**PENGARUH PENGGUNAAN JENIS GULA MERAH DAN LAMA
FERMENTASI TERHADAP KARAKTERISTIK WATER KEFIR**

*THE EFFECT KIND OF BROWN SUGAR AND FERMENTATION TIME
TOWARDS WATER KEFIR CHARACTERISTIC*

Fani Aulia Rahmah*), Ina Siti Nurminabari**), dan Thomas Gozali**.

Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan
Jl. Setiabudhi No. 193 Bandung – 40153

ABSTRACT

The purpose of this research were to know the effect kind of brown sugar and the effect of fermentation time towards water kefir characteristic. The benefit of this research is to provide a variety of processed water kefir with raw material types brown sugar, improve usability kind of brown sugar that can be used as raw material for probiotic beverages, and increase the economic value of brown sugar.

The research was done by using a randomized complete block design (RAK) which consists of 2 factors, there were G factor (kind of brown sugar) which consists of g1 (palm sugar), g2 (coconut brown sugar), g3 (palm sugar:coconut brown sugar), and F factor (time of fermentation) which consists of f1 (18 hours), f2 (21 hours), f3 (24 hours). The responses in this research were chemical responses (total sugars, pH, total acid and alcoholic content) and organoleptic responses (aroma, taste, and color).

Based on the result, showed that kind of brown sugar affected chemical responses (total sugars, pH, total acid and alcoholic content) and organoleptic responses (aroma, taste, and color). Time of fermentation affected chemical responses (total sugars, pH, total acid and alcoholic content) and organoleptic responses (aroma and taste).

The best treatment brown sugar water kefir produced from palm sugar types with 21 hours fermentation time in terms of taste.

Key Word : water kefir, kind of brown sugar dan time of fermentation.

PENDAHULUAN

Dalam kehidupan modern ini, filosofi makan telah mengalami pergeseran, dimana makan bukanlah sekadar untuk kenyang, tetapi yang lebih utama adalah untuk mencapai tingkat kesehatan dan kebugaran yang optimal. Dari sinilah lahir konsep pangan fungsional (*functional foods*). Pangan

fungsional adalah pangan yang karena kandungan komponen aktifnya dapat memberikan manfaat bagi kesehatan, di luar manfaat yang diberikan oleh zat-zat gizi yang terkandung di dalamnya (Suter, 2013).

Menurut Bahar (2008), dalam beberapa literatur, kefir dimasukkan dalam kelompok makanan fungsional

---

*Alumni Teknologi Pangan UNPAS

**Dosen Teknologi Pangan UNPAS

(*functional food*) dan probiotik. Pengertian probiotik sendiri menurut Codex adalah mikroorganisme hidup yang tercatat dalam jumlah yang cukup dan memberikan nilai positif bagi kesehatan.

Di Indonesia, kefir mulai digemari oleh masyarakat sebagai makanan fungsional, karena khasiatnya yang dipercaya secara empiris mampu mencegah dan mengobati berbagai penyakit seperti jantung, ginjal, paru-paru, hati, menurunkan kolestrol, meningkatkan nafsu makan serta membuat tubuh menjadi segar dan berenergi (Firdausi dkk, 2010 dalam Michael, 2014).

Saat ini dikenal 2 jenis kefir yaitu kefir susu (*Milk Kefir*) dan kefir air (*Water Kefir*). Kefir susu dibuat dari susu sapi, susu kambing atau susu domba yang ditambahkan starter kefir berupa granula kefir atau biji kefir. Sedangkan, kefir air dibuat dari campuran air, buah-buahan kering seperti kismis, potongan kecil dari lemon dan gula pasir (Gunawan, 2015).

Water kefir memiliki beberapa keunggulan diantaranya kadar alkohol yang dihasilkan lebih rendah dan kandungan lemak yang ada sangat sedikit jumlahnya, dibandingkan kefir berbahan baku susu (Supriono, 2008 dalam Mubin, 2016). Selain itu, dikarenakan rasanya yang sedikit asam (berasa asam ringan), maka prospek *water kefir* sebagai minuman kesehatan akan lebih disukai oleh masyarakat daripada *milk kefir* yang rasanya asam kuat (Sampurno, 2012).

Proses fermentasi kefir ini, membutuhkan makanan yang

menyediakan sumber energi dan sumber karbon untuk biosintesis sel. Pada umumnya menggunakan gula pasir untuk kebutuhan tersebut. Selain itu, dapat dibuat dari buah-buahan kering seperti kismis dan potongan kecil lemon. Gula pasir dan kismis merupakan bahan bakar yang digunakan dalam proses fermentasi terutama siklus glikolisis (Purwoko, 2007 dalam Gunawan, 2015).

Alternatif penggunaan sukrosa pada penelitian ini, digunakan gula merah. Gula merah umumnya digunakan sebagai bahan baku penunjang saja, padahal gula merah memiliki komposisi gizi yang lebih baik dibandingkan dengan gula pasir. Utami (2008), menyatakan bahwa mengkonsumsi gula pasir atau gula kristal putih sama saja dengan mengkonsumsi kalori yang tidak memiliki manfaat nutrisi, hal ini disebabkan karena kandungan nutrisi di dalam gula pasir ini sangat minim. Sedangkan gula merah memiliki kandungan kalsium, fosfor dan zat besi yang lebih tinggi dibandingkan gula pasir.

Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI 01-3743-1995) gula merah atau gula palma adalah gula yang dihasilkan dari pengolahan nira pohon palma yaitu aren (*Arenga piñata Merr*), nipah (*Nypafruticans*), siwalan (*Borassua flabellifera Linn*) dan kelapa (*Cocos nucifera Linn*). Jenis gula merah yang dipilih pada pembuatan *water kefir* ini adalah gula merah aren dan gula merah kelapa.

Dalam proses pembuatan kefir, salah satu faktor penting yang harus dipertimbangkan adalah lama fermentasi. Lama fermentasi dapat

---

*Alumni Teknologi Pangan UNPAS

**Dosen Teknologi Pangan UNPAS

mempengaruhi produk yang dihasilkan, karena selama proses fermentasi terjadi pemecahan nutrisi yang ada dalam bahan. Menurut Kunaepah (2008), hal ini disebabkan karena semakin lama fermentasi, mikroba berkembang biak dan jumlahnya bertambah sehingga kemampuan untuk memecah substrat atau glukosa yang ada semakin besar.

METODELOGI PENELITIAN

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah gula merah aren, gula merah kelapa, biji kefir yang diperoleh dari *Afia Kefir Bandung* dan air. Bahan yang digunakan untuk analisis adalah aquadest, HCL 9,5N, NaOH 30%, larutan Luff Schoorl, KI, H₂SO₄ 6N, Na-tiosulfat 0,1 N, indikator amilum, NaOH 0,1 N, larutan phenophthalein, buffer pH 4 dan pH 7.

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah sendok, pisau, timbangan digital, panci, kompor, botol kaca, dan saringan. Alat yang digunakan untuk analisis adalah labu takar 100 ml, termometer, inkubator, pipet 1 ml, pipet 10 ml, pH meter, buret, klem, statif, piknometer 25 ml, gelas ukur 50 ml, labu Erlenmeyer 100 ml, dan labu destilasi.

Metode penelitian terdiri dari penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial 3x3 dengan 9 kombinasi perlakuan dan diulang sebanyak 3 kali, maka satuan perlaakuannya terdiri dari 27 satuan perlakuan. Rancangan perlakuan

terdiri dari dua faktor. Faktor yang pertama yaitu jenis gula merah (G) yang terdiri dari 3 taraf, yaitu : g_1 = gula merah aren 10%, g_2 =gula merah kelapa 10%, dan g_3 = gula merah aren : gula merah kelapa 10%. Faktor kedua yaitu lama fermentasi (F) yang terdiri dari 3 taraf, yaitu : f_1 (18 jam), f_2 (21 jam), dan f_3 (24 jam). Rancangan respon yang dilakukan pada penelitian ini meliputi respon kimia dan respon organoleptik. Respon kimia meliputi analisis kadar pH (AOAC, 2005), analisis total gula (Sudarmadji dkk, 1997), analisis total asam (Ranggana, 1997), dan analisis kadar alkohol (James, 1995). Respon organoleptik yang digunakan menggunakan metode uji hedonik dilakukan oleh 20 panelis agak terlatih.

Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan digunakan untuk mencari konsentrasi starter yang tepat dari berbagai konsentrasi, yaitu konsentrasi 3%, 6% dan 9%. Bahan baku yang digunakan adalah gula merah yang terdiri dari jenis gula merah aren : gula merah kelapa 10% (1 : 1), kemudian dilakukan fermentasi selama 24 jam pada suhu 25°C.

Gula merah sebagai bahan baku yang terdiri dari jenis gula merah aren : gula merah kelapa dilakukan penghancuran terlebih dahulu, kemudian dilarutkan dalam air. Gula merah yang telah larut, disaring untuk kemudian diinokulasikan dengan starter biji kefir yang berbeda yaitu 3%, 6%, dan 9%. Gula merah yang telah diinokulasi, selanjutnya dilakukan

---

*Alumni Teknologi Pangan UNPAS

**Dosen Teknologi Pangan UNPAS

pengemasan dengan botol kaca steril lalu difermentasikan hingga menjadi kefir. Kefir kemudian disaring dari biji kefirnya. Penentuan konsentrasi terbaik dilakukan dengan uji hedonik dengan 20 panelis agak terlatih dengan atribut mutu meliputi warna, rasa, dan aroma. Konsentrasi starter dipilih berdasarkan penjumlahan nilai rata-rata semua atribut yang paling tinggi.

Penelitian Utama

Prosedur penelitian pada pembuatan *water kefir* meliputi beberapa tahap, yaitu :

1. Penghancuran

Gula merah dihancurkan secara kasar dengan menggunakan pisau sampai ukurannya kecil sehingga mudah dilarutkan dalam air.

2. Pelarutan

Gula merah yang telah hancur kemudian dilarutkan dalam air hangat sampai benar-benar larut, baru kemudian larutan gula ini ditambahkan air dingin kembali sampai volumenya sesuai dengan volume yang dibutuhkan.

2. Penyaringan

Larutan gula selanjutnya dilakukan penyaringan. Fungsi penyaringan ini adalah untuk memisahkan larutan gula dari pengotornya seperti kerikil dan daun kering.

3. Inokulasi

Larutan gula kemudian ditambahkan biji kefir dengan konsentrasi yang terpilih pada penelitian pendahuluan.

4. Pengemasan

Sebelum digunakan, botol kaca sebagai pengemas dilakukan proses sterilisasi terlebih dahulu selama 15 menit pada suhu 121°C. Selanjutnya botol kaca didinginkan baru kemudian produk dikemas, lalu ditutup rapat.

5. Fermentasi

Produk selanjutnya dilakukan fermentasi pada suhu 25°C selama 18, 21, dan 24 jam di dalam inkubator. Pada proses ini, akan terjadi proses penguraian gula yang kemudian akan memunculkan aroma dan rasa khas *water kefir*.

6. Penyaringan

Setelah proses fermentasi selesai, dilakukan penyaringan dengan menggunakan saringan plastik. Penyaringan dilakukan untuk memisahkan minuman *water kefir* dari biji kefir.

7. Analisis kimia dan organoleptik

Produk *water kefir* yang dihasilkan, lalu dilakukan analisa kimia yaitu analisa pH, analisa total gula, analisa kadar alkohol dan analisa total asam. Juga dilakukan analisa organoleptik terhadap atribut aroma, rasa dan warna terhadap 20 orang panelis agak terlatih.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan yang dilakukan pada penelitian ini yaitu menentukan konsentrasi starter terpilih sebagai acuan yang digunakan pada penelitian utama. Hasil pengujian hedonik dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Uji Hedonik terhadap *Water Kefir* Gula Merah

Konsentrasi Starter	Nilai Rata-rata		
	Aroma	Rasa	Warna
3%	3,88	4,08	4,40
6%	4,03	4,18	4,43
9%	4,00	4,15	4,23
Rata-rata	3,97	4,14	4,35

Pada Tabel 9. menunjukkan bahwa pada atribut aroma, rasa dan warna panelis memberikan rata-rata nilai paling tinggi pada penggunaan konsentrasi biji kefir sebesar 6%. Hal ini diduga aroma yang dihasilkan pada konsentrasi 6% memiliki aroma yang pas tidak terlalu kuat. Menurut Rismawati (2015), aroma suatu produk makanan atau minuman berperan penting dalam penilaian suatu produk. Aroma khas yang timbul dapat dirasakan oleh indra penciuman tergantung pada bahan pangan penyusunnya, misalnya faktor pengolahan yang berbeda maka aroma yang ditimbulkan akan berbeda pula.

Pada penggunaan konsentrasi 6% *water kefir* yang dihasilkan memiliki rasa yang segar tidak terlalu asam ataupun terlalu manis. Menurut Angela (2016), ini disebabkan karena pada konsentrasi

starter yang terlalu rendah menghasilkan *flavor* dan rasa yang belum optimal, sedangkan konsentrasi starter terlalu tinggi dapat dihasilkan rasa yang terlalu masam dan *flavor* yang dihasilkan terlalu tajam sehingga mengurangi kesukaan konsumen.

Pada atribut warna semakin tinggi konsentrasi starter yang digunakan, maka warna *water kefir* yang dihasilkan semakin pudar sehingga kurang menarik dan tidak disukai oleh panelis. Warna suatu bahan pangan mempunyai peranan penting dalam penentuan mutu serta mempunyai daya tarik untuk konsumen sehingga konsumen dapat memberi kesan suka atau tidak suka dengan cepat (Soekarto, 1981).

Berdasarkan pada Tabel 9. diketahui bahwa panelis lebih menyukai keseluruhan atribut baik aroma, rasa, dan warna dari konsentrasi starter 6% dibandingkan perlakuan konsentrasi starter 3% dan 9%, maka pada penelitian utama konsentrasi terpilih yang digunakan adalah konsentrasi starter 6%.

Hasil Penelitian Utama Aroma

Tabel 1. Pengaruh Jenis Gula Merah terhadap Aroma *Water Kefir*

Jenis Gula	Aroma Rata-rata	Taraf Nyata 5%
g1 (Gula Merah Aren)	3,80	b
g2 (Gula Merah Kelapa)	3,41	a
g3 (Gula Merah Aren : Gula Merah Kelapa)	3,43	a

Keterangan : Setiap angka yang diikuti huruf berbeda menyatakan berbeda nyata berdasarkan Uji Duncan.

Pada tabel 11 diketahui bahwa panelis paling menyukai aroma yang dihasilkan pada jenis

gula merah aren dibandingkan jenis gula merah lainnya. Hal ini dikarenakan, jenis gula merah aren

memiliki aroma wangi yang khas berbeda dengan jenis gula merah lainnya. Panelis tidak menyukai aroma yang dihasilkan oleh gula merah kelapa, diduga disebabkan jenis gula merah kelapa memiliki aroma karamel.

Aroma adalah rasa dan bau yang sangat subjektif serta sulit diukur, karena setiap orang memiliki sensitifitas dan kesukaan yang berbeda. Aroma yang dikeluarkan

setiap produk pangan berbeda-beda (Moehyi, 1992 dalam Busyro, 2013).

Aroma pada gula kelapa terbentuk dari hasil reaksi *maillard* dan karamelisasi pada proses pemasakan gula kelapa. Karamelisasi memberikan kontribusi pada aroma karena selain menghasilkan warna coklat juga menghasilkan senyawa maltol dan isomaltol yang memiliki aroma caramel yang kuat dan rasa manis (Tjahjaningsih, 1997).

Tabel 2. Pengaruh Lama Fermentasi terhadap Aroma *Water Kefir*

Lama Fermentasi	Aroma Rata-rata	Taraf Nyata 5%
f1 (18 Jam)	3,62	b
f2 (21 Jam)	3,41	a
f3 (24 Jam)	3,61	b

Keterangan : Setiap angka yang diikuti huruf berbeda menyatakan berbeda nyata berdasarkan Uji Duncan.

Penilaian kesukaan panelis terhadap aroma pada Tabel 11. didapatkan hasil bahwa, pada fermentasi 18 jam dan 24 jam paling disukai dibandingkan 21 jam. Hal ini diduga pada fermentasi 18 dan 24 jam aroma yang dihasilkan ringan tidak menyengat, sedangkan pada fermentasi 21 jam aroma yang dihasilkan kuat yang terjadi akibat peningkatan aktivitas dari mikroorganisme untuk menghasilkan alkohol. Aroma pada *water kefir* dapat disebabkan karena adanya senyawa volatil yang berasal dari alkohol pada produk.

Menurut Mubin, dkk. (2016), pada kefir nira siwalayan, kefir memiliki aroma alkohol mirip tape yang disebabkan adanya aktivitas khamir dari biji kefir. Salah satu jenis khamir tersebut adalah *Saccharomyces cereviceae* yang menghasilkan enzim zimase dan

invertase. Enzim invertase mengubah sukrosa menjadi inver gula (glukosa dan fruktosa) yang difermentasikan secara langsung. Sementara enzim zimase mengubah glukosa dan fruktosa menjadi CO₂ dan etil-alkohol. Selain itu, pada jurnal penelitian kefir teh daun sirsak, aroma kefir disebabkan oleh senyawa-senyawa volatil yang terbentuk sehingga menimbulkan aroma asam khas. Asam laktat dan asetaldehid yang dihasilkan menyebabkan penurunan pH media fermentasi atau meningkat keasaman dan menimbulkan aroma khas (Musdholifah, dkk., 2016).

Rasa

Tingkat kesukaan panelis terhadap rasa paling tinggi didapatkan dari jenis gula merah aren dibandingkan jenis gula lainnya. Hal ini diduga disebabkan rasa dari *water*

*Alumni Teknologi Pangan UNPAS

**Dosen Teknologi Pangan UNPAS

kefir dari bahan baku gula merah aren memiliki rasa khas yaitu campuran rasa asam tetapi masih berasa sedikit manis sehingga menciptakan rasa yang segar. Penilaian panelis terhadap rasa dapat dilihat pada Tabel 12.

Rasa merupakan tanggapan atas adanya rangsangan kimiawi yang sampai di indera pengecap lidah, khususnya jenis rasa dasar yaitu manis, asin, asam, dan pahit. Rasa yang dikenal sehari - hari sebenarnya bukan satu tanggapan, melainkan campuran dari tanggapan cicip, bau dan trigeminal yang

dirumuskan melalui penglihatan, sentuhan, dan pendengaran (Busyro, 2013).

Gula merah aren sebagai bahan baku mempunyai cita rasa dan aroma spesifik yang tidak dapat digantikan oleh gula putih atau pemanis lainnya. Asam-asam organik yang ada di dalam gula merah aren seperti asam malat, asam sitrat dan asam laktat akan memberikan rasa yang khas, dikarenakan asam-asam organik diketahui mempunyai peran penting dalam cita rasa makanan (Saputra, dkk., 2015).

Tabel 3. Pengaruh Interaksi Jenis Gula Merah dan Lama Fermentasi terhadap Rasa *Water Kefir*

Jenis Gula (g)	Lama Fermentasi (F)		
	f1 (18 jam)	f2 (21 jam)	f3 (24 jam)
g1 (gula merah aren)	4,07 a	4,32 b	4,23 b
g2 (gula merah kelapa)	3,02 a	3,75 c	3,43 b
g3 (gula merah aren : gula merah kelapa)	3,58 b	3,07 a	3,98 c

Keterangan:

*Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji lanjut Duncan.

*Notasi huruf kecil dibaca horizontal sedangkan huruf besar dibaca vertikal

Pada Tabel 12. menunjukkan bahwa masing-masing lama fermentasi berpengaruh nyata terhadap rasa *water kefir*. Tingkat kesukaan panelis meningkat seiring dengan lamanya fermentasi. Hal tersebut diduga dikarenakan semakin lama fermentasi rasa yang dihasilkan tidak hanya manis dari gula merah tetapi ada rasa asam bercampur

aroma tape yang berasal dari hasil penguraian gula merah menjadi alkohol selama fermentasi sehingga disukai oleh panelis.

Rasa pada minuman kefir disebabkan karena bakteri akan menghasilkan komponen flavor, ragi akan menghasilkan karbondioksida dan alkohol. Itulah sebabnya rasa kefir asam dan terdapat rasa alkohol

serta soda. Kombinasi alkohol dan karbondioksida menghasilkan buih (Yusriah, 2014).

Panelis paling menyukai rasa yang dihasilkan oleh lama fermentasi 21 jam pada gula aren dan jenis gula merah kelapa, sedangkan pada jenis gula merah aren : gula merah kelapa tingkat kesukaan panelis tetinggi didapatkan pada lama fermentasi 24 jam.

Ber macam-macam tingkat kesukaan panelis dapat disebabkan karena faktor organoleptik rasa, yang sangat dipengaruhi oleh senyawa kimia, suhu, konsentrasi dan interaksi dengan komponen lain (Mubin, dkk., 2016).

Warna

Tingkat kesukaan panelis terhadap warna lebih tinggi dihasilkan oleh jenis gula aren dibandingkan jenis gula lain. Hal tersebut diduga dikarenakan walaupun semua warna yang terbentuk selama fermentasi cenderung mengalami kepudaran, jenis gula merah aren masih memiliki warna coklat yang lebih kuat dibandingkan warna lainnya. Pengaruh jenis gula merah terhadap warna dapat dilihat pada Tabel 13.

Warna itu memegang peranan penting dalam penilaian estetis dan turut menentukan suka tidaknya

Tabel 4. Pengaruh Jenis Gula Merah terhadap Warna *Water Kefir*

Jenis Gula	Warna Rata-rata	Taraf Nyata 5%
g1 (Gula Merah Aren)	4,36	c
g2 (Gula Merah Kelapa)	3,89	b
g3 (Gula Merah Aren : Gula Merah Kelapa)	3,75	a

Keterangan : Setiap angka yang diikuti huruf berbeda menyatakan berbeda nyata berdasarkan Uji Duncan.

terhadap suatu benda (Busyro, 2013).

Menurut Lawlees dan Heyman (2010) dalam Harun, dkk. (2013), warna merupakan salah satu parameter yang digunakan untuk menilai suatu produk pangan dan dapat menunjang kualitasnya. Bahan pangan yang memiliki warna menarik akan menimbulkan kesan positif, walaupun belum tentu rasa yang enak.

Pada Tabel 14. diketahui bahwa tingkat kesukaan terhadap warna *water kefir* pada berbagai jenis gula merah menurun seiring lamanya fermentasi. Hal tersebut diduga disebabkan interaksi jenis gula merah dan lama fermentasi memberikan warna larutan *water kefir* yang dihasilkan menghasilkan warna yang pudar dan mengalami kekeruhan.

Pada minuman probiotik, kekeruhan produk terbentuk dari metabolit-metabolit hasil fermentasi BAL selama fermentasi. Sisa sukrosa yang tidak dimanfaatkan dan asam laktat yang terbentuk sebagai metabolit hasil fermentasi dihitung sebagai total padatan terlarut (Prayananti, dkk., 2015). Selain sukrosa, komponen terukur sebagai total padatan terlarut diantaranya sukrosa, gula pereduksi, asam organik dan protein (Sinaga, 2007).

*Alumni Teknologi Pangan UNPAS

**Dosen Teknologi Pangan UNPAS

Tabel 5. Pengaruh Interaksi Jenis Gula Merah dan Lama Fermentasi terhadap Warna *Water Kefir*

Jenis Gula (g)	Lama Fermentasi (f)		
	f1 (18 jam)	f2 (21 jam)	f3 (24 jam)
g1 (gula merah aren)	4,47 b	4,40 b	4,22 a
g2 (gula merah kelapa)	3,83 a	3,95 b	3,90 ab
g3 (gula merah aren : gula merah kelapa)	3,70 a	3,77 a	3,78 a

Keterangan:

*Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji lanjut Duncan.

*Notasi huruf kecil dibaca horizontal sedangkan huruf besar dibaca vertikal

Total Gula

Total gula paling rendah dihasilkan dari jenis gula merah aren dan total gula paling tinggi dihasilkan oleh jenis gula merah kelapa. Hal tersebut diduga dikarenakan kandungan sukrosa pada gula aren yang memiliki konsentrasi 84,31% lebih tinggi dibandingkan dengan kandungan sukrosa pada gula kelapa dengan konsentrasi 68,31%. Oleh sebab itu, gula sebagai substrat yang digunakan sebagai energi berpengaruh dalam perkembangan jumlah mikroorganisme menjadi

lebih banyak, sehingga kemampuan memecah substrat juga makin baik, sehingga total gula yang dihasilkan cenderung menurun lebih banyak pada gula aren.

Menurut Gunawan (2015), *Grains water kefir* akan tumbuh baik jika diberi larutan sukrosa atau gula tebu. Organisme membutuhkan sukrosa sehingga mereka dapat memecahnya menjadi dua bentuk dasar atau gula rantai tunggal (monosakarisa), glukosa dan fruktosa.

Tabel 6. Pengaruh Jenis Gula Merah terhadap Total Gula *Water Kefir*

Jenis Gula	Total Gula (%)	Taraf Nyata 5%
g1 (Gula Merah Aren)	7,939	a
g2 (Gula Merah Kelapa)	9,534	c
g3 (Gula Merah Aren : Gula Merah Kelapa)	8,864	b

Keterangan : Setiap angka yang diikuti huruf berbeda menyatakan berbeda nyata berdasarkan Uji Duncan.

Tabel 7. Pengaruh Lama Fermentasi terhadap Total Gula *Water Kefir*

Lama Fermentasi	Total Gula (%)	Taraf Nyata 5%
f1 (18 Jam)	9,514	c
f2 (21 Jam)	8,878	b
f3 (24 Jam)	7,944	a

Keterangan : Setiap angka yang diikuti huruf berbeda menyatakan berbeda nyata berdasarkan Uji Duncan.

Pada Tabel 16. menunjukkan bahwa, semakin lama fermentasi total gula *water kefir* semakin berkurang. Hal ini menurut Kunaepah (2008), dikarenakan dengan semakin lama fermentasi semakin banyak mikroorganisme yang aktif, berkembangbiak dan jumlahnya bertambah. Bertambah banyaknya mikroorganisme tersebut maka kemampuan memecah substrat semakin baik sehingga total gula semakin menurun.

Menurut Mubin, dkk. (2016), aktivitas mikroba pada produk biasa diketahui dan berkurangnya kadar gula dalam sampel, dimana kultur yang tumbuh dengan optimal mampu bermetifikasi dengan baik dan membutuhkan lebih banyak gula untuk dirombak sehingga gula yang tersisa dalam produk semakin sedikit.

Pengurangan kadar total gula di medium fermentasi terjadi akibat adanya penggunaan sumber karbon

oleh khamir *Saccharomyces cerevisiae*. Glukosa digunakan khamir untuk dua hal yaitu untuk tumbuh dan berkembang biak, sebagian lagi akan dikonversi menjadi produk metabolit seperti alkohol (Hawusiwa, dkk., 2015). Selain itu, pada fermentasi gula, khamir sangat berperan aktif dalam penguraian gula menjadi CO₂ dan asam organik (Pratiwi, dkk., 2011).

pH

Gula merah aren menghasilkan pH paling rendah dibandingkan jenis gula lainnya, yaitu ada pada nilai rata rata 2,466. Hal ini diduga disebabkan karena bakteri lebih optimal dalam memfermentasi gula aren dibandingkan gula lainnya. Sehingga kemampuan mikroorganisme dalam menghasilkan asam lebih tinggi. Pengaruh jenis gula terhadap pH dapat dilihat pada Tabel 17.

Tabel 8. Pengaruh Jenis Gula Merah terhadap pH *Water Kefir*

Jenis Gula	pH	Taraf Nyata 5%
g1 (Gula Merah Aren)	2,466	a
g2 (Gula Merah Kelapa)	3,791	c
g3 (Gula Merah Aren : Gula Merah Kelapa)	2,993	b

Keterangan : Setiap angka yang diikuti huruf berbeda menyatakan berbeda nyata berdasarkan Uji Duncan.

Nilai pH atau derajat keasaman merupakan salah satu faktor mutu penting terhadap minuman fermentasi (Harun, dkk., 2013). Sukrosa adalah sumber energi dan karbon yang disintesa oleh BAL menjadi asam selama proses fermentasi berlangsung. Akumulasi asam yang dihasilkan dapat menurunkan pH medium (Yunus, 2015). Derajat keasaman (pH) produk minuman dipengaruhi oleh adanya asam-asam organik seperti asam asetat dan asam piruvat yang terbentuk selama fermentasi (Hawusiwa, dkk., 2015).

Pada tabel 18. pH selama fermentasi, mulai dari 18 jam sampai 24 jam terus mengalami penurunan. pH terendah dihasilkan pada lama fermentasi 24 jam.

Hal ini sejalan menurut Harun, dkk., (2013), pH selama fermentasi akan mengalami penurunan hal ini disebabkan karena terjadinya perubahan gula menjadi asam-asam organik. Meningkatnya jumlah asam dapat menurunkan nilai pH karena semakin banyak konsentrasi ion H^+ .

Tabel 9. Pengaruh Lama Fermentasi terhadap pH *Water Kefir*

Lama Fermentasi	Nilai Rata-rata	Taraf Nyata 5%
f1 (18 Jam)	3,280	a
f2 (21 Jam)	3,053	ab
f3 (24 Jam)	2,917	b

Keterangan : Setiap angka yang diikuti huruf berbeda menyatakan berbeda nyata berdasarkan Uji Duncan.

Tabel 10. Pengaruh Jenis Gula Merah terhadap Total Asam *Water Kefir*

Jenis Gula	Total Asam (%)	Taraf Nyata 5%
g1 (Gula Merah Aren)	0,196	b
g2 (Gula Merah Kelapa)	0,099	a
g3 (Gula Merah Aren : Gula Merah Kelapa)	0,098	a

Keterangan : Setiap angka yang diikuti huruf berbeda menyatakan berbeda nyata berdasarkan Uji Duncan.

Total Asam

Total asam tertinggi dihasilkan dari jenis gula merah aren dan jenis gula merah aren : gula merah kelapa. Hal ini diduga disebabkan karena pada jenis gula tersebut, mikroorganisme mampu tumbuh dengan baik sehingga metabolit primer yang dihasilkan lebih tinggi dibandingkan jenis gula

lain. Tabel pengaruh jenis gula merah terhadap total asam dapat dilihat pada Tabel 19.

Menurut Musdholifah, dkk (2016), sukrosa akan dimanfaatkan oleh mikroorganisme sehingga selama proses fermentasi, terjadi aktivitas BAL untuk menghasilkan asam-asam organik, dengan adanya akumulasi asam sebagai produk utama dari aktivitas asam laktat

*Alumni Teknologi Pangan UNPAS

**Dosen Teknologi Pangan UNPAS

dapat meningkatkan nilai total asam seiring terjadinya penurunan pH.

Pada Tabel 20. menunjukkan semakin lama fermentasi jumlah total asam semakin meningkat.

Tabel 11. Pengaruh Lama Fermentasi terhadap Total Asam *Water Kefir*

Lama Fermentasi	Total Asam (%)	Taraf Nyata 5%
f1 (18 Jam)	0,062	a
f2 (21 Jam)	0,124	b
f3 (24 Jam)	0,207	c

Keterangan : Setiap angka yang diikuti huruf berbeda menyatakan berbeda nyata berdasarkan Uji Duncan.

Hal ini menurut Pranayanti, dkk (2015), disebabkan karena peningkatan total asam akan terjadi seiring dengan lamanya fermentasi yang dilakukan. Semakin banyak waktu yang tersedia bagi bakteri untuk merombak nutrisi yang

terkandung dalam substrat memungkinkan terakumulasinya asam-asam organik dalam jumlah yang lebih banyak.

Kadar Alkohol

Tabel 12. Pengaruh Jenis Gula Merah terhadap Alkohol *Water Kefir*

Jenis Gula	Kadar Alkohol (%)	Taraf Nyata 5%
g1 (Gula Merah Aren)	1,716	b
g2 (Gula Merah Kelapa)	0,933	a
g3 (Gula Merah Aren : Gula Merah Kelapa)	0,932	a

Keterangan : Setiap angka yang diikuti huruf berbeda menyatakan berbeda nyata berdasarkan Uji Duncan.

Pada Tabel 21. menunjukkan bahwa jenis gula merah aren menghasilkan kadar alkohol paling tinggi dibandingkan jenis gula lainnya. Hal ini diduga dikarenakan, jenis gula yang berbeda memiliki komposisi gula yang berbeda sehingga menghasilkan kadar alkohol yang berbeda. Gula merupakan substrat yang digunakan untuk menghasilkan alkohol. Pada umumnya bahan dasar yang mengandung senyawa organik terutama glukosa atau pati dapat digunakan sebagai substrat dalam

proses fermentasi alkohol (Muksin, 2013).

Pada Tabel 22. menunjukan bahwa kadar alkohol terendah ada pada lama fermentasi 18 jam, kemudian mengalami peningkatan pada waktu 21 jam, tetapi pada waktu 24 jam mengalami penurunan. Hal tersebut dikarenakan semakin lama fermentasi ada kecenderungan dihasilkannya kadar alkohol yang rendah. Hal ini dikarenakan alkohol diurai lebih lanjut menjadi asam asetat (Wigyanto, dkk., 2007).

Pada fermentasi glukosa tidak semua glukosa diubah menjadi alkohol tetapi ada sebagian yang diubah menjadi asam asetat yang

akan menyebabkan nilai pH pada cairan fermentasi tersebut semakin turun (asam) (Rahayu, 2007).

Tabel 13. Pengaruh Lama Fermentasi terhadap Alkohol *Water Kefir*

Lama Fermentasi	Kadar Alkohol (%)	Taraf Nyata 5%
f1 (18 Jam)	0,904	a
f2 (21 Jam)	1,599	b
f3 (24 Jam)	1,078	c

Keterangan : Setiap angka yang diikuti huruf berbeda menyatakan berbeda nyata berdasarkan Uji Duncan.

Dalam proses fermentasi glukosa dirombak untuk menghasilkan asam piruvat. Asam piruvat dalam kondisi anaerob akan mengalami penguraian oleh piruvat dekarboksilase menjadi asetaldehid, selanjutnya asetaldehid diubah oleh alkohol dehydrogenase menjadi etanol dan karbondioksida, dimana bakteri *Acetobacter* akan merubah alkohol menjadi asetaldehid dan air, yang selanjutnya asetaldehid akan diubah menjadi asam asetat (Madigan, 2002 dalam Atmanegara, dkk., 2015).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pengaruh penggunaan jenis gula merah dan lama fermentasi terhadap karakteristik *water kefir* dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Berdasarkan penelitian pendahuluan dengan uji organoleptik terhadap atribut aroma, rasa, dan warna didapatkan hasil bahwa konsentrasi starter 6% yang terpilih.
2. Jenis gula merah berpengaruh nyata terhadap total gula, pH, total asam dan alkohol serta

organoleptik aroma, rasa, dan warna.

3. Lama fermentasi berpengaruh nyata terhadap total gula, pH, total asam dan alkohol serta organoleptik aroma dan rasa. Tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap sifat organoleptik warna.
4. Interaksi jenis gula merah dan lama fermentasi berpengaruh nyata terhadap organoleptik rasa dan warna tetapi tidak berpengaruh terhadap total gula, pH, total asam dan alkohol serta organoleptik aroma.
5. Perlakuan terbaik *water kefir* gula merah dihasilkan dari jenis gula merah aren dengan lama fermentasi 21 jam dalam hal rasa.

SARAN

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap rentang lama fermentasi, untuk melihat respon yang signifikan.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan respon yang lain seperti total padatan terlarut.

*Alumni Teknologi Pangan UNPAS

**Dosen Teknologi Pangan UNPAS

DAFTAR PUSTAKA

- Angela, S. 2016. **Pengaruh Konsentrasi Starter terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Kefir Strawberry (*Fragaria sp.*)**. Skripsi. Universitas Katolik Widya Mandala. Surabaya.
- AOAC. 2005. **Official Methods of Analysis**. Association of Official Analytical Chemists. Benjamin Franklin Station. Washington.
- Atmanegara, A. J., E.T. Sutrisno, dan Y. Taufik. 2015. **Pengaruh Konsentrasi Inokulum *Acetobacter aceti* dan Lama Fermentasi Terhadap karakteristik Vinegar Murbei (*Morus alba*)**. Skripsi. Program Studi Teknologi Pangan. Universitas Pasundan. Bandung.
- Bahar, B. 2008. **Kefir Minuman Fermentasi degan Segudang Khasiat untuk Kesehatan**. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Busyro, M. 2013. **Laporan Praktikum Penilaian Sensori Pangan (Cicip, BAU, Aroma dan Rasa Makanan)**. <https://muzhoffarbusyro.wordpress.com>. Diakses : 24 November 2016.
- Gunawan, G.A., P.K. Atmodjo, dan B.B.R. Sidharta. 2015. **Variasi Kismis dan Sukrosa Terhadap Pertumbuhan Asam Laktat, dan Alkohol Kristal Alga**. Fakultas Tekhnobiologi. Universitas Atma Jaya. Yogyakarta.
- Hawusiwa, E.S., A. K. Wardani, dan D. W. Ningtyas. 2015. **Pengaruh Konsentrasi Pasta Singkong (*Manihot esculenta*) dan Lama Fermentasi Pada Proses Pembuatan Minuman Wine Singkong**. Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol.3 No 1 p. 147-155, Januari 2015.
- Harun, N., Rahmayuni, dan Y. E. Sitepu. 2013. **Penambahan Gula Kelapa dan Lama Fermentasi Terhadap Kualitas Susu Fermentasi Kacang Merah (*Phaesolus vulgaris L.*)**. SAGU, September 2013 Vol. 12 No. 2 9-14. ISSN 1412-4424.
- James, C.S. 1995. **Analysis Chemistry of Food**. Blackle Academic and Professional. Great Britain.
- Kunaepah, U. 2008. **Tesis Pengaruh Lama Fermentasi dan Konsentrasi Glukosa Terhadap Aktivitas Antibakteri, Polifenol Total dan Mutu Kimia Kefir Susu Kacang Merah**. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Michael., B. B. R. Sidartha, dan L. M. E. Purwijantiningih. 2014. **Potensi Kefir Sebagai Anti Bakteri *Propionibacterium acnes***. Jurnal Penelitian Fakultas Tekhnobiologi, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

---

*Alumni Teknologi Pangan UNPAS

**Dosen Teknologi Pangan UNPAS

- Mubin, M. F. dan E. Zubaidah. 2015. **Studi Pembuatan Kefir Nira Siwalan (*Borassus flabellifer L.*) (Pengaruh pengenceran Nira Siwalan dan Metode Inkubasi).** Jurnal Pangan dan Agroindustri 4(1) : 291-301.
- Musdholifah dan E. Zubaidah. 2016. **Studi Antioksidan Kefir Teh Daun Sirsak Dari Berbagai Merk Dipasaran.** Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol. 4 No. 1 p.29-39, Januari 2016.
- Muksin, F., W. J. A. Musa, dan J. S. Tangio. 2013. **Optimasi Variasi Konsentrasi Ragi dan Waktu Fermentasi Pada Pembuatan Alkohol Buah Mengkudu.** Jurusan Pendidikan Kimia. Universitas Negeri Gorontalo.
- Pranayanti, I. A. P. dan A. Sutrisno. 2015. **Pembuatan Minuman Probiotik Air Kelapa Muda (*Cococs nucifera L.*) dengan Starter *Lactobacillus casei* strain Shirota.** Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol. 3 No 2 p. 763-772, April 2015.
- Pratiwi, A., Elfita, dan R. Aryawati. 2011. **Pengaruh Waktu Fermentasi terhadap Sifat Fisik dan Kimia Pembuatan Minuman Kombucha dari Rumput Lamut *Sargassum sp.*** Ilmu Kelautan FMIPA UNSRI. Maspari Jurnal, 2012, 4(1), 131-136.
- Rahayu, T. dan T. Rahayu. 2007. **Optimasi Fermentasi Cairan Kopi dengan Inokulum Kultur Kombucha (*Kombucha coffe*).** Jurnal Sains dan Teknologi, Vol. 8. No. 1. 2007 : 15-29.
- Ranggana, S. 1997. **Manual Of Analysis of Fruit and Vegetable Product.** Tata. MC. Graw Publishing Company Limited. New Delhi.
- Rismawati, F. 2015. **Pengaruh Perbandingan Air dengan Buah Salak dan Konsentrasi Penstabil terhadap Karakteristik Minuman Sari Buah Salak Bongkok (*Salacca edulis, Renw*).** Artikel. Program Studi Teknologi Pangan. Universitas Pasundan. Bandung.
- Sampurno, A. dan A. N. Cahyanti, 2015. **Variasi Jenis Gula Tebu Terhadap Derajat Brix, pH, Total Asam dan kesukaan Panelis pada *Water Kefir*.** Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian. Vol.11 No.2 Halaman 34-39.
- Saputra, K. A., J. S. Pontoh, dan L. I. Momuat. 2015. **Analisis Kandungan Asm Organik Pada Beberapa Sampel Gula Aren.** Jurnal Mipa Unsrat Online 4 (1) 69-74.
- Sinaga, C. M. 2007. **Pengaruh Konsentasi Susu Skim dan konsentasi Sukrosa**

- Terhadap Karakteristik Yoghurt Jagung (*Zea mays L.*)**. Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang.
- Standar Nasional Indonesia. **SNI Gula Merah**. SNI 01-3743-1995. www.bsn.co.id. Diakses : 29 Mei 2015.
- Sudarmadji, S., B. Haryono, dan Suhardi.1997. **Analisa Bahan Makanan dan Pertanian**. Liberty. Yogyakarta.
- Soekarto, S. T. 1981. **Penilaian Organoleptik**. Pusat Pengembangan Teknologi Pangan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Suter, I. K. 2013. **Pangan Fungsional dan Prospek Pengembangannya**. Makalah Disajikan Pada Seminar Sehari dengan tema “ Pentingnya Makanan Alamiah (*Natural Food*) Untuk Kesehatan Jangka Panjang” yang diselenggarakan oleh Ikatan Keluarga Mahasiswa Jurusan Gizi Politeknik Kesehatan Denpasar, 18 Agustus 2013 di Denpasar.
- Tjahjaningsih, J. 1997. **Potensi dan Kualitas Gula Kelapa Sebagai Bahan Pangan**. Lokarya Regional Kerja Sama Pengembangan Industri Makanan Produk Alami. Universitas Jendral Sudirman. 24 hal.
- Utami, M. F. 2008. **Studi Pengembangan Usaha Gula Merah Tebu di Kabupaten Rembang**. www.scribd.com. Diakses : 20 Agustus 2016.
- Yunus, Y. dan E. Zubaidah. 2015. **Pengaruh Konsentrasi Sukrosa dan Lama Fermentasi terhadap Viabilitas *L. Casei* Selama Penyimpanan Beku Velve Pisang Ambon**. Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol.3 No 2 p.303-312, Januari, 2015.
- Yusriah, N. H. dan R. Agustini. 2014. **Pengaruh Waktu Fermentasi dan Konsentrasi Bibit Kefir terhadap Mutu Kefir Susu Sapi**. UNESA Jurnal of Chemistry Vol. 3, No. 2, May 2014.
- Wigyanto, I. Nurika, dan I. Vida. 2007. **Perencanaan Produksi Kefir Tomat Skala Rumah Tangga**. Jurnal Teknologi Pertanian, Vol 8 No.3 (Desember 2007).

---

*Alumni Teknologi Pangan UNPAS

**Dosen Teknologi Pangan UNPAS