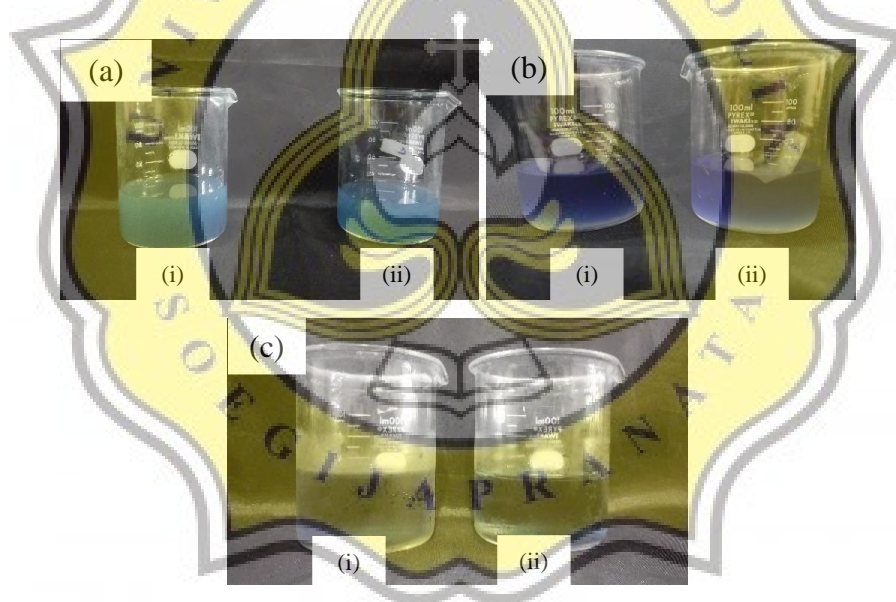


3. HASIL PENELITIAN

3.1. Fermentasi Sari Bengkuang

Fermentasi *fruit wine* menggunakan umbi bengkuang sebagai bahan dasar utama dan ditambahkan pewarna alami berupa ekstrak bunga telang dengan konsentrasi 5% v/v. Ekstrak bunga telang memiliki warna yang sangat pekat, dengan konsentrasi 5% v/v sudah didapatkan warna yang baik. Fermentasi dilakukan menggunakan 2 jenis *starter yeast* yaitu *Saccharomyces cerevisiae* dalam bentuk *dry yeast* merk fermivin dan *Saccharomyces uvarum* dalam bentuk biakan agar miring. Fermentasi dilakukan selama 12 hari dalam suhu 23°C dan *aging* dilakukan selama 28 hari di dalam suhu 7°C. Perubahan yang terjadi selama proses fermentasi dari hari 0, akhir fermentasi dan setelah *aging* selama 28 hari dapat dilihat pada Gambar 7 (a, b dan c).



Gambar 7. Perubahan *Fruit Wine* Bengkuang (a) hari ke-0 fermentasi, (b) hari ke-12 fermentasi dan (c) akhir *aging* 28 hari

Keterangan:

(i) Sampel *fruit wine* bengkuang dengan *starter S. cerevisiae* dan (ii) sampel *fruit wine* bengkuang dengan *starter S. uvarum* berada di sebelah kanan gambar

3.2. Analisis Fisikomia

3.2.1. Analisis Fisikokimia Hari ke-0 Fermentasi

Hasil analisis karakteristik secara fisik dan kimia yaitu analisis warna dengan chromameter (L, a* dan b*), kekeruhan berdasarkan *Total Dissolved Solid* (TDS), pH, kandungan gula ($^{\circ}$ brix), aktivitas antioksidan, total SO₂, total asam volatil, kadar tanin, etanol dan metanol dari *fruit wine* bengkung dengan starter *Saccharomyces cerevisiae* dan *Saccharomyces uvarum* pada hari ke-0 fermentasi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Analisis Fisikokimia *Fruit Wine* Bengkuang dengan starter *Saccharomyces cerevisiae* dan *Saccharomyces uvarum* Hari ke-0 Fermentasi

Analisis	Sampel <i>Fruit Wine</i>		
	A	B	
Warna	L	26,06 ±0,48	25,79 ±0,12
	a*	1,999 ±0,08	1,997 ±0,05
	b*	-3,849 ±0,20	-3,987 ±0,15
Kekeruhan/TDS (mg/mL)	257 ±0,03	247 ±0,02	
pH	5,58 ±0,05	5,44 ±0,03	
Kandungan gula ($^{\circ}$ brix)	25,34 ±0,14	25,25 ±0,11	
Aktivitas Antioksidan (%)	4,37 ±0,43	4,85 ±0,45	
Total SO ₂ (mg/L)	0	0	
Total Asam Volatil (g/ 100 mL)	0	0	
Kadar Tanin (%)	24,86 ±0,60	24,68 ±0,17	

Keterangan:

*Sampel A merupakan sampel *fruit wine* bengkung menggunakan starter *Saccharomyces cerevisiae* sedangkan sampel B merupakan sampel *fruit wine* bengkung menggunakan starter *Saccharomyces uvarum*

*Data yang tertulis merupakan *mean* ± standar deviasi

*Nilai kekeruhan berdasarkan nilai TDS (*Total Dissolved Solid*)

*Data Aktivitas antioksidan (%) dan kadar tanin (%) didapatkan setelah dilakukan pengenceran 10⁻¹

Berdasarkan pada Tabel 3., dapat diketahui hasil pengujian fisikokimia *fruit wine* bengkung dengan *S. cerevisiae* dan *S. uvarum* pada hari ke-0 fermentasi. Pada nilai warna L didapatkan pada kisaran 26, nilai a* pada kisaran 1,9 serta nilai b* yang memiliki nilai negatif pada kisaran -3,9. Pada hari ke-0 fermentasi, pada kedua sampel terhadap semua parameter memiliki kisaran nilai yang saling mendekati. Pada parameter total SO₂ dan asam volatil memiliki nilai 0.

3.2.2. Analisis Fisikokimia Hari ke-12 Fermentasi

Hasil analisis karakteristik secara fisik dan kimia yaitu analisis warna dengan chromameter (L, a* dan b*), kekeruhan berdasarkan *Total Dissolved Solid* (TDS), pH, kandungan gula (°brix), aktivitas antioksidan, total SO₂, total asam volatil, kadar tanin, etanol dan metanol dari *fruit wine* bengkung dengan starter *Saccharomyces cerevisiae* dan *Saccharomyces uvarum* pada hari ke-12 fermentasi dapat dilihat pada Tabel 4. berikut.

Tabel 4. Analisis Fisikokimia *Fruit wine* Bengkung dengan starter *Saccharomyces cerevisiae* dan *Saccharomyces uvarum* Hari ke-12 Fermentasi

Analisis	Sampel <i>Fruit Wine</i>		
	A	B	
Warna	L	26,47 ±0,38	25,34 ±0,62
	a*	1,489 ±0,15	1,232 ±0,08
	b*	-1,442 ±0,06	-1,234 ±0,38
Kekeruhan/TDS (mg/mL)	10,24 ±0,001	15,55 ±0,001	
pH	4,11 ±0,03	4,29 ±0,02	
Kandungan gula (°brix)	8,09 ±0,15	8,29 ±0,04	
Aktivitas Antioksidan (%)	6,98 ±0,23	6,72 ±0,15	
Total SO ₂ (mg/L)	77,33 ±3,74	64,53 ±2,86	
Total Asam Volatil (g/ 100 mL)	0,091 ±0,01	0,119 ±0,01	
Kadar Tanin (%)	33,99 ±1,21	41,04 ±1,60	

Keterangan:

*Sampel A merupakan sampel *fruit wine* bengkung menggunakan starter *Saccharomyces cerevisiae* sedangkan sampel B merupakan sampel *fruit wine* bengkung menggunakan starter *Saccharomyces uvarum*

*Data yang tertulis merupakan *mean* ± standar deviasi

*Nilai kekeruhan berdasarkan nilai TDS (*Total Dissolved Solid*)

*Data Aktivitas antioksidan (%) dan kadar tanin (%) didapatkan setelah dilakukan pengenceran 10⁻¹

Berdasarkan pada Tabel 4. dapat diketahui bahwa hasil analisis fisikokimia *fruit wine* bengkung dengan *S. cerevisiae* dan *S. uvarum* memiliki nilai yang berbeda pada tiap parameter. Pada parameter warna b* tingkat kekeruhan, pH, kandungan gula, total asam volatil dan kadar tanin didapatkan hasil pada *S. uvarum* yang lebih tinggi dibandingkan *S. cerevisiae*. Sedangkan pada parameter warna L dan a*, aktivitas antioksidan dan total SO₂ didapatkan hasil nilai yang lebih tinggi pada sampel dengan starter *S. cerevisiae*.

3.2.3. Analisis Fisikokimia Hari ke-28 Pemeraman

Hasil analisis karakteristik secara fisik dan kimia yaitu analisis warna dengan chromameter (L, a* dan b*), kekeruhan berdasarkan *Total Dissolved Solid* (TDS), pH, kandungan gula (°brix), aktivitas antioksidan, total SO₂, total asam volatil, kadar tanin, etanol dan metanol dari *fruit wine* bengkung dengan starter *Saccharomyces cerevisiae* dan *Saccharomyces uvarum* pada hari 28 pemeraman dapat dilihat pada Tabel 5. berikut.

Tabel 5. Analisis Fisikokimia *Fruit wine* Bengkung dengan starter *Saccharomyces cerevisiae* dan *Saccharomyces uvarum* Hari ke-28 Pemeraman

Analisis	Sampel <i>Fruit Wine</i>		
	A	B	
Warna	L	20,74 ± 0,83 ^a	20,10 ± 1,07 ^a
	a*	1,19 ± 0,04 ^a	1,10 ± 0,04 ^a
	b*	-0,70 ± 0,05	-0,86 ± 0,08
Kekeruhan/TDS (mg/mL)	3,05 ± 0,001 ^a	5,95 ± 0,001 ^a	
pH	4,15 ± 0,02 ^a	4,34 ± 0,02 ^b	
Kandungan gula (°brix)	8,02 ± 0,12 ^a	8,20 ± 0,06 ^b	
Aktivitas Antioksidan (%)	8,80 ± 0,16 ^a	7,83 ± 0,15 ^a	
Total SO ₂ (mg/L)	121,07 ± 2,41 ^a	98,67 ± 3,17 ^a	
Total Asam Volatil (g/ 100 mL)	0,046 ± 0,01 ^a	0,070 ± 0,05 ^b	
Kadar Tanin (%)	54,11 ± 0,86 ^a	56,60 ± 0,73 ^a	
Etanol (%)	16	6,4	
Metanol (%)	0	0	

Keterangan:

*Sampel A merupakan sampel *fruit wine* bengkung menggunakan starter *Saccharomyces cerevisiae* sedangkan sampel B merupakan sampel *fruit wine* bengkung menggunakan starter *Saccharomyces uvarum*

*Data yang tertulis merupakan *mean* ± standar deviasi

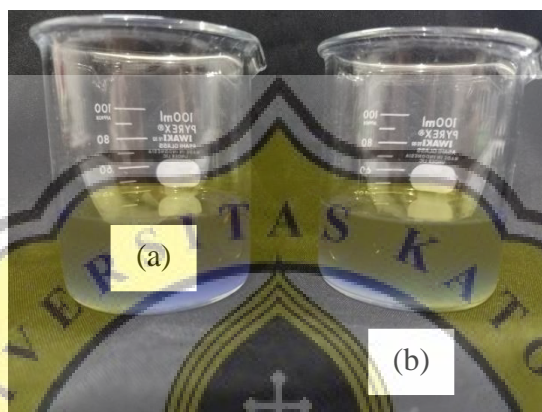
*Nilai kekeruhan berdasarkan nilai TDS (*Total Dissolved Solid*)

*Data Aktivitas antioksidan (%) dan kadar tanin (%) didapatkan setelah dilakukan pengenceran 10⁻¹

**Superscript* dengan huruf yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan nyata, sedangkan dengan huruf yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan nyata antara sampel berdasarkan *independent sample t-test* (p<0,05)

Berdasarkan Tabel 5. dapat diketahui hasil parameter fisik warna L, a* serta kekeruhan pada kedua sampel tidak didapatkan adanya perbedaan yang signifikan dan dapat dibandingkan pada Gambar 8. di bawah. Pada parameter kimia pH, kandungan gula dan total asam volatil yang memiliki perbedaan yang signifikan antara *fruit wine S. cerevisiae* dan *S. uvarum*, sedangkan parameter aktivitas antioksidan, total SO₂ dan

kadar tanin tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua sampel. Sampel dengan *S. cerevisiae* menghasilkan kadar etanol sebesar 16%, sedangkan sampel dengan *S. uvarum* sebesar 6,4% dan tidak terdeteksi keberadaan metanol pada kedua sampel. Pada sampel *fruit wine* dengan starter *Saccharomyces uvarum* memiliki rata-rata nilai akhir yang lebih tinggi pada parameter nilai kekeruhan, pH, kandungan gula, asam volatil dan juga kadar tanin.



Gambar 8. (a) Sampel *Fruit Wine* starter *Saccharomyces cerevisiae* dan (b) Sampel *Fruit Wine* starter *Saccharomyces uvarum*

3.3. Analisis Mikrobiologi

Hasil analisis *Total Plate Count* (TPC) dengan media *Malt Extract Agar* (MEA) untuk yeast dan media *deMan Rogosa and Sharpe Agar* (MRSA) untuk bakteri asam laktat dari *fruit wine* bengkung dengan starter *Saccharomyces cerevisiae* dan *Saccharomyces uvarum* dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Analisis Mikrobiologi *Fruit Wine* Bengkung dengan starter *Saccharomyces cerevisiae* dan *Saccharomyces uvarum*

Sampel <i>Fruit Wine</i>	Jumlah koloni (log CFU/mL)		
	MEA	MRSA	
A	13,8 ± 2,62		0
B	13,1 ± 1,14		0

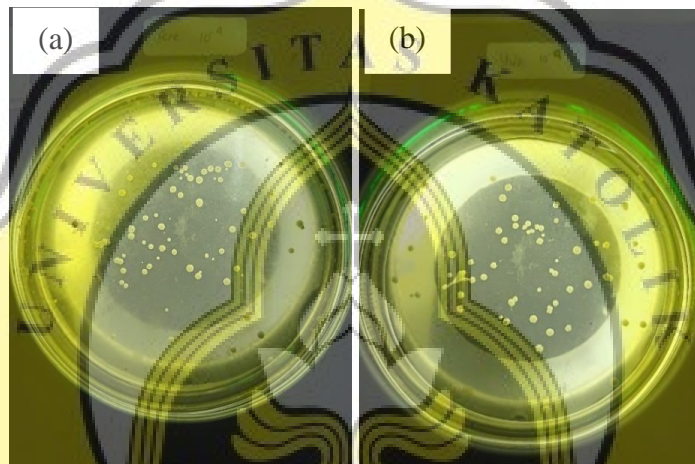
Keterangan:

*Sampel A merupakan sampel *fruit wine* bengkung menggunakan starter *Saccharomyces cerevisiae* sedangkan sampel B merupakan sampel *fruit wine* bengkung menggunakan starter *Saccharomyces uvarum*

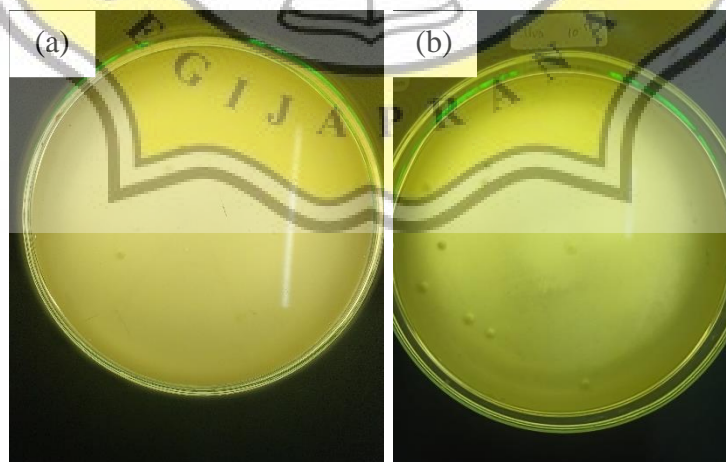
*Data yang tertulis merupakan *mean* ± standar deviasi

*Hasil data aktual dikalikan dengan 10^6

Berdasarkan dari Tabel 6. dapat dilihat perbandingan hasil total koloni *yeast* dan bakteri asam laktat dari kedua media yang berbeda terhadap kedua sampel *fruit wine* bengkung dengan *Saccharomyces cerevisiae* dan *Saccharomyces uvarum*. Jumlah koloni akhir *yeast* pada hari ke-12 fermentasi sampel *fruit wine* bengkung dengan *Saccharomyces cerevisiae* lebih banyak dibandingkan dengan sampel *fruit wine* dengan starter *Saccharomyces uvarum*. Pertumbuhan *yeast* pada *fruit wine* kedua sampel dapat dilihat pada Gambar 9. Sedangkan pada pengujian dengan media MRSA, didapatkan hasil tidak adanya Bakteri Asam Laktat (0) selama proses fermentasi. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 10. yang menunjukkan tidak adanya BAL yang tumbuh pada media tersebut.



Gambar 9. Total Plate Count media MEA (a) *S. cerevisiae* dan (b) *S. uvarum*



Gambar 10. Total Plate Count media MRSA (a) *S. cerevisiae* dan (b) *S. uvarum*

3.4. Analisis Sensori

Hasil analisis karakteristik *wine* secara sensori meliputi atribut sensori warna, aroma, rasa, *sweetness*, *aftertaste* dan *overall* dari sampel *fruit wine* bengkung dengan *starter Saccharomyces cerevisiae* dan *Saccharomyces uvarum* dapat dilihat pada Tabel 7. berikut.

Tabel 7. Analisis Sensori *Fruit Wine* Bengkung dengan *starter Saccharomyces cerevisiae* dan *Saccharomyces uvarum*

Sampel <i>Fruit Wine</i>	Atribut Sensori					
	Warna	Aroma	Rasa	<i>Sweetness</i>	<i>Aftertaste</i>	<i>Overall</i>
A	9 ^a	16 ^a	12 ^a	19 ^a	17 ^a	9 ^a
B	22 ^b	15 ^a	19 ^a	12 ^a	14 ^a	22 ^b

Keterangan:

*Sampel A merupakan sampel *fruit wine* bengkung menggunakan *starter Saccharomyces cerevisiae* sedangkan sampel B merupakan sampel *fruit wine* bengkung menggunakan *starter Saccharomyces uvarum*

*Data yang tertulis merupakan total nilai yang diperoleh dari analisis sensori

*Huruf *superscript* yang sama menunjukkan tidak adanya perbedaan nyata antara variabel sampel, sedangkan huruf yang berbeda menandakan adanya perbedaan nyata antara variabel sampel dengan analisis statistik non parametrik *binomial test* ($p > 0,05$)

Berdasarkan Tabel 7. dapat diketahui total nilai dari 31 panelis berdasarkan tingkat kesukaan di antara kedua sampel dengan atribut sensori warna, aroma, rasa, *sweetness*, *aftertaste* dan juga *overall*. Terdapat perbedaan nyata pada kedua sampel dari *fruit wine* bengkung dengan *starter Saccharomyces cerevisiae* dan *Saccharomyces uvarum* pada atribut warna dan *overall*. Secara total nilai, dari sampel dengan *starter S. cerevisiae* panelis lebih banyak yang menyukai dari atribut aroma, *sweetness* dan *aftertaste*. Sedangkan dari sampel dengan *starter S. uvarum*, panelis lebih banyak yang menyukai dari atribut warna, rasa dan *overall*.

3.5. Uji Korelasi

Hasil uji korelasi antara parameter fisikokimia meliputi uji chroma *lightness*, *b**, kekeruhan (TDS), pH, kandungan gula, aktivitas antioksidan, SO₂, total asam volatil dan tanin *fruit wine* bengkuang dengan starter *S. cerevisiae* dan *S. uvarum* dapat dilihat pada Tabel 8. berikut.

Tabel 8. Hasil Uji Korelasi antara Parameter Fisikokimia *Fruit Wine* Bengkuang dengan starter *Saccharomyces cerevisiae* dan *Saccharomyces uvarum*

Parameter	L	<i>b*</i>	Kekeruhan	pH	Kandungan gula	Aktivitas antioksidan	SO ₂	Asam volatil	Tanin
L	1	-	0,557**	-	-	-	-	-	-
<i>b*</i>	-	1	-0,877**	-	-0,588**	0,769**	-	-	-
Kekeruhan	0,557**	-0,877**	1	-	0,600**	-	-0,846**	-	-
pH	-	-	-	1	0,753**	-	-0,597**	-0,516**	-0,299*
Kandungan gula	-	-0,588**	0,600**	0,753**	1	-0,781**	-0,818**	-0,360*	-0,600**
Aktivitas Antioksidan	-	0,769**	-	-	-0,781**	1	0,967**	-	0,881**
SO ₂	-	-	-0,846**	-0,597**	-0,818**	0,967**	1	0,185	-
Asam volatil	-	-	-	-0,516**	-0,360*	-	0,185	1	-
Tanin	-	-	-	-0,299*	-0,600**	0,881**	-	-	1

Keterangan: Pengujian menggunakan statistik korelasi *Spearman* (2 tailed)

Tanpa * = korelasi lemah

* = korelasi kuat

** = korelasi sangat kuat

Nilai (+) = hubungan yang bersifat searah (kedua parameter mengalami kenaikan atau kedua parameter mengalami penurunan)

Nilai (-) = hubungan yang bersifat berbanding terbalik (salah satu parameter mengalami kenaikan dan parameter lainnya mengalami penurunan)

Berdasarkan Tabel 8. dapat diketahui nilai korelasi antar parameter fisikokimia *fruit wine* bengkang ada yang lemah, kuat hingga sangat kuat dari hasil pengujian statistik korelasi *Spearman*. Korelasi yang didapatkan kandungan gula terhadap parameter chroma b*, pH, kekeruhan, aktivitas antioksidan, SO₂ dan tanin didapatkan korelasi yang sangat kuat. Sedangkan hubungan antara kandungan gula dengan asam volatil didapatkan korelasi yang kuat. Sebagian besar korelasi yang terdapat pada Tabel 8. terhadap masing-masing parameter memiliki hubungan yang sangat kuat. Namun, korelasi antara parameter SO₂ dengan asam volatil didapatkan hasil korelasi yang lemah.

