
Karakteristik Bubuk Biji Buah Salak Bali: Kajian Suhu dan Waktu Penyangraian

(Characteristics of Balinese Salacca edulis Seed's Powder: Study of Time and Temperature Roasting)

I Gusti Ngurah Pratama Putra^{1*}, Luh Putu Wrasati¹, Ni Made Wartini¹

I Gusti Ngurah Pratama Putra, Luh Putu Wrasati, Ni Made Wartini

Email : ngurah.pp@gmail.com

Abstract

“Salacca’s seed” is one of the rarely utilized by-products of salak plantations. The purpose of this study is to determine the characteristics quality and sensory properties of Bali salak fruit seed powder. Factorial randomized group design was used in this study. There were two treatment factors, roasting temperature and roasting time with three levels of roasting temperature ($190 \pm 2^\circ\text{C}$, $200 \pm 2^\circ\text{C}$ dan $210 \pm 2^\circ\text{C}$) and roasting time (10, 20, dan 30 menit). The variables observed included the test of water-soluble essence content, total tannin, total phenol, ash content, moisture content, color intensity test, scoring test and hedonic test (aroma, color, and taste parameters), and identification of flavor compounds. Analysis of variance was used in this study and if there were treatments that gave a significant or very significant effect then continued with Duncan’s test. The result is roasting temperature and roasting time treatment significantly affected ($P < 0.05$). However, the interaction between the two treatments did not affect significantly ($P > 0.05$). Roasting treatment at 210°C for 10 minutes was the best treatment according to the highest preference level of the panelist, with characteristics of water content 3.68 %, ash content 3.34%, caffeine content 0.145 %, tannin content 5.07 g/TAE g, total phenol 20.07 mg/GAE g, and soluble solids content 13.51%, color intensity with $L^* 57.05$, $a^* 4.96$, $b^* 17.88$ and the color of the powder is *French beige*. Several compounds with similarity levels above 90% were identified, including palmitic acid with a similarity level of 93 % 15,136 minutes retention time, linoleic acid with a similarity level of 96 % with 16.993 minutes retention time, and (tetrahydroxycyclopentadienone) tricarbonyliron with a similarity level of 93 % 17.197 minutes retention time.

Keywords: *Bali snake fruit, temperature, time, roasting*

Abstrak

Biji salak adalah salah satu hasil samping perkebunan salak yang jarang dimanfaatkan. Tujuan dilakukannya penelitian ini yakni untuk mengetahui karakteristik mutu dan sensoris bubuk biji buah salak Bali. Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial digunakan pada penelitian ini. Terdapat dua faktor perlakuan yakni suhu dan waktu penyangraian dengan tiga level suhu penyangraian ($190 \pm 2^\circ\text{C}$, $200 \pm 2^\circ\text{C}$ dan $210 \pm 2^\circ\text{C}$) dan waktu penyangraian (10 menit, 20 menit dan 30 menit). Variabel yang diamati antara lain uji kadar sari larut air, kandungan tanin, total fenol, kadar abu, kadar air, uji intensitas warna, uji skoring dan uji hedonik (parameter aroma, warna dan rasa), serta identifikasi senyawa citarasa. Analisis ragam digunakan dalam penelitian ini kemudian dilanjutkan dengan uji Duncan apabila terdapat perlakuan yang memberikan pengaruh nyata atau sangat nyata. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan level suhu, waktu penyangraian berpengaruh nyata ($P < 0,05$), akan tetapi interaksi antara kedua perlakuan tersebut berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$). Perlakuan penyangraian pada suhu 210°C dan waktu penyangraian selama 10 menit merupakan perlakuan terbaik menurut tingkat kesukaan panelis tertinggi dengan karakteristik kadar air 3,68%, kadar abu 3,34%, kadar kafein 0,0145%, kadar tanin 5,07g TAE/g, total fenol 20,07mg GAE/g, kadar sari larut air 13,51%, intensitas warna dengan nilai $L^* 57,05$, $a^* 4,96$, $b^* 17,88$ dan warna yang didapat adalah *French beige*. Teridentifikasi beberapa senyawa dengan tingkat kemiripan diatas 90 % diantaranya asam palmitat dengan tingkat kemiripan 93% pada waktu retensi 15,136 menit, asam linoleat dengan tingkat kemiripan 96% pada waktu retensi 16,993 menit dan (tetrahydroxycyclopentadienone) tricarbonyliron dengan tingkat kemiripan 93% pada waktu retensi 17,197 menit.

Kata kunci: salak Bali, suhu, waktu, penyangraian.

PENDAHULUAN

Salak merupakan salah satu komoditas utama di Kabupaten Karangasem, Provinsi Bali. Desa

Sibetan, Kecamatan Bebandem, Kabupaten Karangasem, Provinsi Bali merupakan salah satu tempat terbanyaknya salak (Karta *et al.*, 2015). Pada saat panen raya, jumlah salak yang didapatkan oleh petani salak sangat berlimpah dan tidak sedikit juga buah salak yang terbuang karena rusak pada saat penyimpanan. Selain daging salak yang rusak, biji salak utuh pun ikut terbuang. Proporsi biji salak sebesar 25-30% dari buah salak utuh (Karta *et al.*, 2015). Oleh karena itu, para petani yang tergabung dalam suatu kelompok tani dan agrowisata salak sibetan berinisiatif mengolah biji salak tersebut agar tidak terbuang percuma.

Para petani di Desa Sibetan mempersiapkan biji salak di mulai dari sortasi biji salak Bali. Biji salak yang telah disortir kemudian dicuci dan dikeringkan. Setelah itu biji salak dipotong menjadi dua bagian. Potongan biji salak tersebut kemudian disangrai menggunakan cara tradisional. Biji salak sangrai ditempatkan pada wadah pendederan untuk menurunkan suhu biji salak Bali sangrai. Kemudian biji salak Bali sangrai digiling menjadi bubuk dan disimpan dalam kemasan. Bubuk biji salak Bali sangrai biasanya dicampurkan dengan bubuk kopi sehingga masyarakat di Desa Sibetan sering mengklaim atau menyebutnya dengan “kopi biji salak Bali”. Para petani tidak mengukur tingkatan suhu dan waktu sangrai yang digunakan karena hanya melihat pada perubahan warna biji salak Bali yang disangrai.

Pada saat proses penyangraian, faktor suhu dan waktu mempengaruhi kualitas produk yang didapatkan. Fase kritis untuk mendapatkan karakteristik rasa dan aroma kopi terbaik yakni pada saat proses penyangraian (Sunarharum *et al.*, 2014). Proses pindah panas yang kompleks terjadi pada proses penyangraian. Reaksi yang terjadi antara lain perubahan ukuran, warna, dan cita rasa pada biji kopi (Enyew *et al.*, 2019). Pengaruh penyangraian terhadap rasa/citarasa kopi datang dari proses degradasi dan pembentukan dari sejumlah komponen kimia melalui reaksi mailard, degradasi *strecker*, pemecahan asam amino, degradasi trigoneli, asam quinic, pigmen-pigmen, lemak dan interaksi antara produk antara (Riveiro *et al.*, 2009).

Suhu dan waktu yang tepat pada proses penyangraian dapat membentuk cita rasa terbaik pada biji kopi. Menurut Megan (2017), pada penyangraian biji kopi terdapat beberapa tingkatan suhu dan waktu penyangraian yang menimbulkan citarasa yang berbeda-beda. Suhu terbaik penyangraian kopi juga tergantung dari hasil akhir yang dikehendaki, mulai dari *Light Roast* (190°C-195°C), *Medium Roast* (200°C-205°C) dan *Dark Roast* (205°C ke atas). Penyangraian adalah sebuah proses dengan menggunakan panas dimana biji kopi masuk akan

masuk pada tahapan pembentukan aroma dan citarasa. Namun proses penyangraian tidak membentuk senyawa citarasa keseluruhan pada biji kopi. Pada biji kopi beras yang belum disangrai terdapat sebanyak hampir 300 senyawa aroma volatil yang dapat diidentifikasi dan sisanya akan terdeteksi ketika biji kopi telah tersangrai (Sunarharum *et al.*, 2014). Enyew *et al.* (2019) menyatakan terdapat 2 senyawa yang terbentuk dari proses penyangraian, melalui reaksi mailard yakni senyawa non volatil dan volatil. Senyawa volatil merupakan senyawa penyusun aroma dan mudah menguap sehingga dapat tercium oleh indra penciuman, sedangkan senyawa non volatil adalah senyawa yang berkontribusi dalam penyusun rasa.

Berdasarkan hal tersebut maka dilakukan penelitian yang lebih mendetail terhadap karakteristik mutu bubuk biji buah salak Bali yang telah disangrai pada suhu dan waktu penyangraian dengan tiga level berbeda. Diharapkan dengan suhu dan waktu penyangraian yang terukur didapatkan senyawa citarasa yang khas pada bubuk biji salak Bali dan menjadi layak dijadikan alternatif minuman kopi analog.

METODE

Alat dan Bahan Penelitian

Biji buah salak Bali dijadikan sebagai bahan baku penelitian. Digunakan bahan kimia berupa akuades (One Med), etanol 96% (Brataco), dan pereaksi *folin-denis* (Merck). Penelitian ini menggunakan alat yang terdiri dari ayakan 40 mesh, timbangan analitik, mesin roasting (kapasitas maksimal 3 Kg, *digital temperature bean and drum, digital burner gas pressure, electric motor, belt transmission*) wadah penampungan, gelas ukur, vorteks, kurs porselin, muffle, desikator, Erlenmeyer, spektrofotometer, kertas saring Whatman No.1, *vortex* (Thermolyne), oven (Blue M OV-520C-2), gelas beker (Pyrex), , gelas ukur (Pyrex), tabung reaksi (Pyrex), spatula, pipet volume (Pyrex), labu ukur (Pyrex), gelas plastik dan erlenmeyer (Pyrex) dan GC-MS (*Gas Chromatography–Mass Spectrofotometry*) (Agilent).

Prosedur Penelitian

Biji salak yang telah disortir dibersihkan sehingga maupun sisa daging buah salak yang masih menempel pada biji hilang. Setelah dibersihkan, biji salak kemudian dipotong menjadi dua bagian. Setelah itu dijemur hingga kering dengan terlihat dari bagian dalam biji salak yang mengkerut kering setelah proses penjemuran berlangsung. Rerata kadar air biji buah Salak setelah dikeringkan adalah 11,5%. Mesin sangrai dinyalakan kemudian biji salak dimasukan. Waktu penyangraian dihitung ketika

suhu biji salak telah mencapai suhu perlakuan yang diinginkan. Biji buah salak Bali disangrai dengan perlakuan suhu dan waktu sesuai perlakuan. Setelah disangrai, biji salak kemudian ditampung dalam wadah dan dianginkan dengan menggunakan *blower* untuk menurunkan suhu pada biji salak pasca penyangraian. Setelah biji salak didinginkan, dilanjutkan dengan proses penggilingan biji salak menjadi bubuk “bubuk biji buah salak Bali”. Kemudian bubuk biji buah salak Bali diayak dengan ukuran ayakan sekitar 40 mesh. Bubuk yg lolos ayakan mesh akan digunakan untuk pengujian.

Rancangan Penelitian

Rancangan Acak Kelompok (RAK) digunakan pada penelitian ini dengan faktor suhu dan lama penyangraian. Perlakuan suhu dan waktu penyangraian yakni S1W1 ($190 \pm 2^\circ\text{C}$ selama 10 menit), S1W2 ($190 \pm 2^\circ\text{C}$ selama 20 menit), S1W3 ($190 \pm 2^\circ\text{C}$ selama 30 menit), S2W1 ($200 \pm 2^\circ\text{C}$ selama 10 menit), S2W2 ($200 \pm 2^\circ\text{C}$ selama 20 menit), S2W3 ($200 \pm 2^\circ\text{C}$ selama 30 menit), S3W1 ($210 \pm 2^\circ\text{C}$ selama 10 menit), S3W2 ($210 \pm 2^\circ\text{C}$ selama 20 menit), S3W3 ($210 \pm 2^\circ\text{C}$ selama 30 menit).

Analisis Sampel

Penelitian ini menguji beberapa variable seperti kadar kafein (SNI 01-3542-2004), kadar air (SNI 01-2891-1992), kadar abu (SNI 01-3542-2004), kadar fenolik total (Cahyadi, 2014), kadar tanin (Ebry, 2014), kadar sari larut air (Risa *et al.*, 2019), intensitas warna (Sri, 2021), uji hedonik dan skoring (parameter yang diamati yakni; warna, aroma dan rasa) (Sri, 2021) dan identifikasi senyawa citarasa (Kitson *et al.*, 2002).

Analisis Data

Setelah data diperoleh data dari pengujian variabel yang diamati, kemudian data diteruskan ke dalam SPSS versi 20 untuk dianalisis dan jika adanya pengaruh nyata maka analisis dilanjutkan dengan uji Duncan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air.

Hasil analisis keragaman menunjukkan hasil bahwa perlakuan suhu penyangraian berpengaruh nyata ($P < 0,05$), waktu penyangraian berpengaruh nyata ($P < 0,05$), tetapi interaksi antara kedua perlakuan tersebut berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap kadar air dari bubuk biji salak Bali. Nilai rata-rata kadar air (%) bubuk biji salak Bali dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Nilai rata-rata kadar air (%) bubuk biji salak Bali

| Waktu Penyangraian (menit) | Suhu Penyangraian ($^\circ\text{C}$) | | | Rata-rata |
|-------------------------------|----------------------------------------|-------------------|-------------------|----------------------|
| | 190 ± 2 | 200 ± 2 | 210 ± 2 | |
| 10 | 4,88 | 3,97 | 3,68 | $4,18 \pm 0,63^a$ |
| 20 | 4,38 | 3,80 | 3,42 | $3,87 \pm 0,48^{ab}$ |
| 30 | 4,11 | 3,75 | 2,34 | $3,40 \pm 0,94^b$ |
| Rata-rata | $4,46 \pm 0,39^a$ | $3,38 \pm 0,12^b$ | $3,15 \pm 0,71^c$ | |

Keterangan : Huruf yang berbeda di belakang nilai rata-rata pada baris atau kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$)

Proses penyangraian dapat menyebabkan penurunan kadar air pada suatu bahan (Anggrahini dan Gumawang, 2016). Semakin lama waktu penyangraian, kadar air yang terkandung pada bubuk biji buah salak Bali akan semakin berkurang. Nilai kadar air bubuk biji salak Bali terbesar yakni pada waktu penyangraian 10 menit sebesar 4,18% dan kadar air bubuk biji salak Bali terkecil yakni pada waktu penyangraian 30 menit sebesar 3,40%. Pada parameter suhu penyangraian, terdapat kecenderungan kadar air yang semakin menurun ketika suhu penyangraian yang semakin meningkat. Nilai kadar air bubuk biji salak Bali tertinggi terdapat pada perlakuan suhu penyangraian $190 \pm 2^\circ\text{C}$ sebesar 4,46%. Sedangkan nilai kadar air bubuk biji salak

Bali terendah terdapat pada perlakuan suhu penyangraian $210 \pm 2^\circ\text{C}$ sebesar 3,15%.

Pada saat proses penyangraian, kandungan gas dan air yang terperangkap dalam bahan akan menguap (Enyew *et al.*, 2019). Dalam tahap inisiasi dari penyangraian, kandungan air bebas dalam bahan akan menguap (Farah *et al.*, 2012). Biji yang disangrai akan mengembang seiring dengan proses penyangraian, menyebabkan bunyi retakan yang dapat didengar atau sering diistilahkan dengan *first crack* Proses penyangraian merupakan fase pengeringan awal yang bersifat endotermik, dan selama proses tersebut akan terjadi penghilangan kadar air (Enyew *et al.*, 2019). Thomas *et al* (2016) mengatakan bahwa pada saat menit pertama penyangraian, air akan diuapkan dengan energi panas

yang terdapat pada ruang sangrai. Kadar air bubuk biji salak Bali cepat turun pada awal penyangraian dan kemudian penurunan tersebut akan berlangsung cenderung lebih lambat.

Kadar Abu

Hasil analisis keragaman menunjukkan hasil bahwa perlakuan suhu penyangraian berpengaruh nyata ($P < 0,05$), waktu penyangraian berpengaruh nyata ($P < 0,05$), tetapi interaksi antara kedua perlakuan tersebut berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap kadar air dari bubuk biji salak Bali. Nilai rata-rata kadar abu (%) bubuk biji salak Bali dapat dilihat pada Tabel 2. Nilai kadar abu bubuk biji salak Bali terbesar terdapat pada perlakuan waktu penyangraian 10 menit sebesar 4,25% dan kadar abu bubuk biji salak Bali terkecil terdapat pada perlakuan waktu penyangraian 30 menit sebesar 3,57%. Pada parameter suhu penyangraian, terdapat kecenderungan kadar abu yang semakin menurun ketika suhu penyangraian yang semakin meningkat. Pada parameter waktu penyangraian, terdapat kecenderungan kadar abu yang semakin menurun ketika waktu penyangraian yang semakin lama. Nilai kadar abu bubuk biji salak Bali tertinggi terdapat pada perlakuan suhu

penyangraian $190 \pm 2^\circ\text{C}$ sebesar 4,84%. Sedangkan nilai kadar abu bubuk biji salak Bali terendah terdapat pada perlakuan suhu penyangraian $210 \pm 2^\circ\text{C}$ sebesar 2,94%. Kadar abu dari bubuk biji salak Bali yakni 3,49% (Karta *et al.*, 2015). Kadar abu maksimal pada kopi bubuk SNI 01-3542-2004 adalah 5%. Perdana dan Muchsiri (2014) menyatakan penurunan kadar abu dapat disebabkan karena suhu semakin tinggi yang menyebabkan semakin banyak molekul-molekul air yang juga turut melarutkan mineral seperti kalium dan fosfor keluar dari bahan. Selain itu, pengaruh perlakuan pasca panen mempengaruhi kadar abu pada bubuk biji salak Bali sangrai (Rejo *et al.*, 2011).

Kadar Tanin

Hasil analisis keragaman menunjukkan hasil bahwa perlakuan suhu penyangraian berpengaruh nyata ($P < 0,05$), waktu penyangraian berpengaruh nyata ($P < 0,05$), tetapi interaksi antara kedua perlakuan tersebut berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap kadar air dari bubuk biji salak Bali. Nilai rata-rata kadar tanin (%) bubuk biji salak Bali dapat dilihat pada tabel 3 berikut :

Tabel 2. Nilai rata-rata kadar abu (%) bubuk biji salak Bali

| Waktu Penyangraian (menit) | Suhu Penyangraian ($^\circ\text{C}$) | | | Rata-rata |
|-------------------------------|----------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | 190 ± 2 | 200 ± 2 | 210 ± 2 | |
| 10 | 4,98 | 4,34 | 3,34 | $4,25 \pm 0,83^a$ |
| 20 | 4,95 | 4,09 | 3,04 | $3,69 \pm 1,09^a$ |
| 30 | 4,60 | 3,67 | 2,45 | $3,57 \pm 1,08^b$ |
| Rata-rata | $4,84 \pm 0,21^a$ | $3,37 \pm 0,67^b$ | $2,94 \pm 0,45^c$ | |

Keterangan : Huruf yang berbeda di belakang nilai rata-rata pada baris atau kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$)

Tabel 3. Nilai rata-rata kadar tanin (g TAE/g) bubuk biji salak Bali

| Waktu Penyangraian (menit) | Suhu Penyangraian ($^\circ\text{C}$) | | | Rata-rata |
|-------------------------------|----------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | 190 ± 2 | 200 ± 2 | 210 ± 2 | |
| 10 | 6,73 | 6,18 | 5,07 | $5,99 \pm 0,85^a$ |
| 20 | 6,34 | 6,13 | 4,96 | $5,81 \pm 0,74^b$ |
| 30 | 6,19 | 5,82 | 4,84 | $5,62 \pm 0,70^c$ |
| Rata-rata | $6,42 \pm 0,28^a$ | $6,05 \pm 0,19^b$ | $4,96 \pm 0,12^c$ | |

Keterangan : Huruf yang berbeda di belakang nilai rata-rata pada baris atau kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$)

Nilai kadar tanin bubuk biji salak Bali terbesar terdapat pada perlakuan waktu penyangraian 10 menit sebesar 5,99 g TAE/g dan kadar abu bubuk biji salak Bali terkecil terdapat pada perlakuan waktu penyangraian 30 menit sebesar 5,62 g TAE/g. Pada parameter suhu penyangraian, terlihat kecenderungan

penurunan kadar tanin yang berbanding lurus dengan peningkatan suhu sangrai. Nilai kadar tanin bubuk biji salak Bali tertinggi terdapat pada perlakuan suhu penyangraian $190 \pm 2^\circ\text{C}$ sebesar 6,42 g TAE/g. Sedangkan nilai kadar tanin bubuk biji salak Bali terendah terdapat pada perlakuan suhu penyangraian

210 ± 2°C sebesar 4,96 g TAE/g. Perlakuan panas yang tinggi menyebabkan semakin banyak pula tanin terekstrak dan tanin tidak tahan dengan pemanasan yang terlalu tinggi (Enyew *et al.*, 2019). Proses pemanasan secara kontinu ada penyangraian menyebabkan kerusakan senyawa tanin karena terjadi proses oksidasi. Tanin dihidrolisis dan berubah menjadi asam tanat dan glukosa (Bekti, 2016).

Kadar Fenolik Total

Hasil analisis keragaman menunjukkan hasil bahwa perlakuan suhu penyangraian berpengaruh nyata ($P < 0,05$), waktu penyangraian berpengaruh nyata ($P < 0,05$), tetapi interaksi antara kedua perlakuan tersebut berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap kadar air dari bubuk biji salak Bali. Nilai rata-rata kadar fenolik total (%) bubuk biji salak Bali dapat dilihat pada Tabel 4.

Nilai kadar fenolik total bubuk biji salak Bali terbesar terdapat pada perlakuan waktu penyangraian 10 menit sebesar 28,50 mg GAE/g dan kadar fenolik total bubuk biji salak Bali terkecil terdapat pada perlakuan waktu penyangraian 30 menit sebesar 20,37 mg GAE/g. Pada parameter suhu penyangraian, terdapat kecenderungan kadar fenolik total yang semakin menurun ketika suhu penyangraian yang semakin meningkat. Pada parameter waktu penyangraian, terdapat kecenderungan kadar fenolik total yang semakin menurun ketika waktu penyangraian yang semakin lama. Nilai kadar fenolik total bubuk biji salak Bali tertinggi terdapat pada perlakuan suhu penyangraian 190 ± 2°C sebesar 31,59 mg GAE/g. Sedangkan nilai kadar fenolik total bubuk biji salak Bali terendah terdapat pada perlakuan suhu penyangraian 210 ± 2°C sebesar 17,70 mg GAE/g.

Menurut Wenny (2016) melaporkan bahwa suhu tinggi dapat meningkatkan total fenol tapi dapat pula merusak fenol. Persada *et al.*, (2018) menyatakan bahwa fenol merupakan senyawa yang memiliki rentang suhu optimal 0°C – 90°C. Senyawa fenol mengalami degradasi pada suhu pemanasan 90°C.

Nilai kadar fenolik total bubuk biji salak Bali terbesar terdapat pada perlakuan waktu penyangraian 10 menit sebesar 28,50 mg GAE/g dan kadar fenolik total bubuk biji salak Bali terkecil terdapat pada perlakuan waktu penyangraian 30 menit sebesar 20,37 mg GAE/g. Pada parameter suhu penyangraian, terdapat kecenderungan kadar fenolik total yang semakin menurun ketika suhu penyangraian yang semakin meningkat. Pada parameter waktu penyangraian, terdapat kecenderungan kadar fenolik total yang semakin menurun ketika waktu penyangraian yang semakin lama. Nilai kadar fenolik total bubuk biji salak Bali tertinggi terdapat pada perlakuan suhu penyangraian 190 ± 2°C sebesar 31,59 mg GAE/g. Sedangkan nilai kadar fenolik total bubuk biji salak Bali terendah terdapat pada perlakuan suhu penyangraian 210 ± 2°C sebesar 17,70 mg GAE/g.

Menurut Wenny (2016) melaporkan bahwa suhu tinggi dapat meningkatkan total fenol tapi dapat pula merusak fenol. Persada *et al.*, (2018) menyatakan bahwa fenol merupakan senyawa yang memiliki rentang suhu optimal 0°C – 90°C. Senyawa fenol mengalami degradasi pada suhu pemanasan 90°C.

Kadar Sari Larut Air

Hasil analisis keragaman menunjukkan hasil bahwa perlakuan suhu penyangraian berpengaruh nyata ($P < 0,05$), waktu penyangraian berpengaruh nyata ($P < 0,05$), tetapi interaksi antara kedua perlakuan tersebut berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap kadar air dari bubuk biji salak Bali. Nilai rata-rata kadar sari larut air (%) bubuk biji salak Bali dapat dilihat pada Tabel 5.

Nilai sari larut air bubuk biji salak Bali terbesar terdapat pada perlakuan waktu penyangraian 10 menit sebesar 15,90 % dan kadar sari larut air bubuk biji salak Bali terkecil terdapat pada perlakuan waktu penyangraian 30 menit sebesar 14,01 %.

Tabel 4. Nilai rata-rata kadar fenolik total (mg GAE/g) bubuk biji salak Bali

| Waktu Penyangraian (menit) | Suhu Penyangraian (°C) | | | Rata-rata |
|-------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|
| | 190 ± 2 | 200 ± 2 | 210 ± 2 | |
| 10 | 40,88 | 24,54 | 20,07 | 28,50 ± 0,85 ^a |
| 20 | 28,43 | 23,11 | 19,29 | 23,61 ± 0,74 ^{ab} |
| 30 | 25,46 | 21,89 | 13,75 | 20,37 ± 0,70 ^b |
| Rata-rata | 31,59 ± 0,28 ^a | 23,18 ± 0,19 ^b | 17,70 ± 0,12 ^b | |

Keterangan : Huruf yang berbeda di belakang nilai rata-rata pada baris atau kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$)

Tabel 5. Nilai rata-rata kadar sari larut air (%) bubuk biji salak Bali

| Waktu Penyangraian (menit) | Suhu Penyangraian (°C) | | | Rata-rata |
|-------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|
| | 190 ± 2 | 200 ± 2 | 210 ± 2 | |
| 10 | 18,76 | 15,44 | 13,51 | 15,90 ± 2,66 ^a |
| 20 | 17,89 | 14,84 | 11,81 | 14,85 ± 3,04 ^{ab} |
| 30 | 16,48 | 14,79 | 10,75 | 14,01 ± 2,94 ^b |
| Rata-rata | 17,71 ± 1,15 ^a | 15,02 ± 0,36 ^b | 12,02 ± 1,39 ^c | |

Keterangan : Huruf yang berbeda di belakang nilai rata-rata pada baris atau kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$)

Pada parameter suhu penyangraian, terdapat kecenderungan kadar sari larut air yang semakin menurun ketika suhu penyangraian yang semakin meningkat. Pada parameter waktu penyangraian, terdapat kecenderungan kadar sari larut air yang semakin menurun ketika waktu penyangraian yang semakin lama. Nilai kadar sari larut air bubuk biji salak Bali tertinggi terdapat pada perlakuan suhu penyangraian $190 \pm 2^\circ\text{C}$ sebesar 17,71 %. Sedangkan nilai kadar sari larut air bubuk biji salak Bali terendah terdapat pada perlakuan suhu penyangraian $210 \pm 2^\circ\text{C}$ sebesar 12,02 mg/100g. Banyaknya kadar sari ini dapat mempengaruhi mutu organoleptik seduhan seperti aroma, cita rasa, dan kesegarannya. Sementara ukuran partikel bahan, komposisi bahan yang diseduh, waktu dan suhu pemanasan mempengaruhi kuantitas bahan yang larut air (Thomas *et al.*, 2016). Menurut SNI 01-3542-2004, syarat kadar sari pada bubuk kopi adalah sekitar 20-36% dan maksimal sebesar 60%. Rerata kadar sari larut air pada bubuk biji salak Bali masih dibawah 20%. Hasil ini sesuai dengan penelitian Enyew *et al.*, (2019), suhu dan waktu penyangraian berpengaruh sangat nyata terhadap kadar sari kopi. Makin tinggi suhu dan waktu penyangraian maka makin rendah kadar sari larut air pada kopi robusta. Proses penyangraian merupakan suatu proses kompleks yang terdapat beragam reaksi kimia dan perubahan fisik. Profil suhu dan waktu penyangraian menjadi faktor utama dalam proses tersebut.

Kadar Kafein

Hasil analisis keragaman menunjukkan hasil bahwa perlakuan suhu penyangraian berpengaruh nyata ($P < 0,05$), waktu penyangraian berpengaruh nyata ($P < 0,05$), tetapi interaksi antara kedua perlakuan tersebut berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap kadar air dari bubuk biji salak Bali. Nilai rata-rata kadar kafein (%) bubuk biji salak Bali dapat dilihat pada Tabel 6.

Nilai kadar kafein bubuk biji salak Bali terbesar terdapat pada perlakuan waktu penyangraian 10 menit sebesar 0,021 % dan kadar kafein bubuk biji

salak Bali terkecil terdapat pada perlakuan waktu penyangraian 30 menit sebesar 0,016 %. Pada parameter suhu penyangraian, terdapat kecenderungan kadar kafein yang semakin menurun ketika suhu penyangraian yang semakin meningkat. Pada parameter waktu penyangraian, terdapat kecenderungan kadar kafein yang semakin menurun ketika waktu penyangraian yang semakin lama. Nilai kadar kafein bubuk biji salak Bali tertinggi terdapat pada perlakuan suhu penyangraian $190 \pm 2^\circ\text{C}$ sebesar 0,025 %. Sedangkan nilai kadar kafein bubuk biji salak Bali terendah terdapat pada perlakuan suhu penyangraian $210 \pm 2^\circ\text{C}$ sebesar 0,012 mg/100g. Syarat kadar kafein menurut SNI 01-3542-2004 tentang kopi bubuk yakni sebesar 0,9-2%. Rerata kafein bubuk biji salak Bali jauh dibawah standar SNI. Menurut penelitian Karta *et al.*, (2015), didapatkan kadar kafein dari kopi biji salak sebesar 0,207%. Proses penyangraian menyebabkan suatu kehilangan dalam bentuk CO_2 , uap air dan senyawa volatil. Selain itu, degradasi polisakarida, gula, asam amino dan asam klorogenat juga terjadi, yang mengakibatkan terjadinya proses karamelisasi. Secara keseluruhan, ada peningkatan asam organik dan lipid, sementara kandungan kafein dan trigonelin pada kopi hampir tidak berubah (Wang, 2012).

Intensitas Warna

Tujuan pengujian warna dengan indikator L^* , a^* , b^* adalah untuk mengetahui perubahan warna yang terjadi akibat perlakuan suhu dan waktu penyangraian biji salak.

Evaluasi Sensoris

Uji Skoring Aroma

Hasil analisis keragaman menunjukkan hasil bahwa perlakuan suhu dan waktu penyangraian memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap aroma dari seduhan bubuk biji buah salak Bali. Nilai rata-rata skoring panelis terhadap aroma seduhan bubuk biji buah salak Bali dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 6. Nilai rata-rata kadar kafein (%) bubuk biji salak Bali

| Waktu Penyangraian (menit) | Suhu Penyangraian (°C) | | | Rata-rata |
|-------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| | 190 ± 2 | 200 ± 2 | 210 ± 2 | |
| 10 | 0.030 | 0.018 | 0.015 | 0,021 ± 0,008 ^a |
| 20 | 0.025 | 0.017 | 0.012 | 0,018 ± 0,007 ^b |
| 30 | 0.022 | 0.016 | 0.010 | 0,016 ± 0,006 ^b |
| Rata-rata | 0,025 ± 0,004 ^a | 0,017 ± 0,001 ^b | 0,012 ± 0,002 ^c | |

Keterangan : Huruf yang berbeda di belakang nilai rata-rata pada baris atau kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$)

Tabel 8 menunjukkan bahwa nilai rata-rata tertinggi dari aroma seduhan bubuk biji salak Bali dihasilkan pada perlakuan suhu dan waktu penyangraian 190 ± 2°C selama 20 menit sebesar 5,20 tetapi tidak berbeda dengan semua perlakuan kecuali dengan suhu 190 ± 2°C selama 30 menit. Nilai rata-rata terendah dari aroma seduhan bubuk biji salak Bali terlihat pada perlakuan suhu dan waktu penyangraian 190 ± 2°C selama 30 menit (S1W3) dengan nilai sebesar 3,70. Berdasarkan tingkat aroma pada uji skoring, perlakuan 190 ± 2°C selama 20 menit dan 210 ± 2°C selama 10 menit dinyatakan memiliki aroma asam oleh para panelis. Menurut penelitian Jahangiri *et al.*, (2011),

penurunan kadar fenolik total karena terjadinya oksidasi pada suhu tinggi. Pelepasan senyawa fenol pada air seduhan bubuk biji salak ke udara memungkinkan adanya aroma asam pada seduhan bubuk biji salak Bali.

Uji Skoring Rasa

Hasil analisis keragaman menunjukkan hasil bahwa perlakuan suhu dan waktu penyangraian yang berbeda memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap rasa dari seduhan bubuk biji buah salak Bali. Nilai rata-rata skoring panelis terhadap rasa seduhan bubuk biji buah salak Bali dapat dilihat pada Tabel 9

Tabel 7. Nilai rata-rata intensitas warna (%) bubuk biji salak Bali

| Perlakuan | L* | a* | b* |
|---------------------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------|
| 190 ± 2°C selama 10 menit | 63,82 ± 0,15 ^a | 2,79 ± 0,06 ⁱ | 16,65 ± 0,03 ^g |
| 190 ± 2°C selama 20 menit | 60,70 ± 0,09 ^b | 4,18 ± 0,03 ^g | 16,81 ± 0,03 ^f |
| 190 ± 2°C selama 30 menit | 60,53 ± 0,02 ^b | 3,96 ± 0,02 ^h | 11,31 ± 0,04 ⁱ |
| 200 ± 2°C selama 10 menit | 59,12 ± 0,02 ^c | 6,96 ± 0,03 ^d | 12,44 ± 0,05 ^h |
| 200 ± 2°C selama 20 menit | 59,03 ± 0,02 ^c | 9,60 ± 0,03 ^b | 23,71 ± 0,05 ^a |
| 200 ± 2°C selama 30 menit | 57,12 ± 0,04 ^d | 8,87 ± 0,07 ^c | 19,83 ± 0,03 ^c |
| 210 ± 2°C selama 10 menit | 57,05 ± 0,03 ^d | 4,96 ± 0,03 ^f | 17,88 ± 0,02 ^d |
| 210 ± 2°C selama 20 menit | 56,10 ± 0,05 ^e | 5,85 ± 0,03 ^e | 16,93 ± 0,03 ^e |
| 210 ± 2°C selama 30 menit | 54,57 ± 0,09 ^f | 9,78 ± 0,03 ^a | 21,70 ± 0,02 ^b |

Keterangan : Huruf yang berbeda di belakang rata-rata menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$)

Tabel 8. Nilai rata-rata skoring aroma seduhan bubuk biji salak Bali

| Perlakuan | Rata-rata | Keterangan |
|---------------------------|---------------------------|--------------------|
| 190 ± 2°C selama 10 menit | 4,65 ± 2,13 ^{ab} | Sangat asam-asam |
| 190 ± 2°C selama 20 menit | 5,20 ± 1,58 ^a | Asam |
| 190 ± 2°C selama 30 menit | 3,70 ± 2,03 ^b | Gosong-sangat asam |
| 200 ± 2°C selama 10 menit | 5,05 ± 1,64 ^{ab} | Asam |
| 200 ± 2°C selama 20 menit | 4,50 ± 1,79 ^{ab} | Sangat asam-asam |
| 200 ± 2°C selama 30 menit | 3,85 ± 1,93 ^{ab} | Sangat asam |
| 210 ± 2°C selama 10 menit | 5,20 ± 1,85 ^a | Asam |
| 210 ± 2°C selama 20 menit | 4,05 ± 2,36 ^{ab} | Sangat asam |
| 210 ± 2°C selama 30 menit | 4,10 ± 1,88 ^{ab} | Sangat asam |

Keterangan: Huruf yang berbeda di belakang rata-rata menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$)

Skor 1 = sangat gosong; Skor 2 = agak gosong; Skor 3 = gosong; Skor 4 = sangat asam;

Skor 5 = asam; Skor 6 = agak asam; Skor 7 = gosong dan asam seimbang

Tabel 9. Nilai rata-rata skoring aroma seduhan bubuk biji salak Bali

| Perlakuan | Rata-rata | Keterangan |
|---------------------------|---------------------------|--------------------------|
| 190 ± 2°C selama 10 menit | 5,50 ± 1,40 ^a | Agak sepat |
| 190 ± 2°C selama 20 menit | 4,80 ± 1,79 ^{ab} | Pahit dan sepat seimbang |
| 190 ± 2°C selama 30 menit | 4,05 ± 2,11 ^c | Sangat sepat |
| 200 ± 2°C selama 10 menit | 4,45 ± 1,76 ^{ab} | Sangat sepat |
| 200 ± 2°C selama 20 menit | 5,30 ± 1,56 ^a | Pahit dan sepat seimbang |
| 200 ± 2°C selama 30 menit | 3,65 ± 1,84 ^b | Sangat sepat |
| 210 ± 2°C selama 10 menit | 4,65 ± 1,66 ^{ab} | Pahit dan sepat seimbang |
| 210 ± 2°C selama 20 menit | 4,00 ± 1,75 ^c | Sangat sepat |
| 210 ± 2°C selama 30 menit | 4,05 ± 1,73 ^c | Sangat sepat |

Keterangan : Huruf yang berbeda di belakang rata-rata menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$)

Skor 1 = sangat pahit; Skor 2 = agak pahit; Skor 3 = pahit; Skor 4 = sangat sepat;

Skor 5 = pahit dan sepat seimbang; Skor 6 = agak sepat; Skor 7 = sepat

Pada tabel 9 menunjukkan bahwa nilai rata-rata tertinggi dari rasa seduhan bubuk biji salak Bali pada penyangraian 190 ± 2°C selama 10 menit dan 200 ± 2°C selama 20 menit sebesar 5,30 tetapi tidak berbeda dengan semua perlakuan kecuali pada penyangraian suhu 190 ± 2°C selama 30 menit, 210 ± 2°C selama 20 menit dan 210 ± 2°C selama 30 menit. Nilai rata-rata terendah dari rasa seduhan bubuk biji salak Bali pada perlakuan 200 ± 2°C selama 30 menit sebesar 3,65. Berdasarkan tingkat rasa pada uji skoring, perlakuan penyangraian 190 ± 2°C selama 10 menit dan 200 ± 2°C selama 20 menit dinyatakan memiliki rasa sepat oleh para panelis. Menurut Triana *et al.*, (2015), rasa sepat disebabkan oleh senyawa organik pada tanaman yakni pada senyawa tanin. Proses penyeduhan dengan menggunakan pelarut air panas juga dapat mempengaruhi jumlah tanin yang terekstrak pada seduhan bubuk biji salak Bali. Menurut Kumar *et al.* (2012), sifat polar dan non polar (polaritas) suatu pelarut sangat mempengaruhi tingkat ekstraksi tanin pada suatu bahan. Pelarut dengan sifat polar seperti air dan etanol memiliki sifat sebagai donor atau pemberi ion OH⁻ yang dimana hal itu memudahkan pelarut tersebut untuk lebih mudah menyatu dengan kelompok fungsional polar pada senyawa tanin.

Uji Skoring Warna

Hasil analisis keragaman menunjukkan hasil bahwa perlakuan suhu dan waktu penyangraian yang berbeda memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap warna dari seduhan bubuk biji buah salak Bali. Nilai rata-rata skoring panelis terhadap rasa seduhan bubuk biji buah salak Bali dapat dilihat pada Tabel 1.

Suhu dan waktu penyangraian mempengaruhi warna akhir pada bubuk biji salak Bali. Uji intensitas warna pada penyangraian suhu 210 ± 2°C selama 30 menit memiliki tingkat intensitas warna dengan nilai L* sebesar 54,57, nilai a* sebesar 9,78 dan b* sebesar 21,70. Nilai L* mewakili tingkat kecerahan dimana perlakuan penyangraian suhu 210 ± 2°C selama 30 menit memiliki nilai L* paling rendah diantara perlakuan lainnya. Semakin tinggi suhu dan waktu penyangraian, maka warna yang dihasilkan pada bubuk biji salak Bali akan semakin gelap. Nosy *et al.*, (2022) mengatakan pada hasil perhitungan L*a*b dimana tingkat kecerahan pada bubuk kopi cenderung berkurang pada setiap tingkatan level suhu dan waktu penyangrai.

Tabel 10. Nilai rata-rata skoring warna seduhan bubuk biji salak Bali

| Perlakuan | Rata-rata | Keterangan |
|---------------------------|---------------------------|---------------------|
| 190 ± 2°C selama 10 menit | 4,10 ± 2,13 ^{ab} | Cokalt pekat |
| 190 ± 2°C selama 20 menit | 3,85 ± 1,58 ^c | Cokalt pekat |
| 190 ± 2°C selama 30 menit | 3,70 ± 2,03 ^b | Coklat pekat |
| 200 ± 2°C selama 10 menit | 4,05 ± 1,64 ^{ab} | Coklat pekat |
| 200 ± 2°C selama 20 menit | 4,50 ± 1,79 ^{ab} | Coklat pekat-coklat |
| 200 ± 2°C selama 30 menit | 5,20 ± 1,93 ^a | Coklat |
| 210 ± 2°C selama 10 menit | 5,05 ± 1,85 ^{ab} | Coklat |
| 210 ± 2°C selama 20 menit | 4,65 ± 2,36 ^{ab} | Cokalt pekat-coklat |
| 210 ± 2°C selama 30 menit | 5,20 ± 1,88 ^a | Coklat |

Keterangan : Huruf yang berbeda di belakang rata-rata menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$)

Skor 1 = hitam pekat; Skor 2 = sedikit hitam; Skor 3 = hitam; Skor 4 = coklat pekat;

Skor 5 = coklat; Skor 6 = sedikit; Skor 7 = coklat kehitaman

Uji Hedonik Aroma

Hasil analisis keragaman menunjukkan hasil bahwa perlakuan suhu dan waktu penyangraian berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kesukaan aroma dari seduhan bubuk biji buah salak Bali. Nilai rata-rata penerimaan keseluruhan panelis terhadap aroma seduhan bubuk biji buah salak Bali dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11 menunjukkan nilai rata-rata tertinggi tingkat kesukaan aroma dari seduhan bubuk biji salak Bali pada penyangraian suhu $210 \pm 2^\circ\text{C}$ selama 10 menit sebesar 5,50 tetapi tidak berbeda dengan semua perlakuan kecuali pada penyangraian suhu $190 \pm 2^\circ\text{C}$ selama 20 menit, $190 \pm 2^\circ\text{C}$ selama 30 menit, $200 \pm 2^\circ\text{C}$ selama 20 menit, $200 \pm 2^\circ\text{C}$ selama 30 menit dan $210 \pm 2^\circ\text{C}$ selama 30 menit. Nilai rata-rata terendah tingkat kesukaan aroma bubuk biji salak Bali pada penyangraian suhu $200 \pm 2^\circ\text{C}$ selama 30 menit sebesar 4,15 dengan kriteria netral. Berdasarkan tingkat kesukaan aroma pada uji hedonik, seduhan bubuk biji salak Bali dengan penyangraian suhu $210 \pm 2^\circ\text{C}$ selama 10 menit mendapatkan tingkat kesukaan aroma tertinggi dengan kriteria agak suka.

Uji Hedonik Rasa

Tabel 11. Nilai rata-rata tingkat kesukaan aroma seduhan bubuk biji salak Bali

| Perlakuan | Rata-rata | Keterangan |
|-------------------------------------------|----------------------|------------------|
| $190 \pm 2^\circ\text{C}$ selama 10 menit | $4,50 \pm 1,61^{ab}$ | Netral-agak suka |
| $190 \pm 2^\circ\text{C}$ selama 20 menit | $4,35 \pm 1,31^b$ | Netral |
| $190 \pm 2^\circ\text{C}$ selama 30 menit | $4,45 \pm 1,39^b$ | Netral |
| $200 \pm 2^\circ\text{C}$ selama 10 menit | $4,50 \pm 1,79^{ab}$ | Netral-agak suka |
| $200 \pm 2^\circ\text{C}$ selama 20 menit | $4,35 \pm 1,53^b$ | Netral |
| $200 \pm 2^\circ\text{C}$ selama 30 menit | $4,15 \pm 1,31^b$ | Netral |
| $210 \pm 2^\circ\text{C}$ selama 10 menit | $5,50 \pm 1,47^a$ | Agak suka-suka |
| $210 \pm 2^\circ\text{C}$ selama 20 menit | $4,75 \pm 1,59^{ab}$ | Agak suka |
| $210 \pm 2^\circ\text{C}$ selama 30 menit | $4,40 \pm 1,39^b$ | Netral |

Keterangan : Huruf yang berbeda di belakang rata-rata menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$)

Skor 1 = Sangat tidak suka; Skor 2 = Tidak suka; Skor 3 = Agak tidak suka; Skor 4 = Netral;

Skor 5 = Agak suka; Skor 6 = Suka; Skor 7 = Sangat suka

Tabel 12. Nilai rata-rata tingkat kesukaan rasa seduhan bubuk biji salak Bali

| Perlakuan | Rata-rata | Keterangan |
|-------------------------------------------|---------------------|------------------|
| $190 \pm 2^\circ\text{C}$ selama 10 menit | $4,60^b \pm 1,70^b$ | Netral-agak suka |
| $190 \pm 2^\circ\text{C}$ selama 20 menit | $4,25^b \pm 1,33^b$ | Netral |
| $190 \pm 2^\circ\text{C}$ selama 30 menit | $4,45^b \pm 1,39^b$ | Netral |
| $200 \pm 2^\circ\text{C}$ selama 10 menit | $4,40^b \pm 1,76^b$ | Netral |
| $200 \pm 2^\circ\text{C}$ selama 20 menit | $4,25^b \pm 1,48^b$ | Netral |
| $200 \pm 2^\circ\text{C}$ selama 30 menit | $4,20^b \pm 1,32^b$ | Netral |
| $210 \pm 2^\circ\text{C}$ selama 10 menit | $5,65^a \pm 1,46^a$ | Agak suka-suka |
| $210 \pm 2^\circ\text{C}$ selama 20 menit | $4,55^b \pm 1,50^b$ | Netral-Agak suka |
| $210 \pm 2^\circ\text{C}$ selama 30 menit | $4,30^b \pm 1,34^b$ | Netral |

Keterangan : Huruf yang berbeda di belakang rata-rata menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$)

Skor 1 = Sangat tidak suka; Skor 2 = Tidak suka; Skor 3 = Agak tidak suka; Skor 4 = Netral;

Skor 5 = Agak suka; Skor 6 = Suka; Skor 7 = Sangat suka

Uji Hedonik Warna

Hasil analisis keragaman menunjukkan hasil bahwa perlakuan suhu dan waktu penyangraian yang berbeda memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap rasa dari seduhan bubuk biji buah salak Bali. Nilai rata-rata tingkat kesukaan rasa dari seduhan bubuk biji buah salak Bali dapat dilihat pada tabel 12.

Tabel 12 menunjukkan nilai rata-rata tertinggi tingkat penerimaan keseluruhan rasa bubuk biji salak Bali pada perlakuan $210 \pm 2^\circ\text{C}$ selama 10 menit sebesar 5,65 dengan kriteria agak suka - suka dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Nilai rata-rata terendah tingkat penerimaan keseluruhan aroma bubuk biji salak Bali pada perlakuan $200 \pm 2^\circ\text{C}$ selama 30 menit sebesar 4,20 dengan kriteria netral. Tingkat penerimaan keseluruhan rasa bubuk biji salak Bali pada perlakuan $190 \pm 2^\circ\text{C}$ selama 10 menit sampai dengan $200 \pm 2^\circ\text{C}$ selama 30 tidak berbeda dengan $210 \pm 2^\circ\text{C}$ selama 20 menit dan $210 \pm 2^\circ\text{C}$ selama 30 menit.

Hasil analisis keragaman menunjukkan hasil bahwa perlakuan suhu dan waktu penyangraian yang berbeda memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap warna dari seduhan bubuk biji buah salak Bali. Nilai rata-rata penerimaan keseluruhan panelis terhadap warna seduhan bubuk biji buah salak Bali dapat dilihat pada Tabel 13.

Perlakuan $210 \pm 2^\circ\text{C}$ selama 10 menit terlihat berbeda nyata. Pada perlakuan $200 \pm 2^\circ\text{C}$ selama 10 menit sampai $200 \pm 2^\circ\text{C}$ selama 30 menit tidak menunjukkan perbedaan secara nyata. Begitu pula dengan $210 \pm 2^\circ\text{C}$ selama 20 menit dan $210 \pm 2^\circ\text{C}$ selama 30 menit. Nilai rata-rata tertinggi tingkat penerimaan keseluruhan warna dari bubuk biji salak Bali pada perlakuan $210 \pm 2^\circ\text{C}$ selama 10 menit sebesar 5,65 dengan kriteria agak suka – suka. Sedangkan nilai rata-rata terendah tingkat penerimaan keseluruhan warna dari bubuk biji salak Bali pada perlakuan $200 \pm 2^\circ\text{C}$ selama 30 menit sebesar 4,15 dengan kriteria netral.

Identifikasi Senyawa Citarasa

Berdasarkan hasil identifikasi senyawa citarasa dengan menggunakan GC-MS pada tabel 13, didapatkan sebanyak 17 jenis senyawa yang telah teridentifikasi pada sampel bubuk biji salak Bali. Sampel yang digunakan yakni bubuk biji salak Bali dengan perlakuan penyangraian pada suhu 210°C dan waktu penyangraian selama 10 menit merupakan perlakuan terbaik menurut tingkat kesukaan panelis tertinggi.

Terdapat beberapa senyawa dengan tingkat kemiripan diatas 90 % diantaranya asam palmitat dengan tingkat kemiripan 93% pada waktu retensi 15,136 menit, asam linoleat dengan tingkat kemiripan 96% pada waktu retensi 16,993 menit dan (tetrahydroxycyclopentadienone) tricar-

bonyliron dengan tingkat kemiripan 93% pada waktu retensi 17,197 menit. Berikut merupakan tabel senyawa penyusun yang terdeteksi dengan tingkat kemiripan dengan *library* diatas 90%.

Asam palmitat

Asam palmitat adalah jenis asam lemak jenuh rantai panjang dengan titik cair sebesar 64°C . Asam palmitat memiliki resistensi yang tinggi terhadap suhu tinggi dan oksidasi atau ketengikan dibandingkan dengan asam lemak lain. Rumus molekul asam palmitat yakni $\text{C}_{16}\text{H}_{32}\text{O}_2$. Asam lemak jenuh ini disusun oleh 16 atom karbon dan berwujud solid/padat dengan warna putih. Asam palmitat memiliki berat molekul 256,42 g/mol. Pada industry pangan, asam palmitat biasanya dengan DHA terdapat pada minyak goreng kemasan yang biasa digunakan oleh masyarakat (Teti, 2014). Manfaat lain dari asam palmitat ini adalah untuk kekerasan sabun dan menghasilkab busa yang stabil pada indsutri pembuatan sabun (Elwina *et al*, 2019).

Asam Linoleat

Asam linoleat ($\text{C}_{18}\text{H}_{32}\text{O}_2$) merupakan asam lemak dengan nama IUPAC asam oktadekadienoat dan senyawa ini sering ditemukan dalam minyak nabati. Salah satu asam lemak esensial utama bagi manusia ini termasuk dalam senyawa omega-6, berbentuk minyak (cairan) tidak berwarna hingga kuning pucat, mudah teroksidasi oleh udara dan sensitif terhadap cahaya. Asam linoleat larut dalam alkohol (metanol dan etanol), benzena, aseton, etil eter, n-heksana dan dimetilformamida (Teti *et al.*, 2014). Berat molekul asam lemak ini yakni 280,4 g/mol. Sedangkan titik didih dari asam linoleat sebesar $>230^\circ\text{C}$ (Hudayana dan Wiratama, 2014).

Tabel 13. Nilai rata-rata tingkat kesukaan aroma seduhan bubuk biji salak Bali

| Perlakuan | Rata-rata | Keterangan |
|-------------------------------------------|-------------------|------------------|
| $190 \pm 2^\circ\text{C}$ selama 10 menit | $4,60 \pm 1,70^b$ | Netral-agak suka |
| $190 \pm 2^\circ\text{C}$ selama 20 menit | $4,25 \pm 1,33^b$ | Netral |
| $190 \pm 2^\circ\text{C}$ selama 30 menit | $4,45 \pm 1,39^b$ | Netral |
| $200 \pm 2^\circ\text{C}$ selama 10 menit | $4,40 \pm 1,76^b$ | Netral |
| $200 \pm 2^\circ\text{C}$ selama 20 menit | $4,25 \pm 1,48^b$ | Netral |
| $200 \pm 2^\circ\text{C}$ selama 30 menit | $4,15 \pm 1,32^b$ | Netral |
| $210 \pm 2^\circ\text{C}$ selama 10 menit | $5,65 \pm 1,46^a$ | Agak suka-suka |
| $210 \pm 2^\circ\text{C}$ selama 20 menit | $4,55 \pm 1,50^b$ | Netral-Agak suka |
| $210 \pm 2^\circ\text{C}$ selama 30 menit | $4,30 \pm 1,34^b$ | Netral |

Keterangan : Huruf yang berbeda di belakang rata-rata menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$)

Skor 1 = Sangat tidak suka; Skor 2 = Tidak suka; Skor 3 = Agak tidak suka; Skor 4 = Netral;

Skor 5 = Agak suka; Skor 6 = Suka; Skor 7 = Sangat suka

Tabel 13. Senyawa Penyusun pada Bubuk Biji Buah Salak Bali dengan tingkat kemiripan dengan *library* diatas 90%

| No | Waktu Retensi (menit) | Nama Senyawa | Kemiripan (%) | Rumus Molekul |
|----|-----------------------|-------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------|
| 1 | 15,136 | Palmitic acid | 93 | C ₁₆ H ₃₂ O ₂ |
| 2 | 16,993 | Linoleic acid | 96 | C ₁₈ H ₃₂ O ₂ |
| 3 | 17,197 | (tetrahydroxycyclopentadienone) tricarbonyliron | 93 | (C ₆ H ₅) ₄ C ₄ CO |

Tetrahydroxycyclopentadienone

Tetrahydroxycyclopentadienone merupakan senyawa organik dengan rumus kimia (C₆H₅)₄C₄CO. Senyawa yang dapat larut dalam pelarut organik ini berwarna ungu kehitaman - hitam. Senyawa Tetrahydroxycyclopentadienone terdiri atas beberapa komponen organik dan organometalik serta digunakan pada sistem resirkulasi untuk menangkap atau memerangkap bahan aktif dalam industri obat-obatan dan pangan. Titik didih dari tetrahydroxycyclopentadienone adalah 217-220°C (Pubchem, 2024)

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa perlakuan lama dan suhu penyangraian berpengaruh terhadap kadar air, abu, tannin, fenol, kafein, kadar sari larut air, intensitas warna dan penilaian organoleptik bubuk biji salak tetapi interaksi antara kedua perlakuan tidak berpengaruh terhadap karakteristik yang diuji. Perlakuan penyangraian pada suhu 210°C dan waktu penyangraian selama 10 menit merupakan perlakuan terbaik menurut tingkat kesukaan panelis tertinggi dengan kandungan kadar abu 3,34%, kadar air 3,68%, kadar kafein 0,0145%, kadar tanin 5,07g/100g, total fenol 20,07mg/100g dan kadar sari larut air 13,51%. Terdapat beberapa senyawa dengan tingkat kemiripan diatas 90 % diantaranya asam palmitat dengan tingkat kemiripan 93% pada waktu retensi 15,136, asam linoleat dengan tingkat kemiripan 96% pada waktu retensi 16,993 dan (tetrahydroxycyclopentadienone) tricarbonyliron dengan tingkat kemiripan 93% pada waktu retensi 17,197.

DAFTAR PUSTAKA

Adam, A.A., Nanik, S., & Merkuria, K. 2012. Pemanfaatan Biji Salak (*Salacca zalacca*) dalam Produksi Kue Kuping Gajah dengan Variasi Penambahan Ekstrak Jahe (*Zingiber officinale Rosch*) dan Berat Tepung Terigu. Thesis. Fakultas Teknologi dan Industri Pangan, Universitas Slamet Riyadi, Surakarta.

Anggrahini, S., & Gumawang, A. 2016. Pengaruh Cara Pengeringan Biji Salak Gading, Pondoh Manggala, dan Pondoh Lumut Terhadap Sifat Kimia, Fisik, Sensoris dan Aktivitas Antioksidan Bubuk Biji Salak Sangrai. (Thesis). Yogyakarta. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Gadjah Mada.

Aji, B., & Kurniawan, F. 2012. Pemanfaatan Serbuk Biji Salak (*Salacca zalacca*) Sebagai Adsorben Cr(VI) dengan Metode Batch dan Kolom. Jurnal Sains Pomits, 1(1) : 1-6.

Ariviani, S., & Parnanto, N.H.R. 2013. Kapasitas Antioksidan Buah Salak (*Salacca Edulis Reinw*) Kultivar Pondoh, Nglumut, dan Bali serta Korelasinya dengan Kadar fenolik totalik Total dan Vitamin C. AGRITECH. 33: 3.

Bekti, S.W. 2016. "The Compositional Basis of Coffee Flavour" (Ph.D Thesis). Queensland, Australia : The University of Queensland.

Belitz, H.D., Grosch, W., dan Schieberle, P. 2009. Food Chemistry 4th ed. Springer, Heidelberg.

Buffo, R.A. & Cardelli, F.C. 2004. Coffe Flavour : An Overview. Flavour and Fragrance Journal, 19 : 99-104.

Bukhori, T.E., Rachmad, E., & Made, S. 2016. Pengaruh Jenis dan Lama Penyangraian pada Mutu Kopi Robusta (*Coffea robusta*). Jurnal AIP 4 (1) : 31-400

Enyew, A.B., & Dagne, B.A. 2019. Chemical Characterization of Green Coffee Beans and Determining the Effect of Roasting Temperature on the Content of Caffeine. Chemistry and Materials Research. 11(8) : 14-21.

Fadhil, R., Nurba, D., & Ikhwanto, K. 2017. The effect of different frying conditions on the color parameters of purple sweet potato (*Ipomoea batatas poiret*) slices. Carpathian Journal of Food Science and Technology, 9(2), 35-42.

Farah, A., De Paulis, T., Moreira, D.P., Trugo, L.C. & Martin, P.R. 2005. Chlorogenic Acids and Lactones in Regular and Water-Decaffeinated Arabica Coffees. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 54 : 374-381

- Fitrianingsih, S.P., Lestari, F., & Aminah, S. 2014. Uji Efek Antioksidan Ekstrak Etanol Kulit Buah Salak [*Salacca Xalacca (Gaertner) Voss*] dengan Metode Perendaman DPPH. Prosiding SNaPP2014 Sains, Teknologi, dan Kesehatan. ISSN 2089-3582.
- Flament, I. 2002. Coffee Flavor Chemistry. John Wiley & Sons Ltd.: Oxford
- Gari, N.M. 2005. "Studies on Salak Bali Cultivars (*Salacca zalacca* var. *amboinensis*)(Arecaceae)". (Thesis). Australia. James Cook University.
- Hudayana, T dan Wiratama, I.G.P. 2014. Kajian Hidrodeoksigenasi Minyak Biji Kapok (*Cieba pentandra*) dengan Katalis Ni-Mo/ γ -Al₂O₃ untuk Sintesa Biohidrokarbon. Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat. Universitas Katolik Parahyangan.
- Joko N.W.K., Sri R., & Elia A.M., 2009. Effect of Time Temperature History on Coffee Aroma during Roasting with Heat Conduction. International Agricultural Engineering Conference, Bangkok. Thailand.
- Karta, I.W., Eva, S.L.A.N.K., Mastra, I.N., & Asnawa, D.P.G. 2015. Kandungan Gizi Pada Bubuk biji buah salak Bali (*Salacca zalacca*) Produksi Kelompok Tani Abian Salak Desa Sibtan Yang Berpotensi Sebagai Produk Pangan Lokal Berantioksidan dan Berdaya Saing. Jurnal Virgin, 1(2): 123-133.
- Kitson, F.G., Larsen, B.S., & McEwen, C.N. 2002. Gas Chromatography and Mass Spectrometry: A Practical Guide. USA: Academic Press.
- Kumalaningsih, S. 2006. Antioksidan Alami. Surabaya: Trubus Agrisarana.
- Kumar, A.P., & Kumud, U. 2012. Tannins are Astringent. Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry, 1: 3.
- Lee, K.G. & Shibamoto, L. 2002. Analysis of Volatile Components Isolated from Hawaiian Green Coffee Beans (*Coffea Arabica L.*). Flavour and Fragrance Journal, 17 : 349-351.
- Lin, C.C. 2010. Approach of Improving Coffee Industry in Taiwan Promote Quality of Coffee Bean by Fermentation. The Journal of International Management Studies, 5(1) : 154-159.
- Megan, F & Niny, Z.R., 2017. The Effect of Time, Roasting Temperature, and Grind Size on Caffeine and Chlorogenic Acid Concentrations in Cold Brew Coffee. Scientific Reports. 7 : 1-9.
- Mondello, L., Costa, R., Tranchida, P.Q., Dugo, P., Lo Presti, M., Festa, S., Fazio, A. & Dugo, G. 2005. Reliable Characterization of Coffee Bean Aroma Profiles by Automated headspace Solid Phase Mircroextraction-Gas Chromatography-Mass Spectrometry with The Support of a Dual-Filter Mass Spectra Library. Journal of Separation Science, 28 : 1101-1109.
- Muhtaram. 2010. Mekanisme Inflamasi, Radikal Bebas dan Peranan Antioksidan Pada Penyakit Periodontal. Medan. Universitas Sumatra Utara.
- Nair, K.P. 2010. The Agronomy and Economy of Important Tree Crops of the Developing World; Elsevier: Amsterdam, The Netherlands.
- Najiyanti, S., Danarti. 2004. Budidaya dan Penanganan Lepas Panen Kopi. Jakarta: Penebar Swadaya.
- National Center for Biotechnology Information. 2024. PubChem Compound Summary for CID 68068, Tetraphenycyclopentadienone. Diakses pada tanggal 11 februari 2024. <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Tetraphenycyclopentadienone>
- Nosy, I., Diswandi, N., & Mustaqimah. 2022. Pengaruh Suhu dan Waktu Penyangraian Terhadap Warna Bubuk Kopi Arabika (The Effect of Roasting Temperature and Time On The Color of Arabica Coffee). Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian. 7 (1) : 596 – 603.
- Nugroho, A.D. 2014. Studi Potensi Biji Salak (*Salacca edulis Reinw*) Sebagai Sumber Alternatif Monosakarida dengan Cara Hidrolisis Menggunakan Asam Sulfat. (Skripsi). Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Nurhayati, S., & Syaifudin, M. 2011. Superoksida Dimutase (SOD) : Apa dan Bagaimana Peranannya Dalam Radioterapi. Pusat Teknologi Keselamatan dan Metrologi Radiasi. Batam.
- Ooi, E.S., Wahidu, Z., & Tajul, A.Y. 2016. Impact of Diferent Temperature – time Profile During Superheated Steam Roasting on Some Physical Changes of Robusta Coffee. Pertanika Jjournal Tropical Agricultural Sciences. 39 (3) : 311 – 320.
- Pavia, D.L., Gary M.L., George S.K., & Randall G.E. 2006. Introduction to Organic Laboratory Techniques (4th Ed). Thomson Brooks/Cole, 797-817.
- Peraturan Menteri Pertanian No. 52/Permentan/OT.140/9. 2012. Pedoman Penanganan Pascapanen Kopi. Di unduh (26 Desember 2016).
- Perdana, D.S., dan Muchsiri, M., 2014. Pengaruh Waktu Blanching dan Suhu Pengerinan pada

-
- Pembuatan Tepung Bekatul. *EDILE* 3(1), 17-27.
- Persada, S.T., Achwil, P.M., Sumono, & Ainun, R. 2018. Uji Suhu Penyangraian pada Alat Penyangraian Kopi Mekanis Tipe Rotary Terhadap Mutu Kopi Jenis Arabika (*Coffea Arabica*). *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*, 2:1.
- Ribeiro, J.S., Augusto, F., Salva, T.J.G., Thomaziello, R.A. & Ferreira, M.M.C. 2009. Prediction of Sensory Properties of Brazilian Arabica Roasted Coffees by Headspace Solid Phase Microextraction-Gas Chromatography and Partial Least Squares. *Analytica Chimica Acta*, 634 : 172-179.
- Sakthidevi, G., & Mohan, V. R. 2013. Total Phenolic, Flavonoid Contents and In-vitro Antioxidant Activity of *Dioscorea alata* L. Tuber. *J. pharm. Sci.Res*, 5(5): 115-119.
- Sudarmadji, S., Bambang, H., & Suhardi. 2010. *Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Penerbit Liberty.
- Teti E., & Zulkifli, M. 2014. Sabun dari Distilat Asam Lemak Minyak Sawit : Kajian Pustaka. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* Vol. 2 No. 4 p. 170-177.
- Thomas, M.C. & Forbes, J. 2010. *The Maillard Reaction Interface Between Aging, Nutrition and Metabolism*. RSC Publishing : Cambridge.
- Wenny, B.S. 2016. *The Compositional of Coffee Citarasa*. Thesis. Queensland Alliance for Agriculture & Food Inovation (QAAFI). University of Queensland, Australia.
- Yusianto., & Widyotomo, S. 2013. Mutu dan Citarasa Kopi Arabika Hasil Beberapa Perlakuan Fermentasi: Suhu, Jenis Wadah, dan Penambahan Agen Fermentasi. *Pelita Perkebunan*, 29 (3) : 220-226.