



## Analysis of kombucha antioxidant activity with variations in percentage of pomegranate extract (*Punica granatum*) and fermentation time

*Analisis aktivitas antioksidan kombucha dengan variasi persentase sari delima (*Punica granatum*) dan lama fermentasi*

Metha Putri Agustyn Anggraini<sup>1</sup>, Merkuria Karyantina<sup>1</sup>, Yannie Asrie Widanti<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Prodi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi dan Industri Pangan Universitas Slamet Riyadi Surakarta

\*Corresponding author: [zeppora.yannie@gmail.com](mailto:zeppora.yannie@gmail.com)

Article info	Abstract
Keywords: Antioxidant, extract pomegranate, fermentation time, kombucha	Kombucha is one of the processed products of fermented sugar and tea with a starter mixture of kombucha culture called SCOBY (Symbiotic Cultures of Bacteria and Yeast). Kombucha fermentation is carried out using yeast and bacteria microorganisms. Pomegranate or often called pomegranate is a fruit that has quite high antioxidants. The purpose of this study was to determine the characteristics of pomegranate juice kombucha with variations in concentration and fermentation time which have high antioxidant activity. This study used a factorial randomized design with two factors and two repetitions. The factors used were variations in the percentage of pomegranate juice (30%, 40%, and 50%) and fermentation time (7 days, 9 days, and 11 days). The best chemical and organoleptic analysis based on the highest antioxidant activity was 50% pomegranate juice treatment and 9 days of fermentation time with 71,10% antioxidant activity, total phenol 9,04 GAE/L, reducing sugar 2,45%, total acid 1,35%, pH 3,1 , anthocyanin 53.52%, lightness (L*) 44.72 , redness (a*) 5.15, yellowness (b*) 2.57, fruity aroma 2.27, sour taste 2,85, and for overall preference 3,49 for the treatment of adding 50% pomegranate juice and 9 days of fermentation time. Pomegranate extract able to improve activity of antioxidant for kombucha
Kata kunci: Aktivitas antioksidan, kombucha, lama fermentase, sari delima	<b>Abstrak</b> Kombucha merupakan salah satu olahan hasil fermentasi gula dan teh dengan campuran starter kultur kombucha yang disebut SCOBY (Symbiotic Cultures of Bacteria and Yeast). Fermentasi kombucha dilakukan dengan menggunakan mikroorganisme khamir dan bakteri. Buah delima atau yang sering disebut pomegranate merupakan buah yang memiliki antioksidan yang cukup tinggi sehingga dapat digunakan sebagai media kombucha untuk pengganti teh. Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan karakteristik kombucha sari buah delima dengan variasi konsentrasi dan lama fermentasi yang mempunyai aktivitas antioksidan yang tinggi. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Faktorial dengan dua faktor dan dua kali pengulangan. Faktor yang digunakan yaitu variasi persentase sari delima (30%, 40%, dan 50%) dan lama fermentasi (7 hari, 9 hari, dan 11 hari). Analisis kimia dan organoleptik terbaik berdasarkan aktivitas antioksidan tertinggi adalah perlakuan sari delima 50% dan lama fermentasi 9 hari dengan aktivitas antioksidan 71,10 %, total fenol 9,04 GAE/L, gula reduksi 2.45%, total asam 1,35%, pH 3,1 , antosianin 53,52%, lightness (L*) 44,72, redness (a*) 5,15 , yellowness (b*) 2,57, aroma fruity 2,27, rasa asam 2,85, dan untuk kesukaan keseluruhan 3.49 untuk perlakuan penambahan sari delima 50% dan lama fermentasi 9 hari. Sari delima mampu meningkatkan aktivitas antioksidan



## PENDAHULUAN

Masyarakat umum semakin sadar akan pentingnya menjaga pola makan dan asupan minuman yang sehat. Sekarang banyak konsumen berpikir tentang bagaimana makanan dapat membantu mereka mencapai tujuan kesehatan mereka, selain betapa enaknyanya makanan itu dan seberapa banyak nutrisi yang diberikannya. Minuman fungsional merupakan contoh minuman yang dapat meningkatkan kesehatan. Salah satunya adalah kombucha yang dalam proses fermentasinya dibantu oleh bakteri *Symbiotic Cultures of Bacteria and Yeast* (SCOBY).

Kombucha mengandung zat organik, seperti vitamin B dan C, asam organik, dan molekul yang bersifat antibakteri (Naland, 2008). Waktu yang diperlukan starter kombucha untuk memfermentasi suatu produk dikenal sebagai waktu fermentasi kombucha. Menurut Rahayu dan Tuti (2009), konsentrasi bahan kimia pada kombucha berbeda-beda tergantung dari berapa lama proses fermentasi berlangsung, oleh karena itu seduhan yang berbeda akan memiliki profil kimia yang berbeda pula.

Teh kombucha memiliki rasa yang segar dan juga asam hampir mirip seperti sari apel. Ragi dan bakteri digunakan dalam proses fermentasi pembuatan teh kombucha. Bakteri penghasil asam laktat (*Lactobacillus*, *Lactococcus*), asam asetat (*A. aceti* dan *Acetobacter xylinum*), dan bakteri khamir (*Zygosaccharomyces sp*, *Saccharomyces bisporus*, dan *Saccharomyces ludwigii*), serta khamir lainnya semuanya hidup harmonis dalam kultur simbiotik (*Torolupsis sp*). (Villareal-Soto et al., 2018).

Manfaat teh Kombucha antara lain menurunkan kadar gula darah, berperan menjadi antioksidan, mencegah rematik,

stroke, radang sendi, dan meningkatkan stamina, serta mengatur metabolisme, menurunkan berat badan, dan mengembalikan fungsi organ tubuh (Suhirman, 2012). Penelitian terdahulu mengenai kombucha yang terbuat dari sari nanas dan sari salak, memiliki komposisi yang dapat dijadikan acuan untuk membuat media kombucha dan juga mutu kombucha (Lisa, 2009; Permadiningtyas, 2011). Sari nanas dapat digunakan dalam pertumbuhan mikroba yang dapat dimanfaatkan untuk starter selama fermentasi, karena sari nanas memiliki beberapa vitamin dan mineral yang terkandung dan dapat menjadi sumber substrat untuk menunjang pertumbuhan starter (Nurhidayah, 2018).

Buah delima biasa disebut pomegranate memiliki arti apel dengan biji yang banyak, buah ini masih tidak banyak dikenal oleh masyarakat. Salah satu jenis fenol yang terkandung pada delima merupakan asam elagat, yang mempunyai potensi sebagai antioksidan yang tinggi. Antioksidan yang terkandung pada delima melalui perantara atas aktivitas yang merupakan kelompok fenol hidroksil diantaranya mencakup tanin dan flavonoid (Titin, 2015). Delima memiliki senyawa polifenol dan antosianin yang cukup tinggi, kemudian kombucha adalah suatu minuman dimana mempunyai kandungan antioksidan yang berasal dari aktivitas fenolik bebas pada saat fermentasi (Haloho & Susanto, 2015).

Tujuan dari penelitian ini yaitu, menentukan karakteristik kombucha sari buah delima dengan variasi konsentrasi dan lama fermentasi yang mempunyai aktivitas antioksidan yang tinggi, serta formula kombucha yang disukai oleh panelis.

Penelitian pembuatan kombucha berbahan dasar sari buah telah dilakukan oleh (Nurhidayah, 2018) yang menggunakan sari



buah nanas namun tidak menggunakan variasi lama fermentasi, penelitian yang dilakukan oleh (Cahyadi, 2018) yaitu pembuatan kombucha dengan berbasis buah – buahan, dan penelitian yang dilakukan oleh (Permadiningtyas, 2011) yaitu kombucha yang berbahan sari buah salak dengan variasi umur kultur.

Pembuatan kombucha dengan menggunakan sari delima belum pernah digunakan maka dari itu, penggunaan sari delima pada penelitian ini diharapkan dapat mempengaruhi hasil analisis kimia pada kombucha serta sensori dan menambah nilai fungsional antioksidan pada kombucha sari delima, kemudian pada variasi lama fermentasi diharapkan mendapatkan hasil lama fermentasi terbaik yang dimana tinggi antioksidan dan sensoris. Maka dari itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut akan pembuatan kombucha yang menggunakan sari delima.

## METODE PENELITIAN

### Alat

Dalam studi ini akan digunakan beberapa alat, di antaranya adalah blender, kain saring, pisau, gelas beaker (Pyrex), kompor, sendok, saringan, gelas ukur plastik, blender (Philips), panci, timbangan, mikropipet, gelas ukur (Pyrex), spektrofotometer (Shimadzu) Uv-Vis, pH meter (Thermo), dan cawan petri.

### Bahan

Bahan yang digunakan adalah Delima Merah yang dibeli di pasar swalayan, Starter kombucha yang berasal dari rumah fermentasi Tangerang, gula pasir merk Gulaku, air, aquadest, DPPH, metanol, reagen Nelson,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , buffer standar pH, Follin-ciocalteu, dan bahan analisis lainnya.

Desain percobaan ini menggunakan rancangan acak faktorial dengan dua faktor pembeda, yakni variasi persentase sari delima (30%, 40%, dan 50%) dan lama fermentasi (7 hari, 9 hari, dan 11 hari). Pembuatan kombucha sari delima ini diawali dengan penyiapan sari delima yang menggunakan metode Nurhidayah (2018) dengan beberapa modifikasi, yaitu buah delima disortasi, dibekah kemudian dipisahkan dari kulitnya, biji delima dihaluskan menggunakan blender, disaring dan pada akhirnya sari delima siap digunakan untuk membuat produk lanjutannya.

Adapun untuk proses membuat kombucha akan mengikuti metode dari Agustin (2014) dengan beberapa modifikasi, yaitu air dan sari delima sesuai perlakuan dipanaskan dengan *water bath* 80°C selama 5 menit, ditambahkan gula sebanyak 30gram, diaduk hingga homogen, didinginkan pada suhu ruang hingga suhu 27°C, ditambahkan starter 10%, kemudian di fermentasi dengan suhu ruang selama 7 hari, 9 hari, dan 11 hari.

Dalam penelitian ini, parameter yang akan ditinjau mencakup analisis kimia (aktivitas antioksidan metode DPPH, total fenol, total asam, pH, gula reduksi, kadar antosianin), uji sensoris (aroma *fruity*, rasa asam dan kesukaan keseluruhan), dan analisis fisik (uji warna yang meliputi *lightness*, *yellowness*, dan *redness*). Berdasarkan hasil percobaan tersebut maka akan diperoleh data yang selanjutnya akan dianalisis menggunakan uji Anova. Jika perlakuan berpengaruh terhadap variabel yang diamati, maka akan diuji lanjut menggunakan uji DMRT. Dalam melakukan analisis data akan dibantu oleh *software* SPSS.



## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Aktivitas Antioksidan

Antioksidan didefinisikan sebagai *agen free radical scavengers* yang berfungsi mencegah sekaligus memperbaiki kerusakan yang terjadi dalam tubuh yang disebabkan oleh pengaruh radikal bebas. Dalam uji aktivitas antioksidan yaitu menggunakan metode yang menangkap radikal DPPH (1,1-difenil-2-2 pikrihidrazil). Alasan menggunakannya metode tersebut karena paling umum digunakan, selain itu metode ini juga cepat dalam pelaksanaannya (Kusbandari et al., 2018).

Aktivitas antioksidan yang terdapat pada **Tabel 1.** kombucha sari delima yang dihasilkan berkisar 12,20% - 71,10% dengan aktivitas antioksidan tertinggi sebesar 71,10% pada perlakuan penambahan sari delima 50% dengan fermentasi 9 hari sedangkan aktivitas

antioksidan terendah yaitu sebesar 12,20% pada perlakuan penambahan sari delima 30% dan lama fermentasi 7 hari.

Penambahan sari delima dan lama fermentasi memiliki pengaruh yang nyata terhadap aktivitas antioksidan kombucha sari delima. Jika diamati dari diagram diatas menunjukkan bahwa rata – rata aktivitas antioksidan yang terdapat dalam kombucha sari delima mengalami naik turun akibat penambahan sari delima dan lamanya fermentasi. Hasil ini memiliki persamaan seperti penelitian Agustina (2016) yang menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan yang terjadi pada kombucha daun kelor relatif akan naik untuk fermentasi ke-9 hari. Kemudian akan mengalami penurunan untuk fermentasi ke-12 hari. Kenaikan aktivitas antioksidan diduga dipengaruhi oleh aktivitas metabolisme mikrobial selama fermentasi berlangsung.

### Analisis Kimia

Tabel 1. Rangkuman Analisis Kimia

Analisis Kimia							
Penambahan Sari Delima	Lama Fermentasi	Kadar Antioksidan	Total Fenol	Gula Reduksi	Total Asam Titrasi	pH	Antosianin
30%	7 Hari	12,20±0,11 <sup>a</sup>	7,16±0,15 <sup>b</sup>	3,16±0,05 <sup>a</sup>	0,37±0,00 <sup>f</sup>	4,85±0,02 <sup>i</sup>	17,37±0,00 <sup>a</sup>
	9 Hari	16,61±1,22 <sup>b</sup>	15,29±0,29 <sup>g</sup>	2,65±0,00 <sup>cd</sup>	0,41±0,00 <sup>b</sup>	4,26±0,01 <sup>h</sup>	17,36±0,94 <sup>a</sup>
	11 Hari	47,95±0,11 <sup>t</sup>	6,81±0,14 <sup>d</sup>	2,57±0,09 <sup>cd</sup>	0,42±0,01 <sup>b</sup>	3,91±0,01 <sup>g</sup>	16,20±0,00 <sup>a</sup>
40%	7 Hari	55,30±0,33 <sup>g</sup>	8,94±0,33 <sup>c</sup>	2,90±0,04 <sup>dc</sup>	0,72±0,01 <sup>c</sup>	3,57±0,01 <sup>f</sup>	21,21±1,65 <sup>b</sup>
	9 Hari	18,50±0,56 <sup>cd</sup>	13,87±0,14 <sup>f</sup>	2,79±0,03 <sup>cde</sup>	0,73±0,02 <sup>c</sup>	3,44±0,01 <sup>e</sup>	20,04±0,24 <sup>b</sup>
	11 Hari	19,68±0,45 <sup>d</sup>	12,50±0,45 <sup>c</sup>	2,09±0,00 <sup>ab</sup>	0,73±0,01 <sup>c</sup>	3,40±0,01 <sup>d</sup>	36,65±0,35 <sup>d</sup>
50%	7 Hari	31,34±0,66 <sup>e</sup>	5,69±0,07 <sup>a</sup>	2,52±0,00 <sup>cd</sup>	1,31±0,01 <sup>d</sup>	3,23±0,01 <sup>c</sup>	24,88±0,00 <sup>c</sup>
	9 Hari	71,10±0,11 <sup>h</sup>	9,04±0,78 <sup>c</sup>	2,45±0,51 <sup>bc</sup>	1,36±0,01 <sup>e</sup>	3,12±0,01 <sup>v</sup>	53,52±0,82 <sup>e</sup>
	11 Hari	17,32±0,00 <sup>bc</sup>	11,08±0,07 <sup>d</sup>	1,74±0,04 <sup>a</sup>	1,38±0,03 <sup>c</sup>	2,91±0,00 <sup>a</sup>	57,02±0,12 <sup>f</sup>

Keterangan:

Angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata dengan Uji DMRT 5%

### Total Fenol

Fenol yaitu senyawa yang memiliki manfaat yang cukup luas. Fenol memiliki

peran besar yaitu untuk memberikan manfaat terhadap kepentingan hidup manusia. Salah satunya seperti antioksidan



yang memiliki peran baik dalam mencegah dan mengobati penyakit degeneratif, kanker, sistem imun, dan penuaan dini (Wahdaningsih, 2017).

**Tabel 1.** Total fenol pada kombucha sari delima yang dihasilkan berkisar 5,69% - 15,30% dengan nilai total fenol tertinggi sebesar 15,29% pada perlakuan penambahan sari delima 30% dengan fermentasi 9 hari sedangkan total fenol terendah yaitu sebesar 5,69% pada perlakuan penambahan sari delima 50% dan lama fermentasi 7 hari.

Hasil total fenol delima mengalami naik turun. Sari delima ditambahkan pada kombucha karena delima memiliki flavonoid kandungan flavonoid pada buah dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti kondisi tumbuh, sinar matahari untuk berfotosintesis, kelembaban, dan pH tanah. Hasil pada total fenol mengalami naik turun yang signifikan pada kombucha sari delima, hasil ini tidak sejalan dengan penelitian Suhardini (2016) yang menyimpulkan bahwa semakin lama fermentasi, fenol pada kombucha akan semakin meningkat, karena senyawa fenol yang terdapat pada bahan baku saat memasuki tahapan fermentasi akan menstimulus bakteri dan yeast yang ada dalam kombucha untuk melakukan metabolisme dan kemudian akan menghasilkan senyawa yang disebut flavonoid.

### Gula Reduksi

Dalam mempertahankan dan melangsungkan hidupnya, mikroorganisme sangat memerlukan adanya asupan energi. Energi tersebut berperan agar sel mampu bertahan dan berkembang, serta memungkinkan organisme melakukan pergerakan yang bersifat motil. Dalam hal ini, substrat termudah untuk digunakan yaitu gula reduksi (glukosa dan fruktosa),

kemudian dapat dijadikan untuk sumber karbon dan bakteri asam asetat dan khamir. Sukrosa memiliki sifat non reduksi dikarenakan tidak terdapat gugus OH yang memiliki sifat reaktif dikarenakan dua gugus tersebut saling mengikat. Oleh karena itu, sukrosa akan menginverse terlebih dahulu kemudian menjadikan glukosa dan fruktosa membuat jalur metabolisme menjadi lebih panjang. Enzim intervase optimal pada suhu 37-52°C dan pH berkisar 4-5,2 (Sulistyowati, 1988). **Tabel 1.** Gula reduksi pada kombucha sari delima yang dihasilkan berkisar 1,75% - 3,17% dengan nilai gula reduksi tertinggi sebesar 3,17% pada perlakuan penambahan sari delima 30% dengan fermentasi 7 hari sedangkan gula reduksi terendah yaitu sebesar 1,75% pada perlakuan penambahan sari delima 50% dan lama fermentasi 11 hari. Kontrol kombucha pada penambahan sari delima 30% didapatkan hasil 11,08%, penambahan delima 40% didapatkan hasil 13,35% dan terakhir pada penambahan delima 50% didapatkan hasil 15,94%, maka hasil ini sesuai dengan hasil setelah fermentasi dimana akan semakin menurun, karena gula digunakan untuk perombakan bakteri dan yeast pada saat fermentasi.

Menurut Napitupulu et al. (2015), kombucha mengandung gula yang pada dasarnya yaitu gula sukrosa. Sukrosa oleh khamir akan dipecah membentuk glukosa dan fruktosa yang digunakannya enzim invertase. Delima sendiri mengandung fruktosa. Fruktosa ini yang terkandung pada bahan dalam jumlah kecil yang digunakan untuk proses metabolisme. Hasil gula reduksi berkesinambungan dengan total asam dan pH pada penelitian kali ini yaitu, semakin tinggi hasil total asam dan semakin rendah pH maka proses fermentasi berjalan dengan baik dan gula yang digunakan akan





semakin banyak kemudian gula reduksi pada diakhir akan rendah.

### Total Asam

Analisis asam titrasi total berperan dalam menentukan kuantitas fermentasi yang dimana akan menghasilkan suatu senyawa asam asetat. Analisis asam titrasi total dilakukan untuk menganalisis jumlah asam yang terdapat pada sebuah larutan. Total asam yang di hitung pada saat dititrasi, semua asam dalam larutan, baik yang terlarut maupun yang tidak terlarut, harus diperhitungkan. Dalam proses fermentasi, asam asetat termasuk dalam metabolit primer yang dihasilkan oleh bakteri Frazier et al. (1987). Sari delima ditambahkan pada kombucha karena delima memiliki pengaruh dalam peningkatan total asam dikarenakan menurut Utami (2008) pada buah delima mengandung diantaranya asam sitrat, asam galat, glukosa, fruktosa, maltose, mineral, dan tannin. Kajian serupa dilakukan oleh Ningtyas (2015) yang menghasilkan simpulan bahwa kombucha dari air rebusan jagung manis yang semakin meningkat kadar total asamnya, akibat dalam proses fermentasi, bakteri dan juga khamir bermetabolisme dan menghasilkan sejumlah besar asam organik.

**Tabel 1.** Total asam yang terdapat dalam kombucha sari delima berkisar 0,37% - 1,38% dengan total asam tertinggi sebesar 1,38% pada perlakuan penambahan sari delima 50% dengan fermentasi 7 hari sedangkan total asam terendah yaitu sebesar 0,37% pada perlakuan penambahan sari delima 30% dan lama fermentasi 7 hari. Kontrol yang didapatkan pada total asam kombucha sari delima yaitu pada penambahan sari delima 30% yaitu 0,05% kemudian penambahan sari delima 40% yaitu 0,08% dan terakhir penambahan sari delima 50% didapatkan hasil 0,1%. Hasil ini sesuai dengan total asam setelah fermentasi di mana akan semakin meningkat dikarenakan saat fermentasi, maka bakteri

akan menghasilkan banyak asam organik dan total asam akan semakin meningkat.

### Derajat Keasaman (pH)

Analisis pH dilakukan pada sampel maupun kontrol sebelum fermentasi pada Kombucha sari delima, tujuan dari analisis ini adalah untuk mengukur derajat keasaman atau kebiasaan Kombucha yang dibuat dengan sari buah delima. Jika melihat data pada tabel di bawah ini, pH telah turun seiring berjalannya fermentasi. Semakin durasi fermentasi berlangsung, maka akan mengakibatkan hasil asam oleh bakteri asam laktat semakin banyak, dan semakin rendah pH produk jadi. Inilah mengapa pH buah delima Kombucha Sari menurun seiring waktu.

Kontrol pH kombucha saat sebelum fermentasi dengan pada penambahan sari delima 30% yaitu 6,93, penambahan kombucha 40% yaitu 5,50 dan terakhir penambahan 50% yaitu 5,10, hal ini sesuai dengan hasil pH dari kombucha sari delima yang semakin menurun seiring lama fermentasi. **Tabel 1.** Nilai pH pada kombucha sari delima yang dihasilkan berkisar 2,91 – 4,86 dengan nilai nilai pH tertinggi sebesar 4,86 pada perlakuan penambahan sari delima 30% dengan fermentasi 7 hari sedangkan pH terendah yaitu sebesar 2,91 pada perlakuan penambahan sari delima 50% dan lama fermentasi 11 hari.

Menurut penelitian yang telah dilakukan oleh Nurhidayah (2018) pada kombucha sari buah nanas, menghasilkan simpulan bahwa apabila proses fermentasi semakin lama, maka pH yang dihasilkan akan semakin menurun. Proses fermentasi menyebabkan pergeseran nilai pH dengan meningkatkan konsentrasi bahan kimia asam. Sukrosa dalam media dimetabolisme oleh mikroba menjadi asam organik,



meningkatkan konsentrasi senyawa asam, seperti asam glukonat dan asam asetat yang diproduksi selama fermentasi ketika ragi mengubah gula menjadi alkohol. Penambahan sari delima juga berperan penting dalam penurunan nilai pH dikarenakan kandungan pada buah delima memiliki asam-asam yang menyebabkan kombucha sari delima memiliki pH yang rendah.

### Antosianin

Antosianin didefinisikan sebagai metabolit sekunder yang berasal dari famili flavonoid, di mana banyak ditemukan dan terkandung dalam buah dan sayur. Antosianin yaitu suatu pigmen yang bisa larut air secara alami (Sundari, 2008).

Menurut Sari et al. (2018), peningkatan terhadap nilai total antosianin dapat dipengaruhi oleh penambahan sari buah lakum dan lama fermentasi membuat warna semakin pekat sehingga nilai antosianin semakin tinggi. Delima merah mengandung polifenol kuat seperti flavonoid dan tannin yang terhidrolisis kemudian terdapat pula antosianin dalam kulit maupun buah delima.

**Tabel 1.** Total antosianin pada kombucha sari delima yang dihasilkan berkisar 16,20% – 57,03% dengan nilai total

antosianin tertinggi sebesar 57,03% pada perlakuan penambahan sari delima 50% dengan fermentasi 11 hari sedangkan total antosianin terendah yaitu sebesar 16,20% pada perlakuan penambahan sari delima 30% dan lama fermentasi 11 hari.

Menurut Sari et al. (2018), peningkatan antosianin dapat dipengaruhi oleh penambahan sari delima dalam kombucha, di mana apabila penambahan sari delima semakin banyak, maka antosianin yang dihasilkan semakin tinggi. Dalam hal ini, antosianin berbentuk kation flavylium yang stabil pada pH 2-5 sehingga memungkinkan antosianin pada kombucha (Reyes & L., 2007). Menurut Suhartatik et al. (2013), selama proses fermentasi berlangsung akan membuat antosianin mengalami penurunan karena terdegradasi. Oksigen dari hasil fermentasi juga mampu mengoksidasi antosianin. Pada pH dibawah 4 akan terbentuk senyawa antosianin, di mana akan berwarna semakin tidak stabil dan juga mudah mengalami degradasi. Sementara itu, cahaya sama seperti panas juga dapat mendegradasi pigmen antosianin. Energi yang terbentuk dari hasil pemanasan akan menimbulkan reaksi fotooksidasi/fitokimia yang mampu membuat cincin antosianin menjad terbuka.

Tabel 2. Rangkuman Analisis Fisik

Penambahan Sari Delima	Lama Fermentasi	Analisis Fisik		
		Lightness	Redness	Yellowness
30%	7 Hari	41,40±0,02 <sup>a</sup>	4,01±0,00a	2,15±0,00c
	9 Hari	42,79±0,03 <sup>b</sup>	4,04±0,01b	1,98±0,01a
	11 Hari	43,02±0,04 <sup>c</sup>	4,41±0,01c	2,05±0,01b
40%	7 Hari	43,14±0,07 <sup>d</sup>	4,50±0,00d	2,46±0,00e
	9 Hari	43,21±0,03 <sup>d</sup>	4,50±0,01e	2,76±0,00g
	11 Hari	44,25±0,04 <sup>e</sup>	4,60±0,02e	1,98±0,00a
50%	7 Hari	44,32±0,03 <sup>e</sup>	4,66±0,01f	2,48±0,01e
	9 Hari	44,72±0,03 <sup>f</sup>	5,04±0,00g	2,57±0,01f
	11 Hari	45,80±0,03 <sup>g</sup>	5,15±0,01h	2,28±0,02d



### Nilai L\* Kombucha Sari Delima

Nilai Lightness adalah suatu tingkatan pada warna yang didasarkan atas campuran unsur warna yang mampu menimbulkan kesan gelap maupun terang. Adapun nilai dari korelasi warna lightness berkisar antara 0 (nilai untuk warna paling gelap) hingga 100 (nilai untuk warna paling terang) (Ayunita, 2018). Nilai L\* pada **Tabel 2.** kombucha sari delima yang dihasilkan berkisar 41,40 – 45,80 dengan nilai L\* tertinggi sebesar 45,80 pada perlakuan penambahan sari delima 50% dengan fermentasi 11 hari sedangkan nilai L\* terendah yaitu sebesar 41,40 pada perlakuan penambahan sari delima 30% dan lama fermentasi 7 hari, maka dapat disimpulkan bahwa semakin terang warna penambahan sari delima tertinggi dan lama fermentasi terlama sesuai dengan hasil nilai L\* yang dimana penambahan sari delima 50% dan lama fermentasi 11 hari memiliki hasil tertinggi, hal ini dikarenakan sari delima memiliki pigmen warna yaitu antosianin, maka dalam penambahan sari delima memiliki pengaruh yang nyata terhadap warna kombucha yang semakin memerah jumlah sari delima yang ditambahkan.

### Nilai a\* Kombucha Sari Delima

Pengujian warna a\* atau redness adalah berdasarkan intensitas kemerahan pada kombucha sari delima yang dimana semakin tinggi angka yang dihasilkan maka warna kombucha akan semakin merah. **Tabel 2.** nilai a\* pada kombucha sari delima yang dihasilkan berkisar 4,01 – 5,15 dengan nilai a\* tertinggi sebesar 5,15 pada perlakuan penambahan sari delima 50% dengan fermentasi 11 hari sedangkan nilai a\* terendah yaitu sebesar 4,01 pada perlakuan penambahan sari delima 30% dan

lama fermentasi 7 hari, penambahan sari delima dan lama fermentasi memiliki pengaruh dalam kenaikan nilai a\*. Penambahan sari delima dan lama fermentasi memiliki pengaruh terhadap kombucha, menurut penelitian yang dilakukan oleh Wistiana & Zubaidah (2015) menyatakan bahwa nilai a\* mengalami kenaikan selama proses fermentasi hal ini dikarenakan pada saat fermentasi pH semakin menurun dan warna merah akan semakin pekat. Nilai a\* atau redness juga mengalami peningkatan seiring penambahan sari delima dan lama fermentasi, dan dapat disimpulkan bahwa penambahan sari delima dan lama fermentasi memiliki pengaruh nyata pada kombucha sari delima.

Menurut Fawole et al. (2012), antosianin yang terkandung pada delima merah mencapai 16,5 hingga 26,9%/100gram, dan antosianin inilah yang membuat pigmen merah pada kombucha semakin meningkat. Antosianin dapat memberikan warna sesuai susunan ikatan rangkap terkonjugasi panjang, yang mampu menyerap cahaya.

### Nilai b\* Kombucha Sari Delima

Pengujian warna b\* atau *yellowness* adalah berdasarkan intensitas kemerahan pada kombucha sari delima yang dimana semakin tinggi angka yang dihasilkan maka warna kombucha akan semakin kuning. **Tabel 2.** nilai b\* pada kombucha sari delima yang dihasilkan berkisar 1,98 – 2,76 dengan nilai b\* tertinggi sebesar 2,76 pada perlakuan penambahan sari delima 40% dengan fermentasi 9 hari sedangkan nilai b\* terendah yaitu sebesar 1,98 pada perlakuan penambahan sari delima 30% dan lama fermentasi 11 hari. Nilai b\* pada kombucha sari delima dikarenakan pada saat penyortiran kurang tersortirnya dengan baik





sehingga terjadinya kulit ari yang tercampur pada saat pembuatan sari delima sehingga terjadinya warna kekuningan.

### Analisis Sensoris

Tabel 3. Rangkuman Analisis Sensoris

Penambahan Sari Delima	Lama Fermentasi	Analisis Sensoris		
		Aroma	Rasa Asam	Kesukaan Keseluruhan
30%	7 Hari	2,15±1,25 <sup>a</sup>	2,77±1,06 <sup>ab</sup>	2,57±1,22 <sup>a</sup>
	9 Hari	2,89±1,09 <sup>a</sup>	3,14±0,86 <sup>ab</sup>	2,92±1,19 <sup>ab</sup>
	11 Hari	2,52±1,01 <sup>ab</sup>	3,34±1,08 <sup>b</sup>	2,92±0,91 <sup>ab</sup>
40%	7 Hari	2,25±1,22 <sup>ab</sup>	2,56±1,07 <sup>ab</sup>	2,92±1,19 <sup>ab</sup>
	9 Hari	3,11±1,23 <sup>b</sup>	3,13±0,98 <sup>ab</sup>	3,66±0,91 <sup>c</sup>
	11 Hari	2,58±1,12 <sup>a</sup>	2,99±1,22 <sup>ab</sup>	3,27±0,71 <sup>bc</sup>
50%	7 Hari	2,86±1,14 <sup>ab</sup>	3,04±0,97 <sup>b</sup>	2,87±1,09 <sup>ab</sup>
	9 Hari	2,27±0,98 <sup>ab</sup>	2,85±1,18 <sup>ab</sup>	3,49±0,60 <sup>bc</sup>
	11 Hari	2,79±0,99 <sup>ab</sup>	3,21±1,11 <sup>ab</sup>	3,75±0,96 <sup>c</sup>

Keterangan:

Angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata dengan Uji DMRT 5%

### Aroma *fruity*

Menurut Nur et al. (2018), aroma dapat didefinisikan sebagai bau yang dihasilkan dari rangsangan kimiawi yang dapat tercium oleh saraf penciuman. Enaknya suatu makanan atau minuman ditentukan oleh aroma makanan atau minuman tersebut. Secara umum, bau yang mampu diterima oleh hidung dan otak adalah hasil dari campuran berbagai ramuan, yaitu asam, wangi, tengik, dan gosong. Menurut Anugrah (2005), rasa adalah salah satu karakteristik sensorik terpenting dalam penerimaan makanan. Walaupun warna, aroma, dan sifat sensoris lainnya bagus, konsumen akan menolak jika rasa makanan atau minuman tidak enak.

Rasa dinilai oleh indra pengecap atau lidah, keseluruhan rasa dari makanan yang dinilai yaitu kesatuan interaksi antara karakteristik sensoris (tekstur, rasa, dan aroma).

**Tabel 3.** pada nilai tertinggi yaitu untuk penilaian terhadap kombucha sari delima yang tertinggi yaitu 3,11 pada perlakuan penambahan sari delima 40% dan lama

fermentasi 9 hari, penilaian panelis terhadap aroma *fruity* kombucha sari delima berbeda-beda. Kemudian, untuk penilaian terendah 2,15 pada perlakuan penambahan sari delima 30% dan lama fermentasi 7 hari. Purata pada variasi sari delima tidak berpengaruh nyata kemudian untuk lama fermentasi berpengaruh nyata. Hal ini dapat disimpulkan bahwa pada uji aroma *fruity* semakin terasa, Hal tersebut dikarenakan bakteri dan khamir bermetabolisme terhadap sukrosa dan kemudian menghasilkan beberapa asam organik yang merupakan senyawa volatile yang khas, sehingga dapat dicium oleh indra penciuman manusia (Nurhidayah, 2018).

### Rasa Asam

Menurut (Anugrah, 2005), rasa adalah salah satu karakteristik sensorik terpenting dalam penerimaan makanan. Walaupun warna, aroma, dan sifat sensoris lainnya bagus, konsumen akan menolak jika rasa makanan atau minuman tidak enak.

Penilaian panelis terhadap rasa asam kombucha sari delima juga berbeda-beda,



untuk penilaian terendah pada perlakuan penambahan sari delima 50% dan lama fermentasi 9 hari. Untuk purata pada variasi sari delima tidak berpengaruh nyata kemudian untuk lama fermentasi berpengaruh nyata. Menurut Suprpti (2003) kombucha dengan lama fermentasi 4-6 hari memiliki hasil paling baik karena gula pada media belum terurai yang membuat rasa manis dan asam masih bisa dirasakan dengan nyaman.

Penilaian panelis terhadap rasa asam kombucha sari delima berbeda – beda, **Tabel 3.** penilaian terhadap kombucha sari delima yang tertinggi yaitu 3,34 pada perlakuan penambahan sari delima 30% dan lama fermentasi 11 hari. Kemudian, untuk penilaian terendah yaitu 2,57 pada perlakuan penambahan sari delima 40% dan lama fermentasi 7 hari.

Menurut Silaban (2005), proses fermentasi yang semakin lama membuat minuman kombucha akan bercita rasa asam yang akan membuat pengaruh pada konsumen terhadap minuman tersebut. Perlakuan penambahan sari delima dan lama fermentasi mengakibatkan terjadinya perbedaan antar kesukaan yang dimana semakin banyak delima yang ditambahkan dan fermentasi semakin lama akan membuat rasa kombucha semakin asam.

### Kesukaan Keseluruhan

Uji kesukaan adalah uji penerimaan. Pada uji ini panelis akan diminta untuk mengungkapkan respon terhadap suka atau tidaknya, selain itu mereka juga mengatakan sebara suka atau tidaknya. Tingkat kesukaan ini ada skala, suka amat suka, netral, tidak suka, dan sangat tidak suka.

**Tabel 3.** Nilai terhadap kombucha sari delima yang tertinggi 3,75 pada perlakuan penambahan sari delima 50% dan lama fermentasi 11 hari. Terendahnya pada

perlakuan penambahan sari delima 50% dan fermentasi 7 hari yaitu 2,57. Semakin tinggi nilai kesukaan panelis semakin suka.

### KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini yaitu bahwa jika dihasilkan perlakuan terbaik yang memiliki antioksidan tertinggi yaitu 71,10% pada perlakuan variasi persentase sari delima 50% dan lama fermentasi 9 hari, kemudian untuk gula reduksi 2,45%, pH 3,1, total asam 1,36, total fenol 9,04 mg GAE/ml, antosianin 53,52 mg/L, dan warna untuk L\* 44,72, a\* 5,04 dan b\* 2,57. Penelitian ini pun memperoleh hasil terbaik untuk analisis organoleptik pada perlakuan sari delima 50% dan lama fermentasi 11 hari.

### DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, W. (2014). Aktivitas antioksidan kombucha daun kopi (*Coffea arabica*) dengan variasi lama waktu fermentasi dan konsentrasi ekstrak. [Skripsi]. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Agustina, W. (2016). Aktivitas antioksidan dan organoleptik kombucha daun kelor dengan lama fermentasi dan konsentrasi daun kelor yang berbeda. [Skripsi]. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Anugrah, S. (2005). Pengembangan produk kombucha probiotik berbahan baku teh hitam. Institut Pertanian Bogor.
- Cahyadi, A. B. (2018). Karakteristik fisik, kimia, organoleptik dan mikrobiologi kombucha berbasis buah-buahan. [http://repository.ub.ac.id/166939/%0Ahttp://repository.ub.ac.id/166939/1/Andreas Bimanda Cahyadi.pdf](http://repository.ub.ac.id/166939/%0Ahttp://repository.ub.ac.id/166939/1/Andreas%20Bimanda%20Cahyadi.pdf)

Fawole, O. A., Opara, U. L., & Theron, K.



- I. (2012). Chemical and phytochemical properties and antioxidant activities of three pomegranate cultivars grown in South Africa. *Food and Bioprocess Technology*.
- Haloho, W. F., & Susanto, W. H. (2015). Pengaruh penambahan larutan susu kapur dan STPP (Sodium Tripolyphosphat) terhadap kualitas gula kelapa (*Cococ nucifera* L) [IN PRESS JULI 2015]. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 3(3).
- Kusbandari, A., D. Y, P., & Susanti, H. (2018). Penetapan kadar fenolik total dan aktivitas antioksidan ekstrak daun kopi kawa dengan metode DPPH. *Media Farmasi*, XV(2), 72–78.
- Napitupulu, M. O. W., Setyohadi, & Lubis, L. M. (2015). Pengaruh Variasi Konsentrasi Gula Sukrosa dan Lama Fermentasi Terhadap Pembuatan Kopi Kombucha. *Jurnal Rekayasa Pangan Dan Pertanian*, 3(3), 316–322.
- Ningtyas, R. N. (2015). Pengaruh lama fermentasi dan jumlah inokulum terhadap karakteristik kimia dan potensi antibakteri teh kombucha dari air rebusan jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt). [Skripsi]. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Nur, Y. M., Indrayati, S., & Nurmiati. (2018). Pengaruh penggunaan beberapa jenis ekstrak tanaman beralkaloid terhadap produk teh kombucha. *Jurnal Biologi Universitas Andalas*, 6(1), 55–62.
- Nurhidayah. (2018). Pengaruh lama fermentasi terhadap mutu kombucha sari buah nanas. Universitas Mataram.
- Permadiningtyas, S. (2011). Karakteristik fisik, kimia, dan organoleptik kombucha salak (*Sallaca zallaca*) sebagai pengaruh dari umur kultur kombucha dan lama fermentasi. In *Malang: Universitas Brawijaya*.
- Reyes, L., & L., C. Z. (2007). Degradation kinetics and colour of anthocyanins in aqueous extracts of purple and red- flesh potatoes (*Solanum tuberosum* L.). *Food Chemistry*, 100, 885–894.
- Suhardini, P. N. (2016). Studi aktivitas antioksidan kombucha dari Berbagai jenis Daun Selama Fermentasi [in press januari 2016]. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 4(1).
- Suhartatik, N., Cahyanto, M. N., Raharjo, S., & Rahayu, E. S. (2013). Aktivitas antioksidan antosianin beras ketan hitam selama fermentasi. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*, 24(1), 115–119.
- Suhirman, S. (2012). Teh kombucha sebagai minuman fungsional untuk meningkatkan daya tahan tubuh. *Warta Penelitian Dan Pengembangan Tanaman Industri*, 18(02), 26–30.
- Sundari, U. (2008). Uji banding metode ekstraksi karotenoid dan tokoferol Sari buah merah. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Titin. (2015). The polyphenolics and health effects of pomegranate. *Sains Medika*, 06(01).
- Villareal-Soto, S., Beaufort, S., Bouajila, J., Soucard, J., & Taillandier, P. (2018). Understanding kombucha tea fermentation: A Review. *Journal of Food Science*, 83(3), 580–588.
- Wistiana, D., & Zubaidah, D. (2015). E. Chemical and microbiological characteristics of kombucha from



various high leaf phenols during fermentation. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 3(4), 144–145