

KADAR LAKTOSA, KEASAMAN DAN TOTAL BAHAN PADAT WHEY FERMENTASI DENGAN PENAMBAHAN JUS KACANG HIJAU

D. N. Nawangsari, A. M. Legowo, Sri Mulyani

ABSTRAK : Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan jus kacang hijau serta pemanfaatan whey (diversifikasi produk) yang difermentasi oleh bakteri asam laktat (BAL) *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. Bahan yang digunakan berupa kacang hijau dan whey yang berasal dari tahu susu. Kacang hijau yang akan digunakan sebelumnya direndam selama 8 jam. Rasio antara jus kacang hijau dengan air sebesar 1:1. Kepadatan stater yang digunakan $1,8 \times 10^8$ sel/ml. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan kemudian dianalisis dengan Sidik Ragam. Variabel yang diuji adalah kadar laktosa, keasaman dan total bahan padat. Hasil penelitian menunjukkan penambahan jus kacang hijau berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar laktosa, keasaman dan total bahan padat. Kadar laktosa 2,166%-2,378%, keasaman 0,408%-0,831%, dan total bahan padat 11,969%-14,031%. Penambahan jus kacang hijau yang terbaik dalam minuman probiotik sebanyak 30% pada proses karena efektif menurunkan kadar laktosa, meningkatkan keasaman dan menaikkan total bahan padat.

Kata Kunci : whey, fermentasi, kacang hijau

PENDAHULUAN

Whey merupakan hasil samping dari pembuatan keju ataupun tahu susu. Whey mengandung sejumlah zat gizi seperti protein, laktosa. Whey yang tidak ditangani dapat menimbulkan masalah pencemaran lingkungan, karena cairan limbah ini mudah dicemari oleh mikroba. Hasil pemecahan whey dapat menyebabkan kurangnya oksigen dalam air dan tanah, karena whey mempunyai *biological oxygen demand* (BOD) yang tinggi berasal dari laktosa (Nurliyani, 2010). Oleh karena, kandungan nutrisi whey masih cukup tinggi sehingga banyak dilakukan penelitian untuk memanfaatkan whey agar kandungan tersebut tidak sia-sia. Berbagai penelitian dilakukan untuk pemanfaatan whey dengan menambah zat gizi pada whey salah satunya dengan penambahan jus kacang hijau yang selanjutnya akan dilakukan proses fermentasi melalui penambahan bakteri probiotik pada whey.

kacang hijau memiliki kandungan serat makanan 4,3 gram dalam 100 gram. Kacang hijau juga merupakan sumber zat gizi tinggi, terutama protein nabati (Kusharto, 2006). Kandungan protein pada kacang hijau sebesar 22%, kandungan protein (asam amino) biji kacang hijau ini cukup lengkap terdiri atas asam amino esensial yakni Isoleusin 6,95%; Leucin 12,90%; Lysin 7,94%; Methionin 0,84%; Phenylalanin 7,07%, Theonin 4,50%, Valin 6,23% dan juga asam amino nonesensial yakni Alanin 4,15%; Arginin 4,44%; Asam Aspartat 12,10%; Asam Glutamat 17,00%; Glycin 4,03%; Tryptophan 1,35%; dan Tyrosin 3,86% (Rukmana, 1997).

Penelitian Legowo (2002) menyimpulkan bahwa produk fermentasi susu dengan menggunakan BAL memberikan keuntungan karena BAL dapat membentuk

senyawa penghambat mikrobia lain disamping asam laktat dan asam asetat yaitu memproduksi hidrogen peroksida, bakteriosin, antibiotik dan beberapa senyawa lain dalam jumlah kecil.

Penelitian ini bertujuan untuk diversifikasi produk serta mengetahui pengaruh penambahan jus kacang hijau terhadap kadar laktosa, keasaman, dan total bahan padat pada whey yang difermentasi bakteri *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang proses fermentasi whey, karakteristik serta penggunaan whey dengan probiotik sebagai makanan fungsional. Makanan fungsional merupakan produk pangan yang mempunyai khasiat kesehatan tertentu disamping memiliki sifat sensoris dan nilai gizi yang baik (Legowo, 2002).

MATERI DAN METODE

1. Pembuatan Jus Kacang Hijau

Proses pembuatan jus kacang hijau menggunakan formula yang dikembangkan dengan metode *trial and error*. Biji kacang hijau direndam selama 8 jam dengan perbandingan antara kacang hijau dan air 1:2. Kacang hijau dijus dengan penambahan air 1:1 dari berat total kacang hijau, kemudian disaring, jus yang dihasilkan inilah yang digunakan dalam penelitian ini.

2. Pembuatan stater

Pembuatan kultur stater dilakukan dalam 2 tahap yaitu pembuatan starter induk (*mother starter*) dan dilanjutkan starter kerja (*bulk starter*). *mother starter* yang digunakan adalah *yogurtmert* yang terdiri dari bakteri *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus* Kemudian dilanjutkan pembuatan *bulk starter* dimulai dengan menginokulasikan *mother starter* ke dalam media susu UHT sebanyak 10% (v/v).

Dikirim 20/10/2011, Diterima 3/1/2012. Penulis adalah dari Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro Semarang, Indonesia. Kontak langsung pada penulis: D. N. Nawangsari (E-mail: dwinovrinanawangsari@gmail.com).

3. pembuatan Whey

Whey yang digunakan dibuat dari penggumpalan susu menggunakan CaCl_2 sebanyak 0,6%. Susu yang telah menggumpal kemudian disaring untuk mendapatkan whey yang diinginkan.

4. Penelitian Utama

a. Pembuatan Whey Fermentasi

Whey mula-mula ditambahkan dengan jus kacang hijau dengan persentase T0 (0%); T1(10%);T2(20%);T3 (30%) dan T4 (40%) kemudian dipasteurisasi dan ditambahkan gula sebanyak 10%. Penambahan stater sebanyak 5% (v/v). Campuran kemudian diinkubasi pada suhu 43°C selama 5 jam.

b. Kadar Laktosa Whey Fermentasi

Penentuan kadar laktosa dilakukan dengan metode Teles *et al.* (1978). Persiapan sampel dilakukan dengan sampel whey diencerkan sebanyak 50 kali (0,2 ml sampel ditambah air menjadi 10 ml). Masing-masing dari tabung diisi dengan 2,5 ml sampel yang telah diencerkan, kemudian ditambahkan ZnSO_4 5% dan BaOH 4,5%, setelah itu dicentrifuge dengan kecepatan 1000 rpm selama 5 menit sehingga terbentuk endapan. Supernatan yang terbentuk diambil sebanyak 1 ml kemudian dan ditambahkan reagen Telles. Tabung direndam pada air mendidih selama 6 menit. Setelah menjadi dingin, larutan tersebut ditambahkan air sehingga volumenya menjadi 12,5 ml, kemudian dibalik-balik 5-10 kali agar homogen. Absorban dibaca pada 520 nm.

c. Penentuan Keasaman Whey Fermentasi

Whey yang akan diukur keasamannya diambil sebanyak 10 ml kemudian dimasukkan ke dalam erlenmeyer. Sampel dititrasi dengan NaOH 0,106 N standar dengan indikator fenolftalein (PP) 1% dalam alkohol 70%.

d. Penentuan Total Bahan Padat Whey Fermentasi

Metode yang digunakan adalah metode oven. Sampel ditimbang sebanyak 4 gram dalam krus porselin yang telah diketahui beratnya dan telah dioven. Sampel yang telah ditimbang kemudian dikeringkan ke dalam oven pada suhu 105° C selama 4-6 jam, selanjutnya didinginkan ke dalam eksikator selama 15 menit dan ditimbang. Bahan yang telah ditimbang kemudian dipanaskan kembali hingga tercapai berat konstan (selisih berat kurang dari 0,2 mg).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Perlakuan terhadap Kadar laktosa

Hasil penelitian menunjukkan pengaruh terhadap kadar laktosa whey fermentasi. Semakin rendah kadar laktosa yang dihasilkan maka semakin tinggi pula aktivitas bakteri dalam memecah laktosa demikian pula sebaliknya. Laktosa merupakan gula pereduksi. Pada fermentasi, laktosa berfungsi sebagai substrat, substrat ini akan dipecah menjadi asam laktat (Susilorini dan Sawitri, 2006). Selain laktosa, substrat yang digunakan bakteri asam laktat berasal pula dari kacang hijau. Hal ini ditunjukkan dengan penurunan kadar laktosa whey fermentasi seiring dengan peningkatan penambahan jus kacang hijau yang berarti terjadi peningkatan aktivitas bakteri

Pengaruh Perlakuan terhadap Keasaman

Jumlah asam menunjukkan aktifitas bakteri asam laktat dalam memecah laktosa untuk menghasilkan asam laktat. Rata-rata keasaman untuk T1,T2,T3 dan T4 lebih tinggi daripada T0. Peningkatan aktifitas bakteri disebabkan kacang hijau mengandung materi yang dapat dimanfaatkan oleh bakteri asam laktat untuk tumbuh. Kacang-kacangan memiliki kandungan oligosakarida yang terdiri dari komponen-komponen verbaskosa, stakiosa, dan rafinosa. Oligosakarida dari famili rafinosa tidak dapat dicerna karena mukosa usus mamalia tidak mempunyai enzim pencernaan senyawa ini yaitu α -galaktosidase, sehingga tidak dapat diserap oleh tubuh. Oligosakarida akan dimanfaatkan oleh bakteri-bakteri yang terdapat dalam saluran pencernaan (terutama pada usus halus) yang akan memfermentasi rafinosa (Maulana, 2010). Menurut Usmiati dan Utami (2008) *S. thermophilus* hanya menggunakan glukosa dan sukrosa sebagai sumber energi dan tidak dapat memetabolisme raffinosa dan stakiosa.

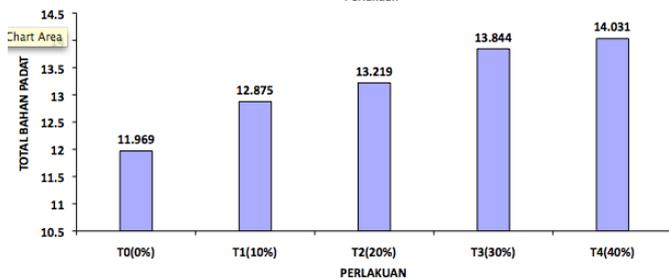
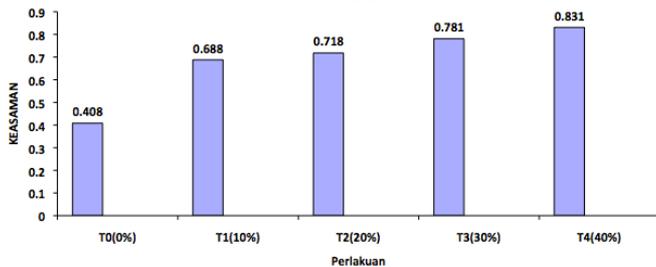
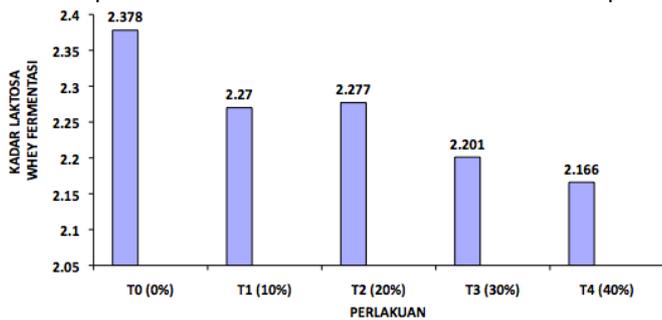
Pertumbuhan bakteri juga ditunjang oleh *Lactobacillus bulgaricus* tumbuh dengan cepat setelah *Streptococcus thermophilus* mencapai fase stasioner. *Streptococcus thermophilus* tumbuh karena distimulir adanya lisin dan histidin hasil degradasi protein oleh *Lactobacillus bulgaricus* (Widodo, 2003).

Pengaruh Perlakuan terhadap Total Bahan Padat

Hasil penelitian menunjukkan semakin tinggi persentase jus kacang hijau yang ditambahkan maka semakin tinggi total bahan padat whey fermentasi. Jus kacang hijau yang digunakan memiliki total bahan padat sebesar 10,5%.

Delta rata-rata kenaikan total bahan padat dari T0 ke T1 memperlihatkan kenaikan yang signifikan namun tidak proporsional dengan tingkat penambahan jus kacang hijau. Delta kenaikan yang tinggi tersebut terjadi pada lama inkubasi 5 jam antara T0 ke T1, T1 ke T2, dan T2 ke T3, hal ini diduga pada fase tersebut merupakan fase pertumbuhan, yang terlihat dengan penambahan jumlah bakteri asam laktat pada perhitungan semakin meningkat. Pada fase pertumbuhan bakteri memerlukan nutrisi seperti laktosa, stakiosa dan rafinosa yang diambil dari whey dan kacang hijau sebagai sumber karbon. Fase pertumbuhan ini akan mempengaruhi total bahan padat, karena bahan padat yang ada sebagian digunakan oleh bakteri untuk tumbuh. Hal ini ditunjukkan oleh delta kenaikan total bahan padat dari T0 hingga T3 yang meningkat namun tidak proporsional dengan penambahan jus kacang hijau. Bakteri dapat menggunakan beberapa kandungan dalam bahan yang digunakan. *Lactobacillus acidophilus* mampu menggunakan sukrosa, raffinosa, dan stakiosa dalam sari kacang tanah sebagai sumber karbon. *L. acidophilus* lebih efektif menggunakan stakiosa dan raffinosa sebagai sumber karbon karena memiliki enzim alfa galaktosidase yang menghidrolisis raffinosa dan stakiosa pada kacang tanah menjadi glukosa, fruktosa, dan galaktosa, sedangkan *S. thermophilus* menggunakan glukosa dan sukrosa sebagai sumber energi. (Usmiati dan Utami, 2008).

Delta kenaikan T3 ke T4 menunjukkan kenaikan yang rendah bahkan tidak signifikan. Surono (2004) menyatakan bahwa proses fermentasi bakteri asam laktat pada



umumnya tidak menghasilkan banyak energi, hal ini yang menyebabkan mikroba yang terlibat dalam proses fermentasi bertemu dengan begitu banyak substrat namun tidak bertumbuh dengan pesat.

KESIMPULAN

Penambahan jus kacang hijau yang terbaik dalam minuman probiotik sebanyak 30% pada proses karena efektif menurunkan kadar laktosa, meningkatkan keasaman dan menaikkan total bahan padat.

DAFTAR PUSTAKA

- Kusharto, C. M. 2006. Serat makanan dan peranannya bagi kesehatan. *Jurnal Gizi dan Pangan*. **1**(2) :45-54.
- Legowo, A. M. 2002. Peranan yogurt sebagai makanan fungsional. *Jurnal Pengembangan Peternakan Tropis*. **27** (3) : 142- 150
- Maulana, A. I. 2010. Pengaruh Ekstrak Tauge (*Phaseolus radiatus*) Terhadap Kerusakan Sel Ginjal Mencit (*Mus musculus*) yang Diinduksi Paracetamol. Program Sarjana Kedokteran Universitas Sebelas Maret, Surakarta. (Skripsi Sarjana Kedokteran).
- Nurliyani, L. 2010. Laktosa sebagai ingredien pangan. *Food Review*. **5** (6) : 39-43.
- Rukmana, R. 1997. Kacang Hijau Budidaya dan Pascapanen. Cetakan 1, Kanisius, Jogjakarta.
- Surono, Ingrid S. 2004. Probiotik Susu Fermentasi dan Kesehatan. PT. Tri Cipta Karya, Jakarta.
- Susilorini, T. E. dan M. E. Sawitri. 2006. Produk Olahan Susu. Cetakan I, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Teles F.F.F., C. K. Young and J.W. Stull. 1978. A method for rapid determination of lactose. *Journal Dairy Science*. **61** (4): 506-508
- Usmiati, S dan T. Utami. 2008. Pengaruh bakteri probiotik terhadap mutu sari kacang tanah fermentasi. *Jurnal Pasca Panen*. **5** (2): 27-36
- Widodo. 2003. Bioteknologi Industri Susu. Lacticia Press, Yogyakarta.