**I PENDAHULUAN**

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

* 1. **Latar Belakang**

Kopi merupakan salah satu komoditas hasil perkebunan di Indonesia yang banyak diusahakan oleh perkebunan rakyat, ± 92% dan produktivitas serta mutu kopi yang dihasilkan masih rendah (Lembaga Informasi Pertanian, 1992).

Bagian tanaman kopi yang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat adalah bijinya yang diolah menjadi minuman dengan kandungan kafein dalam dosis rendah. Kafein ini mampu mengurangi rasa lelah dan membuat pikiran menjadi segar. Minuman kopi yang berperan sebagai perangsang (*stimulant*) membuat kopi digemari oleh banyak orang, tetapi minuman kopi bersifat mengganggu kesehatan jika dikonsumsi dalam jumlah yang terlalu banyak. Koswara (2006), menjelaskan bahwa konsumsi kopi pada jumlah yang terlalu tinggi, kafein yang terkandung di dalam kopi berdampak negatif karena mempengaruhi sistem saraf pusat, sistem pernafasan, otot, pembuluh darah, jantung, dan ginjal pada manusia.

Struktur buah kopi tediri atas tiga bagian, yaitu lapisan kulit luar (*excocarp*), lapisan daging (*mesocarp*), lapisan kulit tanduk (e*ndoscarp*). 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*. *Caffeine* yang menstimuli kerja saraf, sedangkan *caffeol* memberikan flavor dan aroma yang baik (Ridwansyah, 2003).

Kafein dalam bentuk murni seperti kristal berbentuk tepung putih atau berbentuk seperti benang sutera yang panjang dan kusut, dapat mencair pada suhu 235-237°C dan akan mengalami sublimasi pada suhu 176oC. Kafein ini mengeluarkan bau yang wangi, mempunyai rasa yang sangat pahit dan mengembang di dalam air. Senyawa ini merupakan alkaloid turunan dari methyl xanthyne 1,3,7-trimethyl xanthyne. Kafein juga merupakan basa monocidic yang lemah dan dapat dipisahkan dengan penguapan, serta mudah diuraikan oleh alkalis yang panas (Ridwansyah, 2003).

Kafein sebagai zat stimulan tingkat sedang (mild stimulant) memang seringkali dituding sebagai penyebab kecanduan. Hal tersebut tidak sepenuhnya benar. Kafein hanya dapat menimbulkan kecanduan jika dikonsumsi dalam jumlah yang sangat banyak dan rutin. Namun kecanduan kafein berbeda dengan kecanduan obat psikotropika, karena gejalanya akan hilang hanya dalam satu dua hari setelah konsumsi.

Kopi memiliki kandungan kafein yang cukup untuk membuat seseorang kecanduan dan berbahaya jika dikonsumsi terus-menerus. Kafein yang aman dikonsumsi oleh seseorang hanya 80-150 ppm perharinya. Tingginya kandungan kafein pada kopi menyebabkan perlu dilakukannya penanganan penurunan kadar kafein, agar aman dikonsumsi (Hermanto, 2007).

Penurunan kafein sering kali disebut dengan dekafeinasi. Proses dekafeinasi dapat dilakukan dengan menguapkan kafein pada suhu tinggi, melarutkan kafein dalam senyawa [metilen klorida](http://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Metilen_klorida&action=edit&redlink=1) dan [etil](http://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Etil&action=edit&redlink=1) [asetat](http://id.wikipedia.org/wiki/Asetat), atau dengan menggunakan senyawa [*theophylline*](http://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Theophylline&action=edit&redlink=1) yang dilekatkan pada [bakteri](http://id.wikipedia.org/wiki/Bakteri) untuk menghancurkan struktur kafein (Hermanto, 2007).

*Acids,* atau zat asam pada kopi adalah zat alami yang terdapat pada *green bean* dan *roasted bean*. Zat asam ini akan menimbulkan rasa asam pada kopi seduh saat dikonsumsi. Asam yang terlalu berlebihan pada kopi akan mengganggu lambung orang yang mengkonsumsi kopi, terutama bagi yang memiliki penyakit maag. Tinggnya resiko karena adanya asam yang berlebih pada kopi membuat produk kopi tidak dapat dikonsumsi oleh semua orang, sehingga banyak penanganan yang dilakukan untuk mengurangi kadar asam pada kopi (Helmi, 2010).

Kadar asam pada kopi secara tidak langsung akan berkurang pada saat penyangraian. Hal ini terjadi akibat tingginya asam volatil yang dihasilkan pada saat kopi diperam ataupun difermentasi. Asam volatil yang mudah menguap akan mengganggu stabilitas asam lain pada kopi serta meningkatkan suhu penyangraian yang membuat kandungan asam akan turun drastis. Peningkatan kadar asam pada saat fermentasi sebagai produk sampingan akan sangat berguna dalam penurunan kadar asam serta kadar kafein hingga kopi aman untuk dikonsumsi oleh siapapun (Helmi, 2010).

Pengolahan buah kopi menjadi biji kopi dapat dilakukan dengan cara kering atau *Dry Processing* disebut O.I.B (*Ost Indische Bereiding*), dan cara basah atau *Wet Processing* disebut W.I..B. (*West lndische Bereiding*). Perbedaan yang prinsip dari kedua cara tersebut adalah pada cara kering dilakukan pengupasan kulit tanduk dan kulit ari setelah biji kopi dikeringkan, sedangkan cara basah pengupasan kulit tanduk dan kulit ari dilakukan sewaktu buah kopi setelah dipanen (Anonim, 2011).

*Dry Processing* terdiri dari proses pengeringan, pencucian, pengupasan, penggilingan, sortasi, dan penyimpanan, sedangkan *Wet Processing* terdiri dari proses penerimaan, pembersihan, pemisahan kulit dan biji, fermentasi, pencucian, pengeringan, pencucian, pengupasan, penggilingan, sortasi dan penyimpanan. Perbedaan dari kedua proses tersebut yaitu adanya tahapan proses fermentasi.

Fermentasi bertujuan untuk membantu melepaskan lapisan lendir yang masih melekat pada kulit tanduk,. Pektin dapat dihidrolisis oleh enzim pektinase yang terdapat di dalam buah dan reaksinya dapat dipercepat dengan bantuan jasad renik *(Saccharomyces)*. Proses fermentasi pengolahan kopi secara basah terbagi menjadi 3 cara yaitu pengolahan cara basah tanpa fermentasi, pengolahan cara basah dengan proses fermentasi kering, dan proses pengolahan cara basah dengan proses fermentasi basah (Ridwansyah, 2003).

Proses pengolahan cara basah dengan fermentasi kering dilakukan dengan menyusun kopi menjadi gundukan lalu ditutup karung goni dan dibiarkan mengalami proses fermentasi alami, sedangkan fermentasi basah dilakukan dengan cara merendam biji kopi selama 10 jam dengan bantuan jasad renik. Proses fermentasi akan berlangsung selama 1.5 sampai 4.5 hari, jika terlalu lama akan menghasilkan kopi beras yang berbau apek disebabkan oleh terjadinya pemecahan komponen isi putih lembaga (Ridwansyah, 2003).

Perubahan yang terjadi selama proses fermentasi meliputi pemecahan komponen mucilage, pemecahan gula, dan perubahan warna kulit. Mucilage merupakan bagian lapisan berlendir yang menyelimuti biji kopi dengan komponen terpentingnya yaitu protopektin. Enzim yang termasuk sejenis katalase akan memecah protopektin didalam buah kopi, kondisi fermentasi pada pH 5.5-6.0 akan menyebabkan pemecahan getah berjalan cukup cepat. Proses pemecahan gula menghasilkan asam laktat dan asam asetat dengan kadar asam laktat yang lebih besar. Asam-asam lain yang dihasilkan dari proses fermentasi ini adalah asam butirat, propionate, dan senyawa etanol. Asam lain akan memberikan *onion flavor*. Biji kopi yang telah terpisahkan dari pulp dan parchment akan berwarna coklat. Proses *browning* ini terjadi akibat oksidasi polifenol. Terjadinya warna kecoklatan yang kurang menarik ini dapat dicegah dalam proses fermentasi melalui pemakaian air pencucian yang bersifat alkalis (Anonim, 2006).

Kopi Robusta memerlukan waktu fermentasi yang lebih lama disebabkan karena hemisellulosa, substansi pektin dan gula pada proses demusilasi sulit untuk dipisahkan. Dengan penambahan enzim pektinase dapat mempercepat proses demusilasi, mengurangi pH dan mengurangi kandungan gula. Proses fermentasi dipengaruhi oleh berbagai faktor diantaranya suhu fermentasi. Cepat dan lambatnya kerja enzim dalam penguraian lapisan *mucilage* berhubungan dengan suhu. Selain suhu fermentasi kondisi yang paling penting dalam proses penghilangan mucilage dipengaruhi oleh ketebalan lapisan mucilage, konsentrasi enzim dan mikrobiologi (Murthy *et al.*, 2011).

Faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan proses fermentasi tergantung pada kebersihan sarana fermentasi, lama fermentasi, kelembaban lingkungan, suhu dan kadar oksigen. Waktu yang diperlukan untuk fermentasi kopi tergantung pada jenis kopi yang digunakan, umumnya waktu fermentasi berkisar antara 12-36 jam. Proses fermentasi yang terlalu lama akan menimbulkan cita rasa tak sedapkarena timbulnya asam dan apek sebagai akibat pembusukan oleh mikroorganisme. Kelembaban yang tinggi akan memicu pertumbuhan mikroorganisme lain yang akan mengganggu proses berlangsungnya fermentasi. Suhu yang digunakan umumnya sekitar 30OC, jika suhu kurang dari 30OC pertumbuhan mikroorganisme penghasil asam akan lambat sehingga dapat terjadi pertumbuhan produk. Kadar oksigen yang dibutuhkan untuk fermentasi tergantung pada jenis mikroorganisme yang digunakan termasuk ke dalam aerob, anaerob atau aerob fakultatif. Oksigen yang berlebih akan menghambat bahkan membunuh mikroorganisme yang digunakan untuk fermentasi biji kopi   
(Anonim, 2006).

Saccharomyces cerevisiae varietas ellipsoideus biasa digunakan untuk fermentasi buah anggur karena khamir jenis ini mempunyai sifat yang dapat mengadakan fermentasi pada suhu yang agak tinggi yaitu 30 oC. Khamir jenis ini juga mampu memfermentasi beberapa macam gula diantaranya sukrosa, glukosa, fruktosa, galaktosa, manosa, maltosa dan maltotriosa (Fardiaz, 1989).

Selain mikroorganisme yang dapat langsung ditambahkan pada proses fermentasi biji kopi biasanya dapat pula digunakan koji. Koji adalah sekumpulan mikroorganisme bias dari satu strain mikroorganisme atau campuran beberapa mikroorganisme. Pada dasarnya adalah budidaya substrat padat cetakan untuk menghasilkan enzim hidrolisis pada biji. Koji karena itu 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).

Pada penelitian ini dilakukan proses fermentasi pada buah kopi menggunakan khamir *Saccharomyces cerevisiae* var. *ellipsoideus*. Saat fermentasi dilakukan pemberian konsentrasi koji dan perlakuan suhu yang berbeda, agar didapatkan hasil biji kopi dengan *flavour* yang harum, kadar asam dan kadar kafein yang minimum dengan konsentrasi koji dan suhu yang tepat.

Tanpa bantuan *yeast* (ragi) pun fermentasi kopi secara kering akan mampu membuang lapisan gula yang menyelimuti kulit biji kopi, akan tetapi fermentasi selama 24 jam itu, tidak akan berlangsung sempurna. Tidak sempurnanya fermentasi tanpa yeast, disebabkan oleh 2 hal yakni pertama, di udara terbuka memang terdapat spora khamir Saccharomyces cerevisiae. Namun populasinya, pasti tidak sebanyak apabila secara khusus dicampurkan dalam hasil *pulping* buah kopi tersebut. Kedua, di udara terbuka juga terdapat bakteri Acetobacter aceti yang akan mengubah gula menjadi asam asetat. Dengan aktifnya bakteri Acetobacter aceti, maka khamir Saccharomyces cerevisiae akan terdesak dan tidak berkembang sehingga fermentasi tidak berjalan sempurna. Dengan bantuan yeast, justru bakteri Acetobacter aceti yang terdesak, dan tidak berkembang. Sebab naiknya populasi salah satu khamir, akan menghambat pertumbuhan bakteri jenis lain. Fermentasi dengan bantuan yeast akan mempersingkat waktu   
(Anonim, 2006).

* 1. **Identifikasi Masalah**

Identifikasi masalah dari penelitian yang telah dilakukan adalah :

1. Bagaimana korelasi konsentrasi koji ragi *Saccharomyces cereviseae var. Ellipsoideus* terhadap karakteristik biji kopi yang dilakukan fermentasi kering.
2. Bagaimana korelasi suhu fermentasi terhadap karateristik biji kopi yang dilakukan fermentasi kering.
3. Bagaimana interaksi konsentrasi koji ragi *Saccharomyces cereviseae var. Ellipsoideus* dan suhu fermentasi terhadap karakteristik biji kopi yang difermentasi secara kering.
   1. **Maksud dan Tujuan Penelitian**

Maksud penelitian ini adalah untuk mengurangi kadar asam dan kadar kafein serta mendapatkan mutu kopi yang baik.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui konsentrasi koji ragi *Saccharomyces cereviseae var. Ellipsoideus* yang tepat, suhu yang optimal dan untuk menghasilkan kopi seduh dengan mutu yang baik.

* 1. **Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini adalah untuk menurunkan kadar asam dan kafein serta meningkatkan mutu kopi dengan menggunakan koji ragi *Saccharomyces cereviseae var. Ellipsoideus* pada proses fermentasi kering.

* 1. **Kerangka Pemikiran**

Sivetz (1963) menyatakan buah kopi masak mengandung *mucilage* atau lendir yang kaya pektin, protopektin, asam pektat, kalsium dan sulfur, sedikit Mangan, enzim protopektinase, pektat pektinase dan pektin esterase.

Proses penguraian lapisan lendir secara enzimatis dapat berlangsung melalui proses oksidasi dan hidrolisis serta terjadinya penguraian pektin yang tidak larut menjadi pektin yang larut sehingga mudah dihilangkan (Sivetz, 1963).

Menurut Maria (2009) proses fermentasi buah kopi dapat terjadi dengan bantuan jasad renik (*Saccharomyces*) yang berfungsi untuk mempercepat proses fermentasi dan disebut dengan proses peragian dan pemeraman pada suhu tertentu.

Wood (1985) menyatakan khamir dapat digunakan pada proses fermentasi buah kopi umumnya menggunakan *Saccharomyces marsicianus* kemudian diikuti dengan *Saccharomyces bayanus,* sedangkan menggunakan *Saccharomyces cereviseae* dan *Schizosaccharomyces* dalam jumlah yang banyak karena memiliki kemampuan yang lebih rendah.

Oura (1983) menyatakan *Saccharomyces cerevisiae* merupakan salah satu spesies khamir yang memiliki daya konversi gula menjadi etanol. Produk metabolik utama adalah etanol, CO2 dan air sedangkan beberapa produk lain dihasilkan dalam jumlah sangat sedikit. *Saccharomyces cerevisiae* bersifat fakultatif anaerobik, memerlukan suhu 30OC dan pH 4,0-4,6 agar dapat tumbuh dengan baik. Selama proses fermentasi buah kopi akan timbul panas, apabila tidak dilakukan pendinginan, suhu akan makin meningkat sehingga proses fermentasi terhambat.

Murthy (2011) menyatakan perubahan penting dan nyata terjadi selama fermentasi buah kopi adalah degradasi lapisan lendir yang mengelilingi permukaan biji yang disebut dengan mucilage, terdiri dari senyawa pektin meliputi protopektin sebesar 30 %, gula pereduksi yaitu glukosa dan fruktosa sebanyak 20 %, gula non pereduksi yaitu sukrosa sebanyak 20 %, serta sellulosa dan mineral sebanyak 17 %.

Sukrosa dapat difermentasi oleh khamir yang menghasilkan enzim sukrase (invertase) dan maltase yang mengkonversi gula agar mudah terfermentasi (Stark dalam Underkofler dan Hickey, 1954).

Menurut Reed dan Rehm (1983) *Saccharomyces cerevisiae* var. *ellipsoideus* dapat memfermentasi glukosa, maltosa, sukrosa, dan rafinosa.

Mikroorganisme *S.cereviceae* menghasilkan berbagai jenis enzim diantaranya enzim proteolitik dan amilolitik. Enzim amilolitik akan memecah karbohidrat sehingga menghasilkan asam. Adanya asam akan menurunkan pH sampai mencapai titik isoelektrik protein sehingga protein akan terkoagulasi. Kemudian enzim proteolitik akan memecah protein yang terkoagulasi tersebut sehingga akan mempercepat proses pelepasan mucilage (Rusmanto,2004).

Griffin (1981) menyatakan pertumbuhan khamir pada substrat yang mengandung disakarida memerlukan sistem enzimatis untuk memetabolisme substrat oleh eksoenzim dan enzim lainnya.

Menurut Casida (1968); Frazier (1978) suhu optimum pertumbuhan khamir *Saccharomyces cerevisiae* var. *ellipsoideusi* adalah pada suhu 25-30OC dan maksimum pada 35-47OC, sedangkan pH optimum 4-5 dengan batas minimal aw untuk khamir biasa adalah 1,88-1,92. perubahan pH dapat mempengaruhi pembentukan hasil samping fermentasi. Nilai pH dapat diturunkan menggunakan asam sitrat, sedangkan untuk menaikkan pH dapat digunakan natrium benzoat

Khamir dapat tumbuh dengan baik pada pH antara 3-6. Perubahan pH pada proses fermentasi buah kopi dapat mempengaruhi pembentukan hasil samping fermentasi. Pada pH tinggi maka *lag phase* akan berkurang dan aktivitas fermentasi akan naik (Prescott dan Dunn, 1959).

Maria (2009) menyatakan bahwa konsentrasi ragi berpengaruh terhadap nilai organoleptik(aroma dan rasa),berpengaruh nyata terhadap kadar kafein. Lama fermentasi akan berpengaruh sangat nyata terhadap kadar kafein pada produk kopi. Konsentrasi ragi 3% dan lama fermentasi 15 jam akan menghasilkan mutu kopi yang terbaik dengan kadar kafein yang terendah yaitu 2,185 %.

Fermentasi dengan menggunakan ragi sebanyak 3 % akan menghasilkan kadar kafein sebesar 2,318 % dan kadar air sebesar 6,815 % dengan lama fermentasi kurang dari 24 jam. (Imelda, 2009).

Clifford (1985) menyatakan bahwa adanya beberapa asam alifatik yang dihasilkan selama fermentasi biji kopi, asam asetat dan asam laktat juga menjadi dominan, dengan asam butirat khususnya asam propionat meningkat pada akhir proses fermentasi. Proses fermentasi itu dilakukan untuk peningkatan karakteristik akhir dari biji kopi, karakteristik biji kopi yang disangrai dan kualitas rasa pada kopi yang diseduh.

Kopi yang diproses secara fermentasi alami menghasilkan kopi dengan keasaman yang normal dan berasa obat sedangkan kopiyang 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 (Velmauraugane, 2011).

Menurut Clarke dan Macrae (1987) kadar asam pada robusta *Robusta Roasted* dapat mencapai 3.9-4.6 % dari bobot kering kopi dengan kadar asam awal pada *Robusta Green* yang berkisat 7-10 %.

Penyangraian biji kopi akan mengubah secara kimiawi kandungan biji kopi, disertai susut bobotnya dan perubahan warna bijinya. Kopi biji setelah disangrai akan mengalami perubahan kimia yang merupakan unsur cita rasa yang lezat (Ridwansyah, 2003).

* 1. **Hipotesa Penelitian**

Hipotesa dari penelitian yang telah dilakukan adalah diduga :

1. Konsentrasi koji ragi *Saccharomyces cereviseae var. Ellipsoideusi* yang berbeda pada proses fermentasi secara kering pada biji kopi memiliki korelasi terhadap karakteristik biji kopi robusta.
2. Suhu fermentasi yang bervariasi pada fermentasi kering biji kopi memiliki korelasi terhadap karakteristik biji kopi robusta.
3. Interaksi antara konsentrasi koji ragi *Saccharomyces cereviseae var. Ellipsoideusi* dan suhu fermentasi secara kering memiliki korelasi terhadap karakteristik kopi robusta.
   1. **Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni 2012 di Laboratorium Penelitian Jurusan Teknologi Pangan Lt.3 Gedung C kampus IV Universitas Pasundan.