# IV PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian dan bebarapa rangkaiannya seperti dijelaskan pada BAB III, diperoleh data yang secara ringkas dimuat pada bagian ini yang selajutnya dilengkapi dengan *reasoning* atau pembahasan terhadap data-data tersebut, sedangkan untuk kelangkapan dari data yang diperoleh disajikan pada lampiran halaman 60-74.

**4.1. Asal Kebun**

Teh putih yang dianalisis pada penelitian pendahuluan berasal dari 4 kebun yang berbeda khususnya dengan ketinggian yang berbeda yaitu kebun Ciberem Cinchona (Pengalengan), PPTK Gambung (Ciwidey), Dewata (Ciwidey), dan Pasir Sarongge (Cianjur). Teh putih diambil pada tanggal produksi yang sama yaitu 17 Oktober 2011 dalam keadaan sudah dikemas dengan alumunium foil. Berdasarkan kriteria yang telah disusun, dari hasil survey lapangan, keempat kebun penghasil teh putih tersebut mempunyai perbedaan masing-masing seperti pada Tabel 5.

Dari Tabel 5, varietas teh yang dijadikan bahan baku teh putih adalah varietas *assamica* atau sering disebut teh asam dan klon yang digunakan adalah Gambung (Gmb 1-11). Hasil wawancara terhadap produsen di PPTK Gambung menyebutkan bahwa klon TRI menghasilkan warna hitam saat dijemur dengan sinar matahari yang berakibat kurang bagusnya kenampakan dari teh putih yang dihasilkan. Penggunaan kolon Gmb 1-11 dikarenakan mempunyai karakteristik teh yang bagus yaitu putih ketika teh tersebut dikeringkan. Hal

tersebut disebebkan karena klon varietas ini mempunyai bulu lebat, yang hampir menyelimuti seluruh bagian peko. Sehinga panas tidak langsung kontak dengan permukaan peko dan laju perpindahan panas dari dalam ke permukaan cendrung lebih lambat.

**Tabel 5. Hasil survey terhadap 4 kebun teh**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Aspek** | 1. **Kebun Dewata** | 1. **Kebun Ciberem** | 1. **Kebun Saronge** | 1. **Kebun Gambung** |
| Varietas | *C assamica* | *C assamica* | *C assamica* | *C assamica* |
| Klon | Gb 7 | Gb 1-11 | Gb 1-11 | GB 1-11 |
| Ketinggian Kebun | ± 1800 mdpl | ±1250 mdpl | ± 1100 mdpl | ± 1300 mdpl |
| Cara Produksi | 3 kali pengeringan  (Sinar Matahari, Ruang Pengering, Kabinet dryer) | 3 kali pengeringan  (Sinar Matahari, Ruang Pengering, Kabinet *dryer*) | 3 kali pengeringan  (Sinar Matahari, Ruang Pengering, Kabinet dryer) | 3 kali pengeringan  (Sinar Matahari, Ruang Pengering, Kabinet dryer) |
| Kadar Air Akhir | 3-4% | 3-4% | 3-4% | 3-4%\* |

Keterangan:

Gb = Gambung

mdpl = Meter Diatas Permukaan Laut

\* = Hasil Analisis Laboratorium (setelah pengeringan terakhir)

Pengeringan digunakan dalam pembuatan teh putih dilakukan secara bertahap, yaitu pengeringan dengan sinar matahari sampai kadar air sekitar 13-15%, pengeringan pada ruang pengering dengan RH 20-30% dan suhu 22-25oC sampai kadar air teh sekitar 8% atau selama 2 hari, dan pengeringan menggunakan Kabinet *dryer* dengan suhu 50oC sampai kadar air teh 3-4% atau selama 2 jam.

Pengeringan yang dilakukan secara bertahap bertujuan untuk memunculkan aroma khas dari teh putih dan mencegah rusaknya senyawa-senyawa yang terdapat dalam teh khususnya polifenol. Polifenol merupakan senyawa yang berfungsi sebagai antioksidan dan rentan terhadap panas dengan titik turning point 82oC. Selain itu, pengerinan juga bertujuan untuk menginaktivasi enzim-enzim dalam teh yang mampu merubah senyawa fenol.

Keterangan:

A = Kebun Dewata

B = Kebun Ciberem

Chincona

C = Kebun Pasir Saronge

D = Kebun Gambung

**Gambar 8. Diagram Polifenol total teh putih dari 4 kebun berbeda**

Dari Gambar 8 terlihat masing-masing teh putih mempunyai kadar polifenol total yang berbeda dari masing-masing kebun. Polifenol total dari kebun Gambung mempunyai kadar paling tinggi yaitu 25.52 %, disusun teh dari kebun Dewata (25,24%), Pasir Saronge (21,28%), dan Ciberem (20,70 %). Dari Tabel 5, memperlihatkan bahwa ketinggian kebun tidak berkorelasi dengan tingginya polifenol total seperti pada gambar Gambar 8, sebagaimana yang diutarakan Mitowiharjo, dkk (2009) yang meneliti pengaruh ketinggian kebun terhap katekin pada teh. Mitowiharjo mengemukakan bahwa klon dengan jumlah peko yang tinggi tidak selalu memperlihatkan total ketekin yang tinggi di atas (1200-1300 mdpl) dibandingkan dengan teh yang tumbuh di bawah (700 – 900 m dpl).

Berdasarkan penelitian pendahuluan teh putih dari perkebunan Gambung mempunyai kadar polifenol total paling tinggi (25.52 %)dibandingkan dengan teh putih lainnya yang diuji. Maka teh putih dari perkebunan Gambung digunakan dalam penelitian utama.

**4.2. Polifenol Total**

Teh putih dengan kadar polifenol paling tinggi selanjutnya digunakan dalam penelitian utama. Pada penelitian utama, teh putih diseduh menggunakan aquades dengan suhu penyeduhan dan lama penyeduhan yang berbeda. Hasil analisis polifenol total dapat dilihat pada Gambar 9.

**Gambar 9. Diagram polifenol total yang terekstrak pada seduhan teh putih**

Hasil analisis regresi linear berganda dengan suhu dan lama penyeduhan sebagai varibel bebas, serta polifenol total sebagai variabel respon, didapat persamaan regresi Y= -2,572 + 0,058 X1 + 0,346 X2. Berdasarkan uji linearitas, persamaan tersebut adalah linear (p < 0.05) sehingga model regresi ini dapat diberlakukan dalam penentuan polifenol total yang terekstrak dalam seduhan teh putih dengan nilai koefisien korelasi sebesar 0.933.

Koefisen korelasi dari persamaan adalah 0.933 dan pada taraf nyata 95% dengan jumlah sampel 9 didapat nilai r tabel sebesar 0.666, maka nilai dari koefisien korelasi signifikan (r > r tabel). Dengan demikian, terdapat hubungan yang positif dan signifikan sebesar 0.933 antara suhu dan waktu penyeduhan terhadap polifenol total yang terekstrak pada seduhan teh putih, atau suhu dan waktu penyeduhan secara bersama berpengaruh terhadap polifenol yang terekstrak terhadap teh putih. Sehingga, semakin tinggi suhu dan semakin lama waktu penyeduhan makan semakin tinggi polifenol total pada seduhan tersebut, maka hipotesis penelitian diterima.

Besarnya pengaruh dari suhu dan waktu peyeduhan secara bersama terhadap polifenol total pada seduhan teh putih (R2) adalah 0.871, atau 87.1%. Sisanya yaitu 12,9 % dipengaruhi oleh faktor lain yang diduga proses ektrasksi. Karena menurut penelitian Khohkar dan Magnusdottir (2002) berpandangan bahwa proses ekstraksi juga merupakan faktor penting yang mempengaruhi komposisi kimia dalam seduhan teh.

Proses ekstraksi dengan menggunakan air mendidih mengakibatkan sejumlah air berubah ke fase uap. Perubahan air ke fase uap berdampak kepada jumlah air yang mengekstrak polifenol pada teh putih. Sehingga air yang mengekstrak teh tidak lagi 2,48 gram/140 ml.

Hasil pengujian menunjukan kadar polofenol total selama 3 menit lebih lebih tinggi pada suhu 75oC dibandingkan suhu 95oC (suhu didih penyeduh/air). Peristiwa tersebut diduga karena terjadinya degradasi, epimerisasi, dan atau oksidasi seperti yang diungkapkan pada penelitian sebelumnya bahwa stabilitas katekin dipengaruhi proses termal dengan titik turning point katekin yaitu 82oC (Wang dan Zhou, 2004).

Dari diagram pada Gambar 9. tampak bahwa semakin tinggi suhu dan waktu penyeduhan, maka polifenol total yang terekstrak dari masing-masing suhu dan waktu terus meningkat. Suhu penyeduhan yang semakin tinggi akan membantu proses degradasi dinding sel (selulosa) dan protein sehingga ekstraksi/larutnya fenol termasuk katekin yang terdapat dalam vakuola sel daun akan terjadi lebih efektif. Akan tetapi penggunaan suhu tinggi tidak selamanya menguntungkan khususnya bagi stabilitas senyawa fungsional yang sensitif (Susanti, 2008). Selain itu, waktu penyeduhan yang semakin lama juga mengakibatkan kesempatan bagi air penyeduh untuk kontak dengan teh semakin lama, sehingga ektraski polifenol semakin optimal (Rohdiana, 2008).

Walaupun demikian, diagram pada gambar 9 juga menunjukan penambahan jumlah polifenol yang cendrung menurun seiring dengan lama menyeduh. Pada suhu 55oC, lama penyeduhan 6 menit menghasilkan polifenol dalam seduhan sebesar 2,54% sedangkan pada lama 9 menit 2,57%, atau hanya bertambah 0,03%. Sementara itu, pada waktu penyeduhan 3 menit di suhu penyeduhan yang sama teradapat 1,27% polifenol dalam seduhan. Hal tersebut karena berkurangnya aktivitas ekstraksi.

Berkurangnya aktivitas ekstrakasi terjadi sebagai akibat penuruanan suhu dalam sistem selama proses penyeduhan. Penurunan suhu terjadi karena adanya perbedaan suhu antara air penyeduh, teh putih, dan lingkungan. Air penyeduh mempunyai suhu yang lebih tinggi dari teh putih dan lingkungan. Sehingga terjadi perambatan panas secara konduksi terhadap teh putih dan konveksi terhadap lingkungan.

Penyeduhan yang paling tinggi menghasilkan polifenol ditunjukan pada seduhan selama 9 menit dengan suhu 95oC atau suhu didih. Pada kondisi tersebut6.01 % polifenol yang terekstrak dalam seduhan**.** Polifenol yang terekstrak sebesar 6.01% masih sangat kecil, atau 23,55% dari potesi yang terdapat pada teh putih yaitu 25.52 % dari berat kering teh putih. Dengan demikian, sekitar 76,45% polifenol belum terekstrak atau sekitar 19,51% potensi polifenol yang masih terdapat dalam teh putih. Sehingga, teh tersebut masih bisa diseduh beberapa kali untuk mengharapkan polifenolnya.

**4.3. Penangkapan Radikal Bebas DPPH**

Untuk melihat sejauh mana pengaruh penyeduhan terhadap manfaatnya bagi kesehatan maka seduhan yang dihasilkan dianalisis aktivitas antioksidanya melalui uji DPPH. Hasil analsis DPPH ditunjukan dalam Gambar 10.

**Gambar 10. Diagram EC50 DPPH pada seduhan teh putih**

Hasil analisis regresi linear berganda, dengan suhu dan lama penyeduhan sebagai varibel bebas, serta penangakapan DPPH sebagai variabel respon, didapat persamaan regresi yaitu Y= 181,208 - 0,971 X1 - 6,068 X2. Berdasarkan uji linearitas, persamaan tersebut adalah linear (p < 0.05) sehingga model regresi ini dapat diberlakukan dalam menetukan efektivitas penangkapan radikal bebas DPPH berdasarakan suhu dan lama penyeduhan dalam seduhan teh putih dengan nilai koefisien korelasi sebesar 0.896.

Koefisen korelasi dari persamaan adalah 0.896 dan pada taraf nyata 95% dengan jumlah sampel 9 didapat nilai r tabel sebesar 0.666, atau nilai dari koefisien korelasi signifikan (r > r tabel). Dengan demikian, terdapat hubungan yang positif dan signifikan sebesar 0.896 antara suhu dan lama penyeduhan terhadap penangkapan radikal bebas DPPH oleh seduhan teh putih, atau suhu dan waktu penyeduhan secara bersama berpengaruh terhadap efektivitas penangkapan radikal bebas DPPH oleh seduhan teh putih. Sehingga, semakin tinggi suhu dan semakin lama waktu penyeduhan makan semakin efektif menangkal radikal bebas DPPH oleh seduhan teresebut, maka hipotesis penelitian ditolak.

Tingginya efektivitas penangkapan radikal bebas DPPH oleh seduhan teh putih kerena tingginya polifenol yang terlarut dalam seduhan tersebut. Selain itu, bahan baku teh putih berasal dari peko yang merupakan tingginya efektivitas. Peko atau pucuk pertama belum mekar yang digunakan sebagai bahan baku teh putih secara jelas menunjukan tingginya kadungan polifenol golongan EGCG seperti dalam penelitian Hilal dan Engelhardt (2007) yaitu 8%. Dalam penelitian Rice Evan (1996) disebutkan urutan aktivitas antioksidan dari polifenol dari paling tinggi menuju yang terendah adalah EGCG > EGC > ECG > EC.

Dalam penyeduhan teh putih ini, epimerisasi EGCG yang terjadi pada suhu 82oC (Rohdiana, 2008) tidak tampak, sehingga dalam suhu penyeduhan yang tinggi tetap menghasilkan efektivitas penangkapan radikal bebas yang tinggi. Hal tersebut lebih sesuai dengan polifenol total yang terdapat pada seduhan, dimana polifenol bertindak sebagai antioksidan (Rice Evan *et. al,* 1995). Dengan demikian, semakin tinggi suhu dan semakin lama waktu penyeduhan akan menghasilkan seduhan yang semakin efektif menangkal radikal bebas.

Selain dari tingginya EGCG, didalam teh putih juga mempuanyai perbedaan lain dibandingkan dengan teh hijau khususnya. Polifenol pada teh putih mempunyai perbedaan secara jenis yaitu dari golongan flavonol glikoside (FOG). FOG dalam teh putih mempunyai jumlah lebih banyak dibandingkan pada teh hijau, dimana falvonol pada teh putih berjumlah 15 jenis sedangakan pada teh hijau terdapat 14 jenis. Jumlah FOG yang terkandung dalam teh putih lebih kecil dibandingkan dengan polifenol total, yaitu hanya 0,61% (Hilal dan Engelhard, 2007).

Besarnya pengaruh dari suhu dan lama peyeduhan terhadap efektivitas penangkapan radikal bebas DPPH oleh antioksidan dalam seduhan teh putih (R2) adalah 0.803 atau 80.3%. Sisanya yaitu 19.97 % dipengaruhi oleh faktor lain yaitu proses ekstraksi, karena antioksidan bersifat menangkap radikal bebas yang berada disekitarnya. Radikal bebas merupakan elektron tidak stabil diantaranya bersumber dari sinar ultra violet, asap rokok, dan polusi udara, atau dari ikatan berantai radikal bebas tersebut (Droge, 2002), sehingga radikal bebas pada dasaranya berada dalam udara terbuka.

Dari Gambar 10, tampak pada waktu 3 menit suhu penyeduhan 75oC lebih efektif menangkap radikal bebas dibandingkan dengan suhu penyeduhan 95oC (suhu didih). Efektivnya penangkapan DPPH ini sama seperti yang ditunjukan oleh jumlah polifenol yang terekstrak, karena polifenol merupakan berfungsi sebagai antioksidan. Dalam penelitian Rica Evan *et. al* (1995) disebutkan bahwa polifenol merupakan antioksidan kuat dan penangkap radikal bebas. Selain itu didukung juga oleh penelitian Lin dan Liang (2000) bahwa polifenol kuat manangkal superokside, hidrogen perokside, hidroksi radikal, dan nitrit oksida yang merupakan radikal bebas.

**4.4. Korelasi Polifenol Total dengan Penangkapan Radikal Bebas DPPH**

Beradasarkan hasil analisis menggunakan regeresi linear sederhana, korelasi antara polifenol total dengan penangkapan radikal bebas DPPH seperti pada Gambar 11.

Polifenol Total

Linear

**Gambar 11. Korelas Antara Polifenol Total EC50 DPPH**

**Seduhan Teh Putih**

Dari regresi pada Gambar 11, didapat persamaan untuk polifenol total pada seduhan teh putih terhadap EC50 DPPH adalah y = -18.99x + 127.5 dengan koefisien korelasi (r) sebesar -0.943. Uji t terhadap koefisien korelasi berada didaerah penolakan ho yaitu -7.522, sehingga koefisien ini dinyatakan berarti atau layak digunakan dalam persamaan regresi. Sedangkan persemaan dinyatakan linear (p>0.05) atau bisa diberlakukan dalam memprediksi jumlah penangkakapan radikal bebas DPPH oleh jumlah polifenol dalam seduhan.

Koefisien korelasi dari persamaan adalah -0.943 sedangakan r tabel untuk n= 9 adalah 0.666 maka koefisen ini dinyatakan signifikan dan persamaan regresi ini dinyatakan linear. Dengan kata lain hipotesis dari penelitian di terima atau semakin tinggi kandungan polifenol total yang terekstrak pada seduhan teh putih semakin efektif seduhan tersebut menangkal radikal bebas. Besarnya pengaruh penangkapan radikal bebas DPPH oleh polifenol melalui persamaan Y = -18.99x + 127.5 (R2) adalah 0.890, atau dengan kata lain 89 % penangkapan radikal bebas DPPH oleh seduhan teh putih dipengaruhi polifenol total pada seduhan melalui persamaan Y = -18.99x + 127.5.

Polifenol merupakan ikatan panjang dari dari senyawa fenol. senyawa fenol merupakan substansi yang memiliki satu atau lebih gugus hidroksil. Senyawa fenol dalam tanaman dibagi menjadi 3 kelompok yaitu asam fenol, flavonoid, dan tanin (Supriyono,2008). Di dalam teh yang sering mendapat sorotan adalah golongan falvonoid khususya Flavon 3-ol atau yang sering disebut katekin. Falvonoid sendiri pada dasarnya terbagi manjadi antosianidin, biflavon, katekin, flavanon, flavon, dan flavonol (Sugrani dan Agestia, 2009). Semua polifenol mampu menangkal radikal bebas dengan memberikan donor elektron sehingga terbentuk radikal fenoksil yang relative stabil (Supriyono dkk, 2008).

Rice Evan (1996) menjelaskan bahwa polifenol bertindak sebagai antioksidan atau menangkap radikal bebas meluli empat mekanisme, yaitu:

1. Melucuti radikal bebas,
2. Sebagai donator hydrogen untuk mecegah pembentukan radikal bebas,
3. Menonaktifkan Oksigen tunggal yang bertindak sebagai radikal bebas, dan
4. Menangkap logam, yaitu dengan cara berikatan dengan logam yang dapat menghambat pembentukan radikal bebas.

Kemampuan penangkapan radikal bebas oleh komponen polifenol juga dapat dilihat sebagai kemampuan menyumbang hidrogen. Konfigurasi dan total gugus hidroksil merupakan dasar yang sangat memperngaruhi mekanisme aktivitasnya sebagai antioksidan. Dalam penelitian Rice Evan (1996) disebutkan urutan aktivitas antioksidan dari polifenol golongan katekin dari paling tinggi menuju yang terendah adalah EGCG > EGC > ECG > EC. Sementara itu, menurut Hilal dan Engelhardt (2007) bahwa EGCG pada teh putih sebesar 8,00% dan merupakan polifenol tertinggi dalam teh putih.

Tingginya EGCG pada teh putih disebabkan karena bahan baku yang digunakan untuk teh putih. Bahan baku yang digunakan untuk teh putih adalah peko dengan bulu tipis (Hilal dan Engelahardt, 2007) yang menunjukan tingginya kandungan EGCG dan ECG yang secara jelas merupakan kandungan tebesar dalam daun muda segar (Karori et al., 2007).