

PENGARUH LARUTAN ALKALI DAN YEAST TERHADAP KADAR ASAM, KAFEIN, DAN LEMAK PADA PROSES PEMBUATAN KOPI FERMENTASI

Nurul Hanifah, Desy Kurniawati

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jln. Prof. Soedarto, Tembalang, Semarang, 50239, Telp/Fax: (024)7460058

Abstrak

Kopi rendah kafein saat ini sangat marak diproduksi dalam negeri, mulai dari metode dekafeinasi, fermentasi dengan hewan luwak, hingga fermentasi kopi metode basah yang telah dikembangkan di beberapa pabrik kopi di Indonesia. Menurut Pranoto Soenarto, Indonesia merupakan negara terbesar ketiga penghasil kopi di dunia setelah Brazil dan Vietnam. Hal ini menjadikan tanaman kopi sebagai komoditas ekspor yang mempunyai nilai ekonomis yang relatif tinggi di pasar dunia. Adapun tujuan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah membuat kopi dengan kandungan yang seimbang, dan baik untuk tubuh. Metode yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah fermentasi dengan metode penambahan larutan alkali untuk dilanjutkan fermentasi dengan yeast, yang mana metode tersebut akan dibandingkan dengan metode fermentasi hewan luwak, dan metode fermentasi basah. Hasil perbandingan tersebut diwujudkan dengan perbandingan kandungan kafein, asam, lemak, dan organoleptik. Metode penambahan larutan alkali untuk kemudian dilakukan fermentasi dengan yeast dibagi menjadi beberapa variabel, yaitu berdasarkan jenis larutan alkali dan lama waktu fermentasi. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dapat diambil kesimpulan bahwa dengan adanya ketiga metode sebagai variabel berubah, secara signifikan terjadi penurunan kadar asam, kafein dan lemak dibandingkan dengan standar kandungan kafein, asam dan lemak untuk kopi tradisional atau pengolahan biasa. Kadar asam paling rendah adalah pada metode fermentasi oleh hewan luwak, kemudian metode fermentasi yeast dan disusul metode fermentasi basah, sedangkan untuk kadar asam berdasarkan fermentasi yeast, penambahan larutan NaOH secara signifikan dapat mereduksi asam paling tinggi, dibandingkan dengan variabel penambahan larutan alkali lainnya. Sedangkan untuk kadar kafein, kandungan kafein paling rendah adalah pada metode fermentasi dengan hewan luwak, kemudian fermentasi yeast dan disusul fermentasi basah. Untuk kadar lemak yang paling rendah adalah dengan metode fermentasi yeast, untuk kemudian fermentasi luwak dan disusul oleh fermentasi basah. Sedangkan berdasarkan perbandingan penambahan larutan alkali, variabel NaOH merupakan variabel dengan kandungan asam, lemak, dan kafein yang paling rendah dibandingkan dengan variabel yang lain. Untuk variabel lama waktu fermentasi, 10 jam fermentasi merupakan variabel lama waktu fermentasi yang paling baik, dalam arti cukup optimal dibanding 20 jam dan 30 jam fermentasi.

Kata kunci : *Yeast, alkali, kafein, lemak, asam.*

Abstract

Low-caffeine coffee currently produced in our country is very widespread, ranging from methods decaffeination, fermented animal luwak, wet methods fermentation have been developed in several coffee factory in Indonesia. According Pranoto Soenarto, Indonesia is the third largest coffee producer in the world after Brazil and Vietnam. It makes coffee as a commodity export crops that have a relatively high economic value in the world market. The goal in this research is to make coffee with a balanced content, and good for the body. The method developed in this study is fermented with the addition of an alkaline solution method for the continued fermentation with yeast, which methods will be compared to the animal mongoose fermentation method, and wet fermentation methods. The results of the comparison is realized by comparing caffeine, acids, fats, and organoleptic. Methods adding lye and then do the fermentation by yeast is divided into several variables, fermentation by lye and long fermentation time. Based on the research conducted, it can be concluded that the presence of these three methods as variables changed significantly decreased the levels of acid, caffeine and fat content compared with standard, and fatty acids for the traditional coffee or regular processing. The low levels of acid fermentation caffeine tion is the method by animal mongoose, and yeast fermentation method and fermentation method followed by a wet, while acidity by fermentation of yeast, the addition of NaOH solution can significantly reduce the high acid, compared with the variable addition of other alkaline solutions. As for the caffeine, the caffeine content is low in the animal mongoose fermentation method, and then fermenting yeast and fermentation followed by damp. For the low fat content is the yeast fermentation method, to be followed by

fermentation mongoose and wet fermentation. Meanwhile, by comparing the addition of alkali, NaOH variables are variables which contain acids, fats and caffeine are the lowest compared with the other variables. For variable length of fermentation time, 10 hours of fermentation is a variable length of time of fermentation is best, in a sense are optimal compared to 20 hours and 30 hours of fermentation.

Keywords: Yeast, alkali, caffeine, fats, acids

1. Pendahuluan

Menurut Pranoto Soenarto, Indonesia merupakan negara terbesar ketiga penghasil kopi di dunia setelah Brazil dan Vietnam (Radydjencole, 2011). Berdasarkan Tabel 1.1 yang memuat jumlah ekspor di Indonesia, dapat diambil kesimpulan bahwa ekspor kopi di Indonesia terus meningkat dari tahun ke tahun.

Tabel 1.1. Jumlah Ekspor Kopi di Indonesia

Tahun	Jumlah (ribu ton)
1981	210,6
1985	282,7
1986	298,1
1987	286,2
1988	298,7
1989	352,3
1990	394,9
2007	379,86
2008	375
2009	505,40
2010	447,50
2011	352,01

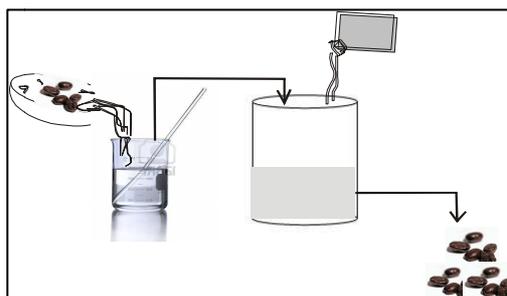
(Sumber: International coffee Organization, 2008).

Pengembangan dan penelitian terus dilakukan sebagai upaya peningkatan mutu kopi. Pernyataan yang dikutip dari jurnal Institut Pertanian Bogor (2010), kopi mengandung kafein yang diduga mempunyai efek yang kurang baik bagi kesehatan, terutama bagi penikmat kopi yang rentan terhadap kafein. Bagi penikmat kopi yang memiliki toleransi tinggi, kafein akan bermanfaat sebagai perangsang dalam melakukan berbagai aktivitas. Oleh karena itu, fermentasi kopi harus terus dikembangkan untuk mendapatkan kandungan kopi yang seimbang dan tidak merusak kesehatan maupun cita rasa. Contoh pengembangan fermentasi yaitu dengan metode perendaman larutan alkali untuk kemudian dilanjutkan dengan proses fermentasi *yeast*, hingga mendapatkan mutu kopi dengan hasil optimal, yang diharapkan dapat memiliki nilai lebih baik dari segi cita rasa dan kandungan kimia yang dapat dijadikan alternatif lain bagi peminat kopi selain kopi luwak dan kopi fermentasi basah.

2. Bahan dan Metode Penelitian (atau Pengembangan Model bagi yang Simulasi/Permodelan)

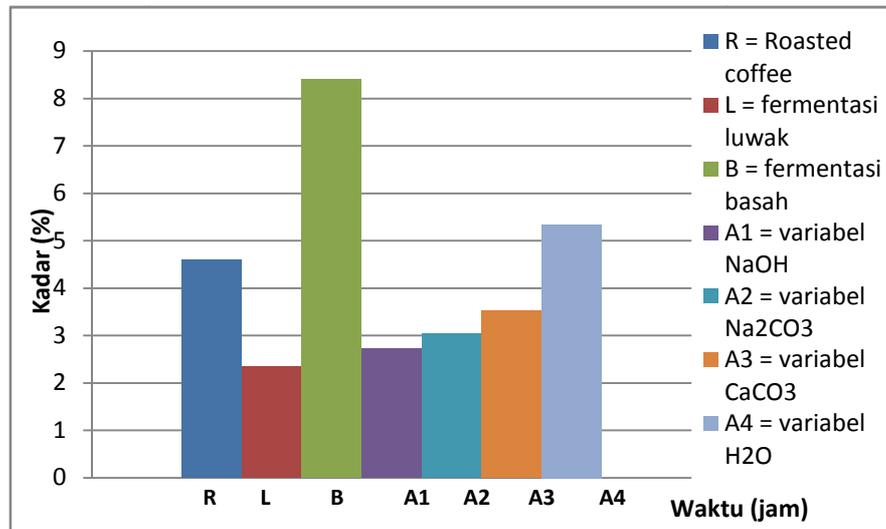
Prosedur yang digunakan pada penelitian ini yaitu proses pengolahan kopi dengan beberapa metode, yaitu fermentasi basah, fermeentasi hewan luwak, dan fermentasi kimiawi serta *yeast*. Fermentasi kopi metode peragian atau dengan *yeast*, terlebih dahulu difermentasi secara kimiawi dengan variabel larutan alkali, yaitu Na_2CO_3 , CaCO_3 dan NaOH, serta tanpa alkali yaitu hanya dengan air saja (H_2O). Untuk fermentasi basah, kopi robusta kualitas bagus direndam selama ± 12 jam pada wadah/ baskom baru kemudian dijadikan *green beans*, sedangkan untuk fermentasi hewan luwak, kopi robusta kualitas bagus sebanyak 2-3 kg diberikan pada hewan luwak pada sore hari, sehingga dapat dipanen untuk pagi harinya, kemudian dilakukan finishing menjadi *green beans*.

Setelah proses metode fermentasi untuk keseluruhan dilakukan, maka dilakukan penyangraian hingga penggilingan dan didapat produk kopi berbentuk bubuk, yang nantinya siap dilakukan untuk uji kadar asam, kafein, lemak, dan organoleptik.



Gambar 2.1 Rangkaian alur proses fermentasi dengan larutan alkali dan *yeast*

3. Hasil dan Pembahasan Kadar Asam Total

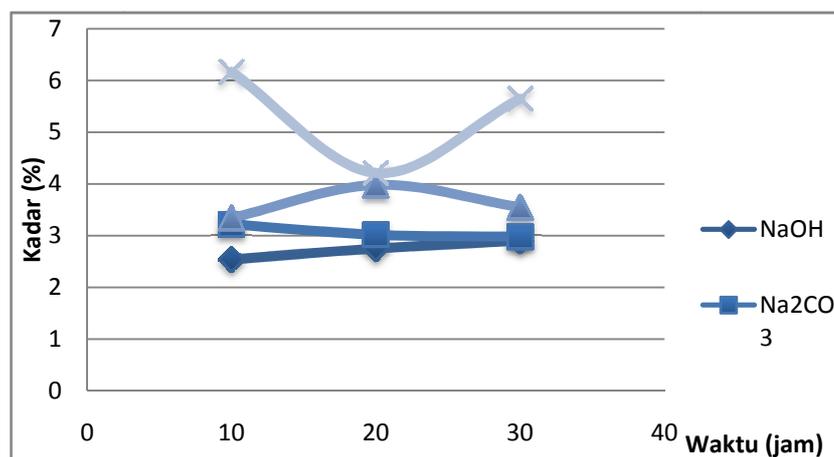


Gambar 3.1 Grafik Kadar Asam Total dari Fermentasi Kopi Robusta

Dari grafik di bawah ini, dapat disimpulkan bahwa keasaman kopi robusta secara total dapat dilihat, bahwa kadar asam paling tinggi dimiliki oleh kopi fermentasi basah (8,4%), sedangkan kadar asam paling rendah dimiliki oleh kopi luwak (2,34%) yang secara alami difermentasi dalam perut luwak.

Penurunan asam ini terjadi karena pemberian bahan penolong yang bersifat basa atau alkali 5% (b/v). Jika tingkat kebasaan larutan lebih kuat, maka penurunan terhadap keasaman pada kopi robusta akan semakin meningkat, seperti halnya, penambahan NaOH. Namun, jika semakin netral yaitu H₂O, maka penurunan keasamannya semakin kurang. Kadar asam tersebut menurun karena disebabkan oleh asam-asam non volatil yang terdapat di dalam biji kopi terlarut ke dalam pelarut selama proses fermentasi berlangsung (Sukrisno dkk., 2009).

Sehingga dapat ditarik garis besar, bahwa untuk penurunan kadar asam, fermentasi kimiawi oleh larutan alkali sebelum fermentasi dengan *yeast* sangat berpengaruh terhadap kandungan total asam kopi.



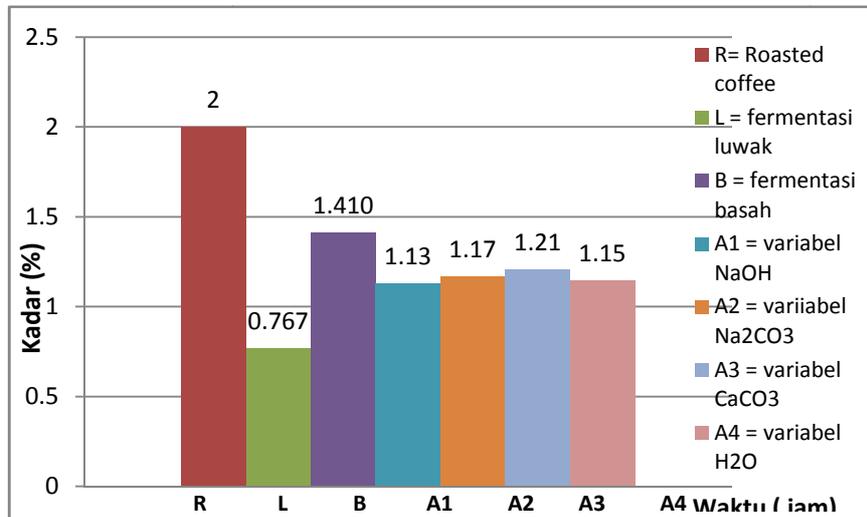
Gambar 3.2 Grafik Kadar Asam Total dari Penambahan Larutan Alkali Kopi Robusta

Pada grafik tersebut dapat dilihat bahwa ada tiga macam waktu yang dilakukan untuk melakukan fermentasi, yaitu 10, 20, dan 30 jam. Bila ditinjau dari penambahan alkalinya, maka kadar asam rata-rata yang paling rendah dimiliki oleh NaOH dengan kadar 2,73%, diikuti oleh Na₂CO₃ sebanyak 3,07%, CaCO₃ sebanyak 3,62%, dan H₂O sebanyak 5,34%.

Dari grafik, lama waktu fermentasi yang berbeda tersebut terdapat persamaan bahwa ketiganya mengalami penurunan kadar asam sesuai dengan jenis bahan penolong dimulai dari kadar yang paling tinggi

menuju kadar yang paling rendah yaitu H_2O , $CaCO_3$, Na_2CO_3 , dan $NaOH$. Sedangkan untuk lama waktu fermentasi yang cukup optimal adalah 10 jam.

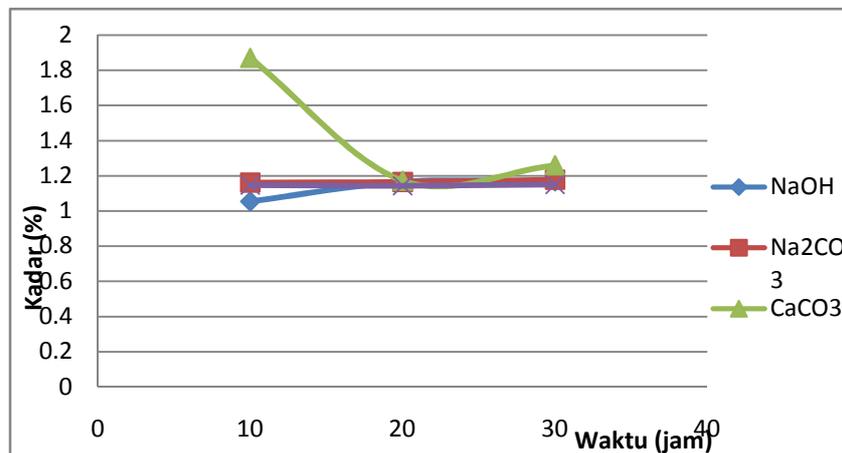
Kadar Kafein



Gambar 3.3 Grafik Kadar Kafein dari Fermentasi Kopi Robusta

Dari grafik kadar kafein di atas, dapat ditarik garis besar bahwa secara keseluruhan dengan adanya metode fermentasi, maka dapat menurunkan kandungan kafein secara signifikan ($p < 0,05$), baik fermentasi hewan luwak, fermentasi basah maupun fermentasi dengan *yeast*. Kadar kafein yang terendah adalah pada kopi fermentasi hewan luwak, yaitu dengan nilai sebesar 0,767%. Untuk fermentasi kopi metode basah, kafein dapat diturunkan hingga 0,6% dibanding dengan penolakan biasa. Tentunya hal ini berkaitan erat dengan penguraian kafein yang dihasilkan dari bakteri-bakteri fermentasi dengan adanya enzim yang berperan menguraikan kafein.

Grafik hasil uji kandungan kafein dengan variabel larutan alkali dan lama fermentasi, adalah sebagai berikut:



Gambar 3.4 Grafik Kadar Kafein dari Penambahan Larutan Alkali Kopi Robusta

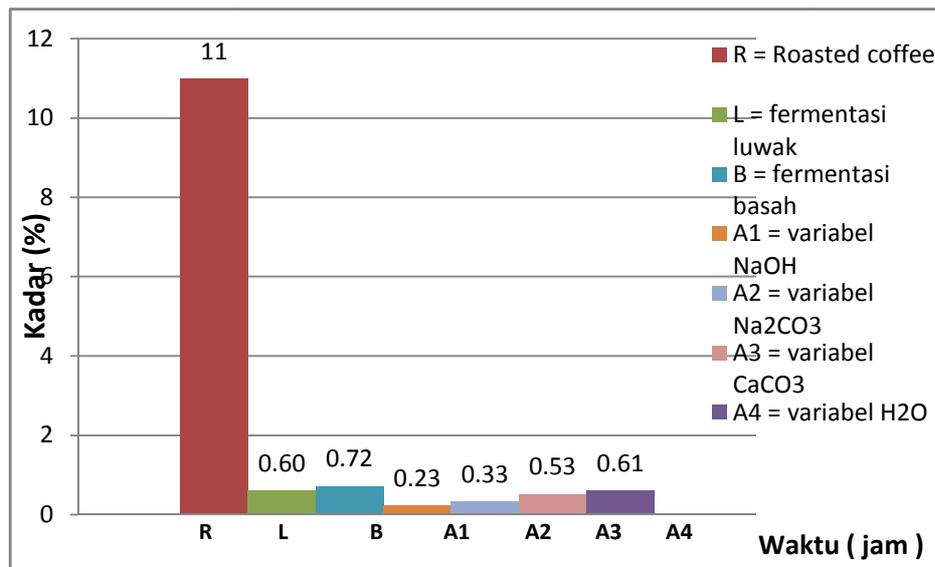
Dari grafik di atas terlihat bahwa lama fermentasi 10 jam dihasilkan kadar nilai kafein yang cukup signifikan untuk $NaOH$ penurunan kafeinnya sangat terlihat dibanding dengan Na_2CO_3 , H_2O maupun $CaCO_3$. Hal ini dikarenakan $NaOH$ adalah basa kuat dan juga sebagai senyawa dari unsur golongan alkali yang paling kuat jika dibandingkan dengan Na_2CO_3 sebagai larutan alkali dan $CaCO_3$ maupun H_2O .

Apabila ditinjau sesuai pernyataan Muchtadi (2010), bahwa kafein bersifat basa mono-cidic yang lemah dan dapat memisah dengan penguapan air. Dengan asam, kafein akan bereaksi dan membentuk garam yang tidak stabil. Sedangkan reaksi dengan basa akan membentuk garam yang stabil, dan kafein mudah terurai dengan alkali membentuk kafeidin. Oleh karena itu pada konsep penelitian, dilakukan fermentasi kimiawi dengan

larutan alkali dengan tujuan untuk merubah sifat kafein tersebut, menjadi garam stabil, karena bereaksi dengan basa, maupun larutan dari senyawa alkali, yaitu NaOH, Na₂CO₃, dan CaCO₃, serta apabila ditinjau dari grafik sudah jelas sesuai teori bahwa NaOH adalah basa kuat yang dapat mereduksi kafein terlebih dahulu, kemudian Na₂CO₃ maupun CaCO₃.

Dari grafik didapat bahwa, fermentasi *yeast* 10 jam sudah optimal untuk menurunkan nilai kafein kopi, jadi apabila dengan 10 jam lama fermentasi telah didapat hasil baik, maka fermentasi dirasa cukup, agar tidak terjadi *over fermented*.

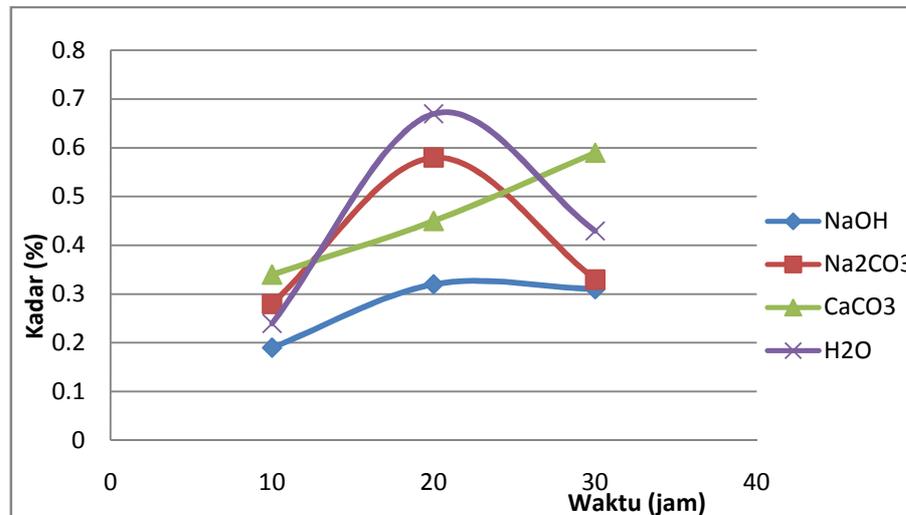
Kadar Lemak Total



Gambar 3.5 Grafik Kadar Lemak dari Fermentasi Kopi Robusta

Kadar lemak dari kopi jenis robusta sesuai data Clarke dan Macrae (1987), didapat bahwa kadar lemak kopi sebelum dilakukan penyangraian (*green beans coffee*) adalah lebih tinggi dibandingkan dengan kadar lemak setelah dilakukan penyangraian (*roasting*), sedangkan dengan adanya fermentasi ternyata dihasilkan kopi hasil sangraian dengan kadar lemak kecil yaitu kurang dari 1%, yang mana NaOH memiliki kadar lemak terkecil 0,23%, disusul oleh Na₂CO₃ sebesar 0,33%, kemudian CaCO₃ sebesar 0,53% kemudian H₂O sebesar 0,61%, dan untuk metode fermentasi luwak kandungan lemak sebesar 0,6%, dan kadar luwak tertinggi, yaitu metode fermentasi basah sebesar 0,72%, sehingga hal ini dapat disimpulkan bahwa untuk reaksi enzimatik yang terjadi pada perut hewan luwak dapat menurunkan kadar lemak kopi, hingga 10,4%, dan merupakan nilai pengurangan kandungan lemak yang cukup signifikan pada biji kopi hasil sangrai. Faktor penguraian lemak pada umumnya terjadi pada saat penyangraian, yaitu asam lemak dalam biji kopi yang masih terkandung akan menguap, sedang lemaknya berpindah ke permukaan biji kopi yang sedang disangrai.

Hal ini dapat dijabarkan bahwa, metode fermentasi yang dilakukan dengan alkali terlebih dahulu kemudian dilanjutkan dengan fermentasi *yeast* adalah efektif untuk menurunkan kandungan lemak yang ada pada biji kopi. Dengan mengambil contoh larutan alkali kuat, yaitu NaOH dapat menurunkan kandungan lemak hingga 10,77%, hal ini secara sederhana dapat dijelaskan dengan kemungkinan adanya reaksi saponifikasi, antara asam lemak dengan NaOH. Sehingga dengan kondisi fermentasi pada suhu kamar, yaitu 30°C, dengan kondisi reaksi saponifikasi yang tidak maksimum, terjadi reaksi yang berlangsung singkat, yaitu ± 1 jam. Hal ini berkaitan dengan enzim yang dimiliki pada pulp kulit buah kopi, dengan adanya hidrolisis air, sehingga enzim lipase yang ada pada biji lendir kopi dan daging buah kopi, menguraikan lemak menjadi asam lemaknya, sedangkan asam lemak sejak awal telah dilakukan pereduksian reaksi dengan alkali kuat, yaitu NaOH salah satunya.



Gambar 3.6 grafik kadar lemak dengan Penambahan Larutan Alkali Kopi Robusta

Jadi dengan fermentasi kimiawi dengan larutan alkali, didapat bahwa waktu fermentasi optimal selama 10 jam sudah dirasa cukup untuk mendapatkan nilai/ kandungan lemak yang cukup rendah, terbukti dengan variabel larutan alkali NaOH dan Na₂CO₃, relatif stabil nilai kandungan lemaknya, dibanding CaCO₃ dan H₂O. Dapat ditarik garis besar bahwa, laju pengurangan lemak secara signifikan terjadi perbedaaan sesuai dengan penambahan variabel larutan alkalinya.

Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan oleh 3 orang panelis, yang memiliki kemampuan dalam bidang kopi, sekaligus sebagai petani kopi luwak dan kopi fermentasi basah. Pengujian dilakukan dengan pemberian kode terhadap masing – masing variabel kopi fermentasi, yaitu NaOH pada (10, 20, dan 30 jam), Na₂CO₃ pada (10, 20, dan 30 jam), CaCO₃ (10, 20, dan 30 jam), H₂O (10, 20, dan 30 jam), fermentasi hewan luwak, dan fermentasi basah.

Hasil uji organoleptik berdasar penilaian cita rasa, kenampakan fisik, dan aroma panelis mengenai kesukaannya terhadap kopi yang dihasilkan pada masing-masing perlakuan.

1. Rasa

Rasa yang diujikan pada metode ini, berkaitan dengan tingkat keasaman, after tested (rasa minuman setelah di mulut), bitterness (tingkat kepahitan), body (kegurihan), Balance (keseimbangan rasa), dan over all (rasa keseluruhan). Pada umumnya rasa sangat sulit dimengerti secara tuntas oleh karena selera manusia sangat beragam.

Penyimpulan dari data form tingkat kesukaan didapat bahwa Na₂CO₃ dengan lama waktu fermentasi 20 jam, memiliki keseimbangan rasa yang pas (balance), tingkat kekecutan, gurih (body) dan pahit (bitterness) yang seimbang, kemudian disusul oleh H₂O dengan lama waktu fermentasi 20 jam, kemudian CaCO₃ dengan lama waktu fermentasi 20 jam, dan penilaian panelis untuk fermentasi luwak dan dan fermentasi basah, memiliki kesamaan rasa yang seimbang, sedang untuk variabel dari fermentasi yeast, memiliki cita rasa khas dengan tingkat keasaman tertentu.

2. Aroma

Untuk aroma, ketiga panelis memiliki kesamaan penilaian bahwa keseluruhan sampel memiliki nilai yang sama, yaitu rasa harum/ wangi yang seragam khas kopi hasil fermentasi. Yang mana tingkat keharuman paling wangi adalah pada sampel kopi fermentasi luwak, kemudian CaCO₃ dengan fermentasi selama 30 jam, dan kemudian disusul oleh NaOH pada fermentasi 10 jam, hal ini berkaitan langsung dengan proses penyangraian yang dijadikan indikasi terlepasnya senyawa volatil yang membangun keharuman dari suatu kopi itu sendiri.

3. Kenampakan fisik

Untuk kenampakan fisik, keseluruhan memiliki kenampakan yang sama, berkaitan dengan penyangraian pada *medium roasting*, hingga warna kopi seragam menjadi coklat kehitaman.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Pengaruh kadar asam, kafein, dan lemak berdasarkan penambahan alkali pada fermentasi kopi robusta adalah semakin basa alkalinya maka penurunan terhadap kadar asam, kafein, dan lemak akan semakin tinggi. Hal ini terbukti dengan variabel kopi yang lebih rendah kadarnya yaitu $\text{NaOH} < \text{Na}_2\text{CO}_3 < \text{CaCO}_3$.
2. Pengaruh kadar asam, kafein, dan lemak yang paling rendah berdasarkan waktu dimiliki oleh variabel kopi yang diberi pelarut alkali berupa NaOH pada waktu 10 jam.
3. Pengaruh kadar asam, kafein, dan lemak berdasarkan metode adalah:
Kadar asam dan kafein : Kopi luwak < kopi fermentasi *yeast* < kopi fermentasi basah
Kadar lemak : Kopi fermentasi *yeast* < kopi luwak < kopi fermentasi basah
4. Pengaruh kadar asam dan kafein terhadap kopi fermentasi *yeast* yaitu semakin rendah kadar asam dan kafein maka rasa kecut dan pahit semakin berkurang.
5. Perendaman dengan basa lemah akan menghasilkan cita rasa kopi yang seimbang, terutama dalam hal keharuman, terbukti dengan variabel kopi yang diberi pelarut alkali CaCO_3
6. Semakin rendah capaian kandungan asam, kafein, dan lemak berbanding terbalik dengan nilai rasa dan keharuman bubuk kopi yang dihasilkan.
7. Cita rasa kopi yang paling digemari ditinjau dari metode adalah kopi luwak > kopi fermentasi basah > kopi fermentasi *yeast*. sedangkan ditinjau dari variabel penambahan alkali adalah NaCO_3 (20 jam) > H_2O (20 jam) > CaCO_3 (20 jam). ditinjau dari segi keharuman adalah variabel CaCO_3 30 jam.

Daftar Pustaka

- Admin. 2012. *Kadar Kafein Kopi Luwak*. Diakses pada tanggal 7 Juni 2012 dari <http://kopiluwakindonesia.info/kadar-kafein-kopi-luwak>.
- Clarke, R. J. and Macrae, R. 1987. *Coffe Technology (Volume 2)*. Elsevier Applied Science, London and New York.
- Institut Pertanian Bogor. 2010. *Pengetahuan Bahan Pangan*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Muchtadi, Tien R. , Sugiyono, dan Ayustaningwarno, Fitriyono. *Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan*. 2010. Bogor: CV. Alfabeta.
- Mulato, Sri. 2002. *Simposium Kopi 2002 dengan tema Mewujudkan perkopian Nasional Yang Tangguh melalui Diversifikasi Usaha Berwawasan Lingkungan dalam Pengembangan Industri Kopi Bubuk Skala Kecil Untuk Meningkatkan Nilai Tambah Usaha Tani Kopi Rakyat*. Denpasar : 16 – 17 Oktober 2002. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia.
- Mulato, Sri, Sukrisno Widoyotomo, Misnawi, Edy Suharyanto., 2005. *Pengolahan Produk Primer dan Sekunder Kakao*. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, Jember.
- Radyjencole. 2011. *Indonesia Penghasil Kopi Terbesar ke-3 Dunia*. Diakses pada tanggal 7 Mei 2012 dari <http://forum.detik.com/indonesia-penghasil-kopi-terbesar-ke-3-dunia- t292411.html>
- Sivetz, M., and H.E. Foote, 1963. *Coffee Processing Technology Volume 1*. London: The Avi Publishing Company.
- Universitas Sumatera Utara. 2012. *Chapter II*. Diakses pada tanggal 17 April 2012 dari <http://google.com>.