

## I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan mengenai : (1) Latar Belakang, (2) Identifikasi Masalah, (3) Maksud dan Tujuan Penelitian, (4) Manfaat Penelitian, (5) Kerangka Pemikiran, (6) Hipotesis dan (7) Waktu dan Tempat Penelitian.

### 1.1. Latar Belakang

Kopi merupakan tanaman perkebunan yang sudah lama dibudidayakan. Selain sebagai sumber penghasilan rakyat, kopi menjadi komoditas andalan ekspor dan sumber pendapatan devisa negara. Meskipun demikian, komoditas kopi sering kali mengalami fluktuasi harga sebagai akibat ketidakseimbangan antara permintaan dan persediaan komoditas kopi di pasar dunia (Rahardjo, 2013).

Konsumsi kopi dunia mencapai 70% berasal dari varietas kopi arabika dan 26% berasal dari spesies kopi robusta. Kopi arabika (*coffea arabica*) baru dikenal oleh masyarakat dunia setelah tanaman tersebut dikembangkan di luar daerah asalnya, yaitu Yaman dibagian selatan Jazirah Arab, melalui para saudagar arab dan menyebar ke daratan lainnya (Rahardjo, 2013).

Genus *coffea* terdapat hampir 70 spesies, tetapi hanya ada dua spesies yang ditanam dalam skala luas di seluruh dunia, yaitu kopi arabika (*coffea arabica*) dan kopi robusta (*coffea canephora var. Robusta*). Sementara itu, sekitar 2% dari total produksi dunia dari dua spesies kopi lainnya, yaitu kopi liberika (*coffea liberica*) dan kopi ekselsa (*coffea excelsa*) yang ditanam dalam skala terbatas, terutama di Afrika Barat dan Asia (Rahardjo, 2013).

Struktur buah kopi terdiri atas tiga bagian, yaitu lapisan kulit luar (*exocarp*), lapisan daging (*mesocarp*), dan lapisan kulit tanduk (*endoscarp*).

Komposisi kimia biji kopi berbeda-beda, tergantung tipe kopi, tanah tempat tumbuh, dan pengolahan kopi. Senyawa kimia yang terpenting terdapat didalam kopi adalah *caffein* dan *caffeol*. *Caffein* yang menstimuli kerja saraf, sedangkan *caffeol* memberikan flavor dan aroma yang baik (Ridwansyah, 2003).

Kandungan kopi didominasi oleh alkaloid xantina berbentuk kristal yang memiliki sensasi rasa pahit. Adalah Friedrich Ferdinand Runge, kimiawan asal Jerman yang mendidentifikasi senyawa ini pada 1819 dan memberi nama kafein ( $C_8H_{10}N_4O_2$ ) untuk senyawa yang bekerja menyerupai obat perangsang psikoaktif dan diuretik. Kandungan kopi tersebutlah yang banyak mendasari dilakukan penelitian-penelitian terhadap kopi. Kadar kafein yang terdapat pada secangkir kopi dapat mencapai 80-100mg (Frank *et al.*, 1996).

Proses pengolahan buah kopi menjadi biji kopi dapat dilakukan dengan dua cara yaitu cara basah dan cara kering. Pengolahan secara basah meliputi : penerimaan, pembersihan, *pulping* (pemisahan kopi dari kulit terluar dan mesocarp), fermentasi, pencucian, pengeringan, pengupasan, sortasi, dan penyimpanan, sedangkan pengolahan secara kering terdiri dari: pengeringan, pembersihan, pengupasan, sortasi, dan penyimpanan (Ridwansyah, 2003).

Perbedaan dari kedua proses tersebut yaitu adanya tahap fermentasi pada pengolahan kopi secara basah. Fermentasi bertujuan untuk melepaskan lapisan lendir (*mucilage*) yang masih melekat pada kulit tanduk dan pada pencucian akan mudah dilepas sehingga mempermudah proses pengeringan. Pengolahan kopi secara basah dibagi dalam tiga cara, yaitu proses pengolahan basah tanpa fermentasi, pengolahan cara basah dengan fermentasi kering, dan pengolahan

basah dengan fermentasi basah. Perbedaan yang terdapat pada fermentasi basah dan kering adanya penambahan air untuk merendam kopi pada proses fermentasi basah, sedangkan pada proses fermentasi kering tidak dilakukakn penambahan air, biji kopi cukup ditutup dengan karung goni (Ridwansyah, 2003).

Proses fermentasi yang dilakukan secara alami pada biji kopi, selama kurang lebih 1,5-4,5 hari tergantung pada iklim dan daerahnya. Perubahan penting dan nyata yang terjadi selama proses fermentasi biji kopi yaitu: terjadinya degradasi komponen-komponen yang ada pada lapisan lendir yang menghalangi permukaan biji yang disebut *mucilage*. *Mucilage* merupakan bagian lapisan berlendir yang menyelimuti biji kopi dengan komponennya yaitu protopektin. Enzim katalase yang terdapat pada mucilage akan memecah protopektin didalam buah kopi, kondisi fermentasi pada pH 5.5-6.0 akan menyebabkan pemecahan getah berjalan cukup cepat. Proses fermentasi yang terlalu lama akan menghasilkan kopi beras yang bau apek disebabkan terjadinya pemecahan komponen lembaga biji kopi (Ridwansyah, 2003).

Avvallone *et al.*, (2002) menyatakan kopi yang difermentasi memiliki kualitas yang baik daripada kopi tanpa fermentasi. Kondisi fermentasi harus dikontrol untuk mencegah terjadinya fermentasi yang berlangsung tidak sempurna sehingga sisa-sisa *mucilage* tidak dihilangkan pada proses pencucian yang mengakibatkan terjadinya proses fermentasi sekunder selama pengeringan dan penyimpanan. Selanjutnya jika terjadi over fermentasi akan terbentuk asam propionat dan asam butirrat menyebabkan terbentuknya alkohol dan rasa apek pada kopi.

Frank *et al.*, (1996) menyatakan bahwa mikroorganisme pada permukaan buah kopi memiliki peran dalam dekomposisi lapisan lendir, selama fermentasi biji kopi.

Proses fermentasi dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya suhu fermentasi. Cepat dan lambatnya kerja enzim dalam penguraian lapisan *mucilage* berhubungan dengan suhu. Suhu fermentasi merupakan faktor yang penting dalam penghilangan *mucilage*, dan suhu ini dipengaruhi oleh ketebalan lapisan *mucilage*, konsentrasi enzim dan mikroba (Murthy *et al.*, 2011).

Selain mikroorganisme yang dapat langsung ditambahkan pada proses fermentasi biji kopi biasanya dapat pula digunakan koji. Koji adalah sekumpulan mikroorganisme bisa dari satu strain mikroorganisme atau campuran beberapa mikroorganisme. Pada dasarnya, adalah budidaya substrat pada cetakan untuk menghasilkan enzim hidrolisis pada biji. Koji berfungsi sebagai sumber dari berbagai enzim katalase yang dapat mendegradasi bahan baku solid untuk produk larut sebagai substrat untuk fermentasi ragi dan bakteri dalam tahap fermentasi berikutnya (Wood, 1985).

Konsentrasi koji berpengaruh dalam proses fermentasi, dimana banyaknya koji yang ditambahkan dalam proses fermentasi sesuai dengan strain dari mikroorganisme yang digunakan, karena setiap mikroorganisme memiliki sifat tersendiri (Wood, 1985).

Massimo Marcone di Universitas Guelph, Ontario, Kanada (1996) menunjukkan bahwa sekresi endogen pencernaan luwak meresap kedalam biji kopi. Sekresi enzim proteolitik memecah kandungan protein yang terdapat pada

biji kopi. Hasilnya, peptida dan asam amino bebas menjadi berkurang. Perubahan jumlah protein dan asam amino bebas tersebut menghasilkan rasa yang unik dan nikmat. Menjadikan kopi luwak sebagai kopi yang aman dikonsumsi dan baik untuk kesehatan (Buldani, 2011).

## **1.2. Identifikasi Masalah**

Masalah yang dapat diidentifikasi dari uraian latar belakang penelitian diatas adalah sebagai berikut:

- 1) Bagaimana pengaruh konsentrasi koji *Bacillus subtilis* terhadap karakteristik kopi varietas Arabika?
- 2) Bagaimana pengaruh lama fermentasi terhadap karakteristik kopi varietas arabika?
- 3) Bagaimana pengaruh interaksi konsentrasi koji *Bacillus subtilis* dan lama fermentasi terhadap karakteristik kopi varietas arabika?

## **1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian**

Maksud dari penelitian ini adalah untuk menentukan konsentrasi koji dan lama fermentasi yang tepat pada fermentasi biji kopi varietas Arabika.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui penurunan kadar kafein, kadar asam, serta kadar air biji kopi varietas Arabika yang dihasilkan dari fermentasi.

## **1.4. Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini adalah untuk memberikan informasi dan rekomendasi kepada pelaku usaha mengenai proses fermentasi kopi varietas arabika menggunakan koji *Bacillus subtilis*.

### 1.5. Kerangka Pemikiran

Ridwansyah (2003) menyatakan bahwa proses fermentasi pada buah kopi dapat merubah komponen-komponen penting yang terdapat pada lapisan lendir atau yang disebut *mucilage*.

Sivetz (1963) menyatakan buah kopi masak mengandung *mucilage* dengan kandungan pektin, protopektin, asam pektat, kalsium, sulfur, enzim, protopektinase, pektat pektinase, pektin pektinase dan sedikit mangan.

Agate dan Bhat (1966) menyatakan permukaan biji kopi merupakan tempat hidup organisme pektinolitik yang berperan pada proses degradasi *mucilage* yaitu proses penghilangan lapisan *mucilage* dengan hidrolisis pektin yang terdapat pada *mucilage*.

Mulato (2002) menyatakan biji kopi secara alami mengandung berbagai jenis senyawa volatil seperti aldehida, furfural, keton, alkohol, ester, asam format, dan asam asetat yang mempunyai sifat mudah menguap. Senyawa yang menyebabkan rasa sepat atau rasa asam seperti tanin dan asam asetat akan hilang, sebagian lainnya akan bereaksi dengan asam amino membentuk senyawa *melanoidin* yang memberikan warna coklat.

Winarno (1997) menyatakan kandungan kafein pada kopi Arabika 0,8 sampai 1,5% dan pada kopi Robusta 1,6 sampai 2,5% (kopi mentah), selanjutnya Wilbaux (1963) menyatakan kadar kafein dalam biji kopi tergantung dari jenis tanaman kopi dan tempat tumbuh. Kadar kafein yang terkandung di dalam biji kopi Robusta berkisar antara 1,57 sampai 2,68 %, sedangkan kopi arabika berkisar antara 0,94-1,59%.

Imelda (2009) menyatakan konsentrasi ragi sebesar 3% dan waktu fermentasi selama 15 jam berpengaruh terhadap kadar air, kadar kafein dan organoleptik kopi instant.

Meiza (2013) menyatakan bahwa konsentrasi koji *Saccharomyces cerevisiae* sebanyak 1,9% memiliki pengaruh yang terbaik pada proses fermentasi biji kopi varietas robusta, sedangkan Farrah (2013) menyatakan bahwa konsentrasi koji *Lactobacillus plantarum* sebanyak 2% memiliki pengaruh yang paling baik berdasarkan kadar kafein dan kadar air pada proses fermentasi biji kopi varietas robusta.

Jackels dan Jackels (2005) menyatakan proses fermentasi *mucilage* biji kopi secara alami dengan pH awal *mucilage* 5,5-5,7 dan terus menurun sampai pH 4,6, juga terjadi penurunan kandungan glukosa serta peningkatan etanol dan asam laktat.

Wood (1985) menyatakan bahwa koji adalah sekumpulan mikroorganisme bisa dari satu strain mikroorganisme atau campuran beberapa mikroorganisme, sedangkan Rahman (1992) menyatakan bahwa koji mengandung alfa amilase dan amiloglukosidase. Enzim-enzim ini akan menghidrolisa pati menjadi dekstrin, glukosa dan maltosa. Koji juga mengandung enzim protease asam dan protease alkali yang akan memecah protein menjadi peptida dan asam-asam amino, selanjutnya Rahman (1992) menjelaskan prosedur pembuatan koji sebagai berikut: Beras direndam, ditiriskan, dikukus, didinginkan, kemudian diinokulasi dengan tane koji. Tane koji merupakan inokulum spora yang dibuat dengan cara membiakan mikroorganisme pada beras sosoh yang telah dicuci dan dikukus.

Pembiakan dilakukan pada suhu 28-30°C selama 5-6 hari yang sampai diperoleh pertumbuhan spora kapang yang lebat.

Osaki (1985) menyatakan bahwa waktu yang diperlukan untuk fermentasi koji adalah 2 hari.

Hassetline (1963) menyatakan bahwa ada beberapa faktor penting yang diduga turut berperan dalam keberhasilan proses koji yaitu pengaruh umur kultur yang diinokulasi, pengaruh jenis bahan baku yang digunakan dan pengaruh lama fermentasi koji.

Massimo Marcone di Universitas Guelph, Ontario, Kanada (1996) menunjukkan bahwa sekresi endogen pencernaan luwak meresap kedalam biji kopi. Sekresi enzim proteolitik memecah kandungan protein yang terdapat pada biji kopi dan hasilnya, peptida dan asam amino bebas menjadi berkurang.

Rizky (2012) menyatakan *Bacillus subtilis* menghasilkan enzim proteolitik yang subtilisin, selanjutnya Rizky (2012) menyatakan *Bacillus subtilis* merupakan jenis kelompok bakteri termofilik yang mempunyai pertumbuhan suhu optimum pada suhu 45 °C – 55 °C.

Clifford (1985) menyatakan beberapa asam alifatik yang dihasilkan selama fermentasi biji kopi, asam asetat dan asam laktat menjadi dominan, dengan asam butirrat khususnya asam propionat meningkat pada akhir proses fermentasi. Proses fermentasi dilakukan untuk peningkatan karakteristik akhir dari biji kopi.

Kopi yang diproses secara fermentasi alami menghasilkan kopi dengan keasaman yang normal dan rasa yang pahit, sedangkan kopi yang diproses secara fermentasi dengan penambahan enzim dari luar menghasilkan kopi dengan

keasaman yang cukup dan memiliki flavor yang manis, selanjutnya dijelaskan pula kopi yang diproses dengan pencucian saja menghasilkan keasaman yang normal dan sedikit berasa pahit (Velmauraungane, 2011).

### **1.6. Hipotesa Penelitian**

Berdasarkan latar belakang permasalahan dan didukung oleh kerangka pemikiran dapat diajukan hipotesis:

- 1) Diduga bahwa konsentrasi koji *Bacillus subtilis* berpengaruh terhadap kopi varietas arabika.
- 2) Diduga bahwa lama fermentasi berpengaruh terhadap kopi varietas arabika.
- 3) Diduga bahwa interaksi konsentrasi koji *Bacillus subtilis* dan lama fermentasi berpengaruh terhadap karakteristik kopi varietas arabika.

### **1.7. Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari 2014 sampai dengan selesai. Sedangkan tempat penelitian adalah di Laboratorium Penelitian Jurusan Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pasundan Bandung.