4. PEMBAHASAN

Herbal wine belimbing manis dibuat dengan 1 Kontrol (pemeraman 4 minggu, rempah 0 g/l) dan 4 formulasi yaitu KM1 (Pemeraman 2 minggu, kayu manis 1 g/l), KM2 (Pemeraman 2 minggu, kayu manis 2 g/l), KM3 (Pemeraman 4 minggu, kayu manis 1 g/l), KM4 ((Pemeraman 4 minggu, kayu manis 2 g/l). Kelima formulasi dianalisa secara fisiko-kimiawi (kekeruhan, kandungan gula (brix), pH, aktivitas antioksidan, kadar tanin, dan total SO2) dan sensori (warna, aroma, rasa, dan aftertaste). Analisa alkohol (etanol & metanol) dan mikrobiologi diambil dari hasil formulasi terbaik analisa sensori.

4.1. Uji Fisiko-Kimiawi

4.1.1. Uji Kekeruhan

Kekeruhan merupakan parameter yang menunjukkan total padatan terlarut yang masih tercampur. Semakin keruh sebuah larutan maka masih banyak total padatan terlarut yang masih bercampur sehingga larutan akan terlihat keruh (Jackson, 2008). Hasil uji kekeruhan *herbal wine* belimbing manis dengan penambahan rempah kayu manis pada Tabel 1., tercatat sebesar 209,67-293,00 NTU. Pemeraman menyebabkan turunnya padatan terlarut membentuk sedimen (Gambar 8., Lampiran 6) sehingga *wine* menjadi lebih jernih (Jackson, 2008). Penambahan rempah ke dalam *wine* meningkatkan kandungan tanin. Tanin merupakan salah satu penyebab kekeruhan selain protein, antosianin, dan kristal tartrat yang nantinya akan membentuk sedimen (Jackson, 2008). Nilai kekeruhan pada KM3 lebih besar dari KM1 bisa terjadi karena saat pengambilan sampel KM3 terdapat sedimen yang ikut terambil sehingga memperbesar nilai kekeruhan.

4.1.2. Uji pH

Hasil uji pH pada *herbal wine* belimbing manis dengan penambahan rempah kayu manis pada Tabel 1., tercatat sebesar 3,50-3,79. Belimbing manis memiliki kandungan asam organik seperti asam malat, asam askorbat, asam tartarat, dan asam oksalat (Soumya & Bindu, 2014). Asam organik dalam buah akan berpengaruh pada nilai pH *wine*. Selama masa pemeraman nilai pH *wine* mengalami perubahan. Nilai pH dapat berubah jika

selama masa pemeraman terdapat fermentasi oleh bakteri asam laktat. Bakteri asam laktat memproduksi asam laktat dari asam malat. Proses ini disebut fermentasi malolaktat yang meningkatkan nilai pH (Jackson, 2008). Penambahan rempah kayu manis tidak berpengaruh terhadap pH karena jumlah penggunaanya kurang dari 1% total bahan (Lee *et al*., 2013).

4.1.3. Uji Kandungan Gula

Kandungan gula pada *herbal wine* belimbing manis sebelum fermentasi sebesar 30^0 brix. Gula digunakan sebagai substrat oleh *yeast Saccharomyces cerevisiae* (merk fermivin). Gula kemudian diubah menjadi etanol dan CO_2 (produk sampingan) dalam metabolisme *Saccharomyces cerevisiae* yang tidak membutuhkan oksigen. Fermentasi berhenti ketika *yeast* sudah tidak memiliki substrat untuk diubah dan konsentrasi hasil metabolit yang bersifat toksik menumpuk (Jackson, 2008). Hasil uji kandungan gula pada Tabel 1., tercatat sebesar 16,23-16,97^{o}brix. Pada saat pemeraman fermentasi berjalan lambat karena adanya *yeast* dalam jumlah kecil yang tidak tersaring. Hal ini disebabkan karena penyaringan menggunakan metode makrofiltrasi dengan kain saring. Penambahan kayu manis menghambat pertumbuhan *yeast* karena memiliki senyawa penghambat aktivitas mikroorganisme. Hal ini menyebabkan fermentasi berjalan lebih lambat sehingga kandungan gula pada kontrol lebih rendah dibandingkan sampel lain (Lee *et al*., 2013).

4.1.4. Uji Kandungan Etanol dan Metanol

Etanol merupakan salah satu hasil metabolit *yeast* pada saat proses fermentasi. Etanol memiliki peran dalam menentukan kualitas sebuah *wine* karena memiliki pengaruh terhadap aroma yang dihasilkan dari reaksi antara etanol dan asam organik. Reaksi ini akak membentuk senyawa ester. Hasil uji kandungan etanol dan metanol *herbal wine* belimbing manis pemeraman 2 minggu dengan penambahan rempah kayu manis 1 g/l pada tabel 1., tercatat berturut-turut sebesar 27,84% dan negatif. Batasan kandungan etanol dan metanol *wine* diatur dalam SNI 01-4019-1996 tentang *fruit wine* berkisar 5 - 15% untuk etanol dan 0,1% untuk metanol (Tabel 4., Lampiran 1). Berdasarkan peraturan yang ada, hasil uji belum memenuhi standar yang ditentukan. Kadar etanol yang tinggi

memiliki dampak negatif terhadap kesehatan manusia seperti pusing, hilangnya keseimbagan, sirosis organ hati, hingga kematian (Jackson, 2008). Alkohol dalam konsentrasi yang tinggi akan berpengaruh pada flavor *wine*. Alkohol meningkatkan rasa pahit dan mengurangi rasa sepat yang dihasilkan tanin (Lea & Arnold, 1978).

4.1.5. Uji Aktivitas Antioksidan

Kadar antioksidan *herbal wine* belimbing manis dengan penambahan rempah kayu manis tercatat pada Tabel 1., sebesar 89,15% - 90,29%. Selama proses pemeraman, aktivitas antioksidan mengalami kenaikan akibat adanya tanin. Tanin terbentuk oleh katekin yang terpolimerisasi menjadi senyawa prosianidin. Prosianidin bersama flavonoid akan membentuk tanin (Jackson, 2008). Sampel kontrol memiliki antioksidan terendah karena tidak ditambahkan rempah kayu manis. Penambahan rempah ke dalam *wine* dapat meningkatkan aktivitas antioksidan. Hal ini disebabkan karena rempah memiliki kandungan fenol yang merupakan senyawa antioksidan (Chauhan *et al*., 2016). Pada sampel KM3 terdapat penurunan aktivitas antioksidan. Hal ini disebabkan karena tanin akan mengalami persipitasi selama masa pemeraman sehingga jumlahnya akan menurun. Tanin merupakan salah satu senyawa antioksidan. Buah belimbing manis memiliki antioksidan seperti vitamin E, flavonoid, dan fenol.

4.1.6. Uji Tanin

Tanin adalah salah satu senyawa yang terdapat dalam *wine* yang termasuk ke dalam kelompok antioksidan. Dalam pengujian kadar tanin atom hidrogen senyawa tanin akan berpindah untuk mencegah radikal bebas dari DPPH. Kadar tanin *herbal wine* belimbing manis dengan penambahan rempah kayu manis tercatat pada Tabel 1., sebesar 5,20% - 5,52%. Rempah kayu manis memiliki kandungan tanin sehingga jika ditambahkan ke dalam *wine* akan meningkatkan kandunganya (Hamidpour *et al*., 2015). Selama pemeraman, tanin terbentuk oleh katekin yang terpolimerisasi menjadi senyawa prosianidin. Prosianidin bersama flavonoid akan membentuk tanin (Jackson, 2008). Kandungan tanin selama pemeraman kemudian menurun akibat oksidasi dan persipitasi dengan protein membentuk sedimen (Zoecklein *et al*., 1999).

4.1.7. Uji Total SO_2

SO_2 merupakan salah satu produk metabolisme yang dihasilkan oleh *yeast* yang memiliki sifat antimikrobia. Kandungan total SO_2 dalam *herbal wine* belimbing manis dengan penambahan rempah kayu manis tercatat pada Tabel 1., negatif pada semua sampel. Hal ini dapat terjadi karena kandungan SO_2 dalam *herbal wine* telah teroksidasi menjadi sulfat oleh oksigen (Jackson, 2008). Selain itu, dalam pembuatan *herbal wine* belimbing manis tidak ditambahkan SO_2 sebagai pengawet sehingga tidak terdapat penambahan jumlah SO_2. Hasil ini sudah sesuai dengan standar kandungan SO_2 pada *fruit wine* yaitu maksimal 400mg/ml.

4.2. Uji Mikrobiologi

Sampel *herbal wine* belimbing manis pemeraman 2 minggu dengan penambahan rempah kayu manis 1g/l diuji mikrobiologi. Sampel dipilih berdasarkan ranking sensori terbaik yang dilakukan oleh panelis. Pada Gambar 4., terlihat koloni dengan bentuk bulat berwarna merah yang dapat diduga sebagai bakteri asam asetat. Bakteri asam asetat menghasilkan asam organik yang bereaksi dengan $CaCO_3$ menghasilkan zona bening di sekitar area pertumbuhan koloni (Chen *et al.*, 2017). Tumbuhnya bakteri asam asetat dalam *wine* disebabkan dari penggunaan bahan baku buah yang memar. Pada umumnya hanya bakteri asam laktat, bakteri asam asetat, dan bakteri berbentuk batang lainnya yang dapat tumbuh dan bertahan dalam *wine*. Hal ini disebabkan adanya kandungan alkohol dan SO_2 yang membatasi pertumbuhan mikroorganisme. Bakteri asam asetat mengubah alkohol dan gula menjadi asam organik (Aranda *et al.*, 2011). Contoh bakteri asam asetat yang dapat tumbuh dalam *wine* adalah *Acetobacter* dan *Gluconobacter*. Asam asetat dapat merusak aroma *wine* karena memberikan aroma cuka (Jackson, 2008).

4.3. Uji Sensori

Hasil uji sensori dengan parameter warna menunjukkan bahwa sampel KM1 lebih disukai dibandingkan keempat sampel lainnya. Pemeraman yang dilakukan berdampak terhadap warna *wine* yang semakin memudar tetapi menjadi lebih jernih karena padatan terlarut

turun membentuk sedimen (Jackson, 2008). Penambahan rempah dapat mengubah warna jika dilakukan dalam jumlah yang banyak. Sampel KM1 lebih jernih dibandingkan sampel lainnya karena telah diperam dan jumlah rempah yang ditambahkan sedikit. Hal ini sesuai dengan hasil uji kekeruhan yaitu sampel KM1 memiliki nilai kekeruhan terendah dibandingkan dengan sampel lainnya yang ditambahkan rempah.

Hasil uji sensori dengan parameter aroma menunjukkan bahwa KM1 lebih disukai dibandingkan keempat sampel lainnya. Pemeraman mengakibatkan terbentuknya senyawa yang mempengaruhi aroma *wine* seperti alkohol, asam lemak, dan ester (Jackson, 2008). *Wine* yang telah diperam akan memiliki intensitas aroma tidak terlalu kuat tetapi lebih kompleks. Kayu manis sering digunakan sebagai *flavoring agent* pada makanan dan minuman karena memiliki aroma yang kuat. Penambahan kayu manis terlalu banyak tidak disukai karena aroma yang terlalu kuat akan mempengaruhi indra penciuman panelis sehingga menghasilkan tingat kesukaan yang rendah (Jackson, 2008). Dari hal ini disimpulkan bahwa panelis tidak menyukai *herbal wine* dengan aroma yang kuat dan kompleks.

Hasil uji sensori dengan parameter rasa menunjukkan bahwa KM3 lebih disukai dibandingkan keempat sampel lainnya. Waktu pemeraman yang lebih lama memberikan efek terhadap rasa *wine*. *Wine* yang telah diperam akan memiliki rasa yang lebih halus dibandingkan dengan *wine* yang baru selesai difermentasi. Hal ini disebabkan karena kandungan tanin yang menyebabkan rasa *astringent* (sepat) berkurang. Hasil uji fisiko-kimiawi menujukkan kadar tanin KM3 yang diperam 4 minggu lebih rendah dibandingkan pemeraman 2 minggu sehingga lebih disukai panelis. Tanin dan alkohol berdampak pada rasa sepat dan pahit dari *wine*. Kandungan alkohol akan mengurangi rasa sepat dari tanin namun akan meningkatkan intensitas rasa pahit (Jackson, 2008). Selain itu efek dari pemeraman adalah berkurangnya rasa *fruity* dan *yeasty*. Penambahan kayu manis ke dalam minuman alkohol hasil distilasi meningkatkan penerimaan panelis terhadap produk tersebut (Wijeyaratna *et al*., 1989). Senyawa cinnamaldehid memberikan rasa dan aroma manis sedikit pedas yang khas. Penambahan dilakukan dalam jumlah sedikit karena intensitas flavor kayu manis kuat. Dari hal ini disimpulkan bahwa panelis

menyukai *herbal wine* dengan pemeraman lebih lama karena rasa yang lebih halus serta rasa kayu manis yang tidak begitu kuat.

Hasil uji sensori dengan parameter *aftertaste* menunjukkan bahwa KM1 dan KM3 lebih disukai dibandingkan keempat sampel lainnya. Pemeraman akan membuat *aftertaste wine* menjadi lebih lama bertahan di mulut (Jackson, 2008). Penambahan rempah kayu manis meninggalkan *aftertaste* manis dan sedikit pedas yang disukai oleh panelis. Dari hal ini disimpulkan bahwa panelis menyukai *herbal wine* dengan *aftertaste* manis dan sedikit pedas dari kayu manis yang bertahan lama di mulut.

Kualitas *wine* dinilai dari beberapa faktor seperti warna, intensitas aroma, kompleksitas, *subtlety*, keseimbangan rasa, dan lamanya *aftertaste* yang bertahan dalam mulut (Zoecklein *et al*., 1999). Dalam penelitian ini terdapat 4 parameter yang digunakan untuk mengetahui kualitas *wine* yaitu warna, aroma, rasa, dan *aftertaste*. Hasil yang ada menunjukkan bahwa sampel KM1 lebih disukai pada parameter warna dan aroma sedangkan sampel KM3 pada rasa. Pada parameter *aftertaste* sampel KM1 dan KM3 sama – sama disukai. Dari hasil yang didapat maka sampel *herbal wine* terbaik adalah KM1 karena disukai panelis dari parameter warna, aroma, dan *aftertaste*.