar 5%. Hal ini dapat disebabkan pada rasio 1:2:1 dengan konsentrasi tepung 5% pada Gambar 5 sudah dapat mencapai 9,16 Log CFU/mL, sedangkan pada rasio lain membutuhkan konsentrasi yang lebih tinggi untuk mencapai nilai 9 Log CFU/mL. Oleh karena itu, yoghurt sinbiotik kacang lentil merah yang terpilih yaitu dengan rasio kultur 1:2:1 dengan konsentrasi tepung sebesar 5%.

Pengaruh Konsentrasi Tepung Kacang Lentil Merah dan Rasio Kultur terhadap Kadar Protein

Berdasarkan uji protein dengan metode *Kjeldahl* diketahui bahwa kandungan protein dalam yoghurt sinbiotik lentil merah sebesar 7,53%. Menurut *Food and Agriculture Organization* (FAO), produk pangan dapat dikatakan sumber protein jika mencapai 5% *Nutrient Reference Value* (NRV) per 100 ml. NRV

dewasa pada umumnya adalah sebesar 64g/hari.

Hasil perhitungan jika proteinnya mencapai 3,2 g/100 g dapat dikatakan sebagai sumber protein. Jika nilai proteinnya dua kali lipat yaitu sebesar 6,4g/100g dapat dikatakan sebagai produk pangan yang tinggi protein, sehingga dapat diketahui bahwa yoghurt sinbiotik lentil merah dapat digolongkan kandungan proteinnya tinggi karena dapat mencapai 7,53%.

Pengaruh pH terhadap Total Bakteri Asam Laktat Yoghurt Kacang Lentil Merah Terpilih pada Analisis Ketahanan Terhadap Asam

Bakteri dapat dikatakan probiotik adalah jika dapat bertahan pada pH lambung. Dari hasil yang telah diperoleh, dapat diketahui bahwa produk yoghurt lentil merah dapat dikatakan probiotik karena dapat tahan pada pH yang asam (pH 2,3). Lingkungan asam dapat merusak membran dan komponen intraseluler dari sel sehingga menyebabkan bakteri tersebut mati. Secara statistik menunjukkan tidak berbeda nyata variasi pH terhadap total BAL.

Bakteri dapat dikatakan probiotik adalah jika dapat bertahan pada pH lambung. Hasil yang telah diperoleh, dapat diketahui bahwa produk yoghurt lentil merah dapat dikatakan probiotik dikarenakan dapat tahan pada pH yang

asam. Bakteri seperti *Lactobacillus* memiliki ketahanan terhadap asam yang lebih baik dibandingkan dengan bakteri lainnya dikarenakan kemampuannya dalam mempertahankan pH internal dan membran sel yang lebih kuat dibandingkan dengan bakteri lainnya. Nilai pH pada lambung pada umumnya adalah sebesar 2-3,5 sehingga untuk bakteri dapat dikatakan probiotik harus dapat hidup dalam kondisi asam pada pH tersebut (Muhammad *et al.*, 2016).

Pengaruh Konsentrasi Tepung Kacang Lentil Merah dan Rasio Kultur terhadap Serat Pangan

Menurut *Code of Federal Regulation*, suatu bahan pangan dapat dikatakan sumber serat pangan jika mencapai 10% dari RDI. Menurut *Food and Drug Administration* (FDA), RDI serat yang dibutuhkan orang dewasa adalah 28g/hari per RACC (170 g) sehingga produk dapat dikatakan sebagai sumber serat jika kadar serat yang terkandung lebih tinggi dibandingkan dengan 2,8g/170g.

Diketahui serat pangan yang dimiliki oleh yoghurt sinbiotik tersebut sebesar 2,42% (2,42g/100g). Jika dikalkulasikan, yoghurt sinbiotik mengandung serat pangan sebesar 4,11g/170g. Oleh karena itu, produk yoghurt sinbiotik kacang lentil merah dapat diklaim sebagai makanan sumber serat.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menyatakan bahwa rasio kultur yoghurt dan konsentrasi tepung kacang lentil merah menunjukkan karakteristik yoghurt sinbiotik kacang lentil merah. Perlakuan yoghurt sinbiotik kacang lentil merah yang terpilih memiliki konsentrasi terbaik pada 5% dan dengan rasio kultur *Streptococcus thermophilus*: *Lactobacillus plantarum*: *Lactobacillus acidophilus* (1:2:1) dan konsentrasi tepung kacang lentil merah sebesar 5% dengan nilai pH 4,29, nilai TAT sebesar 0,86%, total bakteri asam laktat sebesar $1,45 \times 10^9$ CFU/mL, kadar protein 7,53%, kadar serat pangan 2,41%. Uji ketahanan probiotik terhadap asam dan diperoleh hasil pada pH 2 sebesar $9,1 \times 10^4$ CFU/mL, pH 3 sebesar $4,46 \times 10^6$ CFU/mL, pH 4 sebesar $2,39 \times 10^9$ CFU/mL, pH 5 sebesar $1,79 \times 10^9$ CFU/mL, dan pH kontrol sebesar $3,73 \times 10^{10}$ CFU/mL.

SARAN

Perlu penelitian lanjut dengan melakukan uji organoleptik untuk menentukan penerimaan konsumen pada produk pangan yoghurt sinbiotik lentil merah.

DAFTAR PUSTAKA

Association of Official Analytical Chemistry (AOAC). (2005). *Official Method of Analysis*. Washington D.C.

- Association of Official Analytical Chemistry (AOAC). (2010). *Official Method of Analysis*. Washington D.C
- Halim, C. N. & Zubaidah, E. (2013). Studi kemampuan probiotik isolat bakteri asam laktat penghasil eksopolisakarida tinggi asal sawi asin (*Brassica juncea*). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 1(1), 129-137.
- Joint FAO/WHO Codex Alimentarius Commission. (1992). *Codex alimentarius*. Food & Agriculture Org.
- Kinteki, G. A., Rizqiati, H., & Hintono, A. (2019). Pengaruh lama fermentasi kefir susu kambing terhadap mutu hedonik, total bakteri asam laktat (BAL), total khamir dan pH. *Jurnal Teknologi Pangan*, 3(1), 42-50. <https://doi.org/10.14710/jtp.2019.20685>
- Lambrini, K., Aikaterini, F., Konstantinos, K., Christos, I., Ioanna, P. V., & Areti, T. (2021). Milk nutritional composition and its role in human health. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 9, 8-13. <https://doi.org/10.17265/2328-2150/2021.01.002>
- Lang, F., Wen, J., Wu, Z., Pan, D., & Wang, L. (2022). Evaluation of probiotic yoghurt by the mixed culture with *Lactobacillus plantarum* A3. *Food Science and Human Wellness*, 11(2), 323-331. <https://doi.org/10.1016/j.fshw.2021.11.006>
- Lisa, M., Lutfi, M., & Susilo, B. (2015). Pengaruh suhu dan lama pengeringan terhadap mutu tepung jamur tiram putih (*Plaeotus ostreatus*). *Jurnal Keteknik Pertanian Tropis dan Biosistem*, 3(3), 270-279. <https://jkptb.ub.ac.id/index.php/jkptb/article/view/293/256>
- Marangoni, F., Pellegrino, L., Verduci, E., Ghiselli, A., Bernabei, R., Calvani, R., & Poli, A. (2019). Cow's milk consumption and health: a health professional's guide. *Journal of the American College of Nutrition*, 38(3), 197-208. <https://doi.org/10.1080/07315724.2018.1491016>
- Muhammad, E. P., Murni, A. W., Sulastri, D., & Miro, S. (2016). Hubungan derajat keasaman cairan lambung dengan derajat dispepsia pada pasien dispepsia fungsional. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 5(2), 371-375. <https://doi.org/10.25077/jka.v5i2.524>
- Pratama, D. R., Melia, S., & Purwati, E. (2020). Perbedaan konsentrasi kombinasi starter tiga bakteri terhadap total bakteri asam laktat, nilai pH, dan total asam tertitiasi yogurt. *Jurnal Peternakan Indonesia (Indonesian Journal of Animal Science)*, 22(3), 339-345. <https://doi.org/10.25077/jpi.22.3.339-345.2020>
- Pratita, A. T. K., & Fathurohman, M. (2021). Aktivitas antioksidan minuman fungsional berbahan baku kacang lentil merah (*Lens culinaris* Medik). *PharmacoscRIPT*, 4(1), 32-40. <https://doi.org/10.36423/pharmacoscRIPT.v4i1.615>
- Purwadani, L., Imelda, F., & Darus, L. (2018). Aktivitas prebiotik polisakarida larut air biji durian in vitro pada *Lactobacillus plantarum*, *L. acidophilus* dan *Bifidobacterium longum*. *FoodTech: Jurnal Teknologi Pangan*, 1(1), 14-24.

- <http://dx.doi.org/10.26418/jft.v1i1.30346>
- Retnowati P. A., & Kusnadi, J. (2014). Pembuatan minuman probiotik sari buah kurma (*Phoenix dactylifera*) dengan isolat *Lactobacillus plantarum*. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2(2), 70-78.
- Rizal, S., & Nurainy, F. (2017). Ketahanan terhadap kondisi pH asam dan aktifitas antagonis terhadap bakteri patogen empat jenis bakteri asam laktat. *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian* 134-139.
- Sari, U. D., Malaka, R., & Maruddin, F. (2018). Nilai pH asam laktat dan warna susu fermentasi dengan penambahan kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) pada lama inkubasi berbeda. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 18(3), 213-218.
- Senditya, M., Hadi, M. S., Estiasih, T., & Saparianti, E. (2014). Efek prebiotik dan sinbiotik simplisia daun cincau hitam (*Mesona palustris* BL) secara *in vivo*: Kajian Pustaka [In Press Oktober 2014]. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2(3), 141-150.
- Setiarto, R. H. B., Widhyastuti, N., Saskiawan, I., & Safitri, R. M. (2017). The inulin variation concentration effect in fermentation using *L. acidophilus*, *L. bulgaricus* and *S. thermophilus*. *Biopropal Industri*, 8(1), 1-17.
- Tsania, I. L., Hidayati, I., & Jariyah, I. A. (2021). Uji prebiotik mangga manalagi (*Mangifera indica* L. var manalagi) terhadap pertumbuhan *Lactobacillus plantarum* secara *in vitro*. *Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Sains dan Teknologi*, 6(2), 102-107.
- <http://dx.doi.org/10.36722/sst.v6i2.823>
- Zare, F., Orsat, V., Champagne, C., Simpson, B.K., & Boye, J.I. (2012). Microbial and physical properties of probiotic fermented milk supplemented with lentil flour. *Journal of Food Research*, 1, 94-107.
<https://doi.org/10.5539/jfr.v1n1p94>
- Zeng, H., Lazarova, D. L., & Bordonaro, M. (2014). Mechanisms linking dietary fiber, gut microbiota and colon cancer prevention. *World Journal of Gastrointestinal Oncology*, 6(2), 41.
<https://doi.org/10.4251%2Fwjgo.v6.i2.41>
- Zotta, T., Ricciardi, A., Ianniello, R. G., Storti, L. V., Glibota, N. A., & Parente, E. (2018). Aerobic and respirative growth of heterofermentative lactic acid bacteria: A screening study. *Food Microbiology*, 76, 117-127.
<https://doi.org/10.1016/j.fm.2018.02.017>
- Zubaidah, E. & Akhadiana, W. (2013). Comparative study of inulin extracts from Dahlia, Yam, and gembili tubers as prebiotic. *Food and Nutrition Sciences*, 4, 8-12.
<http://dx.doi.org/10.4236/fns.2013.411A002>