

PENGARUH PERBEDAAN KONSENTRASI GULA DAN LAMA WAKTU PROSES FERMENTASI PADA KARAKTERISTIK KEFIR SUSU KEDELAI (*Glycine max*)

Untung Apriliyanto¹⁾, Rosiana Ulfa²⁾, Restiani Sih Harsanti³⁾

¹⁾Mahasiswa Teknologi Hasil Pertanian, ²⁾³⁾Dosen Teknologi Hasil Pertanian

Universitas PGRI Banyuwangi

Jalan Ikan Tongkol No. 1 Banyuwangi

Email; imamangkomemg@gmail.com

ABSTRAK

Kefir susu kacang kedelai merupakan salah satu produk fermentasi Bakteri Asam Laktat (BAL). Kefir bermanfaat bagi kesehatan antara lain memperbaiki proses pencernaan dan memproduksi senyawa antibakteri. Tujuan penelitian adalah mengetahui pengaruh lama fermentasi dan konsentrasi glukosa terhadap mutu kimia kefir susu kacang kedelai. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dua faktorial dengan ulangan 3 kali. Materi yang digunakan adalah kacang kedelai, starter bakteri bibit kefir dengan perlakuan konsentrasi glukosa 5%, 10%, 15% dan lama fermentasi 12 jam, 18 jam, 24 jam. Variabel yang diukur adalah mutu kimia (Total asam laktat, pH, kadar alkohol dan viskositas) kefir susu kacang kedelai. Pengamatan yang dilakukan diketahui bahwa Total asam yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah antara 0,96%-1,48%, sesuai dengan Standar Nasional Indonesia yaitu 0,5%-2%. Konsentrasi glukosa tidak berpengaruh terhadap jumlah total asam hal ini disebabkan oleh kemampuan *Lactobaccillus bulgaricus* untuk memanfaatkan glukosa tersebut menjadi asam laktat hal ini karena *Lactobacillus bulgaricus* hanya dapat memanfaatkan glukosa sebanyak 2,0–3,5 gram/liter dalam fase eksponensial dan 8,0 gram/liter pada fase stasionert. Peningkatan akumulasi asam dalam kefir menyebabkan penurunan pH. Pada penelitian ini pH kefir Susu kedelai adalah 3,57– 4,14. Kadar alkohol pada penelitian ini adalah 0,96%-0,78%. Hasil penelitian ini sesuai dengan SNI bahwa kadar alkohol kefir adalah 0,5% -1,0%. Pada penelitian ini di dapatkan kadar viskositas antara 1,35-1,55. Pada penelitian di dapatkan secara keseluruhan bahwa konsentrasi gula tidak berpengaruh pada karakteristik kefir susu kedelai.

Kata Kunci : kefir susu kedelai, lama waktu fermentasi, konsentrasi gula

1. PENDAHULUAN

Indonesia yang saat sekarang sering Indonesia merupakan negara agraris yang mana pertanian merupakan salah satu sektor utama mata pencaharian masyarakat Indonesia. Pertanian menjadi salah satu sektor yang memiliki peran sangat nyata dalam membantu penghasilan devisa

Negara Indonesia. Salah satu hasil dari pertanian adalah kedelai, yang merupakan tanaman polong-polongan semusim, bersemak rendah, tumbuh tegak, dan berdaun lebat. Produktivitas kedelai di Indonesia mengalami peningkatan dari tahun 2016 ke tahun 2017 dengan produktivitas dari 14,90 Kw/Ha meningkat

menjadi 15,14 Kw/Ha atau meningkat sebesar 1,61 % (BPS, 2017). Menurut data Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur yang bersumber dari dinas pertanian Jawa Timur Kabupaten Banyuwangi menjadi kabupaten dengan produksi kedelai terbesar di Jawa Timur pada tahun 2017.

Program penganekaragaman pangan dari kedelai menjadi salah satu komoditi yang sangat berpotensi untuk dikembangkan. Hal ini dikarenakan kandungan protein kedelai yang tinggi dengan pola asam amino esensial. Makanan olahan kedelai yang lazim dikenal antara lain tahu, tempe, kecap dan juga susu kedelai. Susu kedelai sebenarnya sudah lama dimanfaatkan sebagai minuman berprotein karena kandungan gizinya yang sangat tinggi dengan sifat, komposisi dan nilai gizi mendekati susu sapi. Oleh sebab itu susu kedelai berpotensi mengganti susu sapi.

Fermentasi kedelai menjadi kefir menggunakan bakteri asam laktat (BAL) dan khamir *Candida kefir* yang bekerja sama secara simbiosis. Bakteri asam laktat menghasilkan asam laktat dari pemecahan glukosa yang merangsang pertumbuhan khamir. Sedangkan *Khamir* akan membentuk senyawa *etanol* dan komponen pembentuk rasa sehingga menghasilkan cita rasa yang khas (Usmiati, 2007). Susu kedelai memiliki kandungan gula yang

sangat sedikit, hal ini menyebabkan perlu adanya tambahan gula berupa glukosa untuk dapat dimanfaatkan mikroorganisme dalam pertumbuhannya pada proses pembuatan kefir.

Beberapa faktor yang mempengaruhi hasil produk fermentasi adalah lama waktu fermentasi dan juga bahan tambahan seperti gula. Semakin lama fermentasi dan semakin banyak glukosa yang ditambahkan, mikroorganisme berkembangbiak semakin banyak, sehingga kemampuan mikroba (*Lactobacillus bulgaricus* dan khamir *Candida kefir*) memecah glukosa menghasilkan metabolit primer (asam laktat dan alkohol) dan metabolit sekunder (aktivitas antibakteri dan polifenol), semakin banyak (Astawan, 2008).

2. METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 23 Juli sampai dengan 30 Agustus 2018, di laboratorium Fakultas pertanian Universitas PGRI Banyuwangi

Alat Dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah labu *erlenmeyer*, pengaduk, pH meter, timbangan analitik digital (*Sartorius, Germany*), *beaker glass*, corong, kompor gas, panci, blender, saringan, gelas ukur (*Pyrex*), aluminium foil, botol, kain penyaring, piknometer, pipa *oswald*.

Bahan yang digunakan dalam pembuatan susu kedelai adalah kedelai dan air mineral. **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**
Total Asam Laktat

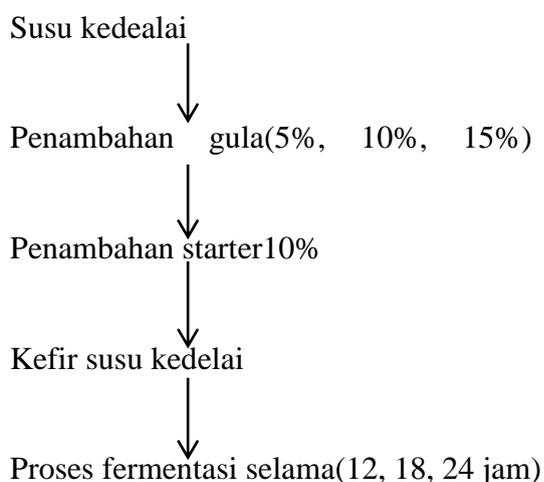
Bahan yang digunakan dalam pembuatan kefir susu kedelai adalah susu kedelai, gula dan *kefir grain*.

Tahapan-tahapan Penelitian

Pembuatan Susu Kedelai

Bersihkan dan sortasi kedelai dari kotoran, rendam 100 gram biji kedelai dalam air panas dengan suhu 80⁰c selama 15 menit, kemudian pindahkan kedalam air dingin dan rendam selama 18 jam. Blender biji kedelai yang sudah lunak digiling menggunakan blender dengan menambahkan air dengan keseluruhan 7 kali lipat berat kedelai kering. Kedelai yang sudah diblender kemudian disaring menggunakan kain saring. Susu kedelai yang telah disaring kemudian dipanaskan dengan api kecil sampai mendidih sekitar lama waktu 15 menit sambil terus di aduk dan dibuang busa yang keluar selama proses pemanasan.

Pembuatan Kefir Susu Kedelai



Pengaruh Lama Waktu Fermentasi dan Konsentrasi Gula Terhadap Total Asam Laktat Kefir Susu Kedelai

Total asam laktat adalah jumlah asam laktat yang terbentuk selama proses fermentasi dari hasil pemecahan laktosa dan sukrosa oleh bakteri asam laktat melalui proses metabolisme karbohidrat. Asam laktat merupakan salah satu metabolit primer yang dihasilkan dalam proses fermentasi. Menurut Rachman (1989), metabolit primer adalah senyawa-senyawa kimia yang dihasilkan oleh mikroba dan dibutuhkan oleh mikroba tersebut untuk pertumbuhannya.

Bakteri asam laktat yang terdapat pada *kefir grains* berperan utama dalam mengubah laktosa menjadi asam laktat (Magalhaes, 2011). Laktosa dan sukrosa akan dihidrolisis menjadi monosakarida yang sebagian akan digunakan sebagai sumber energi bagi bakteri asam laktat (BAL) dan sebagian lagi difermentasi menjadi asam laktat. Laktosa akan dihidrolisis menjadi glukosa dan galaktosa dengan bantuan enzim laktase sedangkan sukrosa dihidrolisis menjadi glukosa dan fruktosa dengan bantuan enzim sukrosa, setelah menjadi

monosakarida selanjutnya akan diteruskan ke fase glikolisis yang produk akhirnya, adalah asam laktat yang berlangsung secara anaerob (Nelson, 2008).

Salah satu faktor yang mempengaruhi total asam laktat adalah lama waktu fermentasi dan juga konsentrasi gula yang ditambahkan. Hal ini dikarena semakin lama waktu yang di gunakan maka total asam yang dihasilkan semakin banyak. Jumlah gula yang cukup adalah salah satu sumber makanan untuk bakteri sehingga dapat menghasilkan total asam laktat yang banyak..

Salah satu faktor yang memepengaruhi kadar asam laktat adalah lama waktu fermentasi dan juga konsentrasi gula yang ditambahkan. Oleh sebab itu penelitian ini menggunakan pengaruh lama waktu fermentasi dari 12 jam, 18 jam dan 24 jam, dengan menambahkan konsentrasi gula 5%, 10%, 15%. Dari hasil perlakuan waktu fermentasi 12jam dengan penambahan gula 5%, 10%, 15% menunjukkan bahwa kadar asam laktat dengan rata-rata 0,96, 0,96 dan 0,97 tidak berpengaruh besar terhadap pembentukan asam laktat pada kefir susu kedelai.

Salah satu faktor yang memepengaruhi kadar asam laktat adalah lama waktu fermentasi dan juga konsentrasi gula yang ditambahkan. Oleh sebab itu penelitian ini menggunakan pengaruh lama waktu fermentasi dari 12 jam, 18 jam dan 24 jam, dengan menambahkan konsentrasi gula 5%, 10%, 15%. Dari analisa data diatas pada perlakuan waktu fermentasi 12jam dengan penambahan gula 5%, 10%, 15% menunjukkan bahwa kadar asam laktat dengan rata-rata 0,96, 0,96 dan 0,97 tidak berpengaruh besar terhadap pembentukan asam laktat pada kefir susu kedelai

Viskositas/Kekentalan

Pengaruh Lama Waktu Fermentasi Dan Konsentrasi Gula Terhadap Viskositas Kefir Susu Kedelai

Perubahan viskositas selama fermentasi terjadi karena koagulasi protein yang menyebabkan peningkatan kekentalan, di samping terjadi pula produksi asam laktat. Penyebab koagulasi protein adalah perubahan keasaman (Adnan, 1984). Keasaman berubah karena perubahan laktosa menjadi asam laktat. Menurut Winarno (1984) koagulasi protein akan menyebabkan bertambahnya viskositas karena molekul mengembang dan menjadi asimetrik. Menurut Buckle *et*

al. (1988) semakin tinggi kadar bahan tambahan formula minuman semakin tinggi pula nilai viskositasnya. Cross dan Overby (1988) menyatakan bahwa viskositas susu terutama dipengaruhi oleh laktosa dan kasein susu. Hal ini sesuai dengan pendapat Safitri (2011) yang menyatakan bahwa viskositas dapat terjadi karena protein pada susu telah mencapai titik isoelektriknya akibat suasana asam selama proses fermentasi sehingga protein menggumpal. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi viskositas susu fermentasi adalah konsentrasi protein dalam susu, keadaan lemak, lama dan suhu penyimpanan susu. Semakin lama fermentasi dan semakin banyak glukosa yang ditambahkan, mikroorganisme berkembangbiak semakin banyak, sehingga kemampuan mikroba (*Lactobacillus bulgaricus* dan khamir *Candida kefir*) memecah glukosa menghasilkan metabolit primer (asam laktat dan alkohol) dan metabolit sekunder (aktivitas antibakteri dan polifenol), semakin banyak (Astawan, 2008).

Salah satu faktor yang mempengaruhi viskositas pada kefir susu kedelai adalah lama waktu fermentasi dan juga konsentrasi gula yang ditambahkan. Hasil penelitian terbentuknya viskositas

pada kefir susu kedelai diketahui karena adanya interaksi antara lama waktu fermentasi dengan konsentrasi gula yang ditambahkan. Oleh sebab itu penelitian ini menggunakan lama waktu fermentasi dari 12 jam, 18 jam dan 24 jam, dengan menambahkan konsentrasi gula 5%, 10%, 15% untuk mengetahui berapa besar viskositas yang terbentuk. Analisa data diatas menunjukkan bahwa viskositas yang terbentuk dikarenakan semakin lama waktu fermentasi yang dilakukan dan semakin banyak gula yang ditambahkan maka semakin banyak asam laktat yang terbentuk. Asam laktat sangatlah berpengaruh besar terhadap viskositas karena terjadinya proses koagulasi protein susu akibat suasana asam selama proses fermentasi.

Dari penelitian ini diperoleh data bahwa variasi lama waktu fermentasi menghasilkan tingkat kekentalan paling besar adalah fermentasi 24 jam dengan konsentrasi gula 15% di peroleh tingkat kekentalan sebesar 1.55 Ns/m². Dibandingkan dengan perlakuan pada fermentasi 12 jam dengan konsentrasi gula 5% di peroleh tingkat kekentalan kefir susu kedelai sebesar 1.35 Ns/m². Perlakuan fermentasi 18 jam dengan konsentrasi gula 10% di peroleh tingkat

kekentalan kefir susu kedelai mencapai 1.42 Ns/m².

Kadar Alkohol

Pengaruh Lama Waktu Fermentasi dan Konsentrasi Gula Terhadap Kadar Alkohol Kefir Susu Kedelai

Semakin lama fermentasi dan semakin banyak glukosa yang ditambahkan, maka mikroorganisme berkembang biak semakin banyak, sehingga kemampuan mikroba (*Lactobacillus bulgaricus* dan khamir *Candida kefir*) memecah glukosa menghasilkan metabolit primer (asam laktat dan alkohol) dan metabolit sekunder (aktivitas antibakteri dan polifenol), semakin banyak (Astawan, 2008). Lama fermentasi berpengaruh nyata terhadap kadar alkohol karena semakin lama fermentasi semakin banyak mikroorganisme yang aktif, dalam hal ini adalah khamir *Candida kefir*. Menurut Rahman (1989), khamir akan memecah gula sederhana menjadi alkohol dan karbon dioksida. Pembentukan etanol/alkohol, mula-mula terjadi pemecahan glukosa menjadi asam piruvat. Asam piruvat mengalami dekarboksilasi menjadi acetaldehida. Acetaldehida tereduksi menjadi etanol. Khamir merupakan mikroorganisme heterofermentatif, yaitu mampu mengubah substrat menghasilkan lebih dari satu senyawa.

kita mendapatkan data sebagai berikut: pada perlakuan pertama yaitu pada konsentrasi gula 5% mendapatkan kadar alkohol dengan rata-rata dari 1%, pada konsentrasi gula 10% mendapatkan kadar alkohol dengan rata-rata 1,01% sedangkan pada konsentrasi 15% mendapatkan kadar alkohol sebesar 1,02%. Hasil data diatas menunjukkan bahwa gula mempengaruhi kadar alkohol pada kefir susu kedelai namun tidak beda nyata. Lama fermentasi dan konsentrasi gula berpengaruh nyata terhadap kadar alkohol karena semakin lama fermentasi semakin banyak mikroorganisme yang aktif, dalam hal ini adalah khamir *Candida kefir*. Menurut Rahman (1989), khamir akan memecah gula sederhana menjadi alkohol dan karbondioksida. Pembentukan etanol/alkohol, mula-mula terjadi pemecahan glukosa menjadi asam piruvat. Asam piruvat mengalami dekarboksilasi menjadi acetaldehida. Acetaldehida tereduksi menjadi etanol. Khamir merupakan mikroorganisme heterofermentatif, yaitu mampu mengubah substrat menghasilkan lebih dari satu senyawa. Hal ini diduga, pada lama fermentasi tertentu, dalam penelitian ini adalah 24

jam, kandungan total asam yang tinggi dari *Lactobacillus bulgaricus* akan menghambat pertumbuhan mikroorganisme yang melakukan proses fermentasi termasuk *khamir Candida kefir*.

Kadar alkohol kefir susu kacang kedelai memiliki kisaran 0,63–1,32 %. Kadar alkohol pada susu fermentasi dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) belum ada. Menurut (Rahman et al.1992) kefir mengandung alkohol sebesar 0,5–1,0 %. Alkohol yang terbentuk selama fermentasi kefir susu kedelai yang dihasilkan oleh *Candida kefir* dipengaruhi oleh jumlah starter (*Lactobacillus bulgaricus* dan *Candida kefir*) dan konsentrasi glukosa.

pH Kefir

Pengaruh Lama Waktu Fermentasi Dan Konsentrasi Gula Terhadap Nilai Ph Kefir Susu Kedelai

Derajat keasaman (pH) merupakan angka yang menunjukkan sifat asam atau basa suatu larutan dengan nilai antara 1 sampai dengan 14 Analisis nilai pH atau derajat keasaman pada kefir susu kacang kedelai (*Glyncine max*) dilakukan setelah proses fermentasi, yang bertujuan untuk mengetahui perubahan nilai pH setelah proses fermentasi. Pengukuran

nilai ph secara langsung menggunakan pH meter.

Analisa data pH pada kefir susu kedelai menunjukkan bahwa konsentrasi gula tidak berpengaruh terhadap nilai pH yang dihasilkan sedangkan lama waktu fermentasi berpengaruh terhadap nilai pH yang dihasilkan.

Dalam peneliatan ini menunjukkan nilai pH kefir susu kedelai mengalami penurunan setelah dilakukan fermentasi selama 24 jam. Hal ini berhubungan dengan total asam yang dihasilkan oleh mikroba. Semakin lama fermentasi dan semakin besar konsentrasi gula maka mikroba semakin banyak memanfaatkan karbohidrat dalam kedelai dan juga glukosa untuk proses metabolisme, sehingga kemampuan mikroba untuk menghasilkan asam laktat semakin meningkat. Peningkatan asam laktat dapat diukur dengan penurunan pH. (Hariyadi et al, 2013) menyebutkan bahwa penurunan PH menyebabkan rasa menjadi asam karena pembentukan asam laktat sebagai produk utama hasil metabolisme bakteri asam laktat. Selanjutnya (Yusmarini dan Efendi, 2014), bahwa semakin banyak sumber gula yang didapat dimetabolisme maka semakin banyak pula asam-asam organik yang dihasilkan terutama asam

laktat yang menyebabkan terjadinya penurunan nilai pH susu fermentasi.

Nilai rata-rata pH kefir susu kedelai pada penelitian ini berkisar 3,57 hingga 4,13. Hasil nilai pH setara dengan penelitian (Kunaepih 2008) dengan rata-rata nilai pH 3,94-4,16 dengan lama fermentasi 18, 21, 24 jam pada kefir susu kacang kedelai. (Wijaningsih, 2008) menambahkan bahwa rata-rata pH kefir susu kacang hijau berkisar 4,07-4,40 dengan lama fermentasi 6, 8, 10 jam dan konsentrasi starter 5%, 10% dan 15%. Adapun kualitas susu fermentasi berdasarkan pH yang baik yaitu 3,8-4,6 (Adriani, 2005).

Hasil yang didapatkan dapat dilihat bahwa adanya pengaruh lama fermentasi dan konsentrasi gula terhadap nilai pH kefir susu kedelai, dimana nilai pH terendah didapatkan pada perlakuan konsentrasi gula 15% dengan lama waktu fermentasi 24 jam hal itu disebabkan karena keaktifan *Lactobacillus bulgaricus* yang digunakan dalam proses fermentasi kefir susu kedelai semakin aktif sehingga menghasilkan banyak asam yang diperoleh menyebabkan penurunan nilai pH. Dibandingkan dengan perlakuan konsentrasi gula 5% dengan lama waktu 12 jam nilai pH yang dihasilkan semakin naik atau mendekati basa.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Interaksi Lama waktu fermentasi dengan konsentrasi gula berpengaruh terhadap nilai total asam laktat, viskositas, alkohol dan nilai pH.
2. Lama waktu fermentasi lama waktu yang optimal dalam penelitian kefir susu kedelai adalah lama waktu fermentasi 24 jam, pada parameter asam laktat, viskositas dan kadar alkohol.
3. Konsentrasi gula yang optimal adalah 5% pada parameter asam laktat, viskositas dan pH

5. REFERENSI

- Adnan, M. (1984). *Kimia dan Teknologi Pengolahan Air Susu*. Yogyakarta: Penerbit Andi
- Astawan M.2008. Brem. (<http://cybermed.cbn.net>). Diakses 2 Juli 2018.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. (2017). *Tentang produktivitas kedelai menurut provinsi, 2013-2017*. [diakses pada tanggal 30 April 2018]
- Buckle, K. A., R. A. dkk. (1988). *Ilmu Pangan. Penerjemah: Purnomo, H. dan Adiono*. Jakarta: UI Press.
- Hariyadi, Nurliana & Sugito. (2013). *Nilai pH dan jumlah Bakteri Asam Laktat Kefir Susu Kambing Setelah*

difermentasi dengan Penambahan Gula dan Lama Inkubasi yang Berbeda. Jurnal medika veteria. Vol 7. No. 1. ISSN: 0853-1943

Kunaepah, uun. (2008). *Pengaruh Lama Fermentasi Dan Konsentrasi Glukosa Terhadap Aktivitas Antibakteri, Polifenol Total Dan Mutu Kimia Kefir Susu Kacang Merah*. Universitas Diponegoro. Semarang

Magalhaes, K.T., G.V.M. Pereira, C.R. & Campos, G.D. (2011) *Dragone and R.F. Schwan. 2011. Brazilian kefir : structure, microbial communities and chemical composition*. Brazilian Journal Microbiol vol.42:693-702

Nelson, D.L. & M.M Cox, (2008). *Lehning Principles of Biochemistry. 5th Edition*. W.H. Freeman and Company. New York

Rahman, A. dkk. (1992). *Teknologi Fermentasi Susu*. Bogor: PAU Pangan dan Gizi IPB.

Rahman, A. (1989). *Pengantar Teknologi Fermentasi*. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. IPB. Bogor

Safitri M.E. (2011). *Kajian Penggunaan Ekstrak Susu Kedelai Terhadap Kualitas Kefir Susu Kambing*. Jurnal Ternak Tropika. Vol. 12, (1)

Usmiati, S. (2007). *Kefir, Susu Fermentasi dengan Rasa Menyegarkan*. Warta Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian Vol. 29, (.2). Bogor.

Wijayaningsih, Wiwik. (2008). *Aktivitas Antibakteri In Vitro dan Sifat Kimia Kefir Susu Kacang Hijau (Vigna radiate) Oleh Pengaruh Jumlah Starter dan Lama Fermentasi*. Tesis, Universitas Diponegoro. Semarang

Winarno, FG., S. Fardiaz, & D. Fardiaz. (1980). *Pengantar Teknologi Pangan*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Yusmarini & R. Efendi. (2004). *Evaluasi Mutu Soygurt yang dibuat dengan Penambahan beberapa Jenis Gula*. Jurnal Natur Indonesia 6(2): 104-110.