

4. PEMBAHASAN

Pembuatan *Herbal wine* belimbing manis dilakukan dengan 1 Kontrol (pemeraman 4 minggu, rempah 0 g/l) dan 4 formulasi yaitu CK1 (Pemeraman 2 minggu, cengkeh 1 g/l), CK2 (Pemeraman 2 minggu, cengkeh 1,5 g/l), CK3 (Pemeraman 4 minggu, cengkeh 1 g/l), CK4 ((Pemeraman 4 minggu, cengkeh 1,5 g/l). Kelima formulasi dianalisa secara fisiko-kimiawi (kekeruhan, kandungan gula (^obrix), 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 Kekерuhan

Kekeruhan menunjukkan total padatan terlarut yang masih tercampur dalam *wine*. Kekeruhan dipengaruhi oleh beberapa komponen seperti protein, tanin, kristal tartrat, dan zat asam. Zat asam terlibat dalam presipitasi pectin dan protein. Protein merupakan komponen yang secara langsung menimbulkan kekeruhan pada *wine* (Jackson, 2008). Dari uji kekeruhan *herbal wine* belimbing manis dengan penambahan rempah cengkeh pada Tabel 1., didapatkan hasil sebesar 209,67-292,33 NTU. Turunnya padatan terlarut disebabkan karena pada saat proses pemeraman terjadi sedimentasi (Gambar 8., Lampiran 6) yang membuat *wine* menjadi lebih jernih (Jackson, 2008). Banyaknya total padatan yang masih bercampur yang disebabkan oleh sisa gula dan padatan lain yang tidak terfermentasi akibat dari aktivitas *yeast* yang mulai terhambat pada konsentrasi alkohol yang tinggi menyebabkan larutan terlihat keruh (Gunam et al., 2009). Rempah yang ditambahkan ke dalam *wine* berkontribusi meningkatkan kandungan tanin. Selain protein, antosianin, dan kristal tartrat, tanin juga menyebabkan larutan menjadi keruh yang kemudian akan membentuk sedimen pada dasar wadah (Jackson, 2008). Nilai kekeruhan yang didapatkan CK3 lebih besar dari CK1, hal ini dapat terjadi karena sedimen ikut terambil saat dilakukan pengambilan sampel CK3 sehingga nilai kekeruhan yang didapat lebih besar.

4.1.2. Uji pH

Pada hasil uji pH *herbal wine* belimbing manis dengan penambahan rempah cengkeh Tabel 1., didapatkan hasil sebesar 3,50-3,84. Hal ini dapat terjadi karena kandungan asam organik seperti asam askorbat, asam malat, asam tartarat, dan asam oksalat yang terdapat dalam belimbing manis (Soumya dan Nair, 2014). Asam organik tersebut akan mempengaruhi nilai pH pada *wine*. Selain itu penambahan gula dan proses pemeraman juga mempengaruhi perubahan nilai pH pada *wine* (Gunam et al., 2009). Selama masa pemeraman nilai pH dapat mengalami perubahan karena terjadi fermentasi oleh bakteri asam laktat. Dalam proses fermentasi ini, bakteri asam laktat akan merubah asam malat menjadi asam laktat, selanjutnya proses ini dikenal dengan fermentasi malolaktat yang dapat meningkatkan nilai pH (Jackson, 2008). Rempah cengkeh yang ditambahkan tidak mempengaruhi nilai pH karena jumlah penggunaannya kurang dari 1% total bahan (Lee et al., 2013).

4.1.3. Uji Kandungan Gula

Gula merupakan substrat yang digunakan oleh *yeast Saccharomyces cerevisiae* (merek fermivin). Dalam uji kandungan gula pada Tabel 1., nilai yang dihasilkan sebesar 16,23-16,87 °brix. Gula yang digunakan bertujuan untuk memicu aktivitas yeast sehingga akan dihasilkan etanol dan CO₂ (produk sampingan) dalam metabolisme *Saccharomyces cerevisiae*. Dalam proses metabolisme ini tidak membutuhkan oksigen, kemudian fermentasi berhenti ketika substrat yang dibutuhkan sudah tidak tersedia, serta konsentrasi hasil metabolit yang bersifat toksik menumpuk (Jackson, 2008). Pada waktu pemeraman tetap terjadi fermentasi namun secara lambat karena terdapat *yeast* yang lolos pada waktu proses penyaringan makrofiltrasi dengan kain saring. Fermentasi berjalan lebih lambat karena cengkeh yang ditambahkan bersifat menghambat pertumbuhan mikroorganisme termasuk *yeast*. Hal ini mengakibatkan kandungan gula pada sampel lain lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol (Jackson, 2008)

4.1.4. Uji Kandungan Etanol dan Metanol

Hasil metabolisme dari *yeast* saat proses fermentasi salah satunya adalah etanol. Peran etanol sangat penting dalam menentukan kualitas wine karena berpengaruh signifikan terhadap aroma yang dihasilkan akibat reaksi dari etanol dengan asam organik yang membentuk senyawa ester. Pada uji kandungan etanol dan metanol *herbal wine* belimbing manis pemeraman 2 minggu dengan penambahan rempah cengkeh 1,5 g/l pada tabel 1., didapatkan hasil berturut-turut sebesar 21,60% dan negatif. Etanol dan metanol yang terkandung dalam *wine* diatur dalam SNI 01-4019-1996 tentang *fruit wine* sebesar 5 -15% untuk etanol dan 0,1% untuk metanol (Tabel 3., Lampiran 1). Jika dilihat dari peraturan yang ada, produk wine yang dihasilkan belum memenuhi standar. Tingginya kadar etanol berdampak negatif terhadap kesehatan manusia seperti pusing, hilangnya keseimbangan, sirosis organ hati, hingga kematian (Jackson, 2008). Alkohol dengan kadar tinggi akan mempengaruhi flavor *wine* karena rasa pahit yang dihasilkan meningkat dan mengurangi rasa sepat yang dihasilkan tanin (Lea & Arnold, 1978).

4.1.5. Uji Aktivitas Antioksidan

Pada Tabel 1., didapatkan hasil kadar antioksidan sebesar 89,15% - 90,22%. Hal ini menunjukkan tanin berpengaruh terhadap peningkatan aktivitas antioksidan. Kadar antioksidan terendah didapatkan pada sampel kontrol karena tidak ditambahkan rempah cengkeh. Penambahan rempah ke dalam *wine* dapat meningkatkan aktivitas antioksidan. Hal ini terjadi karena kandungan fenol yang terdapat pada cengkeh termasuk dalam senyawa antioksidan (Chauhan et al., 2016). Pada sampel CK3 terjadi penurunan aktivitas antioksidan. Penurunan aktivitas antioksidan terjadi karena proses presipitasi tanin selama pemeraman sehingga jumlahnya menjadi turun. Tanin termasuk kedalam senyawa antioksidan. Antioksidan juga terdapat pada buah belimbing manis seperti vitamin E, fenol, dan flavonoid.

4.1.6. Uji Tanin

Tanin merupakan senyawa antioksidan yang terkandung dalam *wine*. Pada Tabel 1. tercatat kadar tanin *herbal wine* belimbing manis dengan penambahan rempah cengkeh sebesar 4,91% - 5,72%. Tanin terbentuk dari polimerisasi katekin menjadi prosianidin selama pemeraman berlangsung. Kemudian prosianidin dan flavonoid bereaksi membentuk tanin (Jackson, 2008). Kadar tanin akan menurun akibat oksidasi dan presipitasi dengan protein menjadi sedimen selama proses fermentasi (Zoecklein et al., 1999). Terdapat kandungan tanin dalam rempah cengkeh sehingga ketika ditambahkan ke dalam *wine* kandungannya akan meningkat (Hamidpour et al., 2015).

4.1.7. Uji Total SO₂

Pada Tabel 1. didapatkan hasil total SO₂ dalam *herbal wine* belimbing manis dengan penambahan rempah cengkeh yaitu tidak terdeteksi pada semua sampel. Hal ini terjadi karena reaksi oksidasi antara SO₂ dengan oksigen dalam *herbal wine* menjadi sulfat (Jackson, 2008). Selain itu, tidak ditambahkan pengawet berupa SO₂ dalam pembuatan *herbal wine* belimbing manis sehingga tidak ditemukan kadar SO₂ pada *wine*. Hasil yang didapat sesuai dengan standar dimana kandungan maksimal SO₂ pada *fruit wine* sebesar 400mg/ml.

4.2. Uji Mikrobiologi

Gambar 4., menunjukkan koloni berwarna merah bulat yang diduga sebagai bakteri asam asetat. Pada sampel CK2 zona bening terbentuk di sekitar area pertumbuhan koloni karena bakteri asam asetat menghasilkan asam organik yang bereaksi dengan CaCO₃ (Chen et al., 2017). Bakteri asam laktat dan bakteri asam asetat adalah bakteri yang dapat tumbuh dalam *wine*. Kandungan seperti alkohol dan SO₂ dalam *wine* membatasi pertumbuhan mikroorganisme. Bakteri asam asetat menghasilkan asam organik dari metabolisme alkohol dan gula. (Aranda et al., 2011). *Acetobacter* dan *Gluconobacter* merupakan contoh dari bakteri asam asetat yang dapat tumbuh dalam *wine*.

4.3. Uji Sensori

Hasil analisa sensori warna menunjukkan bahwa sampel CK4 lebih disukai daripada sampel lain. Warna menjadi lebih pudar juga lebih jernih seiring dengan waktu pemeraman yang semakin lama. Hal ini diakibatkan oleh proses sedimentasi yang lebih baik (Jackson, 2008). Pada sampel CK4 lebih disukai karena banyak komponen warna coklat tua berpindah dari cengkeh kedalam *wine*, sehingga warna yang dihasilkan lebih mudah diterima (Milind and Deepa, 2011). Hal ini menunjukkan bahwa penambahan rempah berpengaruh signifikan jika dilakukan dalam jumlah yang banyak.

Hasil analisa sensori aroma menunjukkan bahwa sampel CK2 lebih disukai daripada sampel lain. Aroma yang dihasilkan setelah proses pemeraman menjadi tidak terlalu kuat namun lebih kompleks. Dalam proses pemeraman terjadi pembentukan senyawa seperti alkohol, asam lemak, dan ester yang berpengaruh pada aroma *wine* (Jackson, 2008). Cengkeh memiliki aroma yang kuat dan dominan, sehingga sering digunakan sebagai *flavoring agent*. Penambahan cengkeh dalam jumlah banyak menghasilkan aroma cengkeh yang dominan, sehingga lebih disukai panelis (Soesanto, 2006). Dari data tersebut dapat diperoleh kesimpulan bahwa panelis lebih menyukai *herbal wine* dengan aroma cengkeh yang kuat.

Hasil analisa sensori rasa menunjukkan bahwa sampel CK2 lebih disukai daripada sampel lain. *Wine* yang sudah diperam akan memiliki kandungan tanin yang lebih sedikit yang menghasilkan rasa yang lebih halus. Tanin dan alkohol merupakan senyawa yang berkontribusi terhadap rasa sepat dan pahit pada *wine*. Rasa sepat akan tertutupi oleh rasa pahit dari alkohol (Jackson, 2008). Penambahan cengkeh ke dalam minuman alkohol seperti *wine* dan *liqueurs* dapat memberikan rasa pedas dan panas yang khas. Hal ini lebih diterima oleh panelis (Milind dan Deepa, 2011). Jumlah penambahan yang dilakukan secara terbatas karena cengkeh memiliki aroma dan rasa yang kuat.

Hasil analisa sensori dengan parameter *aftertaste* menunjukkan bahwa sampel CK4 lebih disukai daripada sampel lain. Formulasi cengkeh pada CK4 memberikan efek *aftertaste* pedas dan panas yang disukai oleh panelis. Selain itu, *aftertaste* yang bertahan lama di mulut juga disukai oleh panelis. Hal tersebut disebabkan oleh waktu pemeraman yang lebih lama (Jackson, 2008). Dari data tersebut dapat diperoleh kesimpulan bahwa panelis lebih menyukai *herbal wine* dengan *aftertaste* pedas dan panas yang bertahan lama di mulut.

