UJI EFEKTIVITAS ANTIMIKROBA KOMBUCHA SARI BUNGA BAKUNG PASKAH PUTIH (*Lilium longiflorum* Thunb.)) DENGAN PENAMBAHAN SARI KURMA (*Phoenix dactilyfera* L.) DAN LAMA FERMENTASI

Antimicrobial Effectiveness Test Kombucha Easter lily (*Lilium longiflorum* Thunb.) In Addition Dates Extract (*Phoenix dactilyfera* L.) And Long Fermentation

Galih, Karina P

Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Maulana Malik Ibrahim Malang

Email: karina.meegalich@gmail.com

ABSTRAK

Kombucha adalah minuman fermentasi yang mengandung banyak manfaat diantarnya adalah sebagai antimikroba, metabolik penyakit, mengobati kanker dan lain-lain. Bunga bakung paskah (*Lilium longiflorum* Thunb.) mengandung senyawa glikosida yang berperan dalam menghambat antivitas pertumbuhan bakteri patogen. Buah Kurma mengandung 80% glukosa, yang nantinya akan dijadikan sumber energi bagi mikroorganisme kombucha. Penelitian ini bersifat eksperimental menggunakan Rancangan Acak Kelompok. Factorial dengan 9 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan dalam penelitian ini adalah lama fermentasi (0, 5, 10 dan 14 hari) dan persentase penambahan sari kurma (5, 10 dan 15 %). Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi TAT maka nilai pH semakin asam dan total gula semakin menurun dengan nilai TAT berkisar antara 0,5-2,0%. Nilai pH paling asam bernilai 2.57. Total gula sisa yang terkandung di dalam medium berkisar antara 0.0027 - 0.0007%. Zona hambat paling besar terhadap *Bacillus cereus* dihasilkan pada lama fermentasi 14 hari dengan besar zona hambat 1.22 cm dibandingkan pada *Salmonella thypi*.
Kata Kunci: Kombucha, Antimikroba, Bakung Paskah, Kurma

ABSTRACT

Kombucha is a fermented beverage that contains many benefits among which are as antimicrobials, metabolic disease, treating cancer and others. Easter lily (*Lilium longiflorum* Thunb.) have a glycosides compounds that play a role in inhibiting the growth of pathogenic bacteria antivity. Dates containing 80% glucose, which will be used as an energy source for culture kombucha. This was an experimental study using a randomized block design (RAK). Factorial with 9 treatments and 3 replications. The treatment in this study was a long fermentation (0, 5, 10 and 14 days) and the percentage increase palm juice (5, 10 and 15%). The results showed that the higher the TAT, the more acidic pH value and total sugars decreased with TAT values ranged from 0.5 to 2.0%. The most acidic pH value worth 2,57. Total residual sugar contained in the medium range between 0.0027 - 0.0007%. The most substantial inhibition zone against *Bacillus cereus* fermentation resulting in 14 days with a large zone of inhibition 1,22 cm compared to *Salmonella thypi*.

Keywords: Kombucha, Antimicrobial, Lilium Easter, Dates

PENDAHULUAN

Bunga bakung paskah (Easter lily) merupakan salah satu bunga hias yang memiliki nilai komersial yang cukup tinggi. Sebagian besar masyarakat banyak menggunakannya dalam acara-acara penting seperti acara pernikahan maupun acara yang bersifat formal

maupun non formal. Ekstrak tanaman lili dapat digunakan sebagai antioksidan maupun antimikroba, baik pada bagian umbi, daun, maupun bunga (Joung *et al.*, 2007). Potensi tanaman lili sebagai antimikroba diperoleh dari sekresi protein LsGRP1 yang merupakan turunan dari peptida melalui sintesis kimia yang disinyalir dapat menghambat proses metabolik bakteri patogen (Lin *et al.*, 2014).

Menurut Munafo dan Gianfagna (2011), umbi tanaman lili (*Lilium longiflorum* Thunb) umum dikonsumsi oleh masyarakat Asia sebagai bagian dari makanan maupun obat. Tanaman ini mengandung banyak *steroidal glycosides,* yang merupakan komponen yang bertanggungjawab dalam penggunaan lili sebagai obat tradisional. *Steroidal glycosides* telah diuji dan dilaporkan berperan dalam aktifitas biologi yang terdiri atas antifungi, *platelet aggregation inhibition*, *anti-cholinergic,* anti-diabetes, anti-hipertensi, menurunkan kolesterol, anti-radang, antiviral, dan anti kanker (Munafo, 2011).

Kombucha merupakan salah satu produk dari bioteknologi konvensional, yang dalam proses pembuatannya menggunakan metode fermentasi mikroorganisme, dalam bentuk simbiosis antara bakteri dan jamur yang dikenal dengan SCOBY (*Symbiotic Colony of Bacteria and Yeast*) (Cotner, 2010). Kombucha memiliki beberapa efek kesehatan antara lain sebagai antioksidan, antibakteri, memperbaiki mikroflora usus, dapat meningkatkan ketahanan tubuh dan menurunkan tekanan darah (Witiana *et al*, 2015). Selain dapat mencegah dan mengobati berbagai macam penyakit seperti rematik, kanker, peradangan sendi, meningkatkan stamina dan sistem kekebalan tubuh. Kombucha juga dapat berfungsi sebagai penawar racun, serta mengandung zat-zat antibiotik yang berperan penting dalam proses biokimia tubuh (Naland, 2004).

Buah kurma kering mengandung gula sekitar 80%, yang meliputi glukosa, fruktosa dan juga sukrosa. Sisanya terdiri dari produk mineral termasuk tembaga, besi, magnesium dan asam folat. Kurma kaya dengan serat, vitamin dan merupakan sumber kalium yang sangat baik, sehingga dapat dijadikan minuman probiotik dengan bantuan BAL (Khotimah *et al.*, 2014). Menurut Afifah (2010), semakin lama fermentasi maka akan semakin besar nilai diameter zona hambat yang terbentuk. Hal ini terjadi karena semakin lama fermentasi, maka akan terjadi akumulasi zat-zat asam yang terbentuk di dalam medium kombucha.

Lama fermentasi kombucha mempengaruhi kualitas fisik, kimia, dan rganoleptic kombucha. Pembuatan minuman fermentasi menggunakan 10% the biang (Ngan *et al.*, 2014), jamur kombucha, dan ekstrak kurma yang kemudian difermentasi selama 7 hari. Menurut Wistiana *et al.* (2015), waktu fermentasi kombucha berkisar antara 8-12 hari pada suhu 18-2O ^{o}C, sedangkan pada suhu yang lebih tinggi fermentasi berlangsung lebih singkat. Pada umumnya, daerah beriklim tinggi (22-26 ^{o}C) melakukan fermentasi kombucha selama 4-6 hari. Frank (1995) menambahkan bahwa kombucha siap diminum setelah pH-nya berkisar antara 2.5-3.5 dengan lama fermentasi 8-12 hari. Untuk itu dalam penelitian ini menggunakan lama fermentasi 0, 5, 10 dan 14 hari.

BAHAN DAN METODE

Bahan. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: *baby kombucha*, starter kombucha, starter yoghurt, ekstrak bunga bakung (*Lilium longiflorum* Thunb), ekstrak kurma (*Phoenix dactilyfera* L.), biakan *Eschericia coli*, biakan *Salmonella typhi*, biakan *Bacillus cereus*, aquades, susu skim, natrium agar, dan paper disk.

Alat. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini ini adalah: panci, kompor, hotplate, pengaduk, toples kaca, botol steril, erlenmeyer, kertas saring, mikropipet 1 ml, timbangan analitik, gelas ukur, beaker glass, freezer, almari es, tabung reaksi, rak tabung reaksi, petridish steril, dan pinset steril.

Prosedur analisis.

1. **Ekstraksi Sari Bunga Bakung Paskah (*Lilium longiflorum* Thunb.)**
   Bahan bunga bakung paskah yang akan digunakan sebagai substrat pertumbuhan scoby kombucha dibersihkan dari kotoran serta obat-obatan yang melekat pada mahkota bunga, kemudian ditimbang 50g mahkota bunga lalu dimasukkan ke dalam 1 liter aquades dan diblender. Setelah halus kemudian direbus pada suhu 80^{o}C hingga mendidih kemudian disaring.
2. **Pembuatan Ekstrak Kurma (*Phoenix dactilyfera* L.)**
   Buah kurma yang telah dibersihkan dari bijinya kemudian ditimbang 10g buah kurma, lalu diblender dengan perbandingan buah dan air 1: 5, sehingga didapatkan 50ml aquades untuk 10g buah kurma. Setelah itu, ekstrak direbus pada suhu 80^{o}C hingga mendidih kemudian disaring (Khotimah *et al*., 2014).
3. **Pembuatan Kombucha**
   Pembuatan kombucha diawali dengan menambahkan ekstrak kurma sesuai dengan konsentrasi yang digunakan yaitu 5% (0,5ml), 10% (5ml) dan 15% (7,5ml). Kemudian ditambahkan ekstrak bunga bakung paskah hingga mencapai batas 50ml, setelah tercampur rata ditambahkan starter kombucha sebanyak 10% (Ngan *et al*, 2014), sehingga dalam penelitian ini dimasukkan 5ml starter dan scoby kombucha ke dalam wadah kaca yang telah berisi campuran ekstrak bunga bakung paskah dan ekstrak kurma.

   Ditutup toples kaca dengan menggunakan serbet atau sapu tangan bersih, hal ini bertujuan agar debu atau lalat buah tidak masuk ke dalam kombucha, namun di dalam toples kaca masih terdapat udara. Diikat sapu tangan dengan tali atau karet agar tidak mudah terbuka. Toples kaca kemudian diletakkan di tempat yang tidak langsung terkena cahaya matahari langsung, karena sinar ultraviolet dapat membunuh bakteri yang terkandung di dalam kombucha (Indo Kombucha, 2009). Didiamkan selama 5, 10 dan 14 hari kemudian dipanen, dengan memisahkan bagian *Baby Kombucha* dengan cairan kombucha. Setiap perlakuan dilakukan sebanyak 3 kali ulangan.
4. **Analisis Total Asam Tertitrasi**
   Sampel kombucha sebanyak 10 ml dilarutkan menjadi 250 ml dalam labu takar kemudian diambil 50 ml lalu ditambah 2-3 tetes indikator fenolftalein. Selanjutnya dititrasi dengan larutan NaOH 0.1 M sampai terjadi perubahan warna menjadi merah muda. Total asam tertitrasi (TAT) dinyatakan dalam persen asam asetat.

$$\text{TAT (\% asam laktat)} = \frac{\text{V x M x P x BM x 100\%}}{\text{B}}$$

5. **Analisis Total Gula**
   Sampel ditimbang sebanyak 5 gram kemudian ditambahkan aquades 100 ml dan CaCO3, lalu dididihkan diatas kompor selama 30 menit dan didinginkan cepat. Kemudian ditambahkan Na-oksalat dan Pb-asetat, disaring dengan kertas saring dan dilakukan pengenceran sesuai yang diinginkan. Sampel diambil 1 ml kedalam tabung reaksi dan ditambahkan dengan cepat 5 ml pereaksi Anthrone ke dalam masing – masing tabung reaksi. Tabung reaksi ditutup dan dikocok. Dipanaskan dengan air mendidih selama 12 menit. Dinginkan dengan cepat menggunakan air mengalir. Dipindahkan ke dalam kuvet dan dibaca absorbansinya pada λ = 630 nm. Total gula diperoleh dari persamaan y = ax + b, kemudian dimasukkan dalam rumus Total Gula (%) = ((X x pengenceran)/ berat sampel (mg)) x 100%.
6. **Analisis nilai pH**
   Sampel yang telah dihomogenkan (medium fermentasi) diambil sekitar 30 ml dan ditempatkan dalam beaker glass 50 ml. Sebelum digunakan, pH meter dikalibrasi menggunakan buffer pH 7 dan 4 lalu dibersihkan dengan aquades selanjutnya dilakukan

pengukuran pH sampel. Setiap kali akan mengukur pH sampel yang lain, sebelumnya pH meter dibersihkan dengan aquades.

7. Analisis Statistik

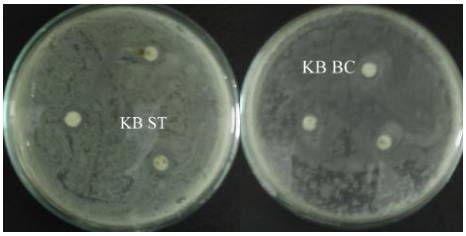
Data berupa luas zona bening yang menunjukkan daya hambat bakteri dianalisis secara deskriptif kualitatif. Analisis deskriptif dilakukan dengan membandingkan luas zona bening antar kombucha sari bunga bakung dengan konsentrasi buah kurma dan lama fermentasi

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis bahan baku penelitian

a. Sari Bunga Bakung Paskah (*Lilium longiflorum* Thunb.)

Analisis kimia yang dilakukan pada sari bunga bakung paskah menunjukkan bahwa nilai total asam yang terkandung di dalam sari bakung senilai 0,018%, nilai pH 5,97 dan persentase total gula yang terkandung berkisar -0,0016%. Sedangkan pengamatan terhadap besar zona hambat yang dihasilkan oleh bahan baku sari bunga bakung paskah **(***Lilium longiflorum Thunb***.)** terhadap bakteri patogen *Salmonella thypii* dan *Bacillus cereus* didapatkan hasil sebagai berikut:



Gambar 4.1 Zona hambat bakteri yang dihasilkan oleh sari bunga bakung paskah **(***Lilium longiflorum Thunb***.)**

Adanya zona hambat yang dihasilkan ini dikarenakan oleh kandungan glikosida yang terkandung di dalam sari bunga bakung paskah yang bersifat sebagai antimikroba. Munafo (2011) senyawa glikosida inilah yang berperan aktif sebagai senyawa antibakteri yang disintesis dari protein LGRsP.

b. Sari Bunga Bakung Paskah (*Lilium longiflorum* Thunb.) dengan Penambahan Kurma (*Phoenix dactilyfera* L.*)*

Analisis yang dilakukan terhadap sari bunga bakung paskah yang diberi penambahan sari kurma dengan berbagai konsentrasi (5%, 10%, dan 15%) terdiri atas analisis kimia dan biologi. Pada analisis kimia yakni meliputi nilai pH, total gula (%) dan TAT (%). Sehingga didapatkan hasil dalam tabel 4.1 di bawah ini.

Tabel 4.1 Analisis kimia bahan baku sari bunga bakung paskah dengan penambahan sari kurma

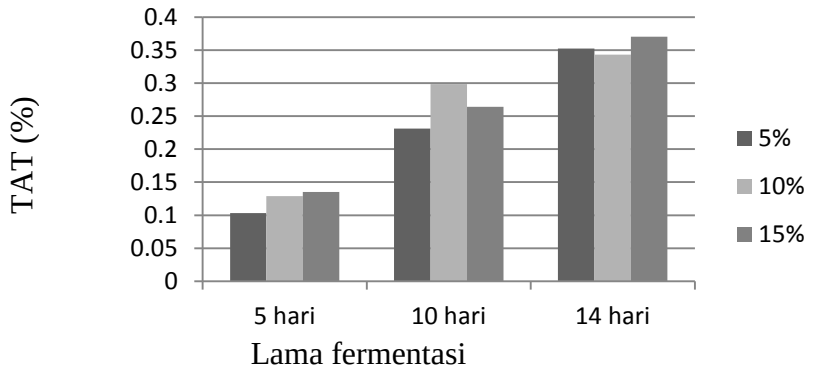
Analisis kimia / Konsentrasi kurma	TAT (%)	Total gula (%)	pH
5%	0.084	0.00219	4.58
10%	0.090	0.00279	4.43
15%	0.108	0.00299	4.17

Pengamatan selanjutnya yakni pada pengamatan uji antimikroba terhadap bakteri uji menunjukkan hasil yang berbeda-beda. Pada uji antimikroba dengan menggunakan bakteri

Salmonella thypii menunjukkan besar zona hambat yang dihasilkan pada masing-masing besar konsentrasi penambahan sari kurma (5%, 10% dan 15%) yaitu 0,214 cm; 0,87 cm; dan 0,31 cm. Antimikroba dengan menggunakan bakteri uji *Bacillus cereus* dihasilkan zona hambat 0.42 cm pada konsentrasi 5%, sedangkan pada konsentrasi 10% dan 15% tidak dihasilkan zona hambat bakteri.

2. Pengaruh Lama Fermentasi Dan Penambahan Sari Kurma Terhadap Total Asam Tertitrasi (TAT) Kombucha

Berdasarkan hasil penelitian dapat dilihat dalam bentuk grafik seperti di bawah ini.

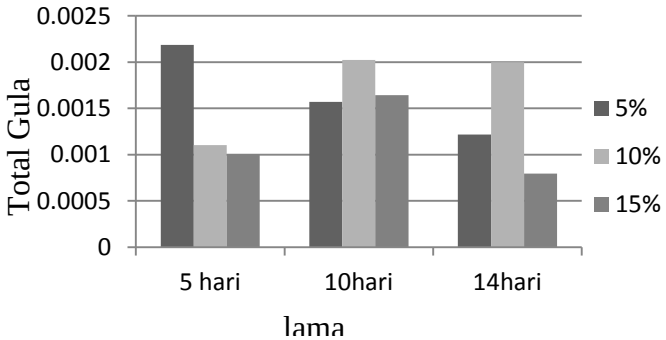


Gambar 4.2 Grafik Pengaruh Lama Fermentasi Dan Penambahan Sari Kurma Terhadap Total Asam Tertitrasi Kombucha

Grafik tersebut menunjukkan terjadinya peningkatan kadar asam dalam kombucha dari sari bunga bakung yang diberi penambahan kurma sebagai pengganti gula, setelah diberi penambahan kurma difermentasi mengalami peningkatan total asam secara signifikan, dimana rata-rata total asam berkisar 0,05- 0,37%. Hal ini masih sesuai dengan SNI (2009), yang mana dalam standarisasi minuman fermentasi masih mengacu pada standar mutu yoghurt, yang menyatakan bahwa keasaman yoghurt maksimum berkisar pada 0,5-2,0%. Sehingga jika penentuan mutu didasarkan pada SNI yoghurt, dari hasil penelitian hanya sampel dengan lama fermentasi 14 hari yang menunjukkan total asam 0,135-0,37%. Sedangkan pada sampel dengan lama fermentasi dibawah 10 hari, rata-rata nilai total asam berkisar pada 0,129-0,347%, dan pada sampel terfermentasi 5 hari hanya mengandung total asam berkisar 0,103-0,352%.

3. Pengaruh Lama Fermentasi Dan Penambahan Sari Kurma Terhadap Total Gula Kombucha

Grafik penurunan total gula dapat dilihat pada Gambar. 4.4 di bawah ini.

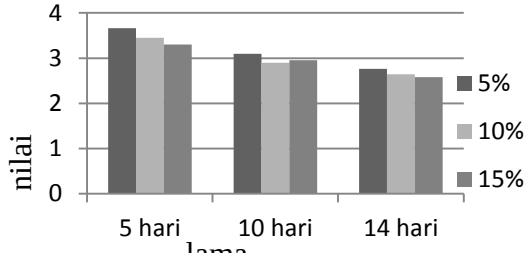


Gambar 4.4 Grafik Pengaruh Lama Fermentasi Dan Penambahan Sari Kurma Terhadap Total Gula

Penurunan grafik total gula diatas, disebabkan oleh aktifitas khamir dan bakteri dalam metabolism sukrosa untuk menghasilkan sejumlah asam-asam organic seperti asam asetat dan asam glukonat, hal ini nantinya akan menyebabkan peningkatan total asam serta penurunan pH sampel. Menurut Moat *et. al.* (2002), Khamir yang ditumbuhkan dalam medium dengan konsentrasi gula yang tinggi akan mensintesis glukosa sebanyak 3-20%, sedangkan glukosa yang tersisa akan dimanfaatkan melalui jalur fermentasi. Proses fermentasi melalui jalur glikolisis untuk menghasilkan asam piruvat. Asam piruvat dalam kondisi anaerob akan mengalami penguraian oleh piruvat dekarboksilase menjadi etanol dan karbondioksida (Madigan *et.al*., 2002). Nilai uji statistik antara lama fermentasi dengan total gula menunjukkan nilai sig (0.032) < α (0.05), yang berarti bahwa kombinasi penmabahan sari kurma dengan lama fermentasi berpengaruh nyata terhadap total gula medium kombucha.

4. Pengaruh Lama Fermentasi Dan Penambahan Sari Kurma Terhadap Nilai pH Medium Kombucha

Analisis nilai pH dilakukan pada sampel maupun kontrol bunga bakung, hal ini bertujuan untuk mengetahui perubahan nilai pH. Berdasarkan grafik terlihat bahwa pada kontrol bunga bakung memiliki nilai pH 6, kemudian mengalami penurunan setelah ditambahkan buah kurma sebagai pengganti gula, dan terus mengalami penurunan seiring dengan lamanya fermentasi. Penurunan nilai pH ini disebabkan oleh meningkatnya jumlah asam yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat, dimana semakin lama fermentasi maka akan semakin meningkat pula jumlah asam yang dihasilkan, dan hal inilah yang menyebabkan terjadinya penurunan pH sampel menjadi lebih rendah.

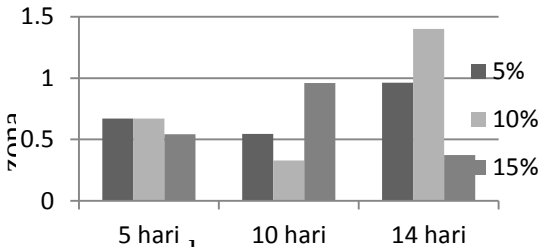


Gambar 4.5 Grafik Pengaruh Lama Fermentasi Dan Penambahan Sari Kurma Terhadap Nilai pH Medium

Grafik diatas menunjukkan adanya tingkat penurunan pH yang significan, dimana terlihat jelas adanya penurunan pH dari sampel control bunga bakung hingga sampel dengan lama ferementasi 14 hari. Hal ini menunjukkan bahwa dalam jenjang waktu hingga 14 hari, bakteri masih aktif memproduksi asam organik. Menurut Anugrah (2005) penurunan nilai pH pada kombucha probiotik menunjukkan bahwa proses fermentasi masih berlangsung, dimana terjadi pembentukan asam-asam organik oleh mikroorganisme di dalamnya.

5. Pengaruh Lama Fermentasi Dan Penambahan Sari Kurma Terhadap Diameter Zona Hambat Pada Pertumbuhan Bakteri *Salmonella thypi*

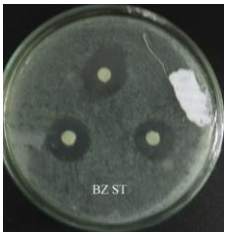
Hasil yang diperoleh dari penelitian dan analisis diameter zona hambat yang dihasilkan terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella thypii* ditunjukkan dalam grafik di bawah ini:



Gambar 4.6 Grafik zona hambat kombucha terhadap *Salmonella thypi*

Grafik di atas menunjukkan bahwa pada control positif dengan menggunakan pinicillin menunjukkan hasil hambatan yang besar yaitu 3,10 cm, zona hambat yang dihasilkan oleh bunga bakung dengan penambahan sari kurma, disebabkan oleh adanya senyawa glikosida yang terkandung di dalamnya, seperti yang dinyatakan oleh Munafo (2011) tentang kandungan bunga bakung paskah dan Khotimah *et.al* (2014) bahwa dalam buah kurma juga mengandung glikosida steroid yang ikut berperan dalam proses antibiotik.

Sampel 5% dan 10% menunjukkan bahwa semakin lama fermentasi, besar zona hambat terhadap pertumbuhan *Salmonella thypii* semakin besar, sedangkan pada sampel 15% menunjukkan sebaliknya dimana pada fermentasi 10 hari memiliki besar zona hambat yang lebih besar dibandingkan dengan lama fermentasi 14 hari. Pada dengan persentase 10% menunjukkan besar zona hambat bakteri yang tinggi pada lama fermentasi 14 hari (Gambar 4. 7) dibandingkan pada lama fermentasi 5 dan 10 hari.

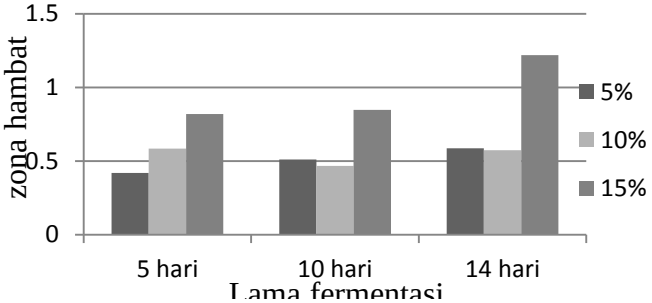


Gambar 4.7 Zona hambat yang dihasilkan oleh perlakuan penambahan kurma 10% dan lama fermentasi 14 hari

Hal ini dikarenakan pada lama fermentasi 14 hari, medium kombucha memiliki nilai kandungan asam tinggi dan nilai pH yang rendah, yang menyebabkan zona hambat pertumbuhannya lebih besar. Jumlah asam yang tinggi dapat menghambat pertumbuhan bakteri, serta peningkatan jumlah proton dan konsentrasi yang tinggi dapat mendenaturasi protein maupun enzim dari dinding sel bakteri. Hans (1994), menyatakan bahwa bakteri asam asetat mempunyai kemampuan yang umum, yaitu membentuk asam dari gula atau alkohol secara oksidasi tidak sempurna, yang terutama atau sebagai produk yang tidak dapat diolah lagi, diekskresi ke dalam larutan biak. Semakin lama fermentasi akan semakin meningkat pula kandungan asam asetat dalam kombucha

6. Pengaruh Lama Fermentasi Dan Penambahan Sari Kurma Terhadap Diameter Zona Hambat Pada Pertumbuhan Bakteri *Bacillus cereus*

Hasil yang diperoleh dari penelitian dan analisis diameter zona hambat yang dihasilkan terhadap pertumbuhan bakteri *Bacillus cereus* ditunjukkan dalam grafik di bawah ini:



Gambar 4.8 Grafik zona hambat kombucha terhadap *Bacillus cereus*

Nilai signifikasi antara persentase kurma dengan besar zona hambat yaitu Sig (0.046) < α (0.005), hal ini menunjukkan bahwa ada hubungan secara signifikan yang mempengaruhi kombinasi penmabahan sari kurma dan lama fermentasi terhadap besar zona hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Bacillus cereus*. Selanjutnya dalam uji lanjut menunjukkan bahwa besar

persentase kurma berpengaruh nyata terhadap besar zona hambat pertumbuhan bakteri *Bacillus cereus*.

KESIMPULAN

Terdapat pengaruh kombinasi penambahan sari kurma (*Phoenix dactilyfera* L.) dan lama fermentasi terhadap aktivitas antimikroba kombucha dari sari bunga bakung paskah (*Lilium longiflorum* Thunb.). Hal ini ditunjukkan dengan adanya zona hambat yang dihasilkan oleh kombucha terhadap pertumbuhan bakteri uji, dimana hasil tersebut menunjukkan bahwa kombucha sari bunga bakung paskah dengan penambahan kurma lebih efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri positif (*Bacillus cereus*) dibandingkan dengan bakteri negative (*Salmonella thypi*) seiring dengan lamannya waktu fermentasi yang ditunjukkan dengan nilai sig. 0.046 < 0.05.

DAFTAR PUSTAKA

Afifah, Nurul. 2010. Analisis Kondisi Dan Potensi Lama Fermentasi Medium Kombuch (Teh, Kopi, Rosela) Dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri Patogen (*Vibrio cholera dan Bacillus cereus*). Malang: UIN Maulana Malik Ibrahim. *Skripsi Tidak Diterbitkan*

Anugrah, Sanjung T. 2005. Pengembangan Produk Kombucha Probiotik Berbahan Baku Teh Hitam (*Camlla sinensis*). Bogor: IPB. *Skripsi Tidak Diterbitkan*

Cotner, Meg. 2010. *Cultured and Fermented Foods- Yoghurt, Kefir, Kombucha.* http://harmoniousbelly.com/wp-content/uploads/2011/09/hb-stone-fruit.ico. Diakses tanggal 18 February 2015 Pukul 09.49 WIB

Frank, G. W. 1995. *Kombucha-Healthy Beverage and Natural Remedy from The Far East 8th Ed*. Austria: Publishing House Ennsthaler

Khotimah, K dan Kusnadi, J. 2014. Aktivitas Antibakteri Minuman Probiotik Sari Kurma (*Phoenix dactilyfera* L.) menggunakan *Lactobacillus plantarum* dan *Lactobacillus casei. Jurnal Pangan dan Agroindustri 2(3): 110-120*

Lin, CH., Chang, MW dan Chen, CY. 2014. A Potent Antimicrobial Peptide Derived from the Protein LsGRP1 of *Lilium*. *Phytopathology 104(4):340-346*. Tidak diterbitkan. http://apsjournals.apsnet.org/pdf.10.1094/Phyto-09-13-0252-R. Diakses tanggal 12 Februari 2015 Pukul 08.42 WIB

Munafo, John P dan Gianfagna,Thomas J. 2011. Antifungal Activity and Fungal Metabolism of Steroidal Glycosides of Easter Lily (*Lilium longiflorum* Thunb.) by The Plant Pathogenic Fungus Botrytis Cinerea pers. Fr. *Journal Of Agricultural And Food Chemistry*. 59(11): 5945-5954. United states

Naland, Henry. 2004. *Kombucha : Teh Ajaib Pencegah dan Penyembuh Aneka Penyakit*. Agro Media Pustaka. Jakarta

Ngan, Donga N. Lea, Phu H. 2014. *Study on Antimicrobial and Antioxidant Activities Of Kombucha and Fermented Pineapple Juice. A thesis submitted to The School of Biotechnology*. International University In partial Fulfillment Of The Requirement For The Degree Of B.S in Biotechnology

Standart Nasional Indonesia. 1992. *Standart Nasional Indonesia no. 01-2981-1992 Tentang Yoghurt*. Jakarta

Wistiana, D. dan Zubaidah, E. 2015.Karakteristik Kimiawi dan Mikrobiologis Kombucha dari BErbagai Daun Tinggi Fenol Selama Fermentasi. *Jurnal Pangan dan Agroindustri 3(4): 1446-1457*