

# OPTIMASI FERMENTASI CAIRAN KOPI DENGAN INOKULAN KULTUR KOMBUCHA (*Kombucha coffee*)

## OPTIMIZATION OF LIQUID COFFEE FERMENTATION – BY *INOKULAN KOMBUCHA CULTURE (Kombucha coffee)*

*Tuti Rahayu dan Triastuti Rahayu*

Jurusan Pend. Biologi  
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Jln. A. Yani, Tromol Pos I, Pabelan Kartasura, Surakarta 57102

### ABSTRAK

*K*opi merupakan salah satu bahan minuman yang tidak mengandung alkohol, sebagai bahan campuran permen, dan sebagai market bagi praktek – praktek kedokteran. Ditinjau dari segi pemanfaatannya minuman kopi dapat merangsang pemapasan, menghilangkan rasa kantuk, sebagai penyegar badan dan pikiran. Oleh karena itu minuman kopi merupakan salah satu minuman yang banyak digemari orang di seluruh dunia, biasanya dihidangkan dalam kondisi yang segar. Namun kini telah berhasil adanya minuman kopi yang dihidangkan dalam bentuk fermentasi dengan inokulum *Kombucha teh (KT)*, yang kemudian dikenal dengan *Kombucha coffee (KC)*. Untuk *KT* sebenarnya telah dikenal sejak zaman dulu sebagai minuman yang berkasiat bagi kesehatan. Hal ini dimungkinkan terjadi pada *KC* yang terdapat senyawa kimia dengan komposisi yang tertentu. Sehingga penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komposisi senyawa kimia yang terkandung di dalam *KC* pengaruhnya waktu fermentasi terutama kadar tanin dan alkoholnya dan mengetahui waktu fermentasi optimum pada *KC*. Penelitian dilakukan dengan metode eksperimen menggunakan rancangan acak lengkap 1 faktor yaitu waktu fermentasi (0, 6, 12, dan 18 hari). Data tentang komposisi senyawa kimia *kombucha coffee* diukur dengan *High Performance Liquid Chromatography (HPLC)*. Hasil penelitian tentang kadar alkohol tertinggi dihasilkan setelah waktu fermentasi 18 hari yaitu 0,1317 %, kadar tanin tertinggi yaitu 0,0474675 % dan pH terendah 3,33 dihasilkan pada waktu fermentasi 12 hari. Selanjutnya data komposisi senyawa kimia *kombucha coffee* dianalisis menggunakan deskriptif kuantitatif. Dari penelitian ini menunjukkan bahwa fermentasi *KC* yang optimum adalah fermentasi 12 hari.

**Kata kunci:** fermentasi, inokulan, *Kombucha coffee*

## ABSTRACT

Coffee is one of the drinking materials. It has no alcoholic content as the mixing material for making a candy. Coffee is also as the market for medicines practices. From the use point of view, coffee can stimulate breathing, killing the sleepy, and as refresher for body as well as thought. Thus, coffee is one of the drinking materials that mostly consumed by people in the world. Coffee is usually consumed in hot and fresh condition. At present time, however, coffee is presenting in the form fermentation with inokulum Kombucha tea, which then it is known as Kombucha coffee (KC). This Kombucha Tea, exactly, has been consumed as drinking since many years ago as powerful and healthly drinking. This condition is also possible happening in Kombucha Coffee containing chemical compound with specific composition. The purposes of this research are 1) to know the chemical compound composition containing Kombucha coffee, its influence in fermentation time especially in tannin and alcoholic content, 2) to know the optimum time of fermentation in Kombucha coffee. This research is done by applying an experiment method with 1 Factor, Complete Random Sampling Design, that is the time of fermentation (0, 6, 12, and 18 days). The chemical compound composition data is tested by using High Performance Liquid Chromatography (HPLC). The result of the research shows that the highest alcoholic content is produced after time fermentation 18 days, that is 0,1317 %. The highest tannin content is 0,0474675 % and the lowest pH is 3,33 % produced in the time fermentation 12 days. Then, the chemical compound composition of Kombucha coffee is using by applying quantitative descriptive. From this research, it can be concluded that the optimum time fermentation of Kombucha coffee happens in fermentation 12 days.

**Keyword:** fermentation, inokulan, Kombucha coffee

## PENDAHULUAN

Kopi dan teh dihidangkan dalam kondisi segar, namun kini muncul *Kombucha tea* (KT) di tengah-tengah masyarakat, yang sebenarnya telah dikenal sejak zaman dulu. KT merupakan salah satu produk fermentasi cairan teh manis dengan inokulum *kultur kombucha*, yang di dalamnya mengandung nutrisi, vitamin, zat-zat antibiotik dan anti racun yang dibutuhkan oleh tubuh. Selain itu juga terdapat asam-asam organik dan asam amino, sehingga KT dapat dikonsumsi sebagai minuman kesehatan oleh masyarakat, sebagai obat alternatif yang berkhasiat untuk menyembuhkan berbagai macam penyakit, bahkan mengurangi resiko kanker.

Senyawa- senyawa yang terdapat di dalam cairan kopi hampir sama dengan cairan teh, sehingga kopi juga dapat difermentasikan dengan inokulum *kultur kombucha*. Dari fermentasi cairan kopi ini diperoleh dua macam produk yaitu nata dan cairan kopi hasil fermentasi yang disebut dengan *Kombucha Coffee* (KC) yang kandungan senyawa tidak jauh berbeda dengan KT diantaranya adalah: kadar asam, katekin, alkohol dan kafein.

Berdasarkan hal tersebut di atas, maka diasumsikan bahwa *Kombucha Coffee* juga dapat dimanfaatkan sebagai minuman kesehatan, seperti halnya *kombucha tea* yang sudah dikonsumsi masyarakat luas. Namun demikian komposisi *kombucha coffee* belum diketahui secara pasti. Oleh sebab itu kajian tentang komposisi *kombucha coffee* secara lengkap yang berhubungan dengan waktu fermentasi dan potensi sebagai obat alternatif sangat diperlukan.

Cairan kopi diperoleh dari kopi bubuk yang diseduh dengan air panas yang menyebabkan semakin banyaknya senyawa yang terekstraksi. Senyawa-senyawa tersebut berasal dari bubuk kopi yang dikonsumsi sebagai minuman. Di dalam kopi yang telah disangrai terdapat beberapa senyawa penting, diantaranya kafein, karbondioksida, asam organik, serta trigonelin ( Winarno, 1981).

Dua senyawa asam yang terdapat di dalam kopi yang telah disangrai adalah senyawa fenolik. Satu diantaranya adalah asam kafeat (*caffeic acid*), asam lainnya adalah asam klorogenat yang mengandung asam kafeat yang menentukan cita rasa kopi. Selain kedua asam tersebut, yang juga menentukan cita rasa kopi dan jumlahnya relatif kecil adalah : asam nitrat, asam malat, asam tartrat, dan asam oksalat (Winarno, 1981; Changjaya. Abadi.com).

Selain itu kafein juga merupakan senyawa yang memberi pengaruh stimulasi pada seduhan kopi. Kafein juga bersifat diuretik, merangsang peningkatan pengeluaran urin, merangsang otak dan aktivitas jantung. Kandungan kafein pada kopi Arabika 0, 8-1,5% dan pada kopi Robusta 1, 6-2, 5% (kopi mentah). Kafein sinonim dengan metil teobromin. Teobromin berbeda dengan kafein dalam gugusan metilnya, bila kafein gugus metilnya diganti dengan hidrogen, menjadi teobromin. Kafein tidak hanya terdapat pada kopi saja, tetapi juga terdapat pada teh dan cokelat (Winarno, 1981; Changjaya. Abadi.com).

Nama lain dari kafein adalah *trimethylxanthine* memberikan kebugaran dalam jangka pendek yang banyak dicari orang, bahkan para kalangan medis sering memanfaatkannya sebagai campuran obat-obatan, misalnya obat flu dan asma. Hal ini bertujuan untuk menyeimbangkan dorongan rasa kantuk yang muncul dan untuk penambah energi serta menumbuhkan kewaspadaan tingkat tinggi (Allen, 1998; Changjaya. Abadi.Com).

Selain dari kafein, kopi mengandung tanin. Tanin merupakan senyawa

polifenol yang dapat ditemui pada setiap tanaman yang letak dan jumlahnya berbeda-beda tergantung pada jenis tanaman itu sendiri (Winarno dan Aman, 1981). Senyawa tanin dapat menyebabkan rasa sepet pada buah dan menyebabkan pencoklatan pada bahan (Meyer, 1973).

*Kultur kombucha* bukanlah kultur murni tetapi merupakan sejenis kultur simbiotik antara bakteri dan khamir. Kombinasi bakteri dan khamir ini selanjutnya disebut SCOBY (*Symbiotic Culture of Bactery and Yeast*) terdiri dari beberapa bakteri dan khamir. Bakteri yang paling berperan adalah *Acetobacter xylinum* dan beberapa khamir yang akan melakukan proses fermentasi dan oksidasi. Kultur tersebut akan mengubah gula menjadi alkohol serta memproduksi zat-zat penting, diantaranya adalah asam glukoronat (*glucoronic acid*), asam asetat, asam laktat, vitamin, asam amino dan zat-zat antibiotik (Brawijaya.ac.id.com). Asam klorogenetik yang ada mengurangi efek kafein, suatu bahan lain yang terdapat dalam kopi dan untuk mengobati epilepsi, hiperaktivitas dan masalah tidur. Selain itu asam klorogenetik juga berperan sebagai antioksidan yang dapat melawan molekul-molekul radikal bebas perusak sel kanker (Allen, 1998; Kompas. Com).

Selain cairan teh manis ternyata kultur kombucha juga dapat ditumbuhkan dalam cairan kopi manis (Purborini, 2003; Mulyani, 2003). Proses yang berlangsung melalui proses fermentasi dan menghasilkan produk berupa *kombucha coffee* (cairan hasil fermentasi) dan *nata de coffee*.

Penelitian selanjutnya tentang adanya potensi untuk menjadi minuman yang berkasiat obat, karena dapat menurunkan kadar gula darah, kolesterol dan asam urat dalam darah tikus putih (*Rattus norvegicus* L) (Astuti, dkk, 2004). Hal ini disebabkan karena dalam KC terdapat kandungan senyawa yang sangat dibutuhkan bagi kesehatan.

Kadar senyawa dalam cairan kopi hasil fermentasi akan dipengaruhi oleh waktu fermentasi. Untuk itulah perlu adanya penelitian tentang optimasi dari waktu fermentasi supaya senyawa yang ada pada kadar senyawa yang dibutuhkan tubuh tersebut paling optimum dengan kandungan alkohol yang tidak memabukan.

Kondisi optimum pada fermentasi cairan kopi harus diperhatikan supaya *Acetobacter xylinum* tumbuh pesat dan mampu menghasilkan produk fermentasi secara maksimum. Faktor-faktor penting yang dapat mempengaruhi keberhasilan proses fermentasi cairan kopi oleh bakteri *Acetobacter xylinum* antara lain keasaman media, konsentrasi gula dalam media, umur kultur, jumlah inokulum, dan temperatur inkubasi.

Berdasarkan latarbelakang di atas, permasalahan dalam penelitian ini adalah: (1) bagaimanakah kadar alkohol, tanin yang terkandung di dalam *kombucha coffee* kaitannya dengan waktu fermentasi, dan (2) berapa lamakah waktu fermentasi cairan kopi yang paling optimum?

Tujuan utama penelitian ini untuk mengetahui bagaimana pengaruh waktu fermentasi cairan kopi terhadap kadar alkohol dan kadar tanin serta mengetahui waktu fermentasi yang optimum pada fermentasi cairan kopi dengan inokulum kombucha.

Berdasarkan tujuan penelitian tersebut, orientasi penelitian ini diharapkan dapat menambah khasanah keilmuan bahwa cairan kopi dapat difermentasi dengan inokulum *kultur kombucha* sehingga menghasilkan *nata de coffee* dan *kombucha coffee* sebagai minuman kesehatan. Minuman kesehatan tersebut meningkatkan daya tahan tubuh dan berpotensi sebagai obat alternatif untuk menyembuhkan berbagai macam penyakit.

## METODE PENELITIAN

### 1. Waktu dan Tempat Penelitian

- a. Waktu Penelitian: Bulan Februari-November 2006
- b. Tempat : Uji kadar alkohol dan tanin pada KC di laboratorium LPPT- UGM.

### 2. Parameter Penelitian

Parameter penelitian meliputi kadar alkohol dan kadar tanin pada KC

### 3. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: Panci, timbangan analitik, toples, labu , erlenmeyer, saringan, cawan, pisau, kain penutup toples, pH meter digital, lemari es, kompor gas, sentrifus, kertas tissue , *Magnetic stirrer* yang dilengkapi dengan pemanas, karet gelang, *petridish* steril, kertas filter yang berbentuk bulat (*paper disk*) dengan diameter 1,25 cm, penggaris, lampu bunsen, pengaduk, pinset steril, HPCL (*High Performance Gas Chromatography*). Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: Akuades, gula pasir, kopi Arabika, *Kultur kombucha*, Reagen pengujian alkohol dan tanin.

### 4. Cara Kerja

- 1) Tahap Pembuatan media fermentasi, Inokulasi dan fermentasi  
Memasukkan 5 g kopi ke dalam 2 liter air mendidih kemudian ditambahkan gula pasir 200 g dan diaduk sampai rata. Cairan kopi disaring dan didinginkan sampai temperatur 30-40°C. Setelah dingin, cairan kopi manis tersebut dimasukkan ke dalam toples-toples steril masing-masing sebanyak 200 ml. Menginokulasi *kultur kombucha* ke

dalam air kopi sebanyak 10 g/l media dengan posisi bagian yang lebih putih di atas dan yang coklat di bawah. Toples yang sudah diinokulasi ditutup dengan kain berpori dan menempatkannya di tempat yang tidak terkena sinar matahari, tidak digoyang dan dipindah-pindah. Pengambilan sampel untuk uji komposisi senyawa dalam *Kombucha coffee* dan uji daya antibakteri dilakukan setelah inkubasi 6 hari, 12 hari dan 18 hari.

- 2) Analisis komposisi senyawa *KC* khususnya alkohol dan tanin. Analisis komposisi senyawa *kombucha coffee* dilakukan menggunakan HPLC (*High Performance Liquid Chromatography*).

## 5. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan 1 faktor yaitu perbedaan waktu inkubasi. Waktu inkubasi yang digunakan yaitu 0 (kontrol), 6 hari, 12 hari, 18 hari. Konsentrasi kopi yang digunakan adalah sama yaitu 10 gram tiap 1 liter air dan konsentrasi gula juga sama yaitu 200 g tiap liter.

Tabel 1. Rancangan Percobaan

Waktu inkubasi (W)	Cairan kopi yang difermentasi (y)
$W_0$	$W_{0y}$
$W_1$	$W_{1y}$
$W_2$	$W_{2y}$
$W_3$	$W_{3y}$

## 6. Metode dan Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen, dengan data yang diperlukan: kadar alkohol dan tanin yang terkandung di dalam *kombucha coffee* Khususnya kadar alkohol dan kadar tanin.

## 7. Analisis data

Analisis data yang digunakan anava 1 jalur yang kemudian dilanjutkan dengan aju BNT.

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh data tentang kadar alkohol, tanin, pH pada fermentasi cairan kopi arabika dengan inokulan “kultur kombucha” (Tabel 2 ).

Tabel 2: Kadar Alkohol dan Kadar Tannin serta pH pada *Kombucha coffee*

No.	Perlakuan	Ulangan	Kadar alkohol. (%)	Kadar tanin (%)	PH
1	W <sub>0</sub>	1	0	0,029925	7,12
		2	0	0,030491	7,12
		Rerata	0 a	0,030208 a	7,12 a
2	W <sub>1</sub>	1	0,0281	0,044078	3,72
		2	0,0235	0,044644	3,72
		Rerata	0,0258 b	0,044361b	3,72 b
3	W <sub>2</sub>	1	0,771	0,46342	3,33
		2	0,0691	0,48593	3,33
		Rerata	0,0731 c	0,0474675c	3,33 c
4	W <sub>3</sub>	1	0,1231	0,15518	3,51
		2	0,1403	0,015872	3,51
		Rerata	0,1317 d	0,015695d	3,51 d

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama tiap kolom tidak ada beda nyata

Ketebalan nata atau “kultur kombucha” yang dihasilkan dalam proses fermentasi cairan kopi manis tersebut semakin lama maka akan semakin tebal. Hal ini disebabkan karena adanya aktivitas mikro organisme yang berperan dalam proses fermentasi tersebut telah mengubah gula yang tersedia menjadi selulosa yang berupa lapisan berwarna kecoklatan yang terbentuk dipermukaan cairan kopi, hal ini didasari oleh pernyataan Thiman dan Kennedth (1995) dalam Winardi (1999), bakteri *Acetobacter xylinum* bila ditumbuhkan pada media yang mengandung gula akan merubah 19 % dari gula yang tersedia menjadi selulosa. Selulosa yang terbentuk tersebut terapung dipermukaan cairan kopi, hal ini terjadi karena adanya gas CO<sub>2</sub> yang dihasilkan oleh bakteri *Acetobacter xylinum* pada saat metabolisme (Gunsallus, 1972 dalam Sunarso.1982).

## 1. Alkohol

Data Tabel 2 menunjukkan bahwa kadar alkohol hasil fermentasi cairan kopi arabika tertinggi pada hari ke-18 dengan kadar alkohol 0,1317% . Dari data tersebut dapat diketahui bahwa kadar alkohol pada hari ke-18 lebih tinggi dibandingkan dengan kadar alkohol hasil fermentasi cairan kopi arabika pada waktu inkubasi yang lainnya.

F hitung pH : tak terhingga > F tabel : 6,59 pada derajat kebebasan 1%, maka hipotesis diterima sehingga ada pengaruh waktu inkubasi terhadap pH pada fermentasi cairan kopi dengan inokulan "*kultur kombucha*". (Tabel 3)

Berdasarkan F hitung > F tabel yang berarti bahwa waktu inkubasi berpengaruh terhadap kadar alkohol, tanin serta pH maka dilanjutkan dengan uji BNT taraf 5% dan 1%. berikut ini :

Tabel 3. Rangkuman Hasil Analisis Satu Jalur Kadar Alkhohol, Tanin serta pH pada Fermntasi Cairan Kopi Arabika dengan Inokulan "*kultur kombucha*".

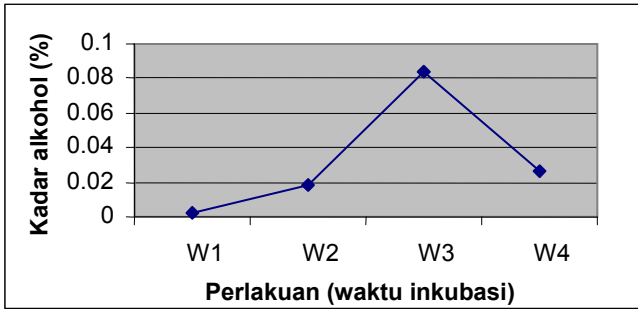
No.	Parameter	F Hitung	F Tabel	
			F 5 %	F 1%
1.	Kadar alkhohol	268	6,59	16,69
2.	Kadar tanin	425		
3.	PH	tak terhingga		

Dengan analisis varians (ANOVA) satu arah a. F hitung kadar alkohol : 268 > F tabel : 6,59 pada derajat kebebasan F 5% dan F tabel : 16,69 pada derajat kebebasan 1%, maka hipotesis diterima sehingga ada pengaruh waktu inkubasi terhadap kadar alkohol pada fermentasi cairan kopi dengan inokulan "*kultur kombucha*".

Kemudian dilanjutkan uji BNT taraf 5% dan 1% diperoleh hasil bahwa ada beda nyata antar perlakuan, dengan demikian berarti waktu inkubasi berpengaruh terhadap kadar alkohol pada fermentasi cairan kopi dengan inokulan "*kultur kombucha*". Adanya pengaruh waktu inkubasi pada fermentasi tersebut dapat disebabkan oleh glukosa yang terkandung pada cairan kopi telah diubah menjadi alkohol pada saat proses fermentasi berlangsung. Satu syarat fermentasi ini dapat berlangsung apabila kebutuhan mikroorganisme pelaku fermentasi terpenuhi, diantaranya adalah harus tersedia sumber karbon berupa gula yang akan dirombak menjadi alkohol. Udara (O<sub>2</sub>) harus tersedia dengan

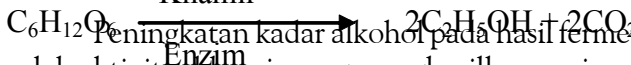


cukup karena bakteri *Acetobacter xylinum* hanya dapat melangsungkan fermentasi pada kondisi aerob karena bakteri tersebut bersifat aerobik sejati. Pada waktu inkubasi yang makin lama akan membuat aroma cairan kopi itu menjadi semakin menyengat dan berasa alkohol. Hal ini didukung hasil penelitian Winardi (1999) tentang seduhan teh hijau, yaitu lama fermentasi berpengaruh nyata terhadap kadar alkohol sedangkan penambahan gula tidak mempengaruhi secara nyata.



Gambar 1. Grafik Hubungan antara Waktu Inkubasi dengan Kadar Alkohol pada Cairan Kopi Fermentasi (KC) Khamir

Peningkatan kadar alkohol pada hasil fermentasi tersebut juga disebabkan oleh aktivitas khamir yang menghasilkan enzim alkohol dehidrogenase, kemudian enzim ini akan memecah gula yang tersedia menjadi alkohol. Reaksi yang terjadi dalam proses fermentasi alkohol adalah sebagai berikut :



## 2. Tanin

Berdasarkan data Tabel 4.2 menunjukkan bahwa kadar tanin hasil fermentasi cairan kopi arabika tertinggi pada hari ke-12 dengan kadar tanin 0,0474675% dan kemudian berturut-turut pada hari ke-0 = 0,030208%, ke-6 = 0,044361, ke-18 = 0,015695%. Dari data tersebut dapat diketahui bahwa kadar tanin pada hari ke-12 lebih tinggi dibandingkan dengan kadar tanin hasil fermentasi cairan kopi arabika pada waktu inkubasi yang lainnya.

## Gambar 2. Grafik Hubungan Antara Waktu Inkubasi dengan Kadar Tannin pada Cairan Kopi Fermentasi (KC)

Dari Tabel F hitung kadar tanin :  $425 > F$  tabel : 6,59 pada derajat kebebasan F 5% dan F tabel : 16,69 pada derajat kebebasan 1%, sehingga dapat dikatakan bahwa ada pengaruh waktu inkubasi terhadap kadar tanin pada fermentasi cairan kopi dengan inokulan "*kultur kombucha*". Kemudian dilanjutkan uji BNT taraf 5% diperoleh hasil bahwa ada beda nyata antar perlakuan. Dengan demikian berarti waktu inkubasi berpengaruh positif terhadap kadar tanin pada fermentasi cairan kopi arabika dengan inokulan "*kultur kombucha*". Kondisi ini disebabkan oleh adanya aktivitas bakteri *Acetobacter xylinum* yang dapat mempolimerisasikan tanin yang terkandung dalam cairan kopi sebagai media fermentasi tersebut. Tanin akan menyebabkan rasa sedikit sepet pada cairan kopi hasil fermentasi itu. Rasa sepet yang timbul itu aberasal dari senyawa tanin yang terkandung dalam kopi yang larut dalam air pada saat proses fermentasi berlangsung. Hal ini didasari oleh pendapat Winarno (1997) dan beberapa ahli pangan bahwa tanin terdiri dari katekin, leukoantosianin, dan asam hidroksi yang masing-masing dapat menimbulkan cita rasa bahan makanan tersebut. Hal ini juga didukung oleh penelitian Dewayani (2001), bahwa *Acetobacter xylinum* pada media fermentasi teh hitam dan teh hijau setelah diinkubasi selama 15 hari maka dapat diduga dapat mempolimerisasikan katekin yang terkandung di dalam media fermentasi.

Berdasarkan data Tabel 2 dapat diketahui bahwa pH hasil fermentasi cairan kopi arabika terendah pada hari ke-12 dengan nilai pH 3,33 (gambar 3). Hasil analisis varians (ANAVA) satu arah Nilai pH yaitu F hitung  $> F$  tabel

yang berarti data signifikan dan dilanjutkan uji BNT 5% dan 1% diperoleh hasil bahwa ada beda nyata antar perlakuan, dengan demikian berarti waktu inkubasi berpengaruh terhadap nilai pH pada fermentasi cairan kopi arabika dengan inokulan "*kultur kombucha*". Pada proses fermentasi glukosa yang tersedia dalam cairan kopi tersebut tidak semuanya diubah menjadi alkohol tetapi ada sebagian yang diubah lebih lanjut menjadi asam asetat yang akan menyebabkan nilai pH pada cairan kopi yang telah difermentasi tersebut semakin lama semakin turun (asam) (Gambar 3). Hal ini didukung hasil penelitian Winardi (1999), yaitu lama fermentasi berpengaruh nyata terhadap nilai pH sedangkan pertumbuhan gula tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap pH. Dalam penelitiannya Dewayani (2001), juga menyatakan bahwa nilai pH media fermentasi teh hitam dan teh hijau hari ke – 15 mengalami penurunan karena selama fermentasi berlangsung bakteri *Acetobacter xylinum* membentuk asam. Kondisi inilah yang menjadikan rasa cairan kopi hasil fermentasi menjadi semakin asam disertai dengan rasa alkohol yang menyengat (Purborini, 2003).



oleh meningkatkan kadar alkohol pada periode tersebut yang akan dilanjutkan fermentasinya menjadi asam cuka.. Dengan demikian naiknya kadar alkohol diikuti dengan penurunan nilai pH selama proses fermentasi berlangsung. hal ini juga didukung pendapat Unus (1986), bahwa waktu inkubasi pada proses fermentasi alkohol apabila terlalu lama maka dapat menyebabkan terjadinya

transformasi alkohol menjadi asam cuka yang dilakukan oleh jasad renik lain yaitu *Acetobacter aceti*.

Penurunan nilai pH dalam fermentasi ini akan mendukung kehidupan bakteri *Acetobacter xylinum* dalam “kultur kombucha” untuk melangsungkan aktivitas metabolismenya. Hal ini sesuai pendapat Steve dan Marsden (1997) dalam Dewayani (2001), bahwa nilai kisaran pH yang masih ditoleransi oleh bakteri *Acetobacter xylinum* hanya berkisar 2,5 – 5. Apabila nilai pH cairan kopi arabika telah difermentasikan tersebut sudah tidak berkisar antara 2,5 – 5, maka bakteri *Acetobacter xylinum* tidak dapat melakukan aktivitas metabolisme dengan baik sehingga akan menyebabkan produk dari hasil fermentasi tersebut juga kurang optimal. Berdasarkan kadar alkohol dan tanin serta pH yang ada di hasil fermentasi cairan kopi ini dapat dikatakan bahwa yang paling optimum adalah fermentasi 12 hari dengan kadar alkohol yang kurang dari 1 % sehingga dapat dikonsumsi sebagai obat tradisional dengan aman.

## SIMPULAN DAN SARAN

### 1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat diambil suatu kesimpulan bahwa :

1. Waktu inkubasi berpengaruh terhadap kadar alkohol dan tanin. Kadar alkohol tertinggi dihasilkan setelah waktu inkubasi 18 hari yaitu 0,1317 %, kadar tanin tertinggi dihasilkan setelah waktu inkubasi 12 hari yaitu 0,0474675 %, nilai pH terendah dihasilkan setelah waktu inkubasi 12 hari yaitu 3,33 %.
2. Waktu inkubasi yang optimum dalam proses fermentasi cairan kopi arabika dengan menggunakan inokulan “kultur kombucha” yaitu pada hari ke-12.

### 2. Saran

Sebagai penutup dari penelitian ini dapat kami sampaikan saran-saran sebagai berikut : Perlu diadakan penelitian yang lain dengan memvariasikan tingkat kekentalan kopi, konsentrasi gula untuk mendapatkan hasil fermentasi yang bagus, serta dapat juga dicoba penelitian tentang kandungan senyawa pada *kombucha coffe* yang lain misalnya vitamin dan potensi antibiotiknya.

## DAFTAR PUSTAKA

- AAK. 1978. *Bercocok Tanam Kopi*, Yogyakarta : Kanisius.
- Anonim. 1988. *Budidaya Tanaman Kopi*. Yogyakarta : Kanisius.
- Allen, Collen M. 1998. *Kombucha FAQ—Frequently Asked Questions about Kombucha Tea*. [http://persweb.direct.ca/chaugen/kombucha\\_faq\\_home.html](http://persweb.direct.ca/chaugen/kombucha_faq_home.html).
- Clarke and Macrae. 1991. *Coffee Volume III Physiology*. London: Elsevier Applied Science
- Considine, D.M. and Considine, G.D. 1982. *Foods And Food Production Encyclopedia*. Van Nostrand Reinhold Company. New York.
- Desroir. 1989. *Teknologi Pengawetan Pangan*, Jakarta : UI press.
- Fardiaz. S. 1989. *Mikrobiologi Pangan*. Depdikbud Dirjen Dikti. Bogor : IPB.
- Frank. G.W. 1995. *Kombucha-Healthy Beverage and Natural Ramedy from the Far East*. <http://www.ennsthale.at/>
- Hans, G. Schlegel. 1994. *Mikrobiologi Umum* (Terjemahan). Yogyakarta: Kedokteran UGM.
- <http://www.Brawijaya.a.cid/Student/Twchno/Teknologi.htm>.
- <http://www.Halal-Mui.or.id/Pustaka/Suplemen-htm>.
- <http://www.Warintek.Progressio.or.id/Perkebunan/Kopi.htm>.
- Jawetts, Melnick dan Adelberg's, 2001, *Mikrobiologi Kedokteran*, edisi I, Penerbit Salemba Medika, Jakarta.
- Judoamidjodjo, Mulyono . 1990. *Tehologi Fermentasi*, Bogor. IPB
- Jeneng Tarigan. 1988. *Pengawetan Mikrobiologi*, Jakarta : Depdikbud Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Proyek Pengembangan Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan.
- Buckle. 1987. *Ilmu Pangan* (Terjemahan). Jakarta :UI Press.
- Mulyono Yudhoanidjodjo dkk. 1990. *Tehologi Fermentasi*, Bogor. IPB
- Moat, A.G. 1988. *Microbial Physiology*. 2<sup>nd</sup> ed. John Wiley and Sons. Inc. New York.

- Pelczar, M. J.dkk. 1988. *Dasar-Dasar Mikrobiologi Jilid 2*. Jakarta : Universitas Indonesia Press.
- Pelczar dan Chan. 1986. *Dasar-Dasar Mikrobiologi 1*. Jakarta : UI-Press
- Pelczar dan Chan. 1988. *Dasar-Dasar Mikrobiologi 2*. Jakarta : UI-Press
- Prescott, L.M., Harley, J.P and Klein, D.A. 1999. *Microbiology*. 4<sup>th</sup> ed. McGRAW-HILL. Comp. LTD.New Delhi.
- Rahayu, E.S., 1993. *Bahan Pangan Hasil Fermentasi*. Yogyakarta: PAU Pangan dan Gizi UGM
- Rahayu, Tuti dan Mulyani, T.P. 2003. *Pengaruh Waktu Inkubasi Pada Fermentasi Cairan Kopi Dengan Inokulum "Kultur Kombucha" Terhadap Kadar Gula Reduksi , Daya Antibiotik Dan Pembentukan Asam*. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Skripsi. Tidak Diterbitkan
- Rahayu, Tuti dan Purborini, A. 2003. *Pengaruh Waktu Inkubasi Pada Fermentasi Cairan Kopi Dengan Inokulum "Kultur Kombucha" Terhadap Kadar Kadar Tanin , Alkohol Dan pH*. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Skripsi. Tidak Diterbitkan.
- Rahayu, T dan Rahayu, T, A. 2006. *Kajian Potensi cairan kopi Hasil Fermentasi Sebagai Obat Alternatif*. DP3M. DIKTI.
- Said Gumbiro. 1987. *Bioindustri Penerapan Teknologi Fermentasi Edisi I*. Jakarta: Melton Putra.
- Stanbury, P.F. and Whitaker, A. 1984. *Principles of Fermentation Technology*. Pergamon Press.England.
- Siswo Putranto. 1976. *Komoditi Ekspor Indonesia*. Jakarta : Gramedia.
- Sunarso. 1982. *Pengaruh Keasaman Media Fermentasi Terhadap Ketebalan Pelikel pada Pembuatan "Nata de Coco"*. Skripsi. Fak. Teknologi Pertanian. Yogyakarta: UGM.
- Suwaryono, O. dan Ismeini, Y. 1988. *Fermentasi Bahan Makanan Tradisional*. PAU Pangan Gizi. UGM. Yogyakarta.
- Winarno. 1987. *Biofermentasi dan Biosintesis Protein*. Bandung : Angkasa.
- Yurista, D.D. 2001. *Optimasi Konsentrasi Gula Terhadap Pertumbuhan Acetobacter xylinum Penghasil Nata De Tea dan Kombucha Tea*. Yogyakarta: Skripsi. Fakultas Biologi UGM.

<http://www.changjaya Abadi.com/Kafein/022.hmt>.

<http://www.Indonesia.com/Intisari2001/Okt/WarnaKafein.hmt>.

<http://www.brawijaya.ac.id/Student/Twchno/Teknologi.htm>.

<http://www.warintek.progressio.or.id/Perkebunan/Kopi.htm>.

<http://www.date.com/articles/artikel 3/kebiasaan minum terh. htm>

[www.changjaya Abadi.com/Kafein/022.hmt](http://www.changjaya Abadi.com/Kafein/022.hmt).

[www.Indonesia.com/Intisari2001/Okt/WarnaKafein.hmt](http://www.Indonesia.com/Intisari2001/Okt/WarnaKafein.hmt).