

Pengaruh Pemanfaatan Molase Terhadap Jumlah Mikroba Dan Ketebalan Nata Pada Teh Kombucha

Mades Fifendy ; Eldini ; Irdawati

Biologi FMIPA Universitas Negeri Padang
madesfifendy@yahoo.co.id

Abstrak. Teh kombucha merupakan hasil fermentasi larutan teh dan kultur kombucha. Proses fermentasi teh kombucha memerlukan substrat yang cocok untuk sumber energi mikroba yang terdapat dalam larutan teh. Gula merupakan sumber karbon yang penting bagi pertumbuhan sel mikroba. Molase merupakan limbah pembuatan gula tebu. Molase masih banyak mengandung gula dan asam-asam organik yang dapat digunakan sebagai sumber nutrisi dalam proses fermentasi, sehingga molase dapat dimanfaatkan dalam pembuatan teh kombucha. Telah dilakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh kadar molase dan waktu fermentasi terhadap jumlah mikroba dan ketebalan nata pada teh kombucha, dari Februari - April 2011 di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Biologi dan Laboratorium Analisis Kimia Jurusan Kimia FMIPA UNP. Penelitian ini adalah Eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dalam Faktorial dengan 2 faktor yaitu faktor A = kadar molase, faktor B = waktu fermentasi dan 3 ulangan. Data yang didapat dianalisis dengan ANOVA dan dilanjutkan dengan uji DNMRT padat araf 5%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kadar molase dan waktu fermentasi memberikan pengaruh yang nyata pada taraf 5%. Jumlah mikroba dari hasil penelitian yang paling tinggi pada perlakuan A_4B_2 (kadar molase 20% dan waktu fermentasi 10 hari) yaitu 16.17 (Log X) dan jumlah mikroba yang paling rendah terdapat pada perlakuan A_1B_3 (kadar molase 5% dan waktu fermentasi 15 hari) yaitu 8.86 (Log X). Pada ketebalan nata perlakuan A_4B_3 (kadar molase 20% dan waktu fermentasi 15 hari) merupakan nata yang paling tebal yaitu 3.89 mm dan nata yang paling tipis terdapat pada semua kadar molase pada kontrol.

Kata Kunci: Molase, Teh kombucha, Fermentasi, Starter.

PENDAHULUAN

Teh kombucha merupakan hasil dari proses fermentasi air teh manis segar tradisional yang dihasilkan dari proses fermentasi selama 7-10 hari dengan bantuan jamur teh, mengandung alkohol 0,5-1% dan pH 3-5,5 (Naland, 2004 dalam Karyantina, 2008). Teh Kombucha mempunyai rasa manis keasam-asaman dan mengandung sedikit alkohol (Anugrah, 2005). Menurut Hidayat dkk. (2006) proses fermentasi teh kombucha dimulai ketika kultur mengubah glukosa menjadi alkohol dan CO_2 . Alkohol akan teroksidasi menjadi asam asetat dengan bantuan bakteri *Acetobacter aceti*. Asam glukonat terbentuk dari oksidasi glukosa oleh bakteri *Acetobacter xylinum*.

Kultur dalam waktu yang bersamaan juga menghasilkan asam-asam organik lainnya. Bakteri *Acetobacter xylinum* mengubah gula menjadi selulosa yang disebut nata dan melayang dipermukaan medium. Jika nutrisi di dalam medium telah habis dikonsumsi, kultur akan berhenti tumbuh tetapi tidak mati. Kultur akan aktif kembali jika memperoleh nutrisi kembali.

Kultur kombucha mengandung berbagai macam bakteri dan khamir, diantaranya, *Acetobacter xylinum*, *A. aceti*, *A. pasteurianus*, *Gluconobacter*, *Brettanomyces bruxellensis*, *B. intermedius*, *Candida fomatata*, *Mycoderma*, *Mycotorula*, *Pichia*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Schizosaccharomyces*, *Torula*, *Torulasporea delbrueckii*, *Torulopsis*,



Zygosaccharomyces bailii, dan *Zygosaccharomyces rouxii* (Hidayat, dkk., 2006). Menurut Aditiawati dan Kusnadi (2003) *Acetobacter xylinum* dan *Sacharomyces cerevisiae* merupakan starter yang umum dipakai dalam fermentasi teh kombucha.

Kombucha telah digunakan kemampuannya menyembuhkan berbagai penyakit, seperti kelelahan kronis, ketegangan saraf dan jiwa, penuaan kulit, pengerasan pembuluh darah, masalah buang air, menurunkan kadar kolesterol, kanker usus, dan kanker payudara (Naland, 2004 dalam Karyantina, 2008). Kombucha dapat menyembuhkan berbagai penyakit karena selama proses fermentasi kombucha menghasilkan berbagai macam zat yang bersifat menyembuhkan dan menyehatkan tubuh seperti asam laktat, asam asetat, asam malat, vitamin B, dan vitamin C (Nainggolan, 2009). Kombucha ini juga memiliki daya antimikroba terutama karena kandungan asam asetatnya yang cukup tinggi terhadap beberapa bakteri patogen, seperti *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Staphylococcus aureus*.

Untuk kelangsungan hidupnya mikroba memerlukan substrat, misalnya larutan teh dan sumber karbonnya berupa gula (Nainggolan, 2009). Pada pembuatan teh kombucha, biasanya gula yang digunakan yaitu jenis fruktosa, maltosa, sukrosa, dan glukosa. Selain gula-gula tersebut dapat juga digunakan limbah pembuatan gula tebu atau yang lebih dikenal dengan molase.

Pada industri gula tebu, selain menghasilkan gula tebu, juga dihasilkan molase yang merupakan produk sampingan selama proses pemutihan gula. Menurut Simanjuntak (2009) di beberapa pabrik gula, molase ini di ekspor keluar negeri dengan harga yang relatif murah, dibanyak tempat, limbah ini sangat kecil daya gunanya dan sering menjadi masalah pencemaran lingkungan karena molase mengandung kalsium oksida yang dapat mengurangi

kadar oksigen tanah. Menurut Kusmiati (2007) molase mengandung nutrisi cukup tinggi untuk kebutuhan bakteri, sehingga dijadikan bahan alternatif sebagai sumber karbon dalam media fermentasi. Menurut Simanjuntak (2009), molase banyak mengandung gula dan asam-asam organik. Kandungan gula dari molase terutama sukrosa berkisar 40-55%, sehingga molase ini dijadikan alternatif pengganti gula dalam pembuatan teh kombucha.

Untuk itu telah dilakukan penelitian tentang Pengaruh Pemanfaatan Molase Terhadap Jumlah Mikroba dan Ketebalan Nata Pada Teh Kombucha, dengan tujuan penelitian mengetahui pengaruh kadar molase dan waktu fermentasi terhadap jumlah mikroba dan ketebalan nata pada teh kombucha dan berapa kadar molase yang optimum dan waktu fermentasi yang optimum untuk meningkatkan jumlah mikroba dan ketebalan nata pada teh kombucha.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini telah dilaksanakan dari Februari sampai April 2011 di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Biologi dan Laboratorium Kimia Jurusan Kimia FMIPA UNP. Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen, menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dalam Faktorial dengan 2 faktor dan 3 ulangan, dengan kombinasi perlakuan sebagai berikut:

Faktor A: Kadar Molase

A₀ = gula pasir 50 % (sebagai kontrol) (w/v)

A₁ = kadar molase 5 % (v/v)

A₂ = kadar molase 10 % (v/v)

A₃ = kadar molase 15 % (v/v)

A₄ = kadar molase 20 % (v/v)

Faktor B : Waktu Fermentasi

B₀ = fermentasi 0 hari

B₁ = fermentasi 5 hari



B₂ = fermentasi 10 hari

B₃ = fermentasi 15 hari

Variabel Penelitian

Variabel Bebas : Kadar gula dan waktu fermentasi

Variabel Terikat : Jumlah mikroba dan ketebalan nata pada teh kombucha

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah panci, autoklav, kompor listrik, kapas, aluminium foil, plastik wrap, kain kasa, pisaustainless steel, toples kaca, erlemeyer 1000 ml, timbangan analitik, gelas ukur 100 ml, gelas ukur 250 ml, gelas ukur 500 ml, gelas ukur 1000 ml, pH meter, inkubator, piknometer, termometer, tissue, cawan petri, pipet tetes, spatula, testube, gelas piala 1000 ml, erlemeyer 100 ml, pipet mikrolit, pipet gondok, buret, magnetic stirer, kertas koran, kamera, inkubator, waterbath, alat destilasi, dan kertas label.

Bahan yang digunakan adalah teh bubuk "Bendera", molase, air, starter kombucha, alkohol 70%, aquades, medium NA, indikator fenolphtalein 1%, NaOH 0,1 N, NaOH 3 N.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari penelitian yang telah dilakukan diperoleh hasil mengenai jumlah mikroba, ketebalan nata yang dihasilkan.

Jumlah Mikroba

Tabel 1. Rata-rata jumlah mikroba pada interaksi kadar molase dan waktu fermentasi yang berbeda

Kadar molase (A)	Waktu Fermentasi (B)			
	B ₂ (10 hari)	B ₁ (5 hari)	B ₀ (0 hari)	B ₃ (15 hari)
A ₄ (20%)	16.17 a	11.81 b	9.91 d	9.53 d e
A ₂ (10%)	16.09 a	11.76 b	9.62 d e	9.77 d e
A ₀ (50% gula pasir)	16.11 a	11.88 b	9.75 d e	9.40 e
A ₃ (15%)	16.15 a	11.32 c	9.78 d e	9.62 d e
A ₁ (5%)	16.07 a	11.73 b c	9.86 d	8.86 f

Dari analisis statistik rata-rata jumlah mikroba pada tiap perlakuan diperoleh hasil pada faktor AB F_{hitung} = 3.41 dan F_{tabel} = 2.00 pada taraf signifikan 5%. Dimana nilai F_{hitung} > F_{tabel} pada taraf 5% pada faktor AB. Dari analisis sidik ragam tersebut dapat dilihat bahwa faktor interaksi kadar molase dan waktu fermentasi memperlihatkan hasil yang berbeda nyata.

Berdasarkan interaksi kadar molase dan waktu fermentasi, jumlah mikroba yang paling banyak terdapat pada perlakuan A₄B₂ (kadar molase 20% dan waktu fermentasi 10 hari) yaitu 16.17 (Log X) dan jumlah mikroba yang paling sedikit terdapat pada perlakuan A₁B₃ (kadar molase 5% dan waktu fermentasi 15 hari) yaitu 8.86 (Log X). Dalam hal ini jumlah mikroba mengalami kenaikan dari hari ke-0 sampai hari ke-10 dan terjadi penurunan dari hari ke-10 sampai hari ke-15.

Meningkatnya jumlah mikroba tidak selamanya berbanding lurus dengan penambahan kadar gula dalam proses fermentasi. Hal ini sesuai dengan pendapat Greenwalt *et al* (1999) dalam Nainggolan (2009) bahwa kondisi ini dapat terjadi karena pada proses fermentasi dihasilkan alkohol, asam-asam organik dan zat-zat lain.

Mades Fifend, dkk: Pengaruh Pemanfaatan Molase Terhadap Jumlah Mikroba Dan Ketebalan Nata Pada Teh Kombucha

Keterangan: Angka-angka pada jalur yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata pada taraf signifikan 5% uji DNMRT

Ketebalan Nata Teh Kombucha

Tabel 2. Rata-rata ketebalan nata pada inetraksi kadar molase dan waktu fermentasi yang berbeda

Kadar Molase (faktor A)	Waktu Fermentasi (Faktor B)			
	B ₃ (15 hari)	B ₂ (10hari)	B ₁ (5 hari)	B ₀ (0 hari)
A ₄ (20%)	4.67 a	4.00b	3.00d	0.00 g
A ₀ (50%gula pasir)	5.00 a	3.00 d	2.00 e	0.00 g
A ₂ (10%)	4.00 b	3.33 cd	2.00 e	0.00 g
A ₃ (15%)	3.67 c	3.00 d	2.00 e	0.00 g
A ₁ (5%)	3.00 d	2.00 e	1.00 f	0.00 g

Keterangan: Angka-angka pada jalur yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata pada taraf signifikan 5% uji DNMRT

Dilihat dari tabel 2 bahwa kadar molase dan waktu fermentasi berpengaruh terhadap jumlah mikroba. Dimana dari hari ke-0 sampai hari ke-5 merupakan fase adaptasi bagi mikroba sehingga jumlah mikroba pada fase ini masih sedikit. Pada fase ini mikroba masih beradaptasi dengan lingkungan barunya. Kemudian akan memasuki fase pertumbuhan atau eksponensial dari hari ke-5 sampai hari ke-10. Pada fase ini jumlah mikroba meningkat dibandingkan hari ke-0. Fase statis kemungkinan terjadi dari hari ke-10 sampai hari ke-14 karena pada hari ke-15 jumlah mikroba telah berkurang dibandingkan hari ke-10.

Hasil penelitian Nainggolan (2009) menyatakan bahwa bakteri dan khamir pada teh kombucha rosella memerlukan waktu untuk fase adaptasi sampai hari ke-6, kemudian pertumbuhan meningkat (fase logaritmik) sampai pada hari ke-10 dan menurun mulai dari hari ke-10 karena pada fermentasi terjadi hubungan yang saling membutuhkan antara khamir dan bakteri. Seiring dengan penambahan waktu jumlah

mikroba akan menurun secara perlahan karena berkurangnya kadar gula.

Dari analisis statistik rata-rata ketebalan nata pada tiap perlakuan diperoleh hasil pada faktor AB $F_{hitung} = 4.91$ dan $F_{tabel} = 2.27$ pada taraf signifikan 5%. Dimana nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$ pada taraf 5% pada faktor AB. Dari analisis sidik ragam tersebut dapat dilihat bahwa faktor interaksi kadar molase dan waktu fermentasi memperlihatkan hasil yang berbeda nyata.

Pembahasan

Ketebalan nata merupakan salah satu indikator adanya pertumbuhan mikroba. Dari hasil penelitian berdasarkan kadar molase, nata yang paling tebal dihasilkan pada perlakuan A₄ (kadar molase 20%) yaitu 3.89 mm sedangkan nata yang paling tipis dihasilkan pada perlakuan A₁ (kadar molase 5%) yaitu 2.00 mm. Molase dengan kadar 20% dapat menghasilkan nata yang paling tebal dibandingkan dengan yang lainnya karena kandungan gula yang terdapat pada larutan tersebut merupakan kadar yang paling optimum untuk menghasilkan nata yang paling tebal. Jika



gula (molase) yang terdapat pada larutan teh cukup maka mikroba juga akan mendapatkan nutrisi yang cukup untuk metabolismenya sehingga aktifitas bakteri dalam menghasilkan metabolit sekunder (nata) juga akan baik dan nata yang terbentuk akan tebal. Sedangkan pemberian gula (molase) dengan kadar yang rendah akan berakibat pula terhadap hasil metabolisme mikroba. Sedikit gula yang dirombak maka nata yang dihasilkan juga akan semakin tipis. Riswanda (2009) bahwa semakin banyak nutrien yang tersedia, maka semakin banyak pula jalinan-jalinan selulosa yang dihasilkan sebagai produk metabolit sekunder. Jalinan-jalinan selulosa tersebut terus berikatan membentuk ikatan yang kokoh dan kompak. Biomassa nata berasal dari pertumbuhan *Acetobacter xylinum* selama proses fermentasi pada media yang mengandung gula dan asam. Dalam prosesnya komponen gula dalam medium dipecah oleh *Acetobacter xylinum* sehingga terbentuk polisakarida yaitu selulosa. Selulosa tersebut membentuk benang-benang serat yang terus menebal membentuk jaringan kuat yang disebut pelikel nata (Nainggolan, 2009). Kadar gula sangat mempengaruhi pembentukan lapisan nata. Berat ringannya atau tebal tipisnya lapisan nata yang terbentuk pada suatu perlakuan tergantung pada kelengkapan nutrisi.

Berdasarkan waktu fermentasi, ketebalan nata yang terbentuk juga berbeda-beda. Nata yang paling tebal diperoleh pada perlakuan B₃ (15 hari) yaitu dengan ketebalan 4.067 mm dan yang tipis diperoleh pada perlakuan B₁ (5 hari) yaitu 2.000 mm. Tebalnya nata yang terbentuk pada hari ke-15 disebabkan karena semakin lama waktu fermentasi maka nutrisi yang terdapat dalam larutan teh akan habis dimanfaatkan oleh bakteri.

Berdasarkan interaksi antara kadar molase dan waktu fermentasi, nata yang paling tebal terdapat pada perlakuan A₀B₃ (50% gula pasir dan waktu fermentasi 15

hari) yaitu 5.00 mm dan perlakuan A₄B₃ (kadar molase 20% dan waktu fermentasi 15 hari) yaitu 4.67 mm. Kedua perlakuan di atas tidak berbeda nyata sehingga dapat dikatakan bahwa kedua perlakuan ini merupakan perlakuan yang optimum dalam menghasilkan ketebalan nata. Sedangkan ketebalan nata yang paling rendah terdapat pada perlakuan A₁B₁ (kadar molase 5% dan waktu fermentasi 5 hari) yaitu 1.00 mm.

KESIMPULAN

Pemanfaatan molase dengan kadar yang berbeda dan waktu fermentasi yang berbeda berpengaruh terhadap jumlah mikroba dan ketebalan nata pada teh kombucha yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditiwati, P dan Kusnadi. 2003. Kultur Campuran dan Faktor Lingkungan Mikroorganisme yang Berperan dalam Fermentasi Tea-cider. *Sains dan Teknologi* (Online), Vol. 35. No.2.
- Anugrah, S.T. 2005. Pengembangan Produk Kombucha Probiotik Berbahan Baku Teh Hitam (*Camelia sinensis*). *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian, IPB: Bogor.
- Hanafiah, K. A. 2003. *Rancangan Percobaan*. PT. Raja Grafindo Persada: Jakarta.
- Hidayat, N., Masdiana C.P dan Sri Suhartini. 2006. *Mikrobiologi Industri*. Andi: Yogyakarta.
- Karyantina, M. 2008. Aktivitas Antioksidan Kombucha dengan Variasi Jenis Gula. *Eksplorasi*, (Online), Vol. 20. No.1.
- Kusmiati, Swasono R. Tamat, Eddy, J, dan Ria, I. 2007. Produksi Glukan dari dua Galur *Agrobacterium* sp. Pada Media Mengandung Kombinasi Molase dan

Mades Fifend, dkk: Pengaruh Pemanfaatan Molase Terhadap Jumlah Mikroba Dan Ketebalan Nata Pada Teh Kombucha

- Urasil. *Biodiversitas*, (Online), Vol. 8. No.1
- Nainggolan, J. 2009. Kajian Pertumbuhan Bakteri *Acetobacter sp.* Dalam Kombucha-Rosela Merah (*Hibiscus Sabdariffa*) Pada Kadar Gula dan Lama Fermentasi Yang Berbeda. *Tesis*. Universitas Sumatera Utara: Medan.
- Pelczar, Michael J. 1986. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. UI-Press: Jakarta.
- Riswanda, Ferry. 2009. *Acetobacter xylinum*. <http://www.google.com>. Diakses tanggal 17 Mei 2011.
- Simanjuntak, Riswan. 2009. Studi Pembuatan Etanol dari Limbah Gula (Molase). *Skripsi*. USU: Medan.
- Wahyudi. 1997. Produksi Alkohol oleh *Saccharomyces ellipsoideus* dengan Tetes Tebu (Molase) sebagai Bahan Baku Utama. *Skripsi*. IPB: Bogor.

