

Pengaruh suhu dan waktu sangrai terhadap hasil bubuk bramseko pada alat penyangrai biji-bijian fluidisasi

Andi Fitra Safitri*, Rusdianasari, Jaksen M. Amin

*Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknologi Kimia Industri
Politeknik Negeri Sriwijaya
Jl. Srijaya Negara Bukit Besar Palembang 30139
e-mail: fitraandi29@gmail.com

Abstrak

Kopi merupakan salah satu jenis minuman yang paling digemari oleh hampir seluruh masyarakat dunia. Minuman serupa kopi ternyata dapat dibuat dari biji rambutan. Biji rambutan yang digunakan sebagai obat diabetes diolah dengan cara disangrai dan dihaluskan kemudian diseduh agar bisa dikonsumsi. Pengolahan tersebut sama dengan cara pengolahan biji kopi menjadi bubuk kopi. Proses penyangraian biji rambutan dilakukan dengan alat penyangrai biji-bijian tipe fluidisasi. Alat penyangrai tipe fluidisasi yang dirancang terdiri dari tangki sangrai yang berbentuk limas segiempat, 2 buah *heater*, 1 buah *blower* dan *control panel*. Biji rambutan dimasukkan ke dalam tangki sangrai kemudian dikontakkan dengan udara panas yang dihembuskan oleh *blower*. Kecepatan fluidisasi minimum untuk 200 gram biji rambutan adalah 5 m/s. Penyangraian biji rambutan secara optimum terjadi pada suhu sangrai 180°C dengan waktu sangrai 10 menit. Bubuk biji rambutan serupa kopi (*bramseko*) dianalisa nilai kadar air dan kadar abu yang hasilnya adalah 0,20% dan 2,34%, hasil ini memenuhi standar mutu bubuk kopi SNI 01-3542-2004. Untuk mengetahui nutrisi bubuk “*bramseko*”, dilakukan analisa protein dan kadar proteinnya adalah 2,79%. Dari hasil analisa ekonomi yang dilakukan, pengolahan “*bramseko*” akan mencapai BEP jika telah menyangrai biji rambutan sebanyak 17 kg/bulan dengan keuntungan sebesar Rp.4.969.688/bulan dan waktu pengembalian modal adalah 2 bulan.

Kata kunci : Kopi, Biji Rambutan, Sangrai, Fluidisasi.

Abstract

Coffee drinks are one of the most popular drink by almost all the people of the world. Coffee drinks can be made from rambutan seeds. Rambutan seeds used as a diabetes drug is processed by roasted and mashed and then brewed to be consumed. That process is similar to the processing of coffee beans into coffee powder. The process of rambutan seed's roasting is done with the fluidized seeds roaster. The designed consists of a rectangular pyramid tank, 2 pieces heater, 1 blower and a control panel. Rambutan seeds inserted into a roasting tank and then contacted with hot air blown by blowers. Rambutan seed roasting is optimum at 180°C of roasting temperature with 10 minutes of roasting time. Rambutan seed coffee (bramseko) is analyzed value of moisture content, ash content, of which result is 0.20% and 2.34%, this result meets SNI 01-3542-2004 coffee powder quality standard. To know the nutrition of "bramseko", protein analysis is done and obtained protein content of 2.79%. From the economic analysis, the processing of "bramseko" will generate BEP if it has roasted as much as 17 kg/month with profit is Rp.4.969.688/month and the length of time required to restore capital is 2 months.

Keywords: *Coffee, Rambutan Seed, Roasting, Fluidization.*

1. PENDAHULUAN

Minuman kopi termasuk salah satu jenis minuman yang paling digemari oleh hampir seluruh masyarakat dunia. Minuman kopi yang umumnya dikonsumsi oleh masyarakat berasal dari biji kopi robusta dan biji kopi arabika tetapi ternyata minuman kopi dapat dibuat dari biji atau buah yang bukan buah kopi, sebelumnya Luthfianto (2014) telah melakukan penelitian tentang minuman kopi yang berbahan dasar petai cina dengan campuran ketan hitam dan jahe. Kopi ini memiliki warna, aroma dan rasa yang

mendekati kopi dari biji kopi asli (Arabika, Robusta dan lain-lain). Nofitriyanti (2016) melakukan penelitian tentang minuman rasa kopi yang berbahan dasar biji pepaya dengan campuran buah nangka dan Mandasari (2011) membuat minuman rasa kopi dari buah mengkudu serta Kadapi (2015) memanfaatkan biji rambutan sebagai salah satu bahan untuk membuat minuman rasa kopi. Biji rambutan bermanfaat sebagai obat diabetes dan pengolahannya sama dengan pengolahan biji kopi menjadi bubuk kopi, yaitu penyangraian dan penggilingan (Wijayakusuma, 2004). Bubuk biji rambutan serupa kopi

(Bramseko) yang berkualitas SNI bubuk kopi akan mengalami tahapan penyangraian dan penggilingan. Penyangraian merupakan salah satu tahapan yang penting dan dapat dilakukan dengan cara tradisional atau menggunakan sebuah mesin penyangrai. Proses penyangraian umumnya menggunakan alat berbentuk tabung silinder *horizontal* yang diputar menggunakan motor dan ditambahkan alat pemanas atau *rotary dryer*. Mesin penyangrai yang digunakan untuk proses pembuatan bubuk biji rambutan ini menggunakan prinsip yang berbeda yaitu dengan menggunakan sistem fluidisasi.

Kelemahan dari alat sangrai tipe silinder berputar adalah pengontrolan suhu proses sangrai sulit dilakukan dan masih terdapat sisa kulit ari di dalam *drum* sehingga akan membentuk kerak pada dinding dan mengakibatkan aroma asap untuk proses selanjutnya sedangkan kelebihan alat penyangrai tipe fluidisasi adalah dapat menghasilkan kopi sangrai yang seragam dalam kematangan dan hasil yang bersih (Widodo *et al.*, 2015). Alat penyangrai fluidisasi yang digunakan berupa tabung berbentuk limas segi empat dan merupakan tempat dimasukkannya biji rambutan kemudian dikontakkan dengan udara panas. Udara panas berasal dari udara lingkungan yang dipanaskan menggunakan elemen pemanas inframerah dan akan dialirkan oleh *blower*. Pada penelitian ini akan dilihat pengaruh suhu dan waktu sangrai yang diatur pada alat sangrai biji-bijian tipe fluidisasi terhadap kadar air, kadar abu, kadar kafein dan hasil yang paling disukai dan menyerupai kopi diuji kadar proteinnya dan didapatkan berapa BEP dari alat penyangrai kopi tipe fluidisasi serta keuntungan dari pengolahan bubuk biji rambutan serupa kopi (BRAMSEKO).

2. METODOLOGI PENELITIAN

a. Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Pelaksanaan persiapan bahan baku, pembuatan alat dan penelitian dilakukan pada 20 Februari 2018 sampai dengan 04 Juli 2018 di Laboratorium Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

b. Bahan dan Alat yang Digunakan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji rambutan, aquades, kalsium karbonat (CaCO_3), kloroform, etanol, reagen *parry*, NH_4OH , $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, kalium sulfat, H_2SO_4 , H_3BO_4 , HCl , kafein dan NaOH .

Alat yang digunakan adalah *fluidized coffee roaster*, gelas kimia 250 ml, gelas kimia 100 ml, kaca arloji, gelas ukur 100 ml, pipet ukur 25 ml, cawan porselen, corong pisah, corong gelas, kertas saring, neraca analitik, penangas listrik, *oven*, *furnace*, alat penggiling (*blender*), spatula dan batang pengaduk, tabung reaksi dan anemometer



Gambar 1. Alat Sangrai Kopi Tipe Fluidisasi (*Fluidized Coffee Roaster*)

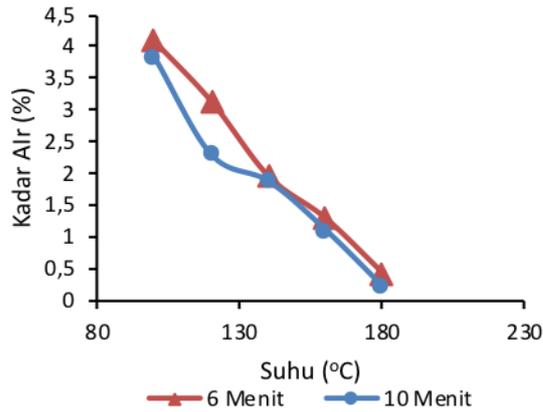
c. Cara Kerja

Biji rambutan dicuci dan dikeringkan selama \pm 5 hari kemudian dikupas kulit arinya. Proses sangrai dimulai dengan menghidupkan *blower* dan *heater* lalu biji rambutan dimasukkan ke dalam alat sangrai kopi tipe fluidisasi, udara dari *blower* dipanaskan oleh *heater*. Pada alat sangrai diatur suhu penyangraian 100 °C, 120 °C, 140 °C, 160 °C dan 180°C. Pada saat suhu yang diatur telah tercapai waktu sangrai ditambah 6 dan 10 menit untuk masing-masing suhu. Hasil sangrai dihaluskan dengan menggunakan *blender*. Bubuk biji rambutan serupa kopi (bramseko) yang telah didapat akan dianalisa kadar air, kadar abu, uji organoleptik dan uji hedonik (kesukaan) serta kadar protein.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Kadar Air

Analisa kadar air bertujuan untuk mengetahui kadar air dalam bahan setelah proses penyangraian. Biji rambutan dengan kadar air awal sebesar 4,375 % disangrai dengan alat penyangrai kopi tipe fluidisasi. Dengan suhu sangrai serta waktu sangrai yang berbeda akan menyebabkan nilai kadar airnya juga berbeda. Kadar air yang diperoleh dari proses penyangraian dengan perbedaan suhu dan waktu dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Perubahan (%) Kadar Air Bramseko terhadap Kenaikan Suhu

Gambar 2 diperlihatkan nilai kadar air biji rambutan yang semula sebesar 4,375 % mengalami penurunan. Semakin tinggi suhu dan semakin lama suhu maka kadar air nya juga akan semakin kecil. Dalam proses penyangraian, pengeringan terjadi terlebih dahulu baru kemudian dilanjutkan tahap penyangraian. Pada saat suhu 140 °C, 160 °C dan 180 °C nilai kadar air untuk waktu sangrai 6 menit dan 10 menit tidak berbeda jauh, berbanding terbalik pada suhu 100 °C dan 120 °C. Ini membuktikan bahwa pada suhu 10 °C dan 120°C merupakan tahap pengeringan sedangkan pada suhu 140°C, 160°C dan 180°C sudah memasuki tahap penyangraian. Hal lain yang dapat membuktikan bahwa pada suhu 100 merupakan tahap pengeringan adalah nilai kadar airnya yaitu 4,0931% yang tidak berbeda jauh dengan kadar air awal biji rambutan.

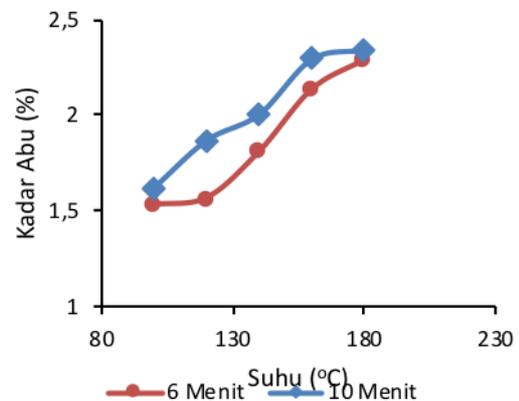
Di dalam syarat mutu bubuk kopi (SNI 01-3542, 2004) kadar air yang diperbolehkan dalam bubuk kopi adalah maksimal 7% (% b/b) dan hasil analisa kadar air pada Gambar 2 menunjukkan bahwa bubuk biji rambutan serupa kopi (bramseko) ini layak untuk dikonsumsi karena tidak melebihi syarat mutu yang berlaku, kemudian hasil analisa kadar air kopi biji rambutan ini dibandingkan dengan kadar air kopi biji salak dan kopi biji alpukat. Kopi biji alpukat yang digunakan sebagai pembanding adalah kopi dengan merk AVCO, sedangkan kopi biji salak yang digunakan adalah hasil penelitian dari Karta *et al.* (2015). Nilai kadar air kopi biji salak dan kopi biji alpukat adalah 6,24% dan 3,77%. Perbandingan antara nilai kadar air kopi biji salak dan kopi biji alpukat dengan hasil analisa kopi biji rambutan pada Gambar 17 menunjukkan bahwa setiap biji-bijian memiliki kadar air yang berbeda. Hal ini tergantung pada kadar air awal yang dikandung oleh biji-bijian itu sendiri.

Hasil kadar air kopi biji rambutan dianalisa dengan statistik mutu ANOVA 5% dan hasilnya menunjukkan bahwa variabel waktu tidak berpengaruh terhadap keragaman hasil sedangkan variabel suhu sangat berpengaruh terhadap hasil

keseragam hasil, ini dikarenakan nilai F_{hitung} pada variabel suhu lebih besar dari F_{tabel} . Kadar air kopi biji rambutan yang paling kecil adalah 0,2034 % untuk suhu sangrai 180°C dengan waktu sangrai 10 menit, sedangkan kadar air kopi biji rambutan yang paling tinggi adalah pada suhu 100°C dengan waktu sangrai 6 menit, yaitu 4,0931%. Berdasarkan hasil analisa kadar air, maka kondisi optimum pembuatan kopi biji rambutan adalah pada suhu sangrai 180°C dengan waktu sangrai 10 menit, nilai kadar airnya sebesar 0,20%. Hal ini dikarenakan kandungan air dalam bahan makanan akan mempengaruhi daya tahan bahan makanan terhadap serangan mikroba yang dapat digunakan oleh mikroorganisme untuk pertumbuhannya. Menurut Leviana dan Paramita (2017), semakin besar nilai aktivitas air maka semakin kecil daya tahan bahan makanan, begitu pula sebaliknya semakin kecil nilai aktivitas air maka semakin lama daya simpan bahan makanan tersebut dan aktivitas air ini sangat erat kaitannya dengan kadar air dalam bahan.

b. Kadar Abu

Kadar abu merupakan nilai yang menunjukkan hasil atau total campuran dari komponen anorganik atau mineral yang terdapat pada suatu bahan pangan. Biji rambutan dengan kadar abu sebesar 3,1348 % disangrai dengan alat penyangrai kopi tipe fluidisasi. Dengan suhu sangrai serta waktu sangrai yang berbeda akan menyebabkan nilai kadar abunya juga berbeda. Hasil analisa kadar abu pada bubuk bramseko dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Perubahan (%) Kadar Abu terhadap Kenaikan Suhu

Dari Gambar 3 dapat dilihat bahwa nilai kadar abu biji rambutan setelah disangrai mengalami penurunan nilai dari kadar abu awalnya yakni 3,13%. Tujuan dari analisa kadar abu adalah untuk menentukan baik atau tidaknya suatu pengolahan. Dengan nilai hasil analisa kadar abu kopi biji rambutan yang lebih kecil dibandingkan dengan kadar awalnya, menunjukkan bahwa pengolahan kopi biji rambutan ini berjalan dengan baik. Salah satu contoh pada pengolahan gandum, apabila masih banyak lembaga dan endosperm maka kadar abu

yang dihasilkannya tinggi. Banyaknya lembaga dan endosperm pada gandum menandakan proses pengolahan kurang baik karena masih banyak mengandung bahan pengotor yang menyebabkan hasil analisis kadar abu menjadi tidak murni (Astuti, 2012). Berdasarkan contoh dan hasil analisa nilai kadar abu awal yang lebih tinggi dibandingkan dengan nilai kadar abu sesudah penyangraian, maka hal ini dapat disebabkan oleh masih banyaknya kulit ari yang menempel pada biji rambutan dan setelah proses penyangraian, kulit ini akan terlepas dan tertiuap oleh udara kemudian keluar dari alat melawati cerobong.

Nilai kadar abu pada Gambar 3 menunjukkan peningkatan untuk setiap kenaikan suhu dan waktu sangrai, hal ini berbanding terbalik dengan hasil analisa kadar air. Untuk hasil analisa kadar air, semakin tinggi suhu maka nilai kadar air dalam bahan akan semakin turun sedangkan untuk kadar abu semakin tinggi suhu maka nilai kadar abu dalam bahan semakin meningkat. Riansyah *et al.* (2013) menyatakan bahwa seiring dengan semakin tinggi suhu dan lamanya waktu yang digunakan selama pengeringan akan semakin meningkatkan nilai kadar abu. Menurut Asrawaty (2011), peningkatan kadar abu ini terjadi karena semakin tinggi suhu air yang teruapkan dari bahan akan semakin banyak. Nilai kadar abu yang paling tinggi adalah hasil analisa sampel dengan suhu sangrai 180°C dengan waktu sangrai 10 menit sebesar 2,34%.

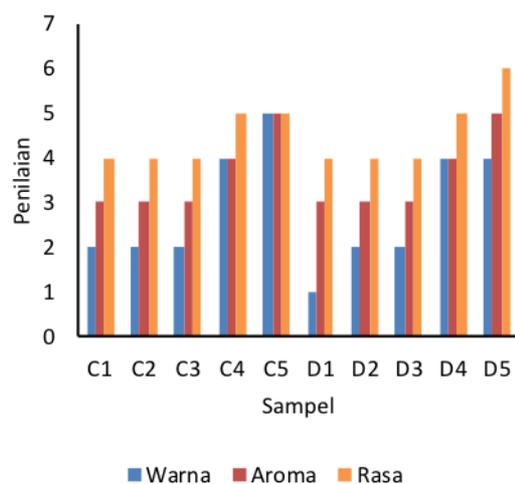
Di dalam syarat mutu bubuk kopi (SNI 01-3542, 2004) kadar abu yang diperbolehkan dalam bubuk kopi adalah maksimal 5% (% b/b) dan hasil analisa kadar abu pada Gambar 3 menunjukkan bahwa kopi biji rambutan ini layak untuk dikonsumsi karena tidak melebihi syarat mutu yang berlaku, kemudian hasil analisa kadar abu kopi biji rambutan ini dibandingkan dengan kadar abu kopi biji salak dan kopi biji alpukat. Kopi biji alpukat yang digunakan sebagai pembanding adalah kopi dengan merk AVCO, sedangkan kopi biji salak yang digunakan adalah hasil penelitian dari Karta *et al.* (2015). Nilai kadar abu kopi biji salak dan kopi biji alpukat adalah 3,49% dan 1,61%, perbandingan antara nilai kadar abu tersebut dengan hasil analisa bubuk biji rambutan serupa kopi (bramseko) pada Gambar 3 menunjukkan bahwa setiap biji-bijian memiliki kadar abu yang berbeda, karena menurut Sudarmaji *et al.* (1997) nilai kadar abu berbeda-beda tergantung pada jenis bahan. Hasil kadar abu kopi biji rambutan kemudian dianalisa dengan statistik mutu ANOVA 5% dan hasilnya menunjukkan bahwa variabel waktu tidak berpengaruh terhadap keragaman hasil sedangkan variabel suhu sangat berpengaruh terhadap hasil keseragaman hasil, ini dikarenakan nilai F_{hitung} pada variabel suhu lebih besar dari F_{tabel} .

c. Kadar Kafein

Menurut Kadapi (2015), kopi biji rambutan tidak memiliki kandungan kafein dan setelah dilakukan uji kualitatif dengan menambahkan etanol, amoniak serta reagen *parry* larutan kopi biji rambutan berwarna kuning dan kuning kecoklatan. Larutan kafein jika ditambahkan etanol, amonia serta reagen *parry* akan berubah menjadi hijau kebiruan. Hal ini membuktikan pernyataan Kadapi (2015) bahwa kopi biji rambutan adalah kopi *non-kafein*. Karena kopi biji rambutan tidak mengandung kafein, uji hanya dilakukan sampai uji kualitatif dan tidak dilanjutkan ke uji kuantitatif sehingga tidak dapat diketahui pengaruh suhu dan waktu sangrai terhadap kafein kopi biji rambutan.

d. Uji Organoleptik dan Uji Hedonik

Pada tahap penyangraian ini terjadi proses pirolisis yang menyebabkan terjadinya proses oksidasi, reduksi, hidrolisis, polimerisasi, dekarboksilasi dan perubahan kimia lainnya yang membentuk senyawa aroma dan *flavor*. Aroma dan rasa ini yang akan menunjukkan ciri khas suatu makanan atau minuman. Uji organoleptik dilakukan dengan 10 orang panelis yang bukan ahli. 10 orang panelis ini adalah mahasiswa dan mahasiswi dari program studi Teknologi Kimia Industri Politeknin Negeri Sriwijaya. Rata-rata panelis bukan pengkonsumsi berat kopi. Kekurangan cara ini dibandingkan dengan menggunakan 5 panelis ahli adalah nilai yang diberikan bisa bersifat subjektif tergantung dengan indera perasa, pencium dan mata masing-masing panelis. Hasil uji organoleptik dan uji kesukaan terhadap kopi biji rambutan dapat dilihat pada Gambar 4 dan Gambar 5.

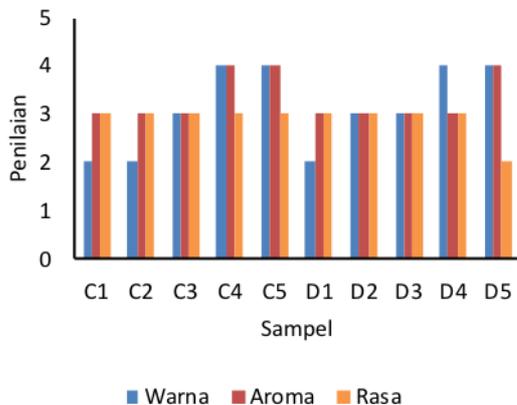


Ket :

- C1 = Waktu Sangrai 6 Menit Suhu 100°C
- D1 = Waktu Sangrai 10 Menit Suhu 100°C
- C2 = Waktu Sangrai 6 Menit Suhu 120°C
- D2 = Waktu Sangrai 10 Menit Suhu 120°C
- C3 = Waktu Sangrai 6 Menit Suhu 140°C
- D3 = Waktu Sangrai 10 Menit Suhu 140°C

C4 = Waktu Sangrai 6 Menit Suhu 160°C
 D4 = Waktu Sangrai 10 Menit Suhu 160°C
 C5 = Waktu Sangrai 6 Menit Suhu 180°C
 D5 = Waktu Sangrai 10 Menit Suhu 180°C

Gambar 4. Uji Organoleptik Bubuk Bramseko



Ket :

C1 = Waktu Sangrai 6 Menit Suhu 100°C
 D1 = Waktu Sangrai 10 Menit Suhu 100°C
 C2 = Waktu Sangrai 6 Menit Suhu 120°C
 D2 = Waktu Sangrai 10 Menit Suhu 120°C
 C3 = Waktu Sangrai 6 Menit Suhu 140°C
 D3 = Waktu Sangrai 10 Menit Suhu 140°C
 C4 = Waktu Sangrai 6 Menit Suhu 160°C
 D4 = Waktu Sangrai 10 Menit Suhu 160°C
 C5 = Waktu Sangrai 6 Menit Suhu 180°C
 D5 = Waktu Sangrai 10 Menit Suhu 180°C

Gambar 5. Uji Kesukaan (Hedonik) Bubuk Bramseko

Gambar 4 menunjukkan penilaian terhadap kemiripan warna, aroma dan rasa seduhan kopi biji rambutan terhadap seduhan kopi asli. Range penilaiannya dimulai dari angka 1 sampai dengan 7 dan merupakan hasil rata-rata dari penilaian 10 panelis. Nilai 1 artinya bukan aroma kopi, nilai 2 artinya tidak ada aroma kopi, nilai 3 sedikit aroma kopi, nilai 4 ada aroma kopi, nilai 5 artinya khas kopi, nilai 6 artinya kopi menyengat dan nilai 7 kopi sangat menyengat. Untuk penilaian uji hedonik (kesukaan) dimulai dari angka 1 sampai dengan angka 5 dan artinya secara berurut adalah tidak suka, kurang suka, netral, suka, dan sangat suka.

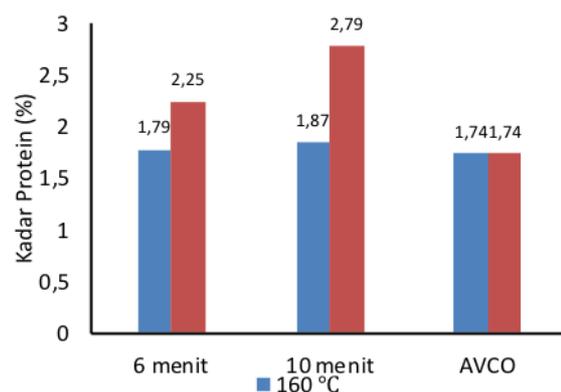
Sampel yang memiliki nilai paling tinggi diantara sampel lainnya adalah sampel C5 dan D5 atau kopi biji rambutan dengan suhu sangrai 180 °C dengan waktu sangrai 6 menit dan 10 menit. Menurut panelis, C5 memiliki warna coklat tua, aroma khas kopi dan rasa nya pahit. Untuk D5, menurut panelis memiliki warna yang coklat muda, aromanya khas kopi dan rasa yang sangat pahit.

Untuk uji kesukaan atau uji hedonik dari Gambar 5, sampel C4, C5 dan D5 baik aroma dan warna nya memiliki nilai 4 yang artinya suka dan untuk rasa C4 dan C5 secara rata-rata panelis menyatakan rasanya netral sedangkan untuk D5

rata-rata panelis kurang suka. Jika dihubungkan dengan Gambar 4 panelis tidak suka terhadap rasa sampel D5 karena rasanya yang sangat pahit. Hasil uji hedonik ini kemudian dianalisa dengan menggunakan ANOVA (*Analysis Of Value*) dan hasilnya adalah untuk warna dan aroma nilai F (F_{hitung}) lebih besar dari nilai F tabel (F_{tabel}), ini menyatakan bahwa warna dan aroma masing-masing sampel sangat berpengaruh terhadap penerimaan konsumen atau kesukaan konsumen. Untuk rasa kopi biji rambutan nilai F_{hitung} sampel lebih kecil dari nilai F_{tabel} sedangkan untuk nilai F_{hitung} panelis lebih besar dari nilai F_{tabel} , ini berarti bahwa rasa dari masing-masing sampel tidak berpengaruh terhadap penerimaan konsumen tetapi yang mempengaruhi nilai kesukaan terhadap rasa adalah kosumen itu sendiri.

e. Kadar Protein

Protein adalah senyawa organik kompleks berbobot molekul tinggi yang merupakan polimer dari monomer-monomer asam amino yang dihubungkan satu sama lain dengan ikatan peptida. Protein berfungsi sebagai pembangun struktur, biokatalis, hormon, sumber energi, penyangga racun, pengatur pH, dan berperan penting dalam struktur dan fungsi semua sel makhluk hidup. Menilik dari fungsi protein ini, maka perlu diuji kandungan protein yang dimiliki oleh kopi biji rambutan. Bubuk kopi biji rambutan yang digunakan sebagai sampel adalah kopi biji rambutan dengan suhu 160°C (waktu sangrai 6 dan 10 menit) dan 180°C (waktu sangrai 6 dan 10 menit). Keempat sampel ini dipilih karena warna, aroma dan rasa yang menurut rata-rata penilaian 10 panelis menyerupai kopi asli. Hasil uji protein dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Hasil Uji Protein (%) pada Bubuk Bramseko

Pada Gambar 21 menunjukkan bahwa kadar protein untuk 1,5 gram sampel mengalami peningkatan dengan meningkatnya suhu sangrai dan waktu sangrai. Nilai protein untuk suhu 180°C yang didapatkan lebih tinggi dari nilai protein untuk suhu

160°C dan nilai protein untuk waktu sangrai 6 menit lebih kecil dari nilai protein dengan waktu sangrai 10 menit. Nilai protein yang paling tinggi adalah sampel kopi biji rambutan dengan suhu sangrai 180 °C dan waktu sangrai 10 menit, yaitu 2,79%.

Nilai protein yang meningkat dengan seiring meningkatnya suhu dan lama waktu sangrai ini disebabkan oleh berkurangnya kadar air dalam biji rambutan. Menurut Adawyah (2007), kadar protein di dalam bahan mengalami peningkatan jika kadar air dalam mengalami penurunan. Penggunaan panas dalam pengolahan bahan pangan dapat menurunkan persentase kadar air yang mengakibatkan persentase kadar protein meningkat (Riasnyah *et al.*, 2013). Semakin kering bahan maka semakin tinggi kadar proteinnya. Tetapi akibat dari pemanasan dengan suhu tinggi akan menyebabkan berkurangnya kandungan nilai protein, ini terbukti dari kandungan awal biji rambutan menurut Harahap *et al.* (2012) yaitu 12,4% berubah menjadi 1,5-2,7%. Ini disebabkan karena pada suhu tinggi terjadi reaksi maillard atau reaksi antara gula pereduksi dengan gugus amin bebas dari asam amino atau protein. Reaksi maillard ini yang menyebabkan perubahan warna (pencoklatan) dan menimbulkan aroma serta rasa (*flavor*), sedangkan pada suhu 60-90 °C protein yang tersisa pada bahan hanya tinggal protein primer.

Protein pada kopi biji rambutan ini dibandingkan dengan kandungan protein pada bubuk minuman instant energen dan kopi biji alpukat merk AVCO. Pada bubuk energen, di bungkusnya tertulis kandungan protein dalam 1 gram adalah 2% dan kadar protein dari kopi biji alpukat merk AVCO adalah sebesar 1,74%. Dari keterangan kadar protein tersebut dapat dikatakan bahwa kandungan protein kopi biji rambutan tidak jauh berbeda dengan minuman instant yang dijual di pasaran.

f. Break Event Point dan Keuntungan

Dalam pengolahan kopi biji rambutan ini yang dibutuhkan adalah alat sangrai kopi, pisau, blender dan pengemasan. Total biaya yang diperlukan adalah sebesar Rp. 9.430.312, terdiri dari biaya tetap (Rp. 1.196.600/tahun) dan biaya tidak tetap (Rp. 8.350.312). *Break event point* (BEP) menunjukkan berapa banyak biji rambutan yang harus disangrai oleh alat sangrai kopi tipe fluidisasi dalam satu tahun untuk melunasi seluruh investasi. BEP akan tercapai jika alat menyangrai biji rambutan sebanyak 205,0495 kg/tahun atau 17,0874 kg/bulan.

Dari hasil perhitungan analisa ekonomi, pendapatan yang didapatkan untuk pengolahan kopi biji rambutan selama 1 bulan adalah Rp. 14.400.000 dengan keuntungan sebesar Rp. 4.969.688, jika dalam 1 bulan terjual 40 bungkus dimana 1 bungkus berisi 100 gram kopi biji rambutan, dan berdasarkan keuntungan yang didapat maka waktu yang

dibutuhkan untuk mengembalikan modal adalah 2 bulan.

Melihat prospek tersebut usaha ini baik untuk dilakukan dan sebaiknya dibangun di daerah Deli Serdang-Sumatera Utara. Di Deli Serdang-Sumatera Utara ini terdapat perusahaan buah kalengan terutama buah rambutan kemudian dekat dengan sumber air yaitu sungai Deli sekitar 15 km. Terletak di tengah kota Medan sehingga memudahkan mencari tenaga kerja dan kebutuhan lainnya.

4. KESIMPULAN

Dari penelitian dan pembahasan yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Kondisi optimum untuk penyangraian kopi biji rambutan adalah pada saat suhu sangrai 180°C dan waktu sangrai 10 menit dengan nilai kadar air, kadar abu dan kadar kafein sebesar 0,20%, 2,34% dan 0%, nilai ini memenuhi standar mutu bubuk kopi SNI 01-3542-2004. Nilai kadar air yang didapatkan setelah penyangraian semakin kecil berbanding terbalik dengan suhu penyangraian yang semakin tinggi dan semakin lama waktu sangrai. Nilai kadar abu akan semakin meningkat, berbanding lurus dengan semakin tinggi suhu sangrai dan semakin lama waktu sangrai. Kopi biji rambutan tidak mengandung kafein sehingga tidak terlihat pengaruh lama waktu sangrai dan tinggi suhu sangrai terhadap kadar kafein.
2. Rata-rata panelis menyatakan bahwa kopi biji rambutan yang disangrai dengan suhu 180°C dan waktu sangrai 10 menit memiliki warna coklat tua, aroma khas kopi dan rasa pahit. Nutrisi protein yang diperoleh untuk sampel suhu 180°C sebesar 2,79%.
3. Alat sangrai kopi tipe fluidisasi dapat mencapai BEP jika telah menyangrai biji rambutan sebanyak 17 kg/bulan dengan keuntungan sebesar Rp. 4.969.688 dan waktu pengembalian modal selama 2 bulan.

Ucapan terima kasih saya haturkan untuk PT. Dexa Medika yang telah memberikan zat kafein untuk kelancaran penelitian saya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawyah, R. (2007). *Pengolahan dan Pengawetan Ikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Asrawaty. (2011). *Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan terhadap Mutu Tepung Pandan*. *KIAT Universitas Alkhairaat Palu*, (Juni).
- Astuti. (2012). Kadar Abu. Retrieved March 1, 2018, from <https://astutipage.wordpress.com/tag/kadar-abu/>
- Kadapi, M. (2015). *Aktivitas Antioksidan Kopi Biji Rambutan Non Kafein dengan Variasi Perbandingan Komposisi Beras Hitam yang*

- Berbeda. *Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan*.
- A. (2015). Kandungan Gizi pada Kopi Biji Salak (*Salacca zalacca*) Produksi kelompok Tani Abian Salak Desa Sibetan yang Berpotensi sebagai Produk Pangan Lokal Berantioksidan dan Berdaya Saing. *Virgin*, 1(2), 123–133.
- Leviana, W., & Paramita, V. (2017). Pengaruh Suhu Terhadap Kadar Air Dan Aktivitas Air Dalam Bahan Pada Kunyit (*Curcuma Longa*) Dengan Alat Pengering Electrical Oven. *Metana*, 13(2), 37–44.
- Luthfianto, D., Chalimah, S., & Hastuti, N. T. (2014). Peningkatan Kualitas Kesehatan dengan Minuman Kopi Non Kafein. In *Seminar Nasional XI Pendidikan Biologi FKIP UNS* (pp. 201–205). Surakarta.
- Mandasari, R. (2011). Proses Pembuatan Minuman Kopi Mengkudu (*Morinda citrifolia L.*). Surakarta.
- Nasional, B.S., 2004. *Kopi Bubuk SNI 01-354.*, Jakarta, I. W., Susila, E., Mastra, I. N., & Dikta, P. G. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Nofitriyanti, A. (2016). Aktivitas Antioksidan dan Kualitas Organoleptik Kopi Bubuk Non Kafein dari Biji Pepaya dan Buah Nangka dengan Lama Penyangraian yang Berbeda. *Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan*, (Naskah Publikasi Ilmiah), 5–10.
- Riansyah, A., Supriadi, 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.
- Sudarmadji, S., Haryono, B., & Suhardi. (1997). *Prosedur Analisis untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Liberty.
- Wijayakusuma, H. (2004). *Bebas Diabetes Mellitus ala Hembing*. (Dede, Ed.) (1st ed.). Jakarta: Puspa Swara.