



PENGARUH WAKTU OKSIDASI ENZIMATIS DAN SUHU PENGERINGAN TERHADAP KUALITAS FISIK DAN ORGANOLEPTIK TEH HITAM-ORTHODOX

[The Effect of Enzyme Oxidation Time and Drying Temperature on Physical Quality and Organoleptic of Black Tea-Orthodox]

Maretha Hamida¹, Elfi Anis Saati¹, Sri Winarsih^{1*}, Brian Fo'era-era Daely²

¹Jurusan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian-Peternakan,
Universitas Muhammadiyah Malang, Malang, Jawa Timur

²PT. Perkebunan Nusantara VIII, Rancabali, Bandung, Jawa Barat

*Email: sriwinarsih@umm.ac.id

Diterima tanggal 23 Desember 2021

Disetujui tanggal 10 Januari 2022

ABSTRACT

The process of enzymatic oxidation and drying is one of the stages of tea processing that distinguishes black tea from other types. Both treatments are determinants of the quality of black tea powder. The purpose of this study was to determine the effect of enzymatic oxidation time and drying temperature on the physical and organoleptic qualities of orthodox black tea according to the national standard. The preparation of the research used an experimental method with quantitative descriptive data discussion. The research object in the form of tea was obtained from PT. Nusantara VIII Plantation, Rancabali. Parameters observed were water content analysis, yield analysis, and organoleptic analysis (appearance, liquor, and infused leaf). The results show that the combination of oxidation time and drying temperature gave different effects on the physical and organoleptic qualities of orthodox black tea. Increasing the oxidation time caused the powder to appear darker/redder and taste fresher. The increase in drying temperature decreased the water content and the yield of the tea powder. The best treatment for black-orthodox tea was the combination of oxidation time of 120 minutes and drying temperature of 120°C that resulted in water content of 2.23%, 25.5% yield, and organoleptic scores of appearance, liquor, and infused leaf that reached 24, 26, and 4, respectively. The criteria for water content, tea dryness, steeping water, and steeping dregs from the best treatment met the requirements for black tea in SNI 1902:2016.

Keywords: Black tea, Drying temperature, Enzymatic Oxidation

ABSTRAK

Proses oksidasi enzimatis dan pengeringan menjadi salah satu tahap pengolahan teh yang membedakan teh hitam dengan jenis lainnya. Kedua perlakuan tersebut merupakan penentu kualitas bubuk teh hitam. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh waktu oksidasi enzimatis dan suhu pengeringan terhadap kualitas fisik dan organoleptik teh hitam orthodox sesuai SNI. Metode yang digunakan dalam penyusunan penelitian yaitu secara eksperimental dengan pembahasan data secara deskriptif kuantitatif. Objek penelitian berupa teh yang diperoleh dari PT. Perkebunan Nusantara VIII, Rancabali. Parameter yang diamati diantaranya, analisis kadar air, analisis rendemen, dan analisis organoleptik (*appearance*, *liquor*, dan *infused leaf*). Hasil yang didapatkan adalah perlakuan kombinasi waktu oksidasi dan suhu pengeringan memberikan pengaruh yang berbeda terhadap kualitas fisik dan organoleptik teh hitam-orthodox. Peningkatan waktu oksidasi menyebabkan kenampakan bubuk lebih merah agak gelap dan rasa lebih segar. Peningkatan suhu pengeringan menyebabkan penurunan kadar air dan rendemen bubuk teh. Perlakuan terbaik teh hitam-orthodox yaitu, perlakuan kombinasi waktu oksidasi 120 menit dan suhu pengeringan 120°C dengan kadar air (2,23%), rendemen (25,5%), dan organoleptik; *appearance* (24), *liquor* (26), *infused leaf* (4). Kriteria kadar air, keadaan keringan teh, air seduhan dan ampas seduhan hasil perlakuan terbaik memenuhi syarat teh hitam pada SNI 1902:2016.

Kata kunci: Teh hitam, Suhu Pengeringan, Oksidasi Enzimatis



PENDAHULUAN

Teh tergolong tanaman yang banyak dijumpai masyarakat Indonesia khususnya di tempat dataran tinggi. Teh (*Camellia sinensis* L.) merupakan tanaman yang telah dibudidayakan selama ribuan tahun (Jianwei, et al., 2016). Teh termasuk dalam famili *Theaceae* dimana dapat tumbuh subur dengan baik pada ketinggian 250-1.200 mdpl, curah hujan diatas 60 mm/bulan, dan keadaan tanah yang cukup subur (Artanti, Nikmah, Setiawan, & Prihapsara, 2016). Tanaman teh digunakan sebagai bahan minuman penyegar yang dibuat dengan cara menyeduh daun, pucuk daun, atau tangkai daun yang dikeringkan. Terdapat empat jenis teh berdasarkan pengolahannya yaitu, teh putih, teh hijau, teh oolong, dan teh hitam (Rohdiana, D, 2015).

Teh hitam merupakan jenis teh yang paling banyak dikenal dan dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia karena ketersediaannya yang melimpah dan pengolahannya yang cenderung lebih mudah. Teh hitam dibedakan dari ketiga jenis teh lainnya berdasarkan proses oksidasi enzimatis pada proses pengolahannya. Pengolahan teh hitam di Indonesia terdapat dua metode yaitu metode orthodox dan CTC (*Crushing, Tearing, dan Curling*). Teh hitam orthodox menggunakan mesin penggilingin jenis *roller* dalam proses pengolahannya sehingga menghasilkan teh hitam jenis *broken* dan *small grade*, sedangkan teh hitam CTC menggunakan mesin penggiling jenis CTC (*Crushing, Tearing, dan Curling*) sehingga menghasilkan teh hitam berbentuk keriting (*curly*) dan granular.

Proses oksidasi enzimatis merupakan proses yang membedakan teh hitam dengan jenis teh lainnya, dimana prosesnya dimulai dari akhir proses pelayuan dan berakhir pada tahap awal proses pengeringan. Proses oksidasi enzimatis terjadi saat enzim mengubah polifenol teh (katekin) menjadi theaflavin dan thearubigin; keduanya bertanggungjawab untuk kesegaran, warna, kecerahan dan rasa seduhan teh hitam. Thearubigin meningkat sejalan dengan waktu oksidasi enzimatis, sedangkan theaflavin menurun sejalan dengan waktu oksidasi enzimatis (Teshome, 2019). Kontrol waktu oksidasi enzimatis berpengaruh terhadap perubahan warna dan organoleptik bubuk teh, dimana oksidasi enzimatis bubuk teh yang terlalu cepat mengakibatkan bubuk teh masih berwarna hijau dan rasa seduhannya sepat, sedangkan oksidasi enzimatis yang terlalu lama akan membentuk warna bubuk teh terlalu coklat dan rasa seduhannya *tutung* (gosong).

Perbedaan teh hitam dengan jenis teh lainnya seperti teh putih, teh hijau dan teh



oolong terletak juga pada proses pengeringannya. Proses pengeringan teh putih menggunakan metode penguapan (*steam dried*) atau dibiarkan kering oleh udara (*air dried*), teh hijau dikeringkan dengan dua tahapan pemanasan, teh oolong dikeringkan melalui proses pemanasan setelah proses penggulungan, sedangkan teh hitam dikeringkan dengan dilewatkan mesin pengering udara panas hingga kadar air mencapai 2-3,5% sehingga proses oksidasi enzimatis berhenti (Towaha, 2013). Proses pengeringan teh hitam orthodox dilakukan menggunakan mesin *Vibro Fluid Bed Dryer* (VFBD) yang suhunya dapat diatur sedemikian rupa. Pada penelitian Lagawa, *et al.* (2020), pengeringan dengan suhu 70°C menghasilkan kadar air terendah (6%), warna bubuk teh semakin pekat, dan aroma teh yang semakin khas, dibandingkan pengeringan dengan suhu lebih rendah (50-60°C). Oleh karena itu, perlu dilakukan pengaturan suhu yang tepat agar menghasilkan kualitas bubuk teh yang baik. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh waktu oksidasi enzimatis dan suhu pengeringan terhadap kualitas fisik dan organoleptik teh hitam orthodox yang mendekati SNI 1902:2016 Teh Hitam. Oleh karena itu, penelitian ini dilaporkan karena masih belum terdapat penelitian yang mengaji pengaruh waktu oksidasi enzimatis dan suhu pengeringan terhadap kualitas fisik dan organoleptik teh hitam orthodox.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan adalah bubuk teh hasil pelayuan yang diperoleh dari Pabrik Orthodox PT. Perkebunan Nusantara VIII, Rancabali, Bandung, Jawa Barat dan bahan lainnya berupa air (aqua, Indonesia).

Tahapan Penelitian

Pembuatan Teh Hitam

Pembuatan teh hitam dilakukan dengan menyiapkan daun teh dan dilakukan proses pelayuan. Tahap pelayuan dilakukan dengan membeberkan daun teh pada *Whitering Through* dengan suhu udara 20-25°C. Proses pelayuan dilakukan selama 14-20 jam dengan proses pembalikan dilakukan sebanyak 2x agar pelayuan merata. Tahap penggilingan dilakukan menggunakan OTR (*Open Top Roller*) selama 50 menit, dilanjutkan dengan proses sortasi basah menggunakan RWS (*Rotary Wet Shifter*) dan ITR (*Inovation Tea Roller*). Proses penggilingan dilakukan pada suhu 16-24°C dengan kelembaban udara berkisar 90-



95%. Tahap oksidasi enzimatis terjadi saat teh telah mengalami penggilingan, sehingga setelah proses penggilingan, teh dibeberkan pada baki dan dibiarkan sesuai waktu perlakuan (90 menit, 120 menit, dan 150 menit). Tahap pengeringan dilakukan menggunakan *Vibro Fluid Bed Drier* (VFBD). Suhu yang digunakan yaitu sesuai perlakuan (100°C, 120°C, dan 140°C). Teh yang telah mengalami pengeringan akan dianalisis sesuai parameter uji.

Analisis Kadar Air

Analisis kadar air menggunakan alat *halogen moisture analyzer*. Sebanyak 2,5 g bubuk teh hitam ditimbang dan dimasukkan langsung dalam alat. Radiator halogen pada alat akan mengeringkan sampel, sementara timbangan menangkap dan mencatat penurunan berat sampel. Kehilangan berat sampel sebagai kadar air sampel.

Analisis Rendemen

Analisis rendemen mengacu pada AOAC (1995). Berat awal pucuk daun teh basah ditimbang, kemudian dilakukan proses pembuatan teh hitam. Berat bubuk teh hitam kering ditimbang sebagai berat akhir produk. Analisis rendemen bubuk teh hitam dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Berat akhir produk}}{\text{Berat awal bahan}} \times 100\%$$

Analisis Organoleptik

Analisis organoleptik digunakan untuk menilai aroma, rasa, warna, dan ampas seduhan. Selain itu, dilakukan pula penilaian kenampakan warna bubuk teh. Analisis dilakukan dengan panelis terlatih sebanyak 15 orang. Analisis organoleptik bubuk teh hitam orthodox disesuaikan dengan SOP Teh Hitam Orthodox PTPN VIII, Rancabali, yang mengacu pada SNI 1902:2016.

Appearance

Sejumlah bubuk teh hitam orthodox disebarakan secara merata di atas alas berwarna putih untuk melihat bentuk, ukuran, dan warnanya. *Appearance* bubuk teh hitam orthodox memiliki 5 kriteria penilaian, antara lain:



1. Teh hitam dengan kualitas *Well made* (sangat baik) dengan rentang nilai 41-50, mempunyai warna *blackish & bloom*, kerataan > 95%, kebersihan 100%, bentuk dan ukuran *curly, wiry, dan tippy*.
2. Teh hitam dengan kualitas *Good* (baik) dengan rentang nilai 31-40, mempunyai warna *blackish*, kerataan 91-95%, kebersihan 98%, bentuk dan ukuran *fairly curly, sometips, few tips, dan choppy*.
3. Teh hitam dengan kualitas *Fairmade* (cukup baik) dengan rentang nilai 21-30, mempunyai warna *fairly black, brownish, rather greyish*, dan *few green leaf*, kerataan 85-90%, kebersihan 96% (terdapat sedikit serat, tulang, maupun tangkai), bentuk dan ukuran *rather choppy* dan *rather flaky*.
4. Teh hitam dengan kualitas *Unsatisfactory* (kurang memuaskan) dengan rentang nilai 10-20, mempunyai warna *greyish*, kerataan 75%, kebersihan 90% (terdapat beberapa serat, tulang, dan tangkai), bentuk dan ukuran *open/flaky, smaller, bold, dan choppy*.
5. Teh hitam dengan kualitas *Bad* (tidak memuaskan) dengan rentang nilai 0-9, mempunyai warna *reddish*, kerataan < 75%, kebersihan < 90% (terdapat banyak serat, tulang dan tangkai), bentuk dan ukuran *irregular* dan *too choppy*.

Liquor

Bubuk teh ditimbang 2,8 gram dan dilarutkan dengan air mendidih sebanyak 140 mL dalam cangkir seduhan yang ditutup selama 6 menit. Ampas dan air seduhan dipisahkan, dimana air seduhan dituang dalam mangkok seduhan, sedangkan ampas diletakkan diatas tutup cangkir seduhan yang dibalik. Air seduhan diamati warna dan dianalisis rasanya.

Liquor bubuk teh hitam orthodox memiliki 5 kriteria penilaian, antara lain:

1. Teh hitam dengan kualitas *Very good* (sangat baik) dengan rentang nilai 32-40, mempunyai warna air seduhan *bright red & coloury*, kekuatan rasa *good strength*, dan aroma *flavoury*.
2. Teh hitam dengan kualitas *Good* (baik) dengan rentang nilai 24-31, mempunyai warna air seduhan *bright red*, kekuatan rasa *strength*, dan aroma *has flavoury*.
3. Teh hitam dengan kualitas *Fairly good* (cukup baik) dengan rentang nilai 16-23, mempunyai warna air seduhan *fairly bright red*, kekuatan rasa *fair strength*, dan aroma



normal.

4. Teh hitam dengan kualitas *Unsatisfactory* (kurang memuaskan) dengan rentang nilai 8-15, mempunyai warna air seduhan *dark in cup*, kekuatan rasa *plain & bitter*, dan aroma *oldish*.
5. Teh hitam dengan kualitas *Bad* (tidak memuaskan) dengan rentang nilai 0-7, mempunyai warna air seduhan *dull*, kekuatan rasa *burnt & smoky*, dan aroma *gone off*.

Infused Leaf

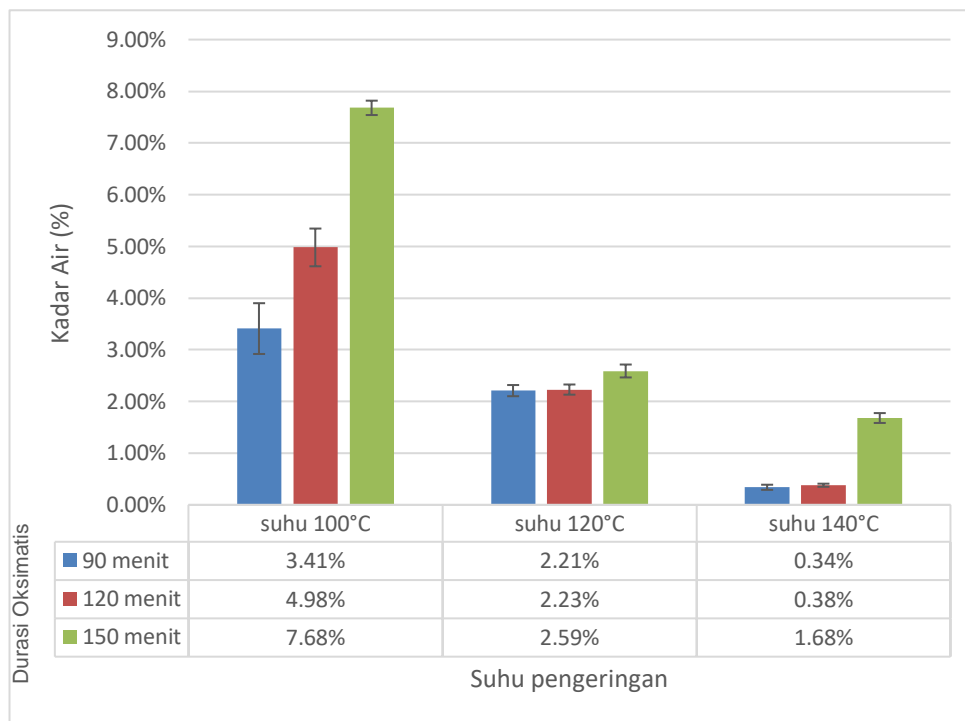
Ampas bubuk teh yang telah diseduh, dipisahkan dan diletakkan diatas tutup cangkir seduhan yang dibalik, serta diamati warna dan kerataan ampasnya. *Infused leaf* bubuk teh hitam orthodox memiliki 5 kriteria penilaian, antara lain:

1. Teh hitam dengan kualitas *Very good* (sangat baik) dengan rentang nilai 8-10, mempunyai warna ampas *very bright & coppery*, kerataan lebih dari 90%.
2. Teh hitam dengan kualitas *Good* (baik) dengan rentang nilai 6-7, mempunyai warna ampas *bright & coppery*, kerataan 85-90%.
3. Teh hitam dengan kualitas *Fairly good* (cukup baik) dengan rentang nilai 4-5, mempunyai warna ampas *fairly bright*, kerataan 80-85%.
4. Teh hitam dengan kualitas *Unsatisfactory* (kurang memuaskan) dengan rentang 2-3, mempunyai warna ampas *greenish*, kerataan < 80%
5. Teh hitam dengan kualitas *Bad* (tidak memuaskan) dengan rentang nilai 0-2, mempunyai warna ampas gelap dan partikelnya tidak rata.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisis Kadar Air

Kadar air sangat memengaruhi kualitas mutu dan umur simpan. Teh kering dengan kandungan kadar air yang tinggi akan lebih mudah rusak dan lembab. Menurut Herawati dan Nurawan (2006) dalam Supriadi *et al.* (2013), teh yang lembab akan mengakibatkan mikroorganisme mudah bersarang, contohnya seperti jamur. Hasil analisis kadar air dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Kadar Air Teh Hitam Orthodox

Kadar air teh dari masing-masing perlakuan pada Gambar 1 menunjukkan kadar air tertinggi yaitu 7,68% terdapat pada sampel teh hitam dengan waktu oksidasi 150 menit dan suhu pengeringan 100°C, sedangkan kadar air terendah yaitu 0,34% terdapat pada sampel teh hitam dengan waktu oksidasi 90 menit dan suhu pengeringan 140°C. Perbedaan kadar air teh hitam pada penelitian ini disebabkan oleh perbedaan waktu oksidasi dan perbedaan suhu pengeringan. Hasil kadar air tertinggi belum sesuai dengan standar teh hitam menurut SNI 1902:2016, dimana kadar air teh hitam maksimal 7%. Semakin lama waktu oksidasi enzimatis menyebabkan kenaikan kadar air bubuk teh. Hal tersebut dapat terjadi karena pada saat proses oksidasi enzimatis, kelembaban ruangan oksidasi dijaga yaitu berkisar 90-95%. Menurut Yunitasari (2010), menyebutkan bahwa kelembaban ruangan yang tinggi menyebabkan kadar air bubuk teh meningkat. Suhu pengeringan yang lebih rendah juga tidak mampu menguapkan kadar air bahan dengan maksimal.

Semakin tinggi suhu pengeringan, maka akan terjadi penurunan kadar air. Menurut Fitriani (2008) dalam Ulandari *et al.* (2019), hal ini terjadi karena meningkatnya kemampuan suatu bahan untuk melepaskan air dari permukaannya seiring dengan meningkatnya suhu

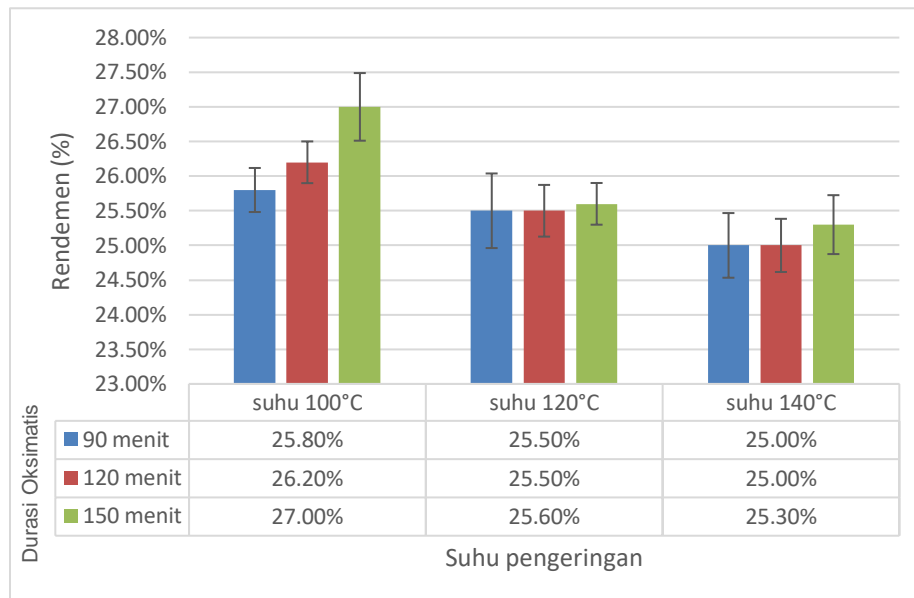


pengering. Menurut Rachmawan (2001) dalam Supriadi (2013), menyebutkan bahwa semakin tinggi suhu pengering, makin besar energi panas yang dibawa udara sehingga makin banyak jumlah massa cairan yang diuapkan dari permukaan bahan yang dikeringkan. Penurunan kadar air bubuk teh hitam berbanding lurus dengan peningkatan suhu pengeringan dan berbanding terbalik dengan durasi lama waktu oksidasi enzimatis.

Kadar air bahan perlu diukur untuk menentukan umur simpan suatu bahan pangan. Salah satu pertimbangan penting dalam pengolahan produk pangan adalah keberadaan air pada bahan, semakin rendah kandungan airnya, maka bahan akan semakin awet (Alang, 2012). Menurut Murti (2017), menyebutkan bahwa penurunan kadar air dipengaruhi oleh suhu, kecepatan, dan kelembaban serta jenis bahan yang dikeringkan.

Hasil Analisis Rendemen

Nilai rendemen dihitung berdasarkan perbandingan antara berat produk akhir dengan berat total awal bahan baku. Rata-rata nilai hasil rendemen pada teh hitam yaitu berkisar 25,0-27,0%. Gambar 2 menunjukkan bahwa nilai rendemen dengan kombinasi perlakuan waktu oksidasi 150 menit dan suhu pengeringan 100°C memiliki rendemen yang lebih besar dibandingkan kombinasi perlakuan waktu oksidasi 90 menit dan suhu pengeringan 140°C. Hasil nilai rendemen ini berbanding lurus dengan nilai kadar air. Seperti yang dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2, dimana semakin tinggi kadar air, maka rendemen semakin besar. Menurut Murti (2017), menyebutkan bahwa perbedaan tinggi dan rendahnya rendemen suatu bahan dipengaruhi oleh kandungan air yang ada pada suatu bahan pangan. Hal tersebut disebabkan karena kandungan air pada bahan akan menambah bobot bahan. Semakin tinggi suhu pengeringan, rendemen yang dihasilkan akan semakin rendah. Menurut Andriani (2013), menyebutkan bahwa semakin tinggi suhu pengeringan, kadar air bahan yang dihasilkan semakin rendah, sehingga rendemen yang dihasilkan juga semakin rendah karena kandungan air dalam bahan teruapkan yang menyebabkan berat bahan lebih rendah atau menyusut.



Gambar 2. Grafik Nilai Rendemen Teh Hitam Orthodox

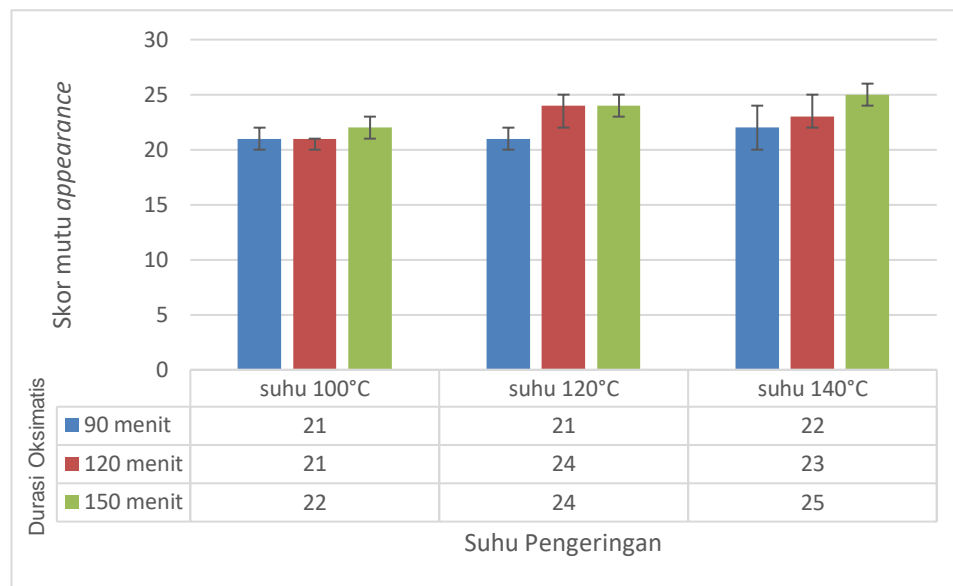
Nilai rendemen pada penelitian ini rata-rata sekitar 25,7%. Kondisi tersebut belum sesuai dengan target nilai rendemen yang telah ditetapkan oleh pihak Pabrik Orthodox, PT. Perkebunan Nusantara VIII, Kebun Rancabali yaitu sebesar 22,8%. Umumnya nilai rendemen berbanding lurus dengan jumlah produksi yang dihasilkan dan berlaku sebaliknya untuk mutu yang dihasilkan (Gotama, Wijilestari, Bhuana, & Mahfud, 2011). Apabila nilai rendemen teh tinggi, maka akan semakin banyak kuantitas teh hitam kering yang dihasilkan, akan tetapi mutu yang dihasilkan rendah (Mutia, 2019).

Hasil Analisis Organoleptik

Analisis organoleptik bubuk teh hitam terdapat tiga parameter yaitu *appearance*, *liquor*, dan *infused leaf*. Rata-rata nilai hasil analisis organoleptik pada teh hitam dapat dilihat pada Gambar 3, Gambar 5, dan Gambar 6.

Kenampakan Sifat Luar (*Appearance*)

Menurut SNI 1902:2016, penilaian kualitas kenampakan sifat luar (*appearance*) teh kering dapat dilihat dari bentuk dan ukuran partikel, warna dan kebersihannya berdasarkan SOP (*Standard Operating Procedure*) Pengolahan dan Pengawasan Mutu Teh Hitam Orthodox PT. Perkebunan Nusantara VIII, Rancabali (2021).



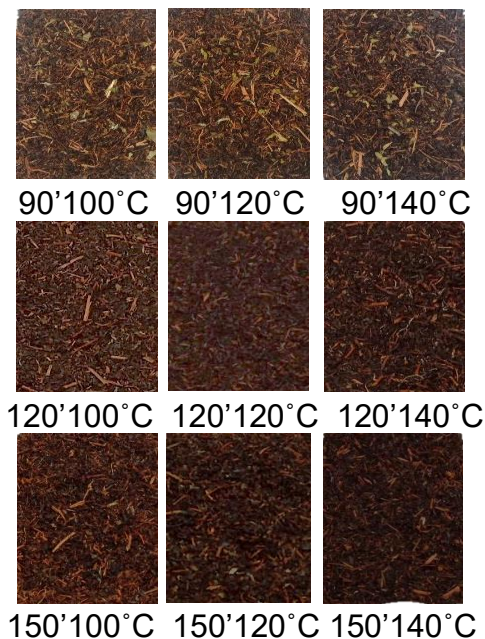
Gambar 3. Grafik Rata-rata Nilai *Appearance*

Nilai rata-rata *appearance* teh hitam pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3. Nilai *appearance* bubuk teh ditentukan dengan pengujian sensori atau organoleptik menggunakan panelis ahli (*tea tester*) dari laboratorium Pabrik Orthodox PT. Perkebunan Nusantara VIII, Kebun Rancabali. Berdasarkan data yang ditampilkan pada Gambar 3, dapat dilihat bahwa nilai *appearance* tertinggi adalah teh hitam dengan perlakuan kombinasi waktu oksidasi 150 menit dan suhu pengeringan 140°C yakni memiliki nilai *appearance* sebesar 25. Terlihat pada Gambar 4, perbedaan perlakuan waktu oksidasi dan suhu pengeringan pada sampel terlihat signifikan terhadap warna bubuk teh yang dihasilkan. Sampel dengan nilai *appearance* tertinggi memiliki warna hitam yang paling pekat, sedangkan sampel dengan nilai *appearance* terendah memiliki warna bubuk teh merah kehijauan.

Selama proses oksidasi enzimatis, bubuk teh mengalami perubahan warna dari hijau menjadi merah tembaga. Hal ini disebabkan adanya degradasi klorofil menjadi *feofitin* (Pou, 2016). *Feofitin* inilah yang berperan dalam menentukan warna teh hitam. Semakin lama waktu oksidasi enzimatis, kesempatan degradesi klorofil menjadi *feofitin* semakin besar, sehingga semakin hitam pula bubuk teh yang dihasilkan. Pada oksidasi enzimatis juga terjadi perubahan katekin menjadi *theaflavin* dan *thearubigin*. Menurut Shabri dan Maulana (2017), *theaflavin* memiliki pigmen kuning emas yang berkisar 0,4- 1,8% berat kering,



sehingga senyawa tersebut salah satu pembentuk hasil proses oksidasi enzimatis. Selain



itu, warna kuning jingga hingga merah tembaga disebabkan oleh pigmen karotenoid pada teh (Towaha, 2013).

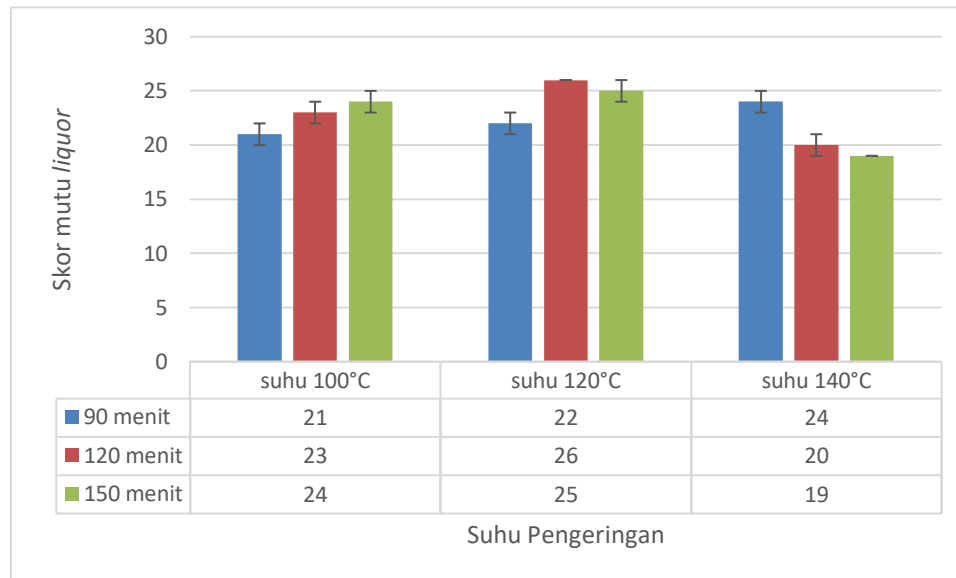
Gambar 4. Bubuk Teh Hasil Perlakuan Kombinasi Waktu Oksidasi dan Suhu Pengeringan
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Proses pengeringan teh hitam memiliki fungsi untuk menghentikan proses oksidasi enzimatis dan mengurangi kadar air teh (Teshome, 2019). Selain itu, proses pengeringan juga dapat berfungsi sebagai proses pembentukan warna, rasa, aroma serta kenampakan pada teh hitam, dimana pada prosesnya terjadi beberapa reaksi kimia seperti karamelisasi, *Maillard*, dan kondensasi asam pektat. Karamelisasi dan *Maillard*, keduanya merupakan reaksi gula sederhana akibat adanya pemanasan. Menurut Arsa (2016), karamelisasi terjadi saat suhu pemanasan yang tinggi mampu mengeluarkan molekul air dari setiap molekul gula, sehingga terbentuknya glukosan yang proses pembentukannya diikuti dengan polimerisasi yang menghasilkan warna kecoklatan, sedangkan *Maillard* merupakan reaksi antara gula pereduksi dengan gugus amina primer yang menghasilkan pencoklatan. Asam pektat dan metil alkohol hasil degradasi pektin saat proses oksidasi enzimatis, terjadi reaksi kimia saat pengeringan. Selama pengeringan, metil alkohol akan teruapkan,



sedangkan asam pektat membentuk substansi seperti pennis pada bagian luar daun, sehingga teh kering mempunyai kenampakan yang mengilat.

Liquor



Gambar 5. Grafik Rata-rata Nilai *Liquor*

Gambar 5. menunjukkan rata-rata nilai mutu air seduhan (*liquor*) bubuk teh hitam yang diberikan perlakuan kombinasi waktu oksidasi dan suhu pengeringan. Nilai *liquor* tertinggi terdapat pada teh dengan perlakuan kombinasi waktu oksidasi 120 menit dan suhu pengeringan 120°C yaitu sebesar 26, sedangkan nilai *liquor* terendah terdapat pada teh dengan perlakuan kombinasi waktu oksidasi 150 menit dan suhu pengeringan 140°C yaitu sebesar 19. Penilaian mutu air seduhan (*liquor*) didasarkan acuan SOP (*Standard Operating Procedure*) Pengolahan dan Pengawasan Mutu Teh Hitam Orthodox PT. Perkebunan Nusantara VIII, Rancabali (2021), dimana rentang nilai mutu *liquor* teh kering 16-23 tergolong kualitas *fair made* (cukup baik) dan 24-31 tergolong kualitas *good* (baik). Mutu air seduhan (*liquor*) kualitas *fair made* yaitu warna seduhan merah cukup cerah, rasa cukup kuat (*fair strength*), dan aromanya normal, sedangkan kualitas *good* yaitu warna seduhan merah cerah, rasa *strength* (kuat), dan memiliki aroma teh yang khas. Menurut Zhen *et al.* (2002) dalam Anggraini (2017), menyebutkan bahwa waktu oksidasi enzimatis yang terlalu cepat akan menghasilkan bubuk teh dengan warna air seduhan menjadi pucat, rasa sepat, dan warna ampasnya kehijauan, sedangkan waktu oksidasi enzimatis yang terlalu lama



akan menghasilkan bubuk teh dengan warna air seduhan lebih gelap, rasa lebih ringan (segar), dan warna ampasnya gelap (hitam kecoklatan). Reaksi kimia yang terjadi pada daun teh selama proses oksidasi enzimatis terjadi saat *epigallocatechin galat* teroksidasi menjadi *orthoquinone* kemudian terkondensasi menjadi *bisflavanol*. *Bisflavanol* yang terkondensasi membentuk *theaflavin*, kemudian akan terkondensasi lagi membentuk *thearubigin* (Anggraini, 2017).

Pembentukan senyawa *theaflavin* selama proses oksidasi enzimatis sangat memengaruhi kesegaran dan warna seduhan teh. Senyawa TF memiliki pigmen kuning keemasan bertanggung jawab untuk membentuk warna terang (*bright color*) dan rasa yang segar (*brisk taste*) dari air seduhan. Senyawa TF menyumbang sekitar 30% dari total warna air seduhan (Shabri & Maulana, 2017). Kondensasi *theaflavin* akan membentuk senyawa *thearubigin*, sehingga meningkatkan durasi oksidasi enzimatis memberikan kesempatan berkurangnya *theaflavin* dan kecerahan air seduhan teh hitam, sedangkan *thearubigin* dan total warna akan meningkat (Teshome, 2019). Pengaruh *thearubigin* terhadap organoleptik air seduhan teh yakni berkontribusi pada warna, aroma harum, kekuatan rasa khas teh (*strength*) dan rasa di mulut (*mouth feel*). Selain itu senyawa *thearubigin* juga berperan memberi warna merah kecoklatan (Mitrowihardjo, Mangoendidjojo, & Hartiko, 2012).

Pengeringan memberikan kontribusi dalam rasa dan aroma air seduhan teh. Hal tersebut diakibatkan terjadinya reaksi termo-kimia pada suhu tinggi saat proses pengeringan (Pou, 2016). Kadar air teh yang diuapkan pada proses pengeringan menyebabkan senyawa-senyawa pembentuk aroma pada teh semakin pekat. Menurut Ulandari *et al.* (2019), senyawa pembentuk aroma teh terutama terdiri dari minyak atsiri yang bersifat mudah menguap dan mudah direduksi sehingga dapat menghasilkan aroma harum teh saat proses penyeduhan. Selain itu, teh juga mengandung asam galat yang mana pada proses pengeringan senyawa tersebut akan teroksidasi menjadi senyawa *thearubigin*. Senyawa *thearubigin* bertanggung jawab pada aroma harum yang ada pada seduhan teh (Kim, Goodner & Talcott, 2011)

Infused Leaf

Menurut Badan Standar Nasional Indonesia (2016) tentang SNI Teh Hitam, penilaian



kualitas ampas seduhan dilihat dari warna dan kerataan yang dihasilkan setelah diseduh. Menurut ISO 9001:2018, kenampakan ampas seduhan yang baik yaitu memiliki warna sangat cerah menyerupai warna tembaga (*very bright & coppery*). Hasil analisis ampas



seduhan (*infused leaf*) pada Gambar 6, menunjukkan nilai ampas seduhan teh dengan perlakuan kombinasi waktu oksidasi dan suhu pengeringan yang berbeda rata-rata memiliki nilai 3-4. Sesuai penilaian mutu ampas seduhan (*infused leaf*) pada SOP (*Standard Operating Procedure*) Pengolahan dan Pengawasan Mutu Teh Hitam Orthodox PT. Perkebunan Nusantara VIII, Rancabali (2021), rentang nilai 4-5 termasuk kualitas *fair made* (warna *fairly bright* dan kerataan 80-85%), sedangkan rentang nilai 2-3 termasuk kualitas *unsatisfactory* (warna *bit dull, greenish* dan kerataan *uneven*).

Gambar 6. Grafik Rata-rata Nilai *Infused Leaf*

Gambar 6, menunjukkan bahwa teh dengan perlakuan waktu oksidasi 90 menit memiliki nilai ampas seduhan (*infused leaf*) yang sama yaitu 3, sedangkan perlakuan waktu oksidasi 120 dan 150 menit memiliki nilai ampas seduhan (*infused leaf*) yaitu 4. Proses oksidasi enzimatis sangat memengaruhi warna hasil ampas yang dihasilkan. Semakin lama durasi waktu oksidasi enzimatis, warna ampas seduhan yang dihasilkan akan semakin menyerupai warna tembaga. Perubahan warna disebabkan terbentuknya senyawa *theaflavin* yang menyumbang pigmen kuning keemasan dan karotenoid sebagai pigmen



kuning jingga (Towaha, 2013).

KESIMPULAN

Perlakuan kombinasi waktu oksidasi dan suhu pengeringan memberikan pengaruh yang berbeda terhadap kualitas fisik dan organoleptik teh hitam-orthodox. Perlakuan terbaik teh hitam-orthodox adalah perlakuan kombinasi waktu oksidasi 120 menit dan suhu pengeringan 120°C dengan kadar air (2,23%), rendemen (25,5%), dan organoleptik; *appearance* (24), *liquor* (26), *infused leaf* (4).

DAFTAR PUSTAKA

- Alang, S. 2012. Penentuan Kadar Air dan Kadar Abu: Laboratorium Kimia Analisa dan Pengawasan Mutu Pangan. Universitas Hasanuddin. Makasar.
- Andriani, M., Ananditho, B., & Nurhartadi, E. 2013. Pengaruh suhu pengeringan terhadap karakteristik fisik dan sensoris tepung tempe "bosok". *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. 4(2): 95-102.
- Anggraini, T. 2017. Proses dan Manfaat Teh. Penerbit Erka. Padang
- AOAC. 1995. *Official Methods of Analysis of The Association of Analytical Chemist*. Washington.
- Arsa, M. 2016. Proses Pencoklatan (Browning Process) pada Bahan Pangan. Universitas Udaya. Bali.
- Artanti, A., Nikmah, W., Setiawan, D., & Prihapsara, F. 2016. Perbedaan kadar kafein daun teh (*Camellia sinensis* L. Kuntze) berdasarkan status ketinggian tempat tanam dengan metode HPLC. *Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*. 1(1): 37-44.
- BSN. (2016). SNI 1902:2016 Teh Hitam. Jakarta: BSN.
- Gotama, B., Wijilestari, Y., Bhuana, D., & Mahfud. 2011. Peningkatan Kualitas Minyak Nilam Menggunakan Metode Steam-Hydro Distillation Skala Pilot. Institut Teknologi Surabaya. Surabaya.



- Jianwei, L., Qunfeng, Z., Meiya, L., Lifeng, M., Yuanzhi, S., & Jianyun, R. 2016. Metabolomic analyses reveal distinct change of metabolites and quality of green tea during the short duration of a single spring season. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*.
- Kim, Y., Goodner, J. P., J. C., & Talcott. 2011. Changes in antioxidant phytochemical and volatile composition of *Camellia sinensis* by oxidation during tea fermentation. *Food Chem.* 129: 1331-1342.
- Mitrowihardjo, S., Mangoendidjojo, W., & Hartiko, H. 2012. Kandungan katekin dan kualitas (warna air seduhan, rasa, kenampakan) enam klon teh (*Camellia sinensis* L.) di ketinggian yang berbeda. *Agritech.* 33(2): 199-206.
- Murti, K. 2017. Pengaruh suhu pengeringan terhadap kandungan vitamin C buah cabai keriting lado F1 (*Capsicum annum* L.). *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem.* 5(3): 245-256.
- Mutia, Y. 2019. Beberapa faktor penyebab ketidaksesuaian proses produksi teh hitam orthodox di Pabrik XYZ. *Jurnal Agroindustri.* 9(2): 83-93.
- Pou, J. 2016. Fermentation: the key step in the processing of black tea. *Journal of Biosystems.* 41(2): 85-92.
- Rachmawan, O. 2001. Pengeringan, Pendinginan, dan Pengemasan Komoditas Pertanian. *Buletin Departemen Pendidikan Nasional.* Jakarta.
- Rohdiana, D. 2015. Teh: proses, karakteristik & komponen fungsional. *Foodreview Indonesia.* 10: 34-37.
- Shabri, & Maulana, H. 2017. Sintesis dan isolasi theaflavin dari daun teh segar sebagai bahan bioaktif suplemen antioksidan. *Jurnal Penelitian Teh dan Kina.* 20(1): 1-12.
- Supriadi, A., Kusumaningrum, R., & Hanggita, S. 2013. Karakteristik dan mutu teh bunga lotus (*Nelumbo nucifera*). *Fishtech.* 2(1): 9-21.
- Supriadi, A., Riansyah, A., & Nopianti, R. 2013. Pengaruh perbedaan suhu dan waktu *pengeringan* terhadap karakteristik ikan asin sepat siam (*Trichogaster pectoralis*) dengan menggunakan oven. *Fishtech.* 2(1): 53-68.
- Teshome, K. 2019. Effect of tea processing methods on biochemical composition and sensory quality of black tea (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze): a review. *Journal of Horticulture and Forestry.* 11(6): 84-95.
- Towaha, J. 2013. Kandungan senyawa kimia pada daun teh (*Camellia sinensis*). *Warta*



Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri.19(3): 12-16.

Ulandari, D., Nocianitri, K., & Arihantana, N. 2019. Pengaruh suhu pengeringan terhadap kandungan komponen bioaktif dan karakteristik sensoris teh white peony. Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan. 8(1): 36-47.

Yunitasari, L. 2010. Quality control pengolahan teh hitam di unit Perkebunan Tambi, PT Perkebunan Tambi Wonosobo. Tugas Akhir. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.