

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengaruh Ketinggian Tempat Tumbuh Rosella terhadap Aktivitas Antioksidan Teh Kombucha Rosella

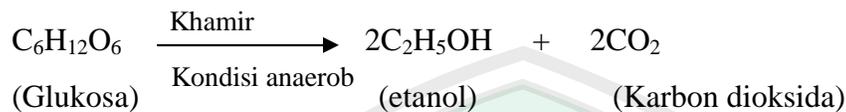
Taraf ketinggian tempat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi ketinggian 21 mdpl, 450 mdpl dan 1100 mdpl. Dari masing-masing ketinggian tempat diambil sampel/kelopak rosella yang kemudian diperlakukan menjadi 2 jenis yaitu kelopak rosella segar dan kering. Proses pengeringan kelopak rosella dilakukan selama 15 hari. Tempat pengeringannya adalah di teras rumah yang terlindung dari sinar matahari. Kelopak yang dikeringkan kehilangan kadar air karena adanya penguapan menghasilkan kelopak rosella yang berwarna kecoklatan. Kelopak rosella yang kering dan segar selanjutnya dibuat seduhan teh rosella. Ke dalam teh dimasukkan gula dan 10 ml kultur kombucha yang diperoleh dari pengusaha kombucha. Kultur kombucha berisikan bakteri *Acetobacter xylinum*, *Bacterium gluconum*, *Acetobacter kategonum*, *Picha fermentant*, *Saccharomyces*, dan *Glucoronic acid*.

Gula yang ditambahkan akan dimanfaatkan sebagai sumber karbon bagi pertumbuhan *Acetobacter xylinum* sehingga dapat terbentuk selulosa. *Acetobacter xylinum* merubah gula dalam bentuk lain (maltosa, sukrosa, dan lain-lain) menjadi bentuk glukosa dan fruktosa dibantu dengan kondisi asam media fermentasi.

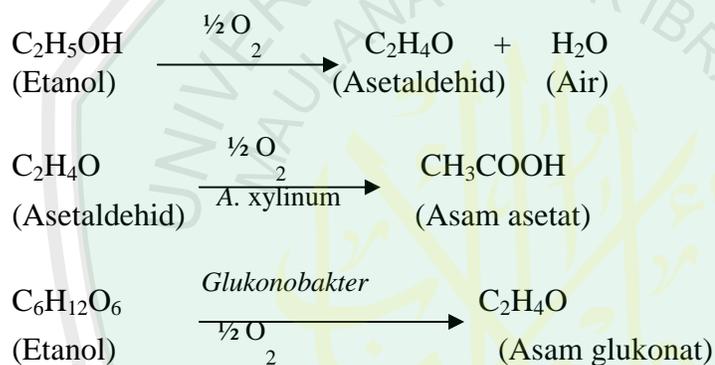
Hasil yang dikehendaki dari proses fermentasi teh kelopak rosella adalah dihasilkannya antioksidan yang semakin optimal dengan bantuan beberapa bakteri fermentasi. Komposisi inokulum dalam kultur kombucha adalah khamir dan bakteri asam asetat yang tumbuh bersimbiosis yang mempunyai aktivitas sinergis dan saling melengkapi dalam fermentasi. Wong (2001) melaporkan bahwa bakteri utama berasal dari genus *Acetobacter* (khususnya *Acetobacter xylinum*, *Acetobacter xylinoides*, dan *Bacterium gluconum*) dan komponen khamir (*Saccharomyces pombe*, *Saccharomyces ludwigii*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Picha fermentant* dan sebagainya).

Secara umum pada proses fermentasi kombucha terjadi simbiosis antara *Acetobacter xylinum* dan *Saccharomyces cerevisiae*. Simbiosis ini menghasilkan zat asam dan alkohol yang menghalangi pertumbuhan mikroorganisme asing yang tidak berasal dari jamur teh kombucha (Blanc, 1996). Zat asam terbentuk karena adanya aktivitas mikroba yang ada di dalamnya secara terus menerus sampai zat gula di dalamnya habis. Selain zat asam, fermentasi ini juga menghasilkan polisakarida (selulosa). Menurut Aditiwati dan Kusnadi (2003), bakteri *Acetobacter xylinum* mampu mengoksidasi glukosa menjadi asam glukonat dan asam organik lain pada waktu yang bersamaan. Selain itu, *Acetobacter xylinum* juga dapat mensintesis glukosa menjadi polisakarida atau selulosa yang berupa serat-serat putih. Selulosa membentuk lapisan tipis secara bertahap pada awal fermentasi hingga mencapai ketebalan sekitar 12 mm pada akhir fermentasi, kemudian disebut sebagai nata.

Menurut Wood (1998), proses fermentasi gula (pengubahan glukosa menjadi alkohol dan karbondioksida) oleh khamir terjadi melalui reaksi berikut:



Reaksi oksidasi etanol menjadi asetaldehid dan kemudian asam asetat serta glukosa menjadi asam glukonat adalah sebagai berikut:



Asam glukonat berfungsi mengikat atau mengonjungsi toksin, logam-logam berat, dan lemak sehingga mudah larut dalam air dan kemudian dikeluarkan melalui air kemih. Asam glukonat akan menetralkan unsur-unsur beracun di dalam tubuh manusia. Asam asetat merupakan bagian terbesar dari asam yang dihasilkan oleh proses fermentasi kombucha. Asam inilah yang memberikan rasa asam pada minuman tersebut (Naland, 2001).

Setelah fermentasi selama 12 hari, teh kombucha rosella diuji aktivitas antioksidannya. Parameter kemampuan suatu makanan atau minuman mengandung komponen antioksidan adalah pengujian dengan menggunakan uji antioksidan seperti

DPPH, kemudian dihitung absorbansinya dengan menggunakan spektrofotometer panjang gelombang 517 nm.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, data yang diperoleh dari hasil absorbansi menggunakan spektrofotometer UV Vis dapat dilihat pada Lampiran 1, Analisis Anava dapat dilihat pada Lampiran 2, dan gambar hasil penelitian dapat dilihat pada Lampiran 3. Data yang diperoleh selanjutnya diuji menggunakan Two Way Anava dengan taraf 5%. Berikut ini adalah tabel ringkasan hasil perhitungan Anava pada pengaruh ketinggian tempat tumbuh rosella dan jenis rosella terhadap aktivitas antioksidan teh kombucha rosella.

Tabel 4.1 Ringkasan Anova Pengaruh Ketinggian Tempat Tumbuh Rosella dan Jenis Rosella terhadap Aktivitas Antioksidan Teh Kombucha Rosella.

SK	db	JK	KT	F _{hit}	F _{tabel}
Ulangan	2	5,838	2,919	1,721	13,27
Perlakuan	5	706,001	141,200	83,255	10,97
Jenis Bahan	1	139,628	139,628	82,328*	16,26
Ketinggian Tempat	2	542,090	271,045	159,814*	13,27
JT	2	24,282	12,141	7,159	13,27
Galat	5	8,479	1,696		
Total	17	720,318			

Keterangan: * = menunjukkan pengaruh nyata

Hasil tabel 4.1 dapat diketahui bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$ 0,05 pada ketinggian tempat (T) yaitu $159,814 > 13,27$, sehingga Hipotesis 0 (H_0) ditolak dan Hipotesis 1 (H_1) diterima yang artinya terdapat pengaruh ketinggian tempat asal bahan rosella yang berbeda terhadap aktivitas antioksidan teh kombucha rosella.

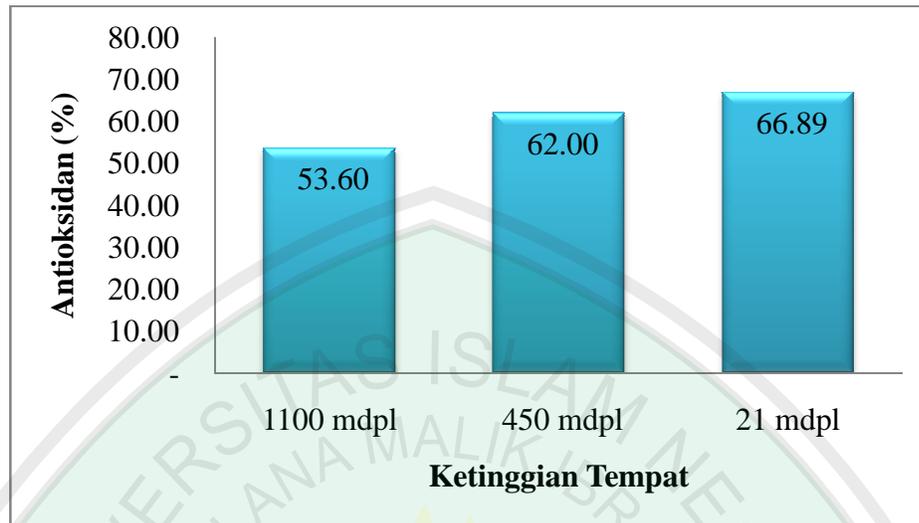
Perlakuan yang lebih baik dalam variasi ketinggian tempat dapat dilihat menggunakan uji lanjut dengan BNJ 5% disajikan pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Ringkasan Uji BNJ 5% Pengaruh Ketinggian Tempat Asal Bahan Rosella yang Berbeda terhadap Aktivitas Antioksidan Teh Kombucha Rosella.

Perlakuan T	Total	Rata-rata (%)	Notasi BNJ
1100 mdpl	321,601	53,600	a
450 mdpl	371,999	61,999	b
21 mdpl	401,333	66,888	c
BNJ 0,05 = 3,458			

Berdasarkan uji lanjut dengan BNJ 5% pada tabel 4.2 menunjukkan bahwa perlakuan variasi ketinggian tempat asal bahan rosella berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan teh kombucha rosella. Terlihat bahwa aktivitas antioksidan teh kombucha rosella dengan ketinggian tempat asal bahan rosella 21 mdpl lebih tinggi dibanding dengan ketinggian tempat 450 mdpl dan 1100 mdpl.

Grafik rata-rata aktivitas antioksidan teh kombucha rosella yang dihasilkan dari ketinggian tempat asal bahan rosella disajikan pada gambar 4.1.



Gambar 4.1. Grafik Pengaruh Ketinggian yang Berbeda Asal Bahan Rosella terhadap Aktivitas Antioksidan Teh Kombucha Rosella

Perubahan ketinggian tempat tumbuh rosella memiliki pengaruh terhadap aktivitas antioksidan teh kombucha rosella. Hal ini ditunjukkan dengan prosentase aktivitas antioksidan pada ketinggian tempat 1100 mdpl (53,60%) dan ketinggian 450 mdpl (62,00%) lebih rendah daripada ketinggian tempat tumbuh rosella 21 mdpl yaitu 66,89%.

Dari hasil penelitian didapatkan bahwa teh kombucha rosella dengan kelopak rosella berasal dari dataran rendah (21 mdpl) memiliki aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan teh kombucha rosella dengan kelopak rosella berasal dari dataran sedang (450 mdpl) dan dari dataran tinggi (1100 mdpl). Perbedaan ketinggian tempat akan berpengaruh terhadap kelembaban, suhu, intensitas cahaya, dan juga curah hujan. Semakin tinggi dataran/daerah, maka semakin rendah suhu udaranya,

intensitas matahari juga akan semakin berkurang. Sehingga mempengaruhi proses fisiologis tanaman, sebab proses fisiologis tanaman bergantung pada cahaya matahari.

Cahaya sangat besar pengaruhnya dalam proses fisiologi, seperti fotosintesis, pernafasan, pertumbuhan perkembangan, pembukaan dan penutupan stomata, pergerakan tanaman dan perkecambahan. Penyinaran matahari mempengaruhi pertumbuhan produksi dan hasil tanaman melalui proses fotosintesis dan fotoperiodisitas, sedangkan penyerapan cahaya oleh pigmen-pigmen lain akan mempengaruhi pembagian fotosintat ke bagian-bagian lain dari tanaman melalui fotomorfogenesis. Karena itu hubungan antara penyinaran matahari dengan hasil adalah kompleks (Karamoy, 2009).

Cahaya matahari akan diserap oleh pigmen antosianin dalam kelopak rosella. Semakin baik kualitas cahaya yang diserap maka kadar antosianin semakin baik sehingga aktivitas antioksidan juga tinggi. Sama seperti tumbuhan lainnya, rosella (*Hibiscus sabdariffa*) juga memerlukan tiga komponen penting untuk tumbuh, yaitu sinar matahari, karbondioksida dan air. *Hibiscus sabdariffa* menggunakan sinar matahari untuk menjalankan proses fotosintesis. Semakin banyak cahaya yang diterima tumbuhan maka proses fotosintesis tumbuhan juga lama, sehingga tumbuhan menghasilkan produk yang semakin banyak juga seperti antosianin. Dan antosianin termasuk dalam kelompok antioksidan, sehingga semakin tinggi kadar antosianin dalam tumbuhan, aktivitas antioksidannya juga semakin besar. Penelitian Amrullah

(2004) tentang kualitas pigmen antosianin pada bunga mawar merah membuktikan bahwa daya antioksidan pada mawar merah tinggi jika kadar antosianinnya tinggi.

Perbedaan ketinggian tempat tumbuh akan menyebabkan perbedaan iklim (seperti suhu, kelembaban dan curah hujan) dan pola penyebaran vegetasi (Koneri, 2010). Faktor lingkungan akan mempengaruhi proses-proses fisiologi dalam tanaman. Semua proses fisiologi akan dipengaruhi suhu dan beberapa proses akan tergantung dari cahaya (Yuliasari, 2010). Suhu optimum diperlukan tanaman agar dapat dimanfaatkan sebaik-baiknya oleh tanaman. Suhu yang terlalu tinggi akan menghambat pertumbuhan tanaman bahkan akan dapat mengakibatkan kematian bagi tanaman, demikian pula sebaliknya suhu yang terlalu rendah. Sedangkan cahaya merupakan sumber tenaga bagi tanaman (Milla, 2009).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketinggian tempat yang paling cocok untuk pertumbuhan rosella agar mendapatkan antioksidan yang optimum adalah dataran rendah sebab kondisi iklimnya yaitu intensitas cahaya, suhu, cuaca maupun ketinggian tempat yang ada di dataran tersebut paling cocok. Sesuai dengan pernyataan Loebis (1970), rosella (*Hibiscus sabdariffa*) dapat tumbuh dengan baik, apabila lingkungan tempat tumbuhnya memenuhi syarat tumbuh bagi tanaman ini, keadaan lingkungan yang perlu diperhatikan meliputi iklim, tanah, ketinggian, suhu, curah hujan dan musim. Tanaman rosella (*Hibiscus sabdariffa*) sangat sensitif dengan cuaca dingin. Tanaman tersebut cukup baik ditanam di daerah tropis maupun subtropis dengan ketinggian maksimum 900 mdpl. Suhu yang sesuai bagi tanaman

rosella 25°C-27°C. Adanya kelembaban yang baik akan mempercepat pertumbuhan. Sedang angin yang kencang, suhu yang dingin dan kondisi kabut akan memberikan pengaruh yang sebaliknya.

4.2 Pengaruh Jenis Bahan Rosella terhadap Aktivitas Antioksidan Teh Kombucha Rosella

Hasil analisis Anava yang ditunjukkan pada Tabel 4.1 menunjukkan bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$ 0,05 pada perlakuan jenis bahan (J) yaitu $82,328 > 16,26$, sehingga Hipotesis 0 (H_0) ditolak dan Hipotesis 1 (H_1) diterima yang artinya terdapat pengaruh jenis bahan rosella yang berbeda terhadap aktivitas antioksidan teh kombucha rosella.

Perlakuan yang paling baik dalam pembuatan teh kombucha rosella dari jenis yang berbeda dapat dilihat menggunakan uji lanjut BNJ 5% disajikan pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Ringkasan Uji BNJ 5% Pengaruh Jenis Bahan Rosella yang Berbeda terhadap Aktivitas Antioksidan Teh Kombucha Rosella.

Perlakuan J	Total	Rata-rata (%)	Notasi BNJ
K (Kering)	522,400	58,044	a
S (Segar)	572,533	63,615	b
BNJ 0,05 = 2,296			

Berdasarkan uji lanjut dengan BNJ 5% pada tabel 4.3 menunjukkan bahwa penggunaan jenis bahan rosella segar (S) berbeda nyata dibandingkan penggunaan jenis bahan rosella kering (K), dengan demikian penggunaan jenis bahan rosella berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan teh kombucha rosella. Terlihat bahwa penggunaan jenis bahan rosella segar lebih tinggi aktivitas antioksidan teh kombucha

rosellanya. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Ariviani (2010) membuktikan bahwa buah salam masak segar memiliki kadar total antosianin dan kapasitas anti peroksidasi sistem linoleat yang lebih tinggi dibandingkan buah salam yang kering.

Ada asumsi bahwa kandungan antioksidan juga disebabkan oleh adanya warna merah dan rasa masam pada kelopak rosella. Pigmen alami yang memberi warna merah pada seduhan kelopak bunga rosella adalah antosianin dan mempunyai sifat antioksidan yang kuat. Zat aktif yang paling berperan dalam kelopak bunga rosella meliputi gossypetin, antosianin, dan glukosida hibiscin. Teh kelopak bunga rosella mengandung asam sitrat dan malat sehingga mempunyai rasa asam manis yang segar dan khas (Kustiyawati dan Ramli, 2008), asam askorbat dan 200mg/kg tocopherol total (Bako *et al.*, 2009), protein, lemak, serat, kalsium, niasin, ribovlafin, besi, karoten, dan tiamin (Sarhini, 2007).

Beberapa peneliti umumnya membuat kombucha dari larutan teh dan larutan kopi. Namun menurut Kustiyawati dan Ramli (2008), kelopak bunga rosella juga dapat dimanfaatkan sebagai medium fermentasi kombucha. Kelopak bunga rosella yang dipakai adalah jenis segar dan kering.

Grafik rata-rata aktivitas antioksidan teh kombucha rosella yang dihasilkan dari jenis bahan kelopak rosella disajikan pada gambar 4.2.



Gambar 4.2 Grafik Pengaruh Jenis Asal Bahan Rosella terhadap Aktivitas Antioksidan Teh Kombucha Rosella

Berdasarkan Gambar 4.2 di atas dapat dijelaskan bahwa aktivitas antioksidan lebih tinggi pada jenis asal bahan rosella segar (S) dengan rerata sebesar 63,62%, daripada antioksidan yang diperoleh pada jenis asal bahan rosella kering (K) dengan rerata sebesar 58,04%.

Dari hasil penelitian dapat dipahami bahwa teh kombucha rosella dengan kelopak rosella bentuk segar memiliki aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan teh kombucha rosella dengan kelopak rosella bentuk kering, karena antioksidan yang terdapat dalam kelopak rosella jenis segar tidak berkurang karena penguapan saat pengeringan kelopak. Penelitian Riva'i dkk (2010), membuktikan bahwa pengeringan angin mampu menguraikan antioksidan seperti senyawa fenolat yang diuraikan oleh enzim fenolase yang terdapat dalam tumbuhan. Peningkatan suhu pengeringan akan semakin mempercepat penguraian antioksidan sehingga menurunkan kadar antioksidan. Savitri (2008) dalam penelitiannya yang

mempbandingkan aktivitas antioksidan antara rosella segar, rosella kering matahari dan kering oven membuktikan bahwa aktivitas antioksidan rosella segar lebih tinggi daripada rosella kering.

Aktivitas antioksidan teh kombucha rosela antara jenis bahan asal kelopak rosella segar dengan jenis asal kelopak rosella kering berbeda disebabkan karena terjadinya serangkaian perubahan morfologi, fisiologi dan biokimia. Pada saat pengeringan kelopak bunga rosella terjadi proses respirasi di dalamnya. Akibatnya, kelopak rosella kering akan kehilangan beberapa komponen antioksidan selama pengeringan. Kelopak akan berwarna merah tua, kadar airnya berkurang akibat penguapan yang menyebabkan terjadinya pengerutan kelopak rosella. Semakin lama waktu yang dibutuhkan untuk pengeringan membuat warna rosela kering semakin merah tua. Hal tersebut diduga warna rosela teroksidasi selama pengeringan, semakin lama waktu yang dibutuhkan untuk pengeringan maka akan semakin teroksidasi sehingga menjadi merah tua. Menurut Rahayu (2001), kelopak bunga rosella yang semula berwarna merah berubah menjadi merah tua dan menjadi kering (tidak segar lagi) karena kadar air yang terdapat pada bunga rosella telah diambil pada proses pengeringan.

Respirasi merupakan pembongkaran bahan yang lebih kompleks di dalam sel seperti, pati, gula, dan asam organik dengan bantuan oksigen (oksidatif) mejadi molekul sederhana, seperti karbon dioksida, air, sekaligus dihasilkan energi dan molekul lainnya yang bisa dipakai sel dalam reaksi sintesa (Susanto, 1994). Akibat

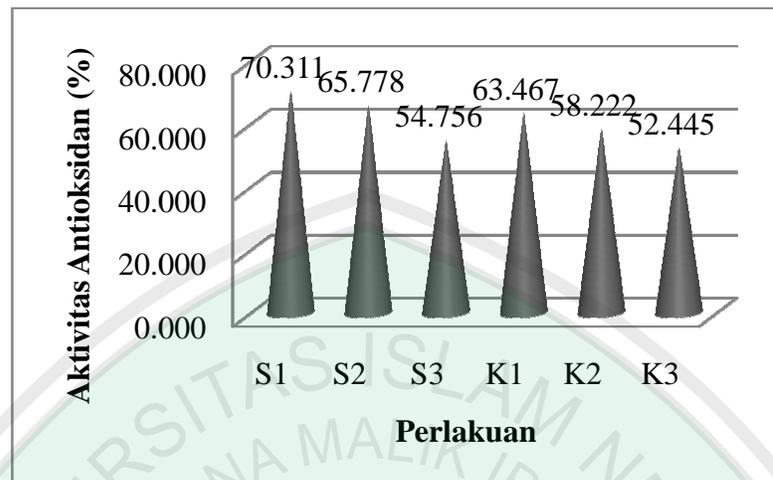
respirasi kehilangan antioksidan akan berlangsung terus. Rusaknya jaringan-jaringan oleh udara akan menyebabkan hilangnya antioksidan karena oksidasi. Umumnya kehilangan antioksidan seperti vitamin C terjadi bilamana jaringan dirusak dan terkena udara. Makin tinggi suhu pengeringan makin besar terjadinya kerusakan zat gizi (Rohanah, 2008).

4.3 Pengaruh Interaksi Antara Ketinggian Tempat Tumbuh Rosella dan Jenis Bahan Rosella terhadap Aktivitas Antioksidan Teh Kombucha Rosella

Pada interaksi antara jenis bahan dan ketinggian tempat asal bahan (JT) diketahui bahwa $F_{hitung} < F_{tabel} 0,05$ yaitu $7,159 < 13,27$ sehingga Hipotesis 1 (H_1) ditolak dan Hipotesis 0 (H_0) diterima yang artinya tidak terdapat pengaruh interaksi antara ketinggian tempat asal bahan rosella dan jenis bahan yang berbeda terhadap aktivitas antioksidan teh kombucha rosella.

Oleh karena tidak terdapat pengaruh dari perlakuan interaksi antara ketinggian tempat asal bahan rosella dan jenis bahan yang berbeda terhadap aktivitas antioksidan teh, maka analisa tidak perlu dilanjutkan uji BNJ.

Diagram aktivitas antioksidan teh kombucha rosella yang dihasilkan dari interaksi antara tempat tumbuh dan jenis bahan kelopak rosella disajikan pada gambar 4.3.



Gambar 4.3 Diagram Aktivitas Antioksidan Teh Kombucha Rosella pada Beberapa Ketinggian Tempat Tumbuh Rosella dan Jenis Rosella yang Berbeda

Keterangan:

- S1 = Jenis bahan segar dengan ketinggian tempat 21 mdpl
- S2 = Jenis bahan segar dengan ketinggian tempat 450 mdpl
- S3 = Jenis bahan segar dengan ketinggian tempat 1100 mdpl
- K1 = Jenis bahan kering dengan ketinggian tempat 21 mdpl
- K2 = Jenis bahan kering dengan ketinggian tempat 450 mdpl
- K3 = Jenis bahan kering dengan ketinggian tempat 1100 mdpl

Hasil interaksi antara ketinggian tempat tumbuh rosella dan jenis bahan rosella yang disajikan pada gambar 4.3 menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan tertinggi terdapat pada teh kombucha rosella dengan rosella berasal dari ketinggian 21 mdpl dan jenis rosella segar yaitu 70,311%. Sedangkan aktivitas antioksidan terendah diperoleh teh kombucha rosella yang berasal dari ketinggian 1100 mdpl dengan jenis kelopak rosella yang dikeringkan.

Molekul pigmen dasar pada tanaman hijau adalah zat klorofil. Selain itu, ada pigmen yang menghasilkan warna lain pada tanaman, dan jenis pigmen yang berbeda

ini memberikan keanekaragaman warna luar biasa seperti yang bisa dilihat pada tanaman. Sebagai contoh pada tanaman yang menghasilkan pigmen karotenoid. Selain itu ada juga pigmen antosianin yang terbentuk pada lapisan terluar daun-daun tertentu. Pigmen-pigmen ini, yang berwarna merah terang dan biru, bergabung dengan lainnya untuk memberi warna merah tua dan ungu (Yahya,2005).

Kelopak *H. sabdariffa* berwarna karena memiliki pigmen antosianin yang mengandung antioksidan yang bermanfaat bagi tubuh, semakin kering kelopak rosella maka kandungan antioksidannya akan berkurang. Penelitian Rahayu (2001) membuktikan bahwa antioksidan terbaik dari 5 perlakuan pengeringan adalah pengeringan dengan suhu terendah (50 °C) yang menghasilkan antioksidan tertinggi 22,007% dibandingkan perlakuan pengeringan yang lain.

Penelitian Rahayu (2001), yang menguji aktivitas antioksidan rosella sebelum difermentasi menunjukkan bahwa prosentase aktivitas antioksidannya antara 12 % - 22 %. Sedangkan aktivitas antioksidan teh rosella setelah difermentasi lebih tinggi yakni antara 51 % - 70 %. Aktivitas antioksidan yang lebih tinggi pada teh rosella yang sudah difermentasi dikarenakan adanya peningkatan kadar antioksidan selama proses fermentasi. Peningkatan kadar antioksidan ini sebab bakteri dan khamir yang ditambahkan memecah karbon menjadi vitamin, asam glukonat, asam asetat dan zat gizi lain yang bermanfaat.

4.4 Fermentasi dalam Pandangan Islam

Fermentasi merupakan kegiatan mikrobial pada bahan pangan sehingga dihasilkan produk yang dikehendaki. Mikrobial yang umumnya terlibat dalam fermentasi adalah bakteri, khamir dan kapang. Beberapa contoh proses fermentasi diantaranya adalah pembuatan tempe, onggok dan sebagainya. Mikroba yang banyak terlibat pada fermentasi alkohol adalah *Saccharomyces cerevisiae* sedangkan dalam pembuatan tempe salah satunya adalah (*Rhizopus* sp.) dan *Monascus purpureus* sering digunakan pada pembuatan onggok. Fermentasi dapat dilakukan dengan menggunakan kultur murni ataupun alami serta dengan kultur tunggal ataupun kultur campuran (Hidayat, dkk, 2006).

Penelitian ini mempelajari makna yang terkandung di dalam Al-Qur'an, karena Al-Qur'an merupakan jalan yang terang bagi akal untuk mempelajari sains dan teknologi. Manusia diharuskan untuk mengingat segala rahmat Allah dengan memanfaatkan segala pemberian-Nya sebaik-baiknya. Salah satunya adalah pemanfaatan kelopak rosella dan mikroorganisme. Allah SWT menjelaskan dalam Al-Qur'an surat Al-Baqarah ayat 26:

إِنَّ اللَّهَ لَا يَسْتَحْيِي أَنْ يَضْرِبَ مَثَلًا مَّا بَعُوضَةً فَمَا فَوْقَهَا ۚ فَأَمَّا الَّذِينَ ءَامَنُوا

فَيَعْلَمُونَ أَنَّهُ الْحَقُّ مِنْ رَبِّهِمْ ۗ وَأَمَّا الَّذِينَ كَفَرُوا فَيَقُولُونَ مَاذَا أَرَادَ اللَّهُ بِهَذَا

مَثَلًا يُضِلُّ بِهِ كَثِيرًا وَيَهْدِي بِهِ كَثِيرًا وَمَا يُضِلُّ بِهِ إِلَّا الْفَاسِقِينَ ﴿٢٦﴾

Artinya: "Sesungguhnya Allah tiada segan membuat perumpamaan berupa nyamuk atau yang lebih rendah dari itu. Adapun orang-orang yang beriman, Maka mereka yakin bahwa perumpamaan itu benar dari Tuhan mereka, tetapi mereka yang kafir mengatakan: "Apakah maksud Allah menjadikan ini untuk perumpamaan?." dengan perumpamaan itu banyak orang yang disesatkan Allah, dan dengan perumpamaan itu (pula) banyak orang yang diberi-Nya petunjuk. dan tidak ada yang disesatkan Allah kecuali orang-orang yang fasik,"

Dari ayat di atas Al-Qarni (2008) menafsirkan bahwa Allah tidak akan segan untuk membuat perumpamaan dengan sesuatu yang dia kehendaki: misalnya dengan nyamuk atau yang lebih rendah darinya. Semua itu adalah makhluk-Nya dan keajaiban kebijakan-Nya dalam penciptaan nyamuk dan semut itu sama seperti keajaiban kebijakan-Nya dalam penciptaan gajah dan unta. Bahkan, bentuk dan susunan makhluk yang kecil lagi hina ini memukau dan menakjubkan dari makhluk yang besar.

Kalimat "*perumpamaan berupa nyamuk atau yang lebih rendah dari itu*" dapat diartikan bahwa sesuatu yang lebih kecil daripada nyamuk adalah mikroorganisme. Kombucha adalah jenis minuman yang memanfaatkan mikroorganisme dalam proses pembuatannya, yaitu pemanfaatan hasil simbiosis mutualisme antara bakteri (*Acetobacter xylinum*) dan khamir (*Saccharomyces cerevisiae*) yang berupa asam-asam penting yang dapat dimanfaatkan untuk menstabilkan metabolisme tubuh. Pada proses pembuatan minuman ini juga dibutuhkan medium seperti rosella. Pemanfaatan rosella yang mengandung beberapa

macam antioksidan ini selain untuk menambah cita rasa juga berfungsi sebagai peningkatan kualitas antioksidan yang dimiliki oleh minuman ini.

Pada proses fermentasi kombucha terjadi proses fermentasi gula oleh khamir menjadi etil alkohol (etanol) dan selanjutnya terjadi reaksi oksidasi etanol menjadi asetildehid dan kemudian asam asetat (cuka). Asam asetat adalah zat asam yang mempunyai banyak manfaat. Penelitian ilmiah membuktikan bahwa cuka merupakan antibiotik yang baik untuk mencegah kerapuhan gigi, membersihkan alat-alat pencernaan, melawan bakteri-bakteri parasit yang ada dalam perut, mengaktifkan proses pencernaan dan metabolisme tubuh, membantu mengatasi obesitas, mengobati penyakit asma, alergi, juga pada kasus-kasus diare berat karena cuka mengandung sejumlah zat pengerut (*constrictor*). Cuka bisa digunakan untuk mengobati penyakit persendian, meminimalisir efek sengatan lebah dan lain-lain. Sebuah riset empirik telah membuktikan bahwa cuka adalah larutan ringan asam asetat (*acetic/athanoic acid*, CH_3COOH) yang berkisar antara 4-5 % (An-Najjar, 2006). Allah berfirman dalam surat An-Nahl ayat 67:

وَمِنْ ثَمَرَاتِ النَّخِيلِ وَالْأَعْنَابِ تَتَّخِذُونَ مِنْهُ سَكَرًا وَرِزْقًا حَسَنًا إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً
لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ

Artinya: “dan dari buah korma dan anggur, kamu buat minuman yang memabukkan dan rezki yang baik. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda (kebesaran Allah) bagi orang yang memikirkan.”

Ayat ini menegaskan bahwa kurma dan anggur dapat menghasilkan dua hal yang berbeda, yaitu minuman yang memabukkan dan rezeki yang baik. Jika demikian, minuman keras (memabukkan), baik yang terbuat dari anggur maupun kurma, bukanlah rezeki yang baik. Ayat ini adalah isyarat pertama lagi sepintas tentang keburukan minuman keras yang kemudian mengundang sebagian umat Islam ketika itu menjauhi minuman keras (Shihab, 2002). Pada perubahan dari kurma dan anggur menjadi minuman keras (minuman beralkohol) terjadi proses fermentasi.

Pada proses fermentasi terjadi perubahan dari minuman yang beralkohol (mengandung etanol) yang mempunyai hukum haram untuk dikonsumsi menjadi asam asetat (cuka) yang mempunyai hukum halal untuk dikonsumsi. Perubahan status hukum minuman ini terjadi karena sebelum minuman menjadi asam asetat, medium tidak diberi perlakuan apapun atau perubahan terjadi karena adanya reaksi dari dalam medium itu sendiri. Hal ini sesuai dengan hadist Nabi sebagai berikut:

عن انس بن مالك رضى الله عنه قال: سئل رسول الله صل الله عليه وسلم عن الخمر تتخذ خلا؟ فقال: لا (اخرجه مسلم و ترمذ. و قال حسن صحيح)

Artinya:

Dari Anas bin Malik radhiyallahu ‘anhu berkata: ketika Rasulullah SAW ditanya: haramkah khamr yang berubah menjadi cuka? Rasulullah SAW menjawab: Tidak. (Hadits riwayat Muslim dan Tirmidzi).

Menurut Imam Syafi’i, Imam Ahmad, dan Imam Abu Hanifah, berubahnya cuka dari khamar (minuman beralkohol) adalah haram dan tidak suci, sedangkan cuka adalah suci, tetapi semua ulama berpendapat bahwa ketika khamar berubah menjadi

cuka dengan sendirinya (tanpa adanya tambahan sesuatu) maka hukumnya suci (Al-‘Asqolani, 2006).

Pada proses fermentasi kombucha, terjadi pembentukan zat asam secara terus-menerus sampai kadar gula yang terdapat di dalamnya habis, sehingga jumlah asam yang dihasilkan akan semakin besar. Dengan tingginya kadar zat asam ini, maka minuman kombucha tidak lagi layak konsumsi, karena kadar asamnya yang sangat tinggi akan dapat membahayakan tubuh. Hasil penelitian ini memberikan pelajaran penting akan konsep pengobatan. Setiap obat memiliki aturan dosis tertentu sehingga dapat mempunyai efek yang dibutuhkan dan tidak sampai berbahaya bagi tubuh dengan munculnya beberapa efek negatif yang ditimbulkan. Allah SWT berfirman dalam surat Al-Qamar ayat 49:

إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ ﴿٤٩﴾

Artinya: “*Sesungguhnya Kami menciptakan segala sesuatu menurut ukuran.*”

Dari ayat diatas dapat dipahami bahwa Allah SWT menciptakan segala sesuatu adalah dengan ukuran dan dosis dan ukuran masing-masing, sehingga akan terjadi kondisi yang homeostasis (keseimbangan). Berdasarkan hasil penelitian ini, didapat peningkatan total asam selama proses fermentasi, tetapi dengan kandungan total padatan terlarut yang masih tinggi pula, hal ini menunjukkan adanya zat gula (komponen padatan terlarut tertinggi) yang masih belum dimetabolisme secara

menyeluruh. Kadar asam yang sangat tinggi dapat berbahaya bagi lambung karena asam ini bersifat melunakkan makanan atau organ-organ tubuh yang mengabsorbsinya, sehingga akan berpengaruh terhadap dinding sel organ-organ pencernaan.

Penelitian tentang teh kombucha rosella ini turut memaknai konsep "*Ulul albab*". *Ulul albab* yang diartikan sebagai orang-orang yang menggunakan segenap akal dan fikirannya untuk senantiasa memikirkan segala ciptaan Allah SWT dan mengintegrasikannya dengan ilmu pengetahuan. Selain dapat menemukan solusi terhadap suatu permasalahan juga dapat meningkatkan keimanan kita kepada Allah SWT Tuhan semesta alam.