

ANALISIS ANGKA LEMPENG TOTAL (ALT) WINE KOPI ARABIKA (*Coffea arabica* L.) BAJAWA

**Joice J. Bana, Djeffry Amalo, Rony S. Mauboy, Amor T. Karyawati, Andriani N. Momo,
Aprianus L. Raju**

Program Studi Biologi FST Undana

ABSTRAK

Kopi arabika merupakan salah satu komoditas unggul yang diproduksi masyarakat Bajawa. Pengolahan kopi pasca panen perlu ditingkatkan agar kopi dapat dijadikan produk unik dan interaktif yang sesuai dengan kebutuhan serta keadaan sosial budaya masyarakat setempat. Kopi dapat diolah menjadi *wine* (minuman beralkohol Gol. B berkadar alkohol $\leq 20\%$), dengan memanfaatkan aroma serta rasanya yang khas. Penelitian ini bertujuan Untuk mengetahui Angka Lempeng Total (ALT) koloni bakteri dalam wine kopi Arabika (*Coffea Arabica.*) Bajawa, serta untuk mengetahui Angka Lempeng Total (ALT) koloni bakteri dalam wine kopi Arabika (*Coffea Arabica L.*) Bajawa telah sesuai SNI dan syarat baku mutu BPOM. Berdasarkan hasil dapat diambil kesimpulan nilai Angka Lempeng Total pada sampel wine kopi pada pengulangan pertama sampai pengulangan ketiga menunjukkan adanya pertumbuhan koloni pada cawan. Pada sampel wine kopi pada pengulangan pertama koloni bakteri tumbuh pada pengenceran 10^{-1} dan 10^{-2} , pada pengulangan kedua koloni tumbuh pada pengenceran 10^{-1} sampai 10^{-2} sedangkan pada pengulangan ketiga tidak terjadinya pertumbuhan koloni. Berdasarkan hasil dapat diambil kesimpulan angka lempeng total yang telah diuji dan dihitung tidak memenuhi standar yang telah ditetapkan oleh BPOM yaitu sesuai dengan ketentuan standarisasi mutu wine berdasarkan (SNI 4019:2013). Mengenai batas maksimum cemaran mikroba yaitu: Maks. 2×10^2 koloni/ml.

Kata kunci: *Kopi Arabica, Angka Lempeng Total.*

Kopi merupakan salah satu jenis tanaman perkebunan yang memiliki nilai ekonomis tinggi. Kopi terdiri dari beberapa jenis diantaranya kopi Arabica, kopi Robusta, Liberika dan Excelsa. Tanaman kopi yang dikembangkan di Indonesia merupakan jenis Arabica dan Robusta, sesuai dengan kondisi iklim daerah pengembangannya. (Edowai, 2019). Kopi banyak digunakan sebagai minuman penyegar karena memiliki cita rasa yang khas, sehingga digemari oleh berbagai lapisan masyarakat di seluruh dunia. Minuman kopi dibuat dari seduhan produk olahan kopi yang sering dijumpai contohnya kopi bubuk (Bina UKM, 2011). Karakteristik kopi bubuk dipengaruhi oleh banyak faktor salah satunya cara pengolahan. Pengolahan buah kopi menjadi biji kopi dapat dilakukan dengan berbagai cara, namun ada satu tahapan yang sama-sama dilalui yaitu proses fermentasi (Hoffmann, 2014).

Fermentasi kopi bertujuan untuk melepaskan lapisan lendir (mucilage) yang masih melekat pada biji. Saat ini sudah berkembang berbagai cara penyajian kopi yang sangat inovatif unik dan menarik, di berbagai belahan dunia kopi telah banyak diolah menjadi minuman beralkohol dengan cita rasa yang khas misalnya, kopi diolah menjadi wine melalui proses fermentasi dan penjemuran yang relatif panjang, atau disajikan dalam bentuk liquor dengan cara dicampur minuman beralkohol tertentu Dekomposisi lapisan lendir (mucilage) selama fermentasi biji kopi terjadi karena adanya aktivitas metabolisme mikroorganisme yang berasal dari lingkungannya (Frank *et al.*, 1996).

Angka Lempeng Total (ALT) adalah pengukuran dengan Planting Technique Metode ini merupakan metode penghitungan jumlah sel tampak (visible) dan didasarkan pada asumsi bahwa bakteri hidup akan tumbuh, membelah, dan memproduksi satu koloni tunggal. Satuan penghitungan yang dipakai adalah CFU (Colony Forming Unit) dengan cara membuat seri pengenceran sampel dan menumbuhkan sampel pada media padat. Pengukuran dilakukan pada plate dengan jumlah koloni berkisar 25-250 atau 30-300. Keuntungan metode ini adalah sederhana, mudah, dan sensitif karena menggunakan colony counter sebagai alat hitung dan dapat digunakan untuk menghitung mikroorganisme pada sampel makanan, air, ataupun tanah. Kerugiannya adalah kurang akurat karena satu koloni tidak selalu berasal dari satu individu sel Untuk meningkatkan nilai jual dan daya tariknya, cita rasa pada minuman wine kopi ini harus sesuai dengan standar mutu *coffee wine* yang berlaku. Beberapa tolok ukur yang tercantum dalam SNI antara lain, kadar etil alkohol, metil alkohol, cemaran limbah arsen dan kandungan logam. Sementara itu faktor lain yang perlu diukur adalah jumlah mikroba pathogen dalam wine yang dihasilkan (*lactobacillus dan pediacoccus*).

MATERI DAN METODE

Kopi merupakan jenis produk minuman yang disukai berbagai kalangan karena mengandung aroma dan cita rasa yang khas.

Aroma dan cita rasa tersebut dipengaruhi oleh kandungan senyawa yang terdapat dalam biji kopi setelah melewati berbagai proses pengolahan. Senyawa yang terkandung dalam kopi adalah kafein 1-2% dan asam organik 10,4% (Robusta). Sedangkan kopi jenis Arabika mengandung kafein sebesar 0,4-2,4% dari total berat kering (Petracco, 2005 dalam Farida *et al.*, 2013).

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan melakukan analisis wine kopi yang berbahan dasar bubuk kopi Arabika (*Coffea arabica* L) Bajawa dengan menggunakan metode maserasi dan pemberian gula (30⁰Brix) untuk pemeriksaan Angka Lempeng Total bakteri pada wine kopi yang difermentasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Wine Kopi Arabica

Maka dari itu fermentasi kopi yang digunakan dalam penelitian yaitu kopi Arabica bubuk yang saya pesan pada tanggal 12 juli 2023 sudah bungkus dan dikemas lalu di kirim melalui J & T tiba di kupang pada tanggal 15 juli 2023 melalui kurir antar kesaya lalu saya ambil untuk disterilisasi. kopi Arabica bubuk ini di ambil dari Rumah Produksi Kopi Permata Wolowio beserta masyarakat petani kopi desa Wawowae. Kec. Bajawa, Kab. Ngada yang di ditampilkan gambar 1.



Gambar 1. Kopi bubuk arabica Bajawa

Dari gambar 1, salah satu pegiat usaha kopi Wolowio dan pemilik rumah produksi kopi Permata, menandakan bahwa kopi Wolowio diambil dari perkebunan desa Wawowae pada ketinggian rata-rata 1000 m dpl. Kopi-kopi tersebut dibeli dari para petani dalam bentuk gelondong kemudian diolah secara *full washed* sebelum akhirnya dijemur. Selama proses penjemuran kadar air kopi dipantau secara berkala hingga mencapai 12% bb. Kopi yang telah dijemur digiling untuk memisahkan kulit luarnya sebelum disangrai menggunakan mesin sangrai buatan Indonesia berkapasitas maksimal 15Kg. di atas dapat dilihat bahwa konsentrasi logam Al pada keempat jenis mangrove dengan konsentrasi tertinggi terdapat pada spesies *Avicennia alba* sebesar 4,77 ppm dan terendah pada spesies *Sonneratia alba* sebesar 3,805 ppm.

Gula reduksi wine kopi Arabica

Dari hasil Gula yang umum dalam pembuatan wine adalah sukrosa atau dikenal gula pasir dalam hal ini gula yang saya proses dan pembuatan wine yaitu gula kristal yang di beli dari toko-toko terdekat. Sukrosa berfungsi sebagai nutrisi bagi pertumbuhan khamir dalam pembentukan alkohol sebagai produk fermentasi. Dari hasil kadar gula reduksi pada wine diukur dengan menggunakan Refraktometer-B19003 dengan kadar gula 300 Brix. Dengan semakin tingginya kadar alkohol yang dihasilkan maka bakteri lain akan mengalami penghambatan. Berdasarkan penelitian (Raga.2022), menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan gula maka gula reduksi yang tersisa semakin tinggi.

Apabila konsentrasi starter khamir yang digunakan semakin banyak maka kandungan gula reduksi pada wine akan makin menurun karena gula merupakan substrat yang digunakan oleh khamir dalam proses pertumbuhannya. Jumlah strater yang digunakan dalam penelitian ini sama sehingga jumlah gula reduksi yang merupakan sisa dari metabolisme khamir pun sama.

Derajat Keasaman (pH) Wine Kopi Arabika

kondisi lingkungan yang tepat bagi pertumbuhan *Saccaromyces cereviceae* adalah pada suhu 22 °C dan pH 3,8. Derajat keasaman (pH) pada medium fermentasi merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan berlangsungnya proses fermentasi.

Dalam proses fermentasi alkohol terjadi penurunan pH awal karena selain dihasilkan akohol, terbentuk pula asam-asam organik seperti asam laktat, asam asetat dan juga akan dihasilkan CO₂. CO₂ tersebut akan bereaksi dengan air dalam medium fermentasi yang akan membentuk asam karbonat. Asam organik tersebut akan terakumulasi pada medium dan akan menurunkan pH medium (Gunam, 2018). Derajat keasaman (pH) wine kopi yang dihasilkan dalam penelitian ini berkisar antara 5,1 – 4,4.

Analisis Angka Lempeng Total pada Wine Kopi

Angka Lempeng Total (ALT) adalah pengukuran dengan Planting Technique Metode ini merupakan metode penghitungan jumlah sel tampak (visible) dan didasarkan pada asumsi bahwa bakteri hidup akan tumbuh, membelah, dan memproduksi satu koloni tunggal.

Satuan penghitungan yang dipakai adalah CFU (Colony Forming Unit) dengan cara membuat seri pengenceran sampel dan menumbuhkan sampel pada media padat. Pengukuran dilakukan pada plate dengan jumlah koloni berkisar 25-250. Keuntungan metode ini adalah sederhana, mudah, dan sensitif karena menggunakan colony counter sebagai alat hitung dan dapat digunakan untuk menghitung mikroorganisme pada sampel makanan, air, ataupun tanah. Kerugiannya adalah kurang akurat karena satu koloni tidak selalu berasal dari satu individu sel.

Menurut peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) yaitu sesuai dengan ketentuan standarisasi mutu wine berdasarkan (SNI 4019:2013). Mengenai batas maksimum cemaran mikroba yaitu: Maks. 2 x 10² koloni/ml. Hasil dari perhitungan pada sampel ditunjukkan pada tabel 1.

Berdasarkan hasil yang didapatkan selama penelitian, pada sampel wine kopi dengan metode Angka Lempeng Total (ALT), menunjukkan sampel wine kopi yang tercemar bakteri hanya beberapa pada cawan.

Pada setiap sampel dilakukan pengenceran sebanyak 5 kali atau 10⁻⁵ dengan tujuan untuk mengurangi jumlah populasi mikroorganisme dalam sampel karena tanpa dilakukan pengenceran, koloni yang tumbuh akan menumpuk dan menyulitkan dalam perhitungan jumlah koloni maka semakin tinggi tingkat pengenceran maka jumlah bakteri yang dihasilkan sedikit.

Tabel 1. Hasil Perhitungan Nilai ALT

| Sampel | Pengulangan | Pengenceran | Jumlah koloni | | | ALT (koloni/ml) |
|-----------|-------------|------------------|---------------|---------|-----------|---|
| | | | Cawan 1 | Cawan 2 | Rata-rata | |
| Wine Kopi | 1 | 10 ⁻¹ | 1 | 0 | 1 | Tidak dapat dihitung karena jumlah koloni bakteri Kurang dari 25-250 koloni/ ml |
| | | 10 ⁻² | 1 | 0 | 1 | |
| | | 10 ⁻³ | 0 | 0 | 0 | |
| | | 10 ⁻⁴ | 0 | 0 | 0 | |
| | | 10 ⁻⁵ | 0 | 0 | 0 | |
| | 2 | 10 ⁻¹ | 1 | 0 | 1 | Tidak dapat dihitung karena jumlah koloni bakteri kurang dari 25-250 koloni/ ml |
| | | 10 ⁻² | 1 | 0 | 1 | |
| | | 10 ⁻³ | 0 | 0 | 0 | |
| | | 10 ⁻⁴ | 0 | 0 | 0 | |
| | | 10 ⁻⁵ | 0 | 0 | 0 | |
| | 3 | 10 ⁻¹ | 0 | 0 | 0 | Tidak ada koloni |
| | | 10 ⁻² | 0 | 0 | 0 | |
| | | 10 ⁻³ | 0 | 0 | 0 | |
| | | 10 ⁻⁴ | 0 | 0 | 0 | |
| | | 10 ⁻⁵ | 0 | 0 | 0 | |

Selanjutnya sebanyak 1 ml sampel dari setiap pengenceran ditanam pada media NaCL fisiologis 0,85% hingga diperoleh pengenceran dari 10⁻¹ sampai 10⁻⁵ lalu dihomogenesis dengan vortex, sebanyak 0,1 ml dari masing masing pengenceran dipipet kedalam cawan petri dan dibuat duplo selanjutnya sebanyak 2,25 % ml media PCA di tuangkan kedalam cawan petri. Setelah media memadat, cawan diinkubasi selama 1 x 24 jam pada suhu 35⁰ C dengan posisi terbalik, setelah diinkubasi jumlah koloni masing-masing cawan diamati dan dihitung. Cawan yang dipilih untuk perhitungan koloni yang mengandung jumlah koloni antara 25-250 dimana koloni yang jumlah <25 termasuk dalam kategori terlalu sedikit untuk dihitung dan jumlah koloni >250 termasuk kategori terlalu banyak untuk dihitung.

Hasil yang diperoleh dari pemeriksaan Angka Lempeng Total (ALT) pada sampel wine kopi arabika bajawa berdasarkan tabel 4.1 hasil perhitungan nilai Angka Lempeng Total menunjukkan pada cawan 1 dan 2 dengan pengulangan 3 kali dengan pengenceran 10⁻¹ sampai 10⁻⁵, menunjukkan bahwa pada pengulangan ke-1 dengan pengenceran 10⁻¹ dan 10⁻² pada cawan 1 adanya pertumbuhan bakteri dengan jumlah koloni 1, pada cawan 2 tidak terjadinya pertumbuhan koloni, sedangkan pengenceran 10⁻³ sampai 10⁻⁵ pada cawan 1 dan cawan 2 tidak terjadinya pertumbuhan koloni, dengan pengenceran 10⁻¹ dan 10⁻² pada cawan 1 adanya pertumbuhan bakteri dengan jumlah koloni 1, pada cawan 2 tidak

terjadinya pertumbuhan koloni, sedangkan pengenceran 10^{-3} sampai 10^{-5} pada cawan 1 dan cawan 2 tidak terjadinya pertumbuhan koloni sedangkan pada pengulangan ke-3 dengan pengenceran 10^{-1} dan 10^{-5} pada cawan 1 dan 2 tidak terjadinya pertumbuhan koloni, maka dari itu pada pengulangan 1, 2, 3, pada cawan 1 dan 2 terdapat pertumbuhan koloni yang semuanya terdapat pada cawan ke-1 dengan jumlah koloni yang di dapatkan 4 koloni bakteri. Berdasarkan data yang dapat dinilai dari ALT pada sampel wine kopi Bajawa pada pengulangan 1, 2, dan 3 tidak memenuhi batas angka untuk menghitung jumlah koloni 25-250 koloni/ml maka dari hasil yang didapatkan tidak memenuhi syarat nilai untuk standarisasi wine berdasarkan SNI 4019:2013 tentang persyaratan mutu wine Angka Lempeng Total untuk wine yaitu: koloni/ml (Maks. 2×10^2)

Hasil penelitian ini menggunakan 2 kontrol, yaitu kontrol media dan kontrol pengencer. Kontrol media uji Angka Lempeng Total berisi dengan media PCA yang dituang dicawan petri. Sedangkan pengencer diisi dengan 1 ml larutan pengencer dan ditambah dengan media sesuai dengan uji ALT. Kontrol media dan pengencer diinkubasi terbalik pada suhu 35°C . Pada kontrol media dan kontrol pengencer tidak tumbuh bakteri yang menandakan tidak ada kontaminan dari pelarut dan media yang digunakan. Sehingga koloni bakteri yang tumbuh pada cawan selama penelitian bukan berasal dari media dan pelarut yang digunakan. Pengenceran sampel uji ALT penelitian ini yaitu 10^{-1} sampai 10^{-5} .

Pengenceran ini dilakukan untuk melarutkan dan melepaskan mikroba dari substratnya kedalam air sehingga menjadi lebih mudah ditangani. Perlakuan pengenceran sangat diperlukan secara desimal yaitu 1:10, 1:100, 1: 1000 dan seterusnya. Larutan yang digunakan sebagai pengenceran berupa buffer yang memiliki PH normal yang dapat mempertahankan keseimbangan fisiologis mikroba seperti buffer fosfat, dalam fisiologis (NaCl 0,85%) atau larutan ringer.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil yang di peroleh dalam penelitian pada Analisis Angka Lempeng Total Wine Kopi Arabika (*Coffea arabica L.*) Bajawa Daun Mangrove di Ekowisata Mangrove Oesapa Barat Kota Kupang maka di simpulkan.

1. Nilai Angka Lempeng Total pada sampel wine kopi pada pengulangan pertama sampai pengulangan ketiga menunjukkan adanya pertumbuhan koloni pada cawan. Pada sampel wine kopi pada pengulangan pertama koloni bakteri tumbuh pada pengenceran 10^{-1} dan 10^{-2} , pada pengulangan kedua koloni tumbuh pada pengenceran 10^{-1} sampai 10^{-2} sedangkan pada pengulangan ketiga tidak terjadinya pertumbuhan koloni.
2. Angka lempeng total yang telah diuji dan dihitung tidak memenuhi standar yang telah ditetapkan oleh BPOM yaitu sesuai dengan ketentuan standarisasi mutu wine berdasarkan (SNI 4019:2013).

Mengenai batas maksimum cemaran mikroba yaitu: Maks. 2×10^2 koloni/ml.

Saran

Penelitian ini selanjutnya dapat dilakukan dengan memahami faktor-faktor lain yang mempengaruhi kualitas wine kopi. Misalnya dalam penelitian yang saya lakukan saya hanya menganalisis Angka Lempeng Total, namun terdapat faktor lain seperti tingkat kesamaan dan kekentalan yang juga berpotensi mempengaruhi kualitas wine kopi. Perlu diadakan penanaman mangrove jenis *Rhizophora mucronata* pada kawasan Ekowisata Mangrove Oesapa Barat sehingga dapat mengurangi pencemaran logam berat

DAFTAR PUSTAKA

- Amelia. (1994). Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Mutu Anggur Buah Durian (*Durio zibethinus* Murr). Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Padang
- Anonim. (2015). Cold brew Wine Kopi dingin Ala Temanggung, diunduh dari; <http://mediacenter.temanggungkab.go.id/home/pdf/berita/58>, diakses pada tanggal 11 Januari 2022
- Azizah, Mia, R. T. M. Sutamihardja, and Nova Wijaya. (2019). "Karakteristik kopi bubuk arabika (*Coffea arabica* L) terfermentasi *saccharomyces cerevisiae*." *Jurnal Sains Natural* 9.1 (2019): 37-46.
- Baggenstoss, J. (2008). Coffee Roasting And Quenching Technology – Formation and Stability of Aroma Compounds. Zurich.
- Bibiana, W. Lay. (1994). *Analisis Mikroba di Laboratorium*. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Farida, Ana, Evi Ristanti, and Andri Cahyo Kumoro. (2019) "Penurunan Kadar kafein dan asam Total pada biji kopi robusta menggunakan teknologi fermentasi anaerob fakultatif dengan mikroba Nopkor MZ-15." *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri* 2.2 (2013): 70-75.
- Budidarsono, S., dan Wijaya, K. (2000). Praktek Konservasi dalam Budidaya Kopi Robusta dan Keuntungan Petani. Laporan Penelitian Profitabilitas, World Agroforestry Centre-ICRAF SE Asia, PO Box 161. Bogor.
- Buffo, R. A. dan Cardelli-Freire, C. (2004). Coffee flavour: an overview. *Flavour and Fragrance Journal* 19(2), 99-104.
- Dairobbi, A., Irfan, I., & Sulaiman, I. (2018). Kajian Mutu Wine Coffee Arabika Gayo.
- Danang, Kristiyanto., Broto, Dhegdo., Haris, Pranoto., Abdullah. (2013). Penurunan Kadar Kafein Kopi Arabika Dengan Proses Fermentasi Menggunakan Nopkor MZ- 15. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri, Vol 2, No 4*.
- Dengan, R., & Nopkor, M. (2013). Alkohol Dalam Pembuatan Wine Berbahan Apel Buang. 2(4), 226–232.
- Edowai, D. dan Tahoba, A.E. (2018). Proses Produksi Dan Uji Mutu Bubuk Kopi Arabika (*coffea arabica* l) asal Kabupaten Dogiyai, Papua. Agriovet.

- Hamdan, D., & Sontani, A. (2018). Coffee : Karena Selera Tidak Dapat Diperdebatkan. AgroMedia Pustaka
- Jackson, Jackson, R. S., (2008). Wine Science 3rd Editions: Principles and Applications (Food Science and Technology). Academic Press: USA
- Kurniawan, M. F., Andarwulan, N., Rafi, M., Wulandari, N., (2017). Kajian Metabolik Peranan Fenolik Dan Melanoidin Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kopi Robusta Dan Arabika Asal Indonesia. KampusIPB Darmaga Bogor, diunduh dari <http://mobile.repository.ipb.ac.id/handle/123456789/85439>, diakses pada tanggal 16 Januari 2022
- Linda, M. S. (2023). Strategi Pemasaran Kopi Rigin (Studi Kasus di BUMDes Kampung Kopi, Pekon Rigin Jaya, Kecamatan Air Hitam, Kabupaten Lampung Barat)
- Louhenapessy, S. (2012). Pengaruh Berbagai Merk Dried Yeast (Strain *Saccharomyces*) dan pH awal Fermentasi Terhadap Karakteristik Wine Salak dan Analisis Kelayakannya. Skripsi, Universitas Udayana: Bukit Jimbaran
- McArabia, (2016). Mengenal Tanaman Kopi Arabika. Forum Tani. Diunduh dari: <http://www.mcarabica.co.id/2016/12/mengenal-tanaman-kopi-arabika.html>, diakses pada tanggal 14 Januari 2022
- Mubarok, F., Suwasono, S., & Palupi, N. W. (2014). *Changes in Caffeine Levels of Arabica Coffee Beans During Semi Wet Fermentation Process Under Different Container Type and Time*. *F. x(1)*, 1–7.
- Ramadhan, R. L., & Maligan, J. M. (2018). *Effect of Fermentation Time and Fineness Powder of Serve Tubruk Wine Coffee Arabica*. 33–40.
- Sampaio, A. R. M., Mussatto, S. I., Dragone, G., Oliveira, J. M. M., & Teixeira, J. A. (2011). Elaboration of distilled beverage from spent coffee ground. *6th International CIGR Technical Symposium - Towards a Sustainable Food Chain: Food Process, Bioprocessing and Food Quality Management*.