

Pemanfaatan buah Seri (*Muntingia Calabura L*) untuk pembuatan Asam Asetat menggunakan bakteri *Acetobacter Xylinum*

Fikri Hasfita, Leni Maulinda, Ayu Sari Devi

Jurusan Teknik Kimia Universitas Malikussaleh Jln Cot teungku Nie-Reuleut kecamatan Muara Batu Aceh utara

Email: itaku_hf@yahoo.com

ABSTRAK

Buah seri (*Muntingia Calabura L*) merupakan tumbuhan neotropik yang pemanfaatannya belum maksimal padahal didalam buah seri diketahui mengandung karbohidrat yang berpotensi sebagai bahan baku pembuatan asam asetat. Asam asetat atau asam cuka adalah senyawa organik yang mengandung gugus asam karboksilat, yang dikenal sebagai pemberi rasa asam dan aroma dalam makanan. Kandungan karbohidrat yang tinggi dalam buah seri memungkinkan untuk difermentasikan menghasilkan asam asetat. Pembuatan asam asetat berbahan baku buah seri dilakukan secara fermentasi menggunakan bakteri *Acetobacter Xylinum* yang dilakukan dalam dua tahap yaitu fermentasi alkohol dan fermentasi asam asetat. Penelitian ini bertujuan untuk melihat efektifitas buah seri (*Muntingia Calabura L*) sebagai bahan baku asam asetat dengan menganalisa pengaruh waktu fermentasi 3, 6, 9, dan 12 hari, dan volume filtrat 500, 550, 600 dan 650 ml, terhadap karakteristik asam asetat yang dihasilkan. Hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh kadar asam asetat tertinggi pada waktu fermentasi 9 hari dengan jumlah alkohol sebanyak 650 ml yaitu 1,369 %. Hasil densitas untuk asam asetat telah memenuhi nilai standar densitas yaitu sebesar 1,055-1,083 gr/ml, dari waktu fermentasi 3 sampai 12 hari, sedangkan untuk yield asam asetat nilai tertinggi diperoleh 40.00%. Nilai pH terbaik diperoleh pada waktu fermentasi 9 hari dengan penambahan jumlah alkohol 650 ml yaitu 5,49.

Kata kunci : Asam Asetat, fermentasi, buah seri, bakteri *Acetobacter Xylinum*.

ABSTRACT

Cherries (*Muntingia Calabura L*) is a plant Neotropics that utilization is not maximized for used. Even though the series is known to contain carbohydrates that have the potential as raw material for the manufacture of acetic acid. Acetic acid is an organic compound containing carboxylic acid group, known as the giver of a sour taste and aroma of the food. High carbohydrate content in the fermented fruit of the series makes it possible to produce acetic acid. Production of acetic acid made from fruits series conducted by fermentation using bacteria *Acetobacter Xylinum* conducted in two stages, the alcoholic fermentation and acetic acid fermentation. This study aimed to examine the effectiveness of fruit series (*Muntingia Calabura L*) as raw material for acetic acid by analyzing the effect of fermentation time of 3, 6, 9, and 12 days, and the volume of filtrate of 500, 550, 600 and 650 ml. Results of the research that has been done obtained the highest acetic acid concentration in the fermentation period of 9 days with the amount of alcohol as much as 650 ml ie 1.369%. Results density for acetic acid has met the standard density value is equal to 1.055 to 1.083 g/ml, from the fermentation time of 3 to 12 days, the yield the highest value obtained 40.00%. Best pH value is obtained at the time of fermentation 9 days with the addition of 650 ml of alcohol is 5.49

Keywords : Acetic acid, fermentation, cherries, bacteria *Acetobacter Xylinum*

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pohon seri (*Muntingia Calabura L*) adalah tanaman jenis neotropik yaitu suatu jenis tanaman yang tumbuh baik di daerah tropis seperti Indonesia. Tanaman seri berasal dari Filipina dan dilaporkan masuk ke Indonesia pada akhir abad ke-19. Di Indonesia pohon seri sangat mudah

tumbuh, tanpa penanaman khusus. Sampai saat ini, tanaman seri hanya dimanfaatkan sebagai tanaman peneduh di pinggir jalan karena daunnya yang rindang. Padahal tanaman seri diketahui mengandung karbohidrat yang berpotensi diolah menjadi asam asetat. Beberapa penelitian tentang asam asetat telah dilakukan seperti menggunakan buah papaya dan mangga namun pembuatan asam asetat dari buah seri belum pernah ada yang meneliti. Oleh karena itu pada penelitian digunakan buah seri untuk menghasilkan asam asetat menggunakan bakteri *acetobacter Xylinum*. Asam cuka dapat dibuat dari bahan-bahan yang mengandung karbohidrat, sehingga buah seri yang mengandung karbohidrat dapat digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan Asam asetat. Pengubahan karbohidrat menjadi asam asetat dapat dilakukan dengan cara fermentasi. Proses fermentasi dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya pH dan waktu fermentasi.[1]. Penelitian ini bertujuan untuk melihat karakteristik asam asetat dari buah seri dengan memvariasikan waktu fermentasi dan konsentrasi bahan baku. Hasil penelitian diharapkan dapat memperkaya tentang bahan baku pembuatan asam asetat dengan karakteristik yang berbeda.

1.2 Rumusan Masalah

Asam asetat merupakan asam karboksilat komersil yang terpenting dalam kehidupan ini, baik itu digunakan untuk keperluan rumah tangga maupun untuk kebutuhan industri. Untuk itu penulis ingin memanfaatkan buah seri sebagai bahan baku pembuatan asam asetat karena buah seri banyak mengandung karbohidrat, protein, kalsium, fosfor, vitamin, air, abu, serat, karoten, ribofalin dan niacin yang sangat bagus difermentasikan untuk menjadi asam asetat. Penelitian dilakukan dalam dua tahap yaitu fermentasi alkohol dan dilanjutkan dengan fermentasi asam asetat dengan memvariasikan waktu fermentasi dan berat bahan baku. Hasil penelitian dianalisa menggunakan GCMS, analisa kadar asam asetat, analisa densitas, analisa pH dan yield.

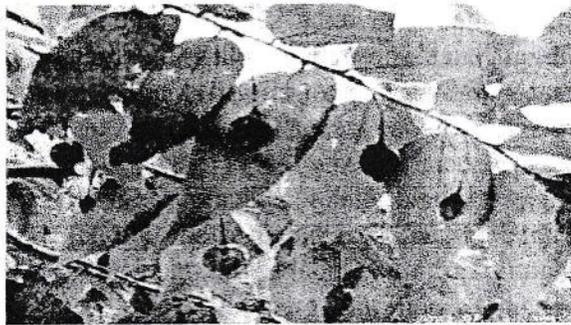
1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk melihat efektifitas buah seri sebagai bahan baku pembuatan asam asetat. dan mengkaji kondisi operasi terbaik dengan memvariasikan pengaruh waktu pada saat proses fermentasi dan berat bahan baku.

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1 komposisi Buah Seri

Buah seri (*Muntingia calabura L*) merupakan tanaman yang dapat tumbuh dan berbuah dengan cepat sepanjang tahun. Buah *Jamaica cherry* ini terasa sedikit lengket di tangan ketika dipetik. Buahnya berbentuk bulat berdiameter (1-1,25 cm), dengan warna merah atau kadang-kadang kuning, kulitnya tipis dan halus. Apabila dimakan buah ini berair dengan rasa yang sangat manis, memiliki aroma yang khas tetapi tidak tajam, bijinya sangat halus dan berwarna kekuningan. *Jamaica cherry* biasa dimakan langsung atau dimasak untuk campuran tart dan dibuat selai. Bentuk *Muntingia calabura* dapat dilihat pada **Gambar 2.1**.



Gambar 2.1. Buah Seri

Buah Seri (*Muntingia calabura L*) mengandung banyak sekali zat yang bermanfaat bagi tubuh. Setiap 100 g buah kersen mengandung beberapa macam zat-zat yang dibutuhkan oleh tubuh yang dapat dilihat pada Tabel 2.1. kandungan gizi buah seri tidak kalah dengan buah yang lain misalnya mangga. Kandungan vitamin C buah mangga 30 mg, sedangkan pada buah kersen 80,5 mg, selain itu kandungan kalsium pada buah seri 124,6 mg, jauh lebih banyak dari buah mangga yang hanya 15 mg. Di Indonesia secara tradisional buah seri digunakan untuk mengobati asam urat dengan cara mengkonsumsi buah seri sebanyak 9 butir 3 kali sehari dan terbukti dapat mengurangi rasa nyeri yang ditimbulkan dari penyakit asam urat [2].

Tabel 2.1. Komposisi Kimia Buah Seri (per 100 g berat basah)

Komponen	Jumlah
Nilai Energi	380 kj/100 gr
Protein	0,384 gr
Lemak	1,56 gr
Karbohidrat	17,9 gr
Kalsium	124,6 mg
Fosfor	84 mg
Besi	1,18 mg
Vitamin A	0,04 mg
Vitamin B	0,065 mg
Vitamin C	80,5 mg
Air	77,8 gr
Serat	4,6 gr
Abu	1,14 gr
Karoten	0,019 gr
Ribofalin	0,037 g
Niacin	0,554 g

2.2 Fermentasi Asam Asetat

Fermentasi asam asetat adalah fermentasi *aerobik* atau respirasi oksidatif, yaitu respirasi dengan oksidasi berlangsung tidak sempurna dan menghasilkan produk-produk akhir berupa senyawa organik seperti asam asetat. Proses ini dilakukan oleh bakteri dari genus *Acetobacter* dan *Glucobacter*. Kondisi respirasi oksidatif ini dapat dilakukan dengan kultur murni, tetapi kondisinya tidak selalu aseptis oleh karena pH yang rendah serta adanya alkohol dalam media merupakan faktor penghambat bagi mikroorganisme lain selain *Acetobacter acety*. [3]. Mekanisme fermentasi asam asetat ada 2 yaitu fermentasi alkohol dan fermentasi asam asetat. Pada fermentasi alkohol mula-mula gula yang terdapat pada bahan baku akan dibongkar oleh

khamir menjadi alkohol dan gas O₂ yang berlangsung secara *anaerobik*. Setelah alkohol dihasilkan maka dilakukan fermentasi asam asetat, dimana bakteri asam asetat akan mengubah alkohol menjadi asam asetat. Syarat mutu asam asetat diperlihatkan pada **Tabel 2.2**. Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi asam asetat antara lain sebagai berikut :

1. Suhu, Suhu optimum untuk pertumbuhan *Acetobacter* dan *Gluconobacter* adalah 25-30°C. Pada suhu 37°C *Gluconobacter* tidak dapat tumbuh.
2. pH, pH optimum untuk pertumbuhan bakteri asam asetat adalah 5,5– 6,3. Namun pada pH 3,0-4,0 bakteri ini masih dapat bertahan hidup.
3. Kecepatan Aerasi, kecepatan aerasi yang digunakan dalam fermentasi asam asetat yaitu 0,008 vvm Kebutuhan oksigen untuk proses fermentasi asetat yaitu sebesar 7,2 mg/l.
4. Kosentrasi Alkohol, media yang mengandung alkohol sebanyak 5% (v/v), hanya sekitar 58% *Acetobacter* yang dapat tumbuh. Jumlah ini akan menurun menjadi 13% bila kosentrasi alkohol dalam media meningkat menjadi 10%.
5. Jumlah Inokulum, s eleksi terhadap jenis dan jumlah inokulum yang akan ditambahkan menentukan kualitas dan kuantitas hasil fermentasi. Kriteria penting bagi kultur mikroba agar dapat digunakan sebagai inokulum yaitu sehat dan dalam keadaan aktif, tersedia dalam jumlah yang cukup, berada dalam morfologi yang sesuai, bebas dari kontaminan dan kemampuannya dalam membentuk produk. jumlah inokulum *Acetobacter aceti* yang digunakan sebesar 15% dengan kadar asam asetat yang dihasilkan sebesar 2,13%. Sedangkan dalam Chandra (1990), jumlah inokulum sebesar 20% mampu menghasilkan asam asetat sebesar 7,03% [4].
6. Lama Fermentasi, proses asetifikasi pada proses pembuatan *vinegar* secara cepat berlangsung selama 15 hari. Proses fermentasi asam asetat pada pembuatan cuka tomat berlangsung selama 15 hari dengan kadar asam asetat yang dihasilkan sebesar 2,13%. Sedangkan lama fermentasi asam asetat pada pembuatan asam asetat dari jerami angka adalah 16 hari dengan kadar asam asetat yang dihasilkan sebesar 4,29%.

Tabel 2.2 Syarat Mutu Asam Cuka Makanan

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan	
			Cuka dapur	Cuka meja
1	Keadaan :			
	a. Bentuk	-	Cairan encer, jernih, tidak berwarna	Cairan encer, jernih, tidak berwarna
	b. Bau	-	Khas asam asetat	Khas asam asetat
2	Kadar asam asetat	% b/b	Min 12,5	Min 4-12,5
	Asam-asam organik, asam format dan asam oksalat	-	Negatif	Negatif
3	Cemaran logam :	Mg/Kg	Maks 2	Maks 1
	a. Logam berat --- dihitung sebagai (Pb)	Mg/Kg	Maks 0,5	Maks 0,3
	b. Besi (Fe)	Mg/Kg	Maks 0,8	Maks 0,4
	c. Cemaran Arsen (As)			

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Alat Dan Bahan

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: erlemeyer 250 ml, beaker glass 500 ml, piknometer, botol aqua, Buret 50 ml, corong, kain saring pipet tetes, aluminum foil, timbangan neraca analitik, kertas saring, gelas ukur 100 ml, hot plate dan magnetic stirrer, blender ball, pipet, distilasi

3.2 Bahan-bahan

Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: buah seri, ragi roti (khamir), NaOH 0,1 N, Indikator Phenolphthalin, *Acetobacter Xylinum*.

3.3 Prosedur Kerja

Proses Fermentasi Alkohol

Buah seri diblender kemudian disaring dengan kain saring agar kotoran atau ampas yang ada tidak terbawa. Filtrat diambil sebanyak 500, 550, 600, dan 650 ml dan dimasukkan dalam beaker glass. Ragi roti (*Saccharomyces Cerevisiae*) sebanyak 10 gr dan urea sebanyak 2,5 gr dimasukkan dalam wadah toples yang ditutup dan dibungkus rapat dengan aluminum foil kemudian di fermentasi selama 4 hari. Larutan alkohol yang didapat di distilasi dengan suhu 80°C untuk memisahkan alkohol dari larutan, kemudian dilakukan analisa uji alkohol menggunakan alkoholmeter.

Proses fermentasi Asam Asetat

Larutan alkohol yang diperoleh kemudian disaring dan dimasukkan Bakteri *Acetobacter Xylinum* 100 ml, diaduk secara merata dengan kecepatan 450 rpm hingga homogen lalu di fermentasi selama 3, 6, 9 dan 12 hari. Larutan yang sudah difermentasi disaring kembali dengan kertas saring. Kemudian larutan tersebut didistilasi selama 3 jam dengan suhu 100 °C untuk membunuh bakteri yang merugikan dan mendapatkan asam asetat yang lebih murni. Asam asetat disimpan di dalam botol plastic selanjutnya dianalisa.

Tahap Analisa

Untuk menentukan kadar asam asetat, dianalisa secara titrimetrik dengan menggunakan larutan standar NaOH 0.1 N. Diambil 10 ml asam asetat dimasukkan ke dalam Erlenmeyer. Ditambahkan 2 tetes indikator phenolphthalein. Larutan asam asetat lalu dititrasi dengan larutan standar NaOH 0.1 N. Dititrasi sampai mencapai titik akhir yang ditandai dengan terbentuknya warna merah muda pada larutan. Untuk mengetahui kadar asam asetat dapat diketahui dengan menggunakan rumus :

$$\text{Kadar asam asetat} = \frac{V(\text{NaOH}) \times N(\text{NaOH}) \times \text{BE}(\text{asam asetat}) \times \text{fp}}{W \times 1000} \times 100$$

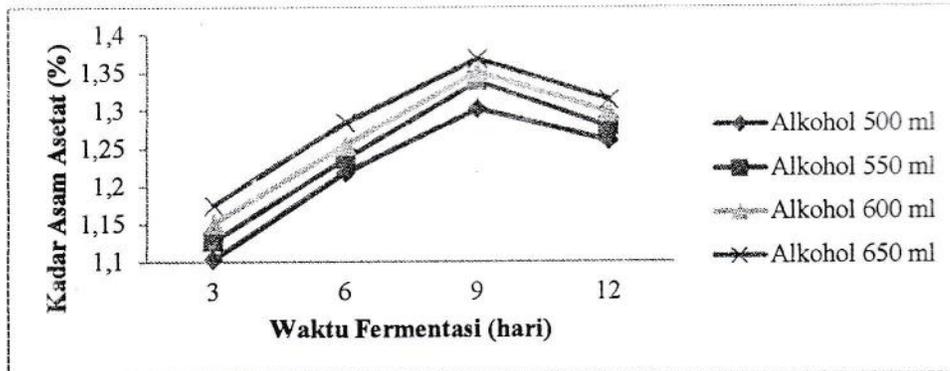
Diketahui:

V (NaOH)	= volume larutan penitrasi (ml)
N (NaOH)	= Normalitas zat penitrasi (grek / L)
BE	= Berat ekivalen (gr /grek)
P	= Pengenceran (ml)

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengaruh Waktu Fermentasi dengan Kadar alkohol Terhadap Kadar Asam Asetat

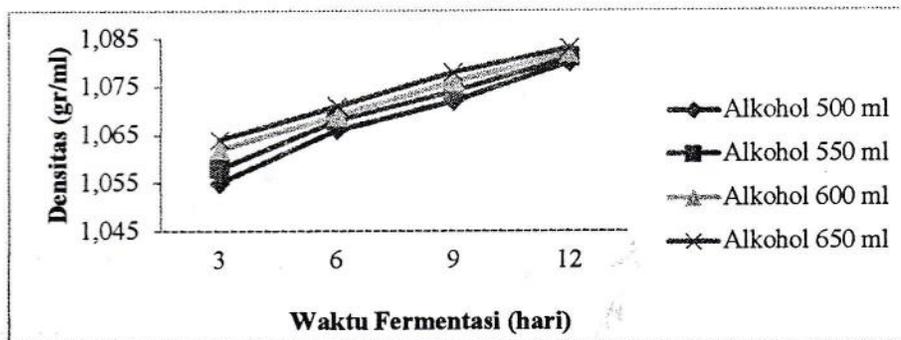
Pengaruh waktu fermentasi terhadap kadar asam asetat yang diperoleh dari perbedaan masing-masing jumlah filtrat buah seri yang digunakan dapat dilihat dari **Gambar 4.1**. Gambar 4.1 dapat dilihat bahwa lamanya fermentasi dan banyaknya jumlah filtrat sangat mempengaruhi kadar asam asetat yang dihasilkan. Dapat dilihat bahwa pada hari ke 3 hingga hari ke 6 kadar asam asetat semakin meningkat sedikit demi sedikit karena pada masa ini bakteri masih mengalami masa adaptasi, hal ini disebabkan bakteri asam asetat belum menunjukkan kinerja yang maksimum untuk mengubah alkohol menjadi asam asetat. Kadar asam asetat yang dihasilkan dari masing-masing percobaan menunjukkan hasil yang berbeda, namun kadar asam asetat naik secara signifikan. Pada hari ke 9 dimana dengan variasi jumlah alkohol buah seri, mulai dari jumlah alkohol sebanyak 500 ml diperoleh kadar asam asetat sebanyak 1,303 %, kemudian dengan jumlah alkohol 550, 600 dan 650 ml jumlah kadar yang dihasilkan terus meningkat yaitu masing-masing diperoleh kadar sebanyak 1,339 %, 1,351 % dan 1,369 %. Peningkatan kadar asam asetat tinggi, ini disebabkan bakteri *Acetobacter Xylinum* bekerja dengan optimal membentuk asam asetat dan substrat yang tersedia masih cukup untuk mengubah alkohol menjadi asam asetat.



Gambar 4.1 Pengaruh Waktu Fermentasi Terhadap Kadar Asam Asetat

4.2 Pengaruh Waktu Fermentasi dengan Kadar Alkohol Terhadap Densitas

Pengaruh waktu fermentasi terhadap densitas asam asetat dengan memvariasikan jumlah filtrat yang digunakan dapat dilihat dari Gambar 4.2

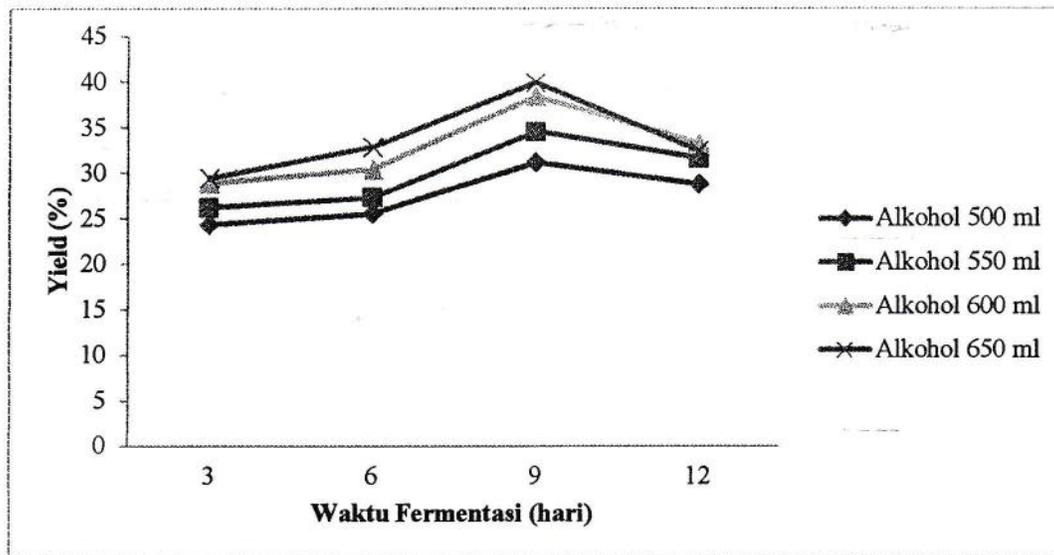


Gambar 4.2 Pengaruh Waktu Fermentasi Terhadap Densitas Asam Asetat

Densitas atau kerapatan massa jenis merupakan jumlah massa benda persatuan volume. Gambar 4.2 dapat dilihat bahwa semakin lama waktu fermentasi dan semakin banyak jumlah filtrat yang digunakan maka densitas asam asetat semakin meningkat. Dimana mulai dari hari ke 3 dengan jumlah alkohol 500, 550, 600 dan 650 ml diperoleh densitas masing-masing yaitu 1,055 gr/ml, 1,058 gr/ml, 1,062 gr/ml dan 1,064 gr/ml. Densitas terus meningkat sedikit demi sedikit hingga densitas tertinggi diperoleh pada hari ke 12 dengan jumlah alkohol yang sama diperoleh densitas yaitu masing-masing sebesar 1,080 gr/ml, 1,081 gr/ml, 1,082 gr/ml, dan 1,083 gr/ml. Gambar 4.2 dapat dilihat bahwa pengaruh banyaknya jumlah filtrat yang ditambahkan sangat mempengaruhi hasil densitas pada asam asetat, dimana semakin banyak jumlah filtrat yang digunakan maka densitas yang diperoleh semakin meningkat. Semakin banyak katalis (*Acetobacter Xylinum*) maka semakin baik reaksi pembentukan asam asetat yang terjadi selama nutrien yang digunakan masih mencukupi sehingga densitas yang diperoleh terus meningkat, banyaknya jumlah filtrat juga harus di sesuaikan dengan banyaknya bahan baku yang digunakan[4]. Pada penelitian ini dengan jumlah alkohol sebanyak 500, 550, 600 dan 650 ml dan penambahan jumlah bakteri sebanyak 100 ml masih menunjukkan hasil yang baik, dimana densitas terendah yang diperoleh yaitu 1,055 gr/ml dan densitas tertinggi yaitu 1,083 g/ml.

4.3 Pengaruh Waktu Fermentasi dengan Kadar Alkohol Terhadap Yield

Pengaruh waktu fermentasi terhadap yield asam asetat dengan memvariasikan jumlah filtrat yang digunakan dapat dilihat dari **Gambar 4.3**



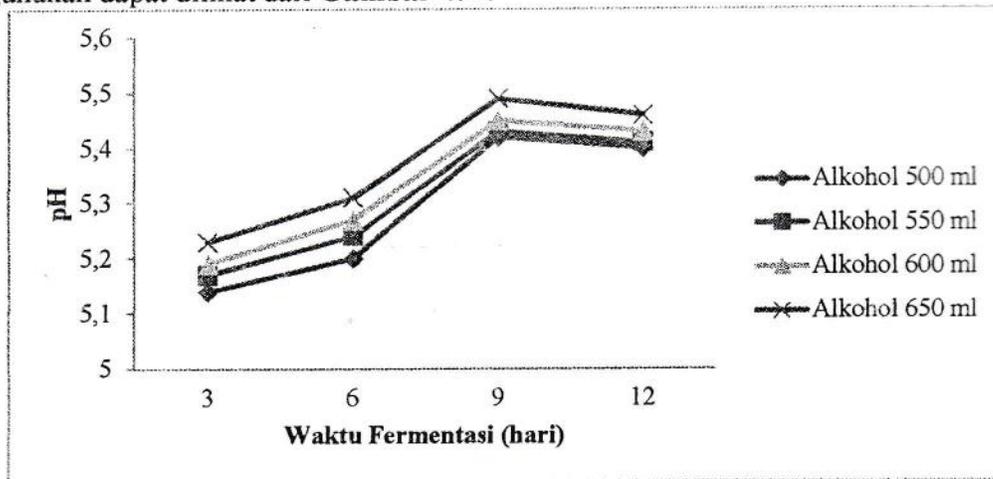
Gambar 4.3 Pengaruh Waktu Fermentasi Terhadap Yield Asam Asetat

Yield merupakan persentase produk yang didapatkan dari membandingkan berat awal bahan dengan berat akhirnya, sehingga dapat diketahui kehilangan beratnya selama proses pengolahan. Yield didapatkan dengan cara menimbang berat akhir bahan yang dihasilkan dari proses (produk) dibandingkan dengan berat bahan awal. **Gambar 4.3** dapat dilihat bahwa lamanya waktu fermentasi dan jumlah filtrat sangat mempengaruhi yield asam asetat yang dihasilkan. Pada analisa yield ini larutan asam asetat hasil fermentasi kedua yang telah difermentasikan selama 3, 6, 9, dan 12 hari di distilasi selama 3 jam dengan suhu sebesar 100°C dengan tujuan yaitu menguapkan kandungan air sehingga akan diperoleh asam asetat yang lebih murni. Setelah dilakukan proses distilasi dan diperoleh asam asetat yang lebih murni, maka selanjutnya dilakukan proses pengukuran berat produk, dimana yield diperoleh dengan melihat perbandingan berat asam asetat setelah fermentasi kedua per berat asam asetat murni yang telah distilasi. Yield yang diperoleh terus meningkat dengan semakin lamanya waktu fermentasi serta semakin banyaknya jumlah filtrat yang digunakan. Pada hari ke 3 hingga hari ke 9 dengan memvariasikan jumlah filtrat, yield asam asetat yang diperoleh yaitu dari yang terendah pada hari ke 3 kemudian pada hari ke 9 yield meningkat dengan penambahan jumlah filtrat yang sama.

Hari ke 12 yield yang diperoleh menurun dibandingkan pada hari ke 9 menurunnya yield yang diperoleh dikarenakan sebagian bakteri telah mati, kondisi media fermentasi yang sudah tidak mendukung aktifitas bakteri, ini menandakan bahwa waktu fermentasi sudah berakhir dan substrat yang tersedia (etanol) sudah mulai habis [5]. Hal ini diindikasikan dengan makin menurunnya asam asetat yang diproduksi. Oleh karena itu setelah yield maksimum dan telah memenuhi kualifikasi asam asetat maka sebaiknya fermentasi segera dihentikan. Dapat dikatakan bahwa hasil terbaik untuk yield asam asetat didapatkan pada hari ke 9 dengan yield sebanyak 38,46 % dan 40,00 % dengan penambahan jumlah alkohol sebanyak 600 dan 650 ml

4.4 Pengaruh Waktu Fermentasi dengan Kadar Alkohol Terhadap pH

Pengaruh waktu fermentasi terhadap pH asam asetat dengan memvariasikan jumlah filtrat yang digunakan dapat dilihat dari **Gambar 4.4**.



Gambar 4.4 Pengaruh Waktu Fermentasi Terhadap pH Asam Asetat

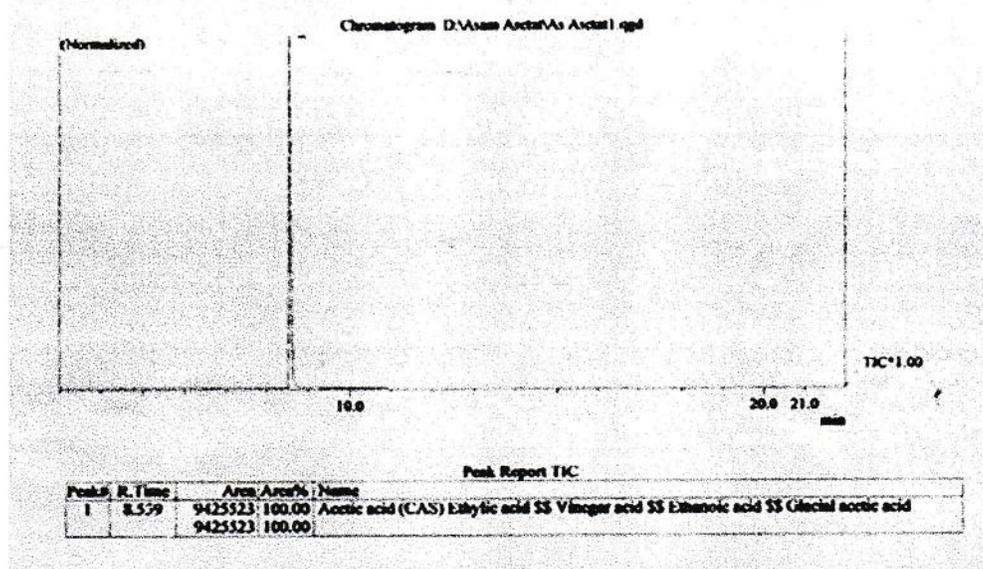
Keasaman atau pH medium merupakan salah satu faktor penting yang mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme dan pembentukan produk dalam proses fermentasi karena setiap mikroorganisme mempunyai kisaran pH optimal. Dalam proses fermentasi terjadi penurunan. Perubahan pH dalam fermentasi disebabkan karena dalam aktivitas bakteri menghasilkan etanol sebagai metabolit primer [6].

Berdasarkan data hasil penelitian pada **Gambar 4.4** terlihat bahwa fermentasi berjalan pada berbagai kondisi pH yang berbeda memberikan model kurva yang sama yaitu dengan titik maksimal dicapai pada lama waktu fermentasi 3 sampai 12 hari kemudian terjadi penurunan. Kadar asam asetat tertinggi yang dicapai dalam proses fermentasi ini pada hari ke 9 dengan jumlah alkohol 650 ml dengan pH 5,49. Sedangkan pada hari ke 12 terjadi penurunan pH ini disebabkan karena lama waktu yang dibutuhkan untuk melakukan fermentasi dipengaruhi oleh bakteri, Meskipun bisa tumbuh pada kisaran pH 3,5 – 7,5, bakteri *Acetobacter xylinum* sangat cocok tumbuh pada suasana asam (pH 4,3). Jika kondisi lingkungan dalam suasana basa, bakteri ini akan mengalami gangguan metabolisme selnya. [7]. Jadi dapat dikatakan bahwa proses fermentasi berjalan dengan cukup baik, karena derajat keasaman (pH) optimum untuk proses fermentasi sama dengan pH optimum untuk proses pertumbuhan bakteri asam asetat yaitu pH 5,5 – 6,3.

4.5 Hasil Analisa Gas – Chromatographi

Adapun hasil yang diperoleh dari uji analisa GCMS dapat dilihat dari **Gambar 4.5** Kadar asam asetat yang dihasilkan dari masing-masing percobaan menunjukkan hasil yang berbeda, namun kadar asam asetat naik secara signifikan pada hari ke 9 dimana dengan variasi jumlah alkohol buah seri, mulai dari jumlah alkohol sebanyak 500 ml diperoleh kadar asam asetat sebanyak 1,303 %, kemudian dengan jumlah alkohol 550, 600 dan 650 ml jumlah kadar yang dihasilkan terus meningkat yaitu masing-masing diperoleh kadar sebanyak 1,339 %, 1,351 % dan 1,369 %. Peningkatan kadar asam asetat tinggi, ini disebabkan bakteri *Acetobacter Xylinum*

bekerja dengan optimal membentuk asam asetat dan substrat yang tersedia masih cukup untuk mengubah alkohol menjadi asam asetat .



Gambar 4.5 Hasil uji analisa GCMS pada sampel asam asetat berbahan baku buah Seri

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Kadar asam asetat terbaik diperoleh pada saat waktu fermentasi 9 hari, dengan jumlah alkohol sebanyak 650 ml dan kadar yang diperoleh yaitu 1,369 %.
2. Hasil analisa densitas asam asetat yang dilakukan sudah masuk dalam standar literatur yang ditentukan yaitu 1,049-1,226 g/ml, dimana hasil densitas yang diperoleh yaitu 1,055-1,083 gr/ml.
3. Yield asam asetat tertinggi diperoleh pada waktu fermentasi 9 hari dengan jumlah alkohol sebanyak 650 ml yaitu sebesar 40,00 %.
4. pH media tertinggi selama fermentasi yaitu 5,49, pada jumlah alkohol 650 ml dengan waktu fermentasi 9 hari.

Saran

Penelitian ini dapat dilanjutkan dengan menggunakan jenis bakteri yang berbeda dengan variasikan pengaruh suhu, pengaruh inokulum, pengaruh jumlah alkohol sehingga dapat meningkatkan hasil.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bagasyanirawan's Blog, Just another word press.com weblog, *Pembuatan Asam Asetat*, diakses 18 Desember 2012.
- [2] Kuntorini, Evi Mintowati. Setya Fitriana dan Maria Dewi Astuti. 2013. *Struktur Anatomi dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Daun Kersen (Muntingia calabura)*. *Prosiding Semirata*. Lampung: FMIPA Universitas Lampung.
- [3] Bergey, David H., John G. Holt, Noel R. Krieg. 1994. *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*, Eighth edition, The William & Wilkins Company, Baltimore, p. 183-186
- [4] Effendi dan M. Supli. 2002. *Kinetika Fermentasi Asam Asetat (Vinegar) Oleh Bakteri Acetobacter Aceti B127 Dari Etanol Hasil Fermentasi Limbah Cair Pulp Kakao*. *Jurnal Teknologi Pangan Universitas Pasudan*.
- [5] Ferdiaz, Winarmo. 1984. *Biofermentasi dan Biosintesa*. Bandung: Angkasa
- [6] Narimo. 2008. *Pembuatan asam cuka dari pepaya solo secara fermentasi*. Surakarta: Jurusan Teknik Kimia, Universitas Setia Budi. Hal 15-21
- [7] Narimo, Imroatin. 2008. *Pembuatan asam cuka dari mangga daging secara fermentasi*. Surakarta: Jurusan Teknik Kimia, Universitas Setia Budi. Hal 128-140.