# Sensori kopi Sumatera Barat

by Hendra Hendra

**Submission date:** 30-May-2021 09:12AM (UTC-0400)

**Submission ID:** 1545276980

File name: Turnitin\_1.docx (10.78M)

Word count: 12201 Character count: 74142

#### 11 1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil 60% kopi dunia, selain Brazil, Vietnam, dan Kolombia. Provinsi penghasil kopi terbesar di Indonesia secara brurutan adalah Provinsi Sumatera Utara, Nangroe Aceh Darussalam (NAD), Sulawesi Selatan, Nusa Tenggara Timur (NTT), Bali, Papua, Lampung, Bengkulu, dan Sumatera Barat (Sumbar). Produksi kopi di Sumbar sebanyak 31.904 ton dari luas area tanam 41.229 Ha (BPS, 2018). Kabupaten yang menghasilkan kopi di Sumatera Barat adalah Kabupaten Solok, Kabupaten Solok Selatan, Kabupaten Pasaman, Kabupaten Agam dan Kabupaten Limapuluh Kota, dengan jenis yang banyak dibudidayakan adalah kopi arabika dan kopi robusta. Kopi arabika ditanam pada ketinggian 1000-1700 mdpl, memiliki bentuk biji pipih, warna daun hijau tua dan bergelombang, ukuran biji cukup besar dengan bobot 0,18-0,22 g/biji dan warna biji agak coklat (Najiyati dan Damarti, 2004). Kandungan kimia pada biji kopi hijau arabika (g/100 g biji) adalah sukrosa 6-9, gula pereduksi 0,1, polisakarida 34-44, lignin 3, pektin 2, protein 10-11, asam amino 0,5, kafein 0,9-1,3, trigonellin 0,6-2, minyak kopi (sterol/tocopherol) 15-17, asam klorogenat 4,1-7,9 (Farah, 2012).

Fadri *et al.*, (2019), melaporkan bahwa kopi arabika Sumatera Barat di produksi perorangan maupun secara kelompok tergabung dalam Unit Pengolahan Hasil (UPH) dengan metode basah dan kering menggunakan alat pengolahan kopi sederhana. Fermentasi metode basah dilakukan UPH selama 12-30 jam dengan waktu pengeringan bervariasi yang menghasilkan biji kopi hijau dengan kadar air dibawah 12%. Penelitian pendahuluan menunjukkan bahwa pengolahan kopi metode basah dengan lama fermentasi 24 jam memberikan hasil yang cukup baik secara mutu baik fisik maupun sensori. Hasil uji mutu fisik dari biji kopi hijauSumatera Barat memiliki nilai cacat yang rendah serta mutu sensori kopi yang baik dengan nilai diatas 80 dari hasil *cupping* yang dilakukan oleh *Q grader* (Fadri *et al.*, 2020).

Penelitian Fadri *et al.*, (2019) tentang evaluasi nilai cacat biji kopi, menunjukkan bahwa kopi arabika Sumatera Baratberada pada *grade* mutu 3 sampai 5 sesuai dengan SNI 01-2907-2008. Penampakan fisik pada pengujian biji kopi

arabika tidak menunjukkan adanya serangga hidup sehingga memenuhi persyaratan mutu yang ditetapkan SNI, begitu juga dengan aroma biji kopi arabika tidak menunjukkan adanya bau busuk seperti lumut ataupun seperti kulit kopi.

Mutu biji kopi hijau sangat bergantung pada proses penanganan pasca panen yang tepat disetiap prosesnya. Karakteristikyang melekat padakopi disebut sebagai atribut dimana sifatnya yang dapat langsung diamati dan diukur merupakan unsur mutu yang penting (Wibowo, 1985). Mutu biji kopi ditentukan menurut Standar Nasional Indonesia (SNI 01-2907-2008) yang mencantumkan syarat mutu khusus untuk kopi arabika dengan sistem nilai cacat (BSN, 2008). Ukuran biji, warna dan metode pengolahan serta varietas sangat mempengaruhi hasil akhir kualitas biji kopi hijau (Toci dan Farah, 2014). Keseragaman ukuran, tekstur, dan kadar air biji kopi berperan penting dalam proses penyangraian (Lópezet al., 2006). Proses penyangraian merupakan tahapan krusial dalam pengembangan sensori, kualitas kopi, pembentukan prekursor aroma, dan senyawa yang terkandung di dalam kopi (Lópezet al., 2006). Suhu dan lama penyangraian yang berbeda setiap proses produksi mengakibatkan perbedaan kualitas kopi termasuk sensori, dan komposisi senyawa yang terkandung juga di dalamnya (Farah et al., 2005; Ewa et al., 2007; Bicho et al., 2011).

Penyangraian kopi membentuk senyawa akrilamida (C<sub>3</sub>H<sub>5</sub>NO), bersifat karsinogenik dan neurotoksik yang menyerang jaringan syaraf peripheral pada manusia dan menyebabkan iritasi pada kulit dan mata. *International Agency for Research on Cancer (IARC)* mengklasifikasikan akrilamida sebagai karsinogen pada manusia (grup 2A), namun pada tahun 2016, *IARC* menyatakan bahwa kopi tidak lagi diklasifikasikan sebagai karsinogenik (Loomis *et al.*, 2016), dan konsumsi kopi dikaitkan dengan penurunan risiko kanker hati (Nkondjock, 2009; Setiawan *et al.*, 2015). *World Health Organization* (WHO) menyatakan rata-rata asupan akrilamida melalui makanan yang dapat ditoleransi berada pada rentang 0,3-0,8 µg/kg BB/hari (WHO, 2002).

Pembentukan akrilamida dipengaruhi oleh prekursor yang terdapat pada biji kopi hijau (Alves *et al.*, 2010; Bagdonaite *et al.*, 2008; Banchero *et al.*, 2013; Mesías dan Morales, 2016). Prekursor akrilamida adalah asam amino, lipid dan karbohidrat. Pembentukan akrilamida juga dipengaruhi oleh faktor lain yaitu suhu

dan waktu pemanasan, serta pH, dan kadar air (Lingnert, 2002). Akrilamida terbentuk sebagai produk sampingan ketika biji kopi disangrai pada suhu diatas120°C yang sebagian besar terbentuk karena interaksi antara asam amino asparagin dan sumber karbonil melalui reaksi Maillard (Anese *et al.*, 2010). Banyak penelitian yang melaporkan tentang konsentrasi akrilamida yang ditemukan dalam kopi disebabkan oleh pengaruh suhu penyangrain (Alves*et al.*, 2010; Bagdonaite *et al.*, 2008; Banchero*et al.*, 2013; Bortolomeazzi*et al.*, 2012; Lantz *et al.*, 2006). Pengujian konsentrasi akrilamida dalam kopi bubuk harus dilakukan dengan alur yang jelas karena penelitian independen telah menunjukkan bahwa akrilamida tidak stabil dalam kopi(Andrzejewski *et al.*, 2004; Lantz *et al.*, 2006). Namun hingga saat ini sangat sedikit penelitian yang secara langsung menyelidiki optimalisasi parameter penyangraian di *roastery* ataupun *coffee shop*, terutama untuk kopi *specialty*.

Kopi *specialty* adalah sebuah penilaian atau pengklasifikasian terhadap kopi dengan *grade* tertinggi yang memiliki aroma dan rasa yang istimewa (*excellent* dan *outstanding*) dengan nilai *cupping* diatas 80 dan maksimum 100 serta tidak memiliki cacat utama pada biji kopi hijau. Mengingat pentingnya parameter penyangraian biji kopi arabika, maka tujuan penelitian ini adalah perbaikan metode penyangraian untuk meningkatkan kualitas kopi arabika Sumatera Barat yang dapat diterima sebagai kopi *specilaty* dengan sensori ekspektasional.

#### 1.2. Rumusan Masalah

Proses penyangraian mengubah bentuk fisik biji kopi hijau untuk menghasilkan kopi berkualitas dengan nilai sensori yang tinggi. Asumsi terbentuknya akrilamida pada proses penyangraian kopi berkaitan dengan suhu dan waktu penyangraian kopi perlu kajian lebih lanjut. Sehubungan dengan hal tersebut, maka permasalahan yang akan dikaji adalah metode penyangraian kopi agar mitigasi pembentukan akrilamida terkendali sekaligus mutu sensori didapat untuk meningkatkan kualitas kopi arabika Sumatera Barat. Rumusan masalah yang perlu dikaji adalah:

 a. Bagaimana nilai cacat dan sensori kopi arabika dari Unit Pengolahan Hasil (UPH) Sumatera Barat.

- b. Bagaimana profil sensori kopi arabika specialty Sumatera Barat
- c. Identifikasi senyawa akrilamida dan perbaikan metode penyangraian untuk mitigasi senyawa akrilamida pada kopi arabika *specialty* Sumatera Barat.

#### 1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik biji kopi, mengidentifikasi dan mitigasi pembentukan akrilamida dengan pengembangan metode sangrai untuk meningkatkan kualitas kopi arabika Sumatera Barat. Tujuan umum tersebut dilakukan dalam beberapa tahapan penelitian dengan tujuan khusus yaitu:

- a. Mengetahui nilai cacat dan sensori kopi arabika dari Unit Pengolahan Hasil (UPH) Sumatera Barat.
- Mempelajari profil sangrai dan mutu sensori kopi arabika specialty Sumatera Barat
- Identifikasi senyawa akrilamida dan pengembangan metode penyangraian untuk mitigasi senyawa akrilamida pada kopi arabika specialty Sumatera Barat.

#### 1.4. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai sumber informasi tentang pengembangan metode sangrai untuk meningkatkan kualitas kopi arabika Sumatera Barat, serta untuk pengembangan ilmu dan teknologi yang dapat diaplikasikan di *rostery* dan *coffee shop*.

#### 1.5. Peta Jalan (Road Map) Penelitian



Gambar 1. Peta jalan (roadmap) penelitian

#### 1.6. Novelty

- a. Menghasilkan kopi arabika specialty tanpa kandungan akrilamida dengan metode sangrai long roast high temperature dengan suhu 200 °C selama 14 menit atau suhu 210 °C selama 12 menit.
- b. Menghasilkan kopi *specialty* dengan nilai *cupping out standing* yang bebas akrilamida.

#### 1.7. Hipotesis

- a. Nilai cacat biji kopi hijau dari UPH mempengaruhi sensori kopi arabika.
- b. Penggunaan buah kopi yang matang sempurna mempengaruhi karakteristik
   biji kopi hijau, bubuk kopi sangrai dan sensori.
- c. Suhu dan waktu penyangraian mempengaruhi pembentukan akrilamida kopi arabika.

## 2.1. Kopi Arabika

Kopi merupakan salah satu jenis tanaman perkebunan yang sudah lama dibudidayakan dan memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi. Kopi baru dikenal oleh masyarakat dunia setelah tanaman tersebut dikembangkan di luar daerah asalnya, yaitu Yaman di bagian selatan Arab (Rahardjo, 2012). Sejarah mencatat bahwa penemuan kopi pertama kali sebagai minuman berkhasiat dan berenergi oleh bangsa Ethiopia di benua Afrika sekitar 3000 tahun (1000 SM) yang lalu. Kopi kemudian terus berkembang hingga saat ini menjadi salah satu minuman paling populer di dunia yang dikonsumsi oleh berbagai kalangan masyarakat. Jenis-jenis kopi yang termasuk dalam golongan arabika adalah *abesinia*, *pasumah*, *marago* dan *congensis*. Selengkapnya famili tanaman kopi dan buah kopi dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Famili Tanaman Kopi (Cafe Imports, 2015)

Kopi (*Coffea sp.*) adalah tanaman yang berbentuk pohon termasuk dalam famili *Rubiceae* dan genus *Coffea*. Tanaman ini tumbuhnya tegak, bercabang, dan bila dibiarkan tumbuh dapat mencapai tinggi 12 m. Daunnya bulat telur dengan

ujung agak meruncing. Daun tumbuh berhadapan pada batang, cabang, dan ranting-rantingnya (Najiyati dan Danarti, 2004). Tanaman kopi termasuk dalam kerajaan *Plantae*, divisi *Magnoliophyta*, kelas *Magnoliopsida*, ordo *Rubiales*, famili *Rubiaceae*, genus *Coffea L*. (USDA, 2012). Tanaman kopi yang termasuk dalam Genus *Coffea* terdiri atas beberapa jenis antara lain *Coffea arabica*, *Coffea canephora* dan *Coffea liberica* (Rahardjo, 2013). Kopi arabika (*Coffea arabica* L) adalah kopi yang baik karakteristik nya (Saw et al., 2015; Scharnhop dan Winterhalter, 2009). Ciri ciri kopi arabika adalah biji picak dan daun hijau tua dan berombak-ombak. Biji kopi arabika berukuran cukup besar, dengan bobot 18-22 g tiap 100 biji. Warna biji agak coklat dan biji yang terolah dengan baik akan mengandung warna agak kebiruan dan kehijauan. Biji bermutu baik dengan sensori khas kopi arabika yang kuat dan rasa sedikit asam (Najiyati dn Danarti, 2004). Buah kopi arabika bisa dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Buah Kopi Arabika

Tanaman kopi arabika di Indonesia cocok dikembangkan di daerah-daerah dengan ketinggian antara 800-1700 mdpl dan dengan suhu rata-rata 15-24 °C. Pada suhu 25 °C kegiatan fotosintesis tumbuhannya akan menurun dan akan berpengaruh langsung pada hasil kebun (Najiyati dan Danarti, 2004). Tanaman kopi sangat sensitif terhadap kelembaban udara. Kelembaban udara yang ideal yaitu antara 70-89%. Selain itu tanaman kopi juga sensitif terhadap curah hujan, ada saat dimana tanaman kopi membutuhkan hujan yang cukup banyak yaitu pada saat perkembangan biji, dan ada pula saat dimana curah hujan tidak terlalu banyak dibutuhkan yaitu pada saat berbunga dan perkembangan buah, karena hujan dengan

intensitas tinggi akan menyebabkan bunga rontok dari tanaman (AEKI, 2005). Tanaman kopi arabika memerlukan tanah subur dengan drainase yang baik, curah hujan minimum 1300 mm/th dan toleran terhadap curah hujan yang tinggi. Masa bulan kering pendek dan maksimum 4 bulan. Jenis keasaman tanah yang dibutuhkan dengan pH 5,2 - 6,2 dengan kesuburan tanah yang baik. Kapasitas panambatan air juga tinggi, pengaturan tanah baik dan kedalaman tanah yang cukup (Siswoputranto, 1992).

## 2.2. Komposisi Kimia Biji Kopi Arabika

Kopi seperti halnya tanaman lain mengandung ribuan komponen kimia dengan karakteristik yang berbeda-beda. Walaupun kopi merupakan salah satu jenis tanaman yang paling banyak diteliti, tetapi masih banyak komponen dari kopi yang tidak diketahui dan hanya sedikit diketahui efek dari komponen yang terdapat pada kopi bagi kepentingan manusia baik dalam bentuk biji maupun bentuk minuman. Komposisi kimia dari biji kopi bergantung pada spesies dan varietas dari kopi tersebut serta faktor-faktor lain yang berpengaruh antara lain lingkungan tempat tumbuh, tingkat kematangan dan kondisi penyimpanan serta proses pengolahan. Misalnya penyangraian akan mengubah komponen yang terdapat pada kopi sehingga membentuk komponen yang kompleks. Adapun komposisi kimia dari biji dan bubuk kopi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Kimia Biji Kopi Hijau dan Bubuk Kopi

| 17 Komponen        | Biji Kopi Hijau | Kopi Bubuk |
|--------------------|-----------------|------------|
| Kafein             | 1,6-2,4         | 2,0        |
| Trigonelinne       | 0,6-0,75        | 0,3-0,6    |
| Lipid              | 9,0-13,0        | 6,0-11,0   |
| Asam Klorogenat    | 7,0-10          | 3,9-4,6    |
| Asam Alifatik      | 1,5-2.0         | 1,0-1,5    |
| Total polisakarida | 37,0-47,0       | -          |
| Asam Amino         | 2.0             | 0          |
| Protein            | 11,0-13,0       | 13,0-15,0  |

(Sumber: Clarke et al., 1955)

Biji kopi hijau kering memiliki kandungan senyawa metabolit primer berupa karbohidrat, protein dan lemak, metabolit sekunder berupa *kafein, clorogenic acid (CGA), trigonelin* dan masih banyak yang belum diketahui.

Sementara biji kopi yang telah disangrai memiliki kandungan senyawa metabolit primer berupa karbohidrat, protein dan lemak, metanolit sekunder berupa *kafein, CGA* dan *trigonelin* dan beberpa lainnya belum diketahui. Senyawa metabolit sekunder paling banyak terdapat dalam biji kopi hijau adalah CGA yaitu sebanyak 7-10% dan setelah penyangraian kandungannya turun menjadi 3,9-4,6%. Sedangkan kafein dalam biji kopi hijau sebanyak 1,6-2,4% dan setelah penyangraian kandungannya 2% (Clarke *et al.*,1955). Senyawa metabolit sekunder lainnya dalam biji kopi adalah cafestol dan kahweol serta senyawa lainnya dalam jumlah sedikit (Farah, 2012).

## 2.3. Proses Pengolahan Kopi

Pada prinsipnya pengolahan buah kopi terdiri dari dua cara yaitu; pengolahan kering (dry process/Ost Indische Bereiding) dan pengolahan basah (wet process/West Indische Bereiding). Perbedaan kedua cara tersebut adalah pengolahan basah menggunakan air untuk pengupasan maupun pencucian buah kopi, sedangkan pengolahan kering setelah buah kopi dipanen langsung dikeringkan (pengupasan daging buah, kulit tanduk dan kulit ari dilakukan setelah kering) (Najiyati dan Danarti, 2004).

Rahardjo (2017), menyatakan bahwa, kopi yang sudah dipetik harus segera diolah lebih lanjut dan tidak boleh dibiarkan begitu saja selama lebih dari 12 sampai 20 jam karena akan proses kimia lainnya yang bisa menurunkan mutu kopi. Apabila terpaksa belum diolah, maka kopi harus direndam terlebih dahulu dalam air bersih yang mengalir.

## 2.3.1. Pengolahan Cara Kering

Menurut Ciptadi dan Nasution (1985), metode pengolahan cara kering cocok untuk pengolahan ditingkat petani dengan lahan yang tidak luas atau kapasitas olahan yang kecil. Untuk perkebunan besar pengolahan kopi cara kering hanya khusus untuk kopi buah yang berwarna hijau, kopi yang mengambang, dan kopi yang terserang bubuk. Prinsip pengolahan ini adalah buah kopi yang sudah dipetik lalu dikeringkan dengan panas matahari sampai buahnya menjadi kering, selama 20 sampai 30 hari. Kopi yang telah dikeringkan dapat disimpan sebagai kopi

glondongan dan sebelum dijual kopi tersebut ditumbuk atau dikupas dengan *huller* untuk menghilangkan kulit tanduknya (Rahardjo, 2017).

#### 2.3.2. Pengolahan Cara Basah

Pengolahan basah, dimulai dari buah kopi yang dipetik selanjutnya dimasukan ke dalam *pulper* untuk melepaskan kulit buahnya. Dari mesin *pulper*, buah yang sudah terlepas kulitnya kemudian dimasukkan ke bak dan direndam selama beberapa hari. Setelah direndam buah kopi lalu dicuci bersih dan akhinya dikeringkan. Pengeringan dilakukan dengan panas matahari atau menggunakan mesin pengering. Kemudian dimasukan ke mesin *huller* atau ditumbuk untuk menghilangkan kulit tanduknya, akhirnya dilakukan sortasi (Ciptadi dan Nasution, 1985).

Perbedaan mengenai cara pengolahan kopi yang dilakukan oleh petani (tradisional) dan yang dilakukan oleh perkebunan (modern) menyebabkan terjadinya perbedaan mutu kopi yang dihasilkan. Biasanya pengolahan secara basah hanya digunakan untuk mengolah kopi yang baik atau bewarna merah (Rahardjo, 2017). Alur proses pengolahan kopi secara basah atau wet process melalui beberapa proses berikut ini:

#### a. Sortasi buah

Sortasi buah dimaksudkan untuk memisahkan kopi merah yang berbiji dan sehat dengan kopi yang hampa dan terserang bubuk. Cara pemisahan buah kopi yaitu bedasarkan berat jenis, dengan perendaman buah kopi dengan air di dalam bak. Pada perendaman tersebut buah kopi yang masih muda dan terserang bubuk akan mengapung, sebaliknya buah yang sudah tua akan tenggelam. Buah kopi yang tenggelam selanjutnya disalurkan ke mesin *pulper*, sedangkan buah kopi yang terapung akan diolah secara kering.

#### b. Pengupasan kulit buah

Pengupasan kulit buah dilakukan dengan menggunakan alat dan mesin pengupas kulit buah (*pulper*), dengan cara air dialirkan ke dalam silinder bersamaan dengan buah yang akan dikupas. Sebaiknya buah kopi disortasi dan dipisahkan berdasarkan ukuran sebelum dikupas.

#### c. Fermentasi

Proses fermentasi bertujuan untuk melepaskan daging buah berlendir yang masih melekat pada kulit tanduk dan pada proses pencucian akan mudah terlepas, sehingga mempermudah proses pengeringan. Untuk proses fermentasinya dilakukan secara kering dan basah.

#### 1) Fermentasi kering

Fermentasi kering dapat dilakukan dengan dua cara yaitu, biji kopi digundukan dalam bentuk gunungan kecil (kerucut) atau dapat langsung dikeringkan. Untuk cara yang pertama, setelah pencucian terlebih dahulu kopi digundukan atau ditumpuk dalam bentuk gunungan kecil (kerucut) yang ditutup karung goni. Di dalam gundukan itu segera terjadi proses fermentasi alami. Agar proses fermentasi berlangsung secara merata, maka perlu dilakukan pengadukan setiap 6 jam dan pengundukan kembali sampai proses fermentasi dianggap selesai yaitu bila lapisan lendir mudah terlepas. Cara yang kedua yaitu, setelah pencucian terlebih dahulu, biji kopi dapat langsung dikeringkan dengan tujuan untuk menghilangkan lendir yang melekat pada biji kopi. Proses pengeringan dilakukan dengan suhu 40 – 45 °C sampai kadar air mencapai 40%.

#### 2) Fermentasi basah

Diawali dengan proses pencucian dan direndam dalam bak fermentasi. Bak yang terbuat dari semen dilapisi keramik dengan alas miring. Ditengah-tengah dasar dibuat saluran dan ditutup dengan plat yang berlubang-lubang. Perendaman dilakukan selama 12-36 jam. Selama proses fermentasi, terjadi pemecahan komponen lapisan lendir sehingga akan terlepas dari permukaan kulit tanduk biji kopi.

Fermentasi biji kopi sangat menentukan kualitas akhir biji kopi terutama sensorinya. Tujuan utama fermentasi adalah menghilangkan lapisan lendir (*mucilage*) yang melekat pada kulit tanduk biji kopi. Lapisan lendir tersebut terdiri dari air 84,2%, gula 4,1%, protein 8,9%, asam pekat 0,91% dan abu 0,7% (Clifford *et al.*, 1985; Yusianto dan Nugroho, 2012). Senyawa gula sederhana dan pektin yang diubah menjadi alkohol dan asam-asam organik oleh mikroorganisme selama fermentasi berlangsung sehingga dapat

menurunkan pH biji serta merubah tekstur lapisan lendir menjadi mudah untuk dicuci dan dihilangkan (Correa, *et al.*, 2014).

Biji kopi mengalami proses fermentasi, terjadi pertumbuhan mikroba, mengaktifkan enzim, kemudian terjadi reaksi pencoklatan enzimatis sehingga berwarna lebih coklat. Proses fermentasi ini ditandai dengan adanya timbul gelembung-gelembung udara walaupun suhunya tidak meningkat (fermentasi basah) (Clifford dan Ramirez didalam Yusianto dan Nugroho, 2014). Fermentasi biji kopi juga berpengaruh terhadap pembentukan sensori biji kopi terutama untuk mengurangi rasa pahit dan mendorong terbentuknya kesan *mild* pada sensori seduhannya. Mikroba yang berperan selama fermentasi juga mampu menghasilkan metabolit yang membentuk sensori asam dan alkoholis pada seduhan kopi. Sensori yang terbentuk selama fermentasi diantaranya adalah *aroma*, *aftertaste*, *acidity*, *body*, *uniformity*, *balance*, *clean cup*, *sweetness* dan lain sebagainya. Sebaliknya fermentasi yang berlebihan dapat menyebabkan cacat sensori dalam biji kopi seperti *fermented taste*, *sour* dan *stinkers* (Yusianto, *et al.*, 2005).

#### d. Pencucian

Pencucian bertujuan untuk menghilangkan lapisan sisa lendir dan kotoran lainnya yang masih tertinggal setelah fermentasi atau setelah keluar dari mesin *pulper*. Untuk kapasitas kecil, pencucian dikerjakan secara manual di dalam bak atau ember, sedangkan kapasitas besar perlu dibantu mesin pencuci agar pencucian lebih cepat.

#### e. Pengeringan

Kopi yang sudah dicuci selanjutnya akan dikeringkan dengan tujuan menurunkan kadar air menjadi 12% agar kopi tidak mudah pecah saat dilakukan hulling.

#### f. Pengupasan kulit kopi

Pengupasan kulit tanduk pada kondisi biji kopi yang masih relatif basah dapat dilakukan dengan menggunakan mesin pengupas (huller). Agar kulit tanduk dapat dikupas maka kondisi kulit harus cukup kering walaupun kondisi biji yang ada di dalamnya masih basah. Pengupasan dimaksudkan untuk memisahkan biji kopi dari kulit tanduk.

#### g. Sortasi biji

Sortasi dilakukan untuk memisahkan biji kopi berdasarkan ukuran, cacat biji dan benda asing. Sortasi ukuran dapat dilakukan dengan ayakan mekanis maupun dengan manual. Cara sortasi biji yaitu dengan memisahkan biji kopi cacat agar diperoleh massa biji dengan nilai cacat sesuai dengan ketentuan SNI 01-2907-2008.

#### 2.4. Uji Mutu Fisik Biji Kopi

Biji kopi (biji kopi hijau) mengandung air, gula, lemak, selulosa, kafein, dan abu. Sejak tahun 1990, standar mutu kopi di Indonesia telah diterapkan berdasarkan sistem nilai cacatnya yang mengacu pada SNI 01–2907–2008. Standar mutu sangat penting untuk dijadikan sebagai petunjuk dalam pengawasan mutu kopi. Spesifikasi persyaratan mutu biji kopi bedasarkan SNI 01-2907- 2008 dapat dilihat pada Tabel 2.

Uji mutu fisik adalah suatu sistem yang digunakan untuk menilai kualitas dari biji kopi berdasarkan fisiknya, baik menggunakan alat bantu atau menggunakan indra manusia sesuai dengan standar yang berlaku. Standar mutu biji kopi sudah digalakkan sejak tahun 1978 melalui SK Menteri Perdagangan No. 108/Kp/VII/78 Tanggal 1 Juli 1978. Sejak tanggal 1 Oktober 1983 sampai saat ini, untuk menetapkan mutu kopi, Indonesia menggunakan sistem nilai cacat (*Defects Value System*) sesuai keputusan ICO (*International Coffee Organization*).

Menilai sistem cacat ini, semakin banyak nilai cacatnya, maka mutu kopi akan semakin rendah dan sebaliknya semakin kecil nilai cacatnya maka mutu kopi semakin baik. Biji kopi hijaumerupakan kopi yang sudah siap diperdagangkan, berupa biji kopi kering yang sudah terlepas dari daging buah, dan kulit tanduk.

Pengujian mutu pada biji kopi dilakukan dengan dua cara yaitu uji mutu fisik dan uji mutu sensori, seperti terlihat pada Gambar 4.

Tabel 2. Spesifikasi Persyaratan Mutu Biji Kopi

| No | Jenis Uji       | Satuan | Persyaratan  |
|----|-----------------|--------|--------------|
| 1  | Kadar Air (b/b) | %      | Maksimal 12  |
| 2  | Kadar Kotoran   | %      | Maksimal 0,5 |
| 3  | Serangga Hidup  |        | Bebas        |

| 4 | Biji Berbau Busuk dan Kapang                | - | Bebas          |
|---|---|---|----------------|
| 5 | Biji berukuran besar 34 dak lolos ayakan    |   | Maksimal lolos |
|   | lubang bulat ukuran 7,5 mm (b/b)            | % | 2,5            |
| 6 | Biji ukuran sedang lolos lubang ukuran 6,5  |   | Maksimal lolos |
|   | mm (b/b)                                    | % | 2,5            |
| 7 | Biji ukuzan kecil lolos ayakan lubang bulat |   |                |
|   | ukuran 6,5 mm, tidak lolos ayakan lubang    |   | Maksimal lolos |
|   | bulat ukuran diameter 5,5 mm (b/b)          | % | 2,5            |

Sumber: Standar Nasional (SNI) Biji Kopi SNI 01-2907-2008



Gambar 4. Uji mutu Kopi (Standar Nasional (SNI) Biji Kopi SNI 01-2907-2008

Uji fisik adalah suatu sistem yang digunakan untuk menilai kualitas dari biji kopi berdasarkan fisiknya, baik menggunakan alat bantu atau menggunakan indra manusia sesuai dengan standar yang berlaku. Standar yang menjadi pedoman pada uji fisik adalah Standar Nasional Indonesia (SNI)

#### 2.4.1. Uji Kadar Air

Kadar air dalam biji kopi dapat diukur dengan menggunakan alat pengukur kadar air tester, sehingga dapat diketahui berapa persentase air yang terkandung dalam biji kopi menggunakan tester. Kadar air biji kopi yang direkomendasikan oleh SNI maupun SCA adalah 12%.

#### 2.4.2. Uji Nilai Cacat

Nilai cacat adalah jumlah dari nilai cacat biji kopi, yang dilakukan pada biji kopi siap ekspor untuk menentukan mutu atau *grade* kopi tersebut. Untuk menentukan nilai cacat dapat menggunakan 2 sistem, yaitu: 1) Standar Nasianal Indonesia (SNI), 2) *Standar Specialty Coffee Association of America* (SCA)

## 2.4.3. Uji Warna Dan Bau

Uji dilakukan dengan mengunakan indra berupa kejelian dalam melihat dan membau. Biji kopi yang baik memiliki bau yang segar dan warna yang cerah serta tidak terkontaminasi dengan bahan asing baik yang menimbulkan perubahan warna atau bau.

## 2.4.4. Uji Ukuran Biji Kopi

Uji dilakukan untuk menentukan ukuran biji kopi yaitu ukuran biji besar (L) size, biji sedang (M) size, biji kecil (S) size serta biji sangat kecil/tidak lolos screen (shells), mengunakan screen yang terdiri dari beberapa tingkat minimum 3 tingkat. Biji kopi hijau yang dihasilkan dari proses tersebut di atas diuji mutu fisiknya berdasarkan SNI 01-2907-2008 (Badan Standardisasi Nasional, 2008). Sampel biji kopi hijau sebanyak 300 g diambil secara acak untuk bahan pengamatan mutu fisik. Variabel yang diamati meliputi persentase biji normal, serangga hidup, bau tidak normal, kadar air, kadar kotoran, dan jumlah biji cacat.

Menurut SNI 01-2907-2008, syarat mutu kopi berdasarkan ukurannya dibagi menjadi 3 kriteria ukuran, yakni besar (tidak lolos ayakan berdiameter 7,5 mm/sleve no.18, sedang (lolos ayakan 7,5 mm, tidak lolos ayakan 6,5 mm/sleve no.16), dan kecil (lolos ayakan berdiameter 6,5, tidak lolos ayakan berdiameter 5,5 mm/sleve no.14). Pengujian biji kopi arabika dilihat dari penampakan fisik ada atau tidaknya adanya kapang ataupun serangga hidup sehingga masih memenuhi persyaratan mutu yang ditetapkan sesuai dengan SNI, begitupun dengan aroma, aroma biji kopi arabika tidak menunjukkan adanya bau busuk seperti lumut ataupun seperti kulit kopi busuk.

Biji pecah adalah biji kopi tidak utuh, berukuran sama atau kurang dari ¾ bagian biji utuh. Biji muda adalah biji kopi yang kecil dan keriput pada seluruh bagian luarnya. Hal ini disebabkan oleh pemanenan buah yang terlalu muda. Biji berlubang satu adalah biji kopi yang berlubang satu akibat serangan serangga. Biji berlubang lebih dari satu adalah biji kopi yang berlubang lebih dari satu akibat serangan serangga. Biji bertutul-tutul adalah biji kopi yang bertutul-tutul pada bagian luarnya. Hal ini disebabkan penyetelan *pulper* atau *washer* yang kurang sesuai (terlalu rapat) sehingga terjadi luka-luka pada permukaan biji tersebut.

Biji hitam pecah adalah biji kopi yang berwarna hitam tidak utuh, berukuran sama atau kurang dari ¾ bagian biji utuh. Pecahnya biji hitam ini disebabkan oleh penyetelan *pulper*, *washer*, atau *huller* yang terlalu rapat, penggerbusan langsung setelah pengeringan atau penggerbusan kopi yang sangat rendah kadar airnya (Kustiyah, 1985). Biji hitam ini disebabkan oleh penyakit buah dan pembusukan buah selama penimbunan atau pemetikan buah yang terlalu muda. Sedangkan biji hitam sebagian adalah biji kopi yang kurang dari setengah bagian luarnya berwarna hitam.

#### 2.5. Penyangraian Kopi (Roasting)

Penyangraian merupakan proses sangat penting untuk mengembangkan sifat sensori spesifik (aroma, rasa dan warna) yang mendasari kualitas kopi. Proses ini sangat kompleks, karena jumlah panas yang dipindahkan ke biji sangat penting. Selama proses penyangraian, terdapat tiga tahapan fisik dan kimia yaitu penguapan air, penguapan senyawa volatil dan proses pirolisis. Kesempurnaan penyangraian sangat ditentukan oleh suhu dan waktu penyangraian yang berpengaruh terhadap perubahan warna, kadar air, ukuran dan bentuk biji (Becket, 1994). Umumnya, waktu untuk proses penyangraian dibutuhkan sekitar 5-30 menit yang bertujuan untuk menjaga kualitas kopi dari segi warna, rasa kopi yang diinginkan (Yusianto dan Sri Mulato, 2003).

## 2.5.1. Perubahan Selama Penyangraian

Perubahan-perubahan yang terjadi selama proses penyangraian adalah:

#### a. Perubahan Sifat Fisik Biji Kopi

Perubahan sifat fisik terdiri dari perubahan kadar air, tekstur (kekerasan), dan warna.

#### 1) Perubahan Kadar Air

Nugroho et al., (2016) menyatakan selama proses penyangraian berlangsung terjadi perpindahan panas dari media penyangraian ke bahan dan juga perpindahan massa air. Panas yang mengakibatkan terjadinya perubahan massa air dari bahan dikarenakan adanya panas laten penguapan. Perubahan massa air ini terjadi ketika kandungan air pada bahan telah sampai pada kondisi jenuh, sehingga menyebabkan air yang terkandung dalam bahan berubah dari

fase cair menjadi uap. Perubahan kadar air yang terjadi selama penyangraian mengakibatkan terjadinya perubahan berat kopi hasil penyangraian. Perubahan berat tersebut berbanding lurus dengan perubahan kadar airnya. Sivetz dan Foote (1973) dalam Nugroho *et al.*, (2016) menyatakan bahwa pada tahap awal proses, energi panas yang tersedia dalam ruang sangrai digunakan untuk menguapkan air.

#### 2) Perubahan Tekstur

Perubahan tekstur bekaitan dengan adanya perubahan kadar air dalam biji kopi dan variasi suhu serta waktu dan lama penyangraian. Semakin tinggi suhu maka kekerasan biji kopi akan semakin renyah. Dimana suhu mempengaruhi laju penguapan kadar air dalam biji yang selanjutnya akan berpengaruh terhadap laju perubahan kekerasan biji. Ketika suhu lebih tinggi, kadar air bahan akan lebih cepat turun sehingga menyebabkan kopi menjadi empuk (Nugroho et al., 2016).

#### 3) Perubahan Warna

Warna suatu komoditi hasil pertanian ditentukan oleh pigmen alami tanaman yang mudah mengalami perubahan kimia. Pigmen sangat peka terhadap pengaruh kimia dan fisik selama pengolahan terutama panas. Perubahan warna menjadi coklat tua disebabkan karena karamelisasi gula menjadi warna cokelat tua. Perubahan warna juga dapat ditimbulkan dari reaksi kimia antara gula dan asam amino dari protein yang dikenal sebagai reaksi pencoklatan nonenzimatik atau reaksi Maillard (Sari, 2001).

#### b. Perubahan Sifat Kimia Biji Kopi

Perubahan sifat kimia biji kopi berkaitan dengan rasa kopi. Rasa pada kopi dipengaruhi oleh hasil degradasi senyawa seperti karbohidrat, alkaloid, asam klorogenat, senyawa volatile dan trigonellin. Pada penyangraian karbohidrat terdegredasi membentuk sukrosa dan gula-gula sederhana yang menghasilkan rasa manis. Alkaloid yaitu kafein yang mengalami sublimasi kafeol. Kafein memiliki rasa pahit yang kuat selain asam klorogenat dan trigonellin. Kafein memberikan kontribusi sebanyak 10% dalam pembentukan rasa pahit. Asam klorogenat terdekomposisi sebanyak 50% selama penyangraian dan akan hilang pada derajat penyangraian medium atau medium to dark roasted (heavy roast). Sedangkan

trigonellin hanya 15 % terdekomposisi untuk setiap penyangraian. Pembentukan senyawa volatil terjadi pada menit-menit terakhir penyangraian, yaitu terjadinya pirolisis gula, karbohidrat dan protein di dalam struktur sel biji. Pembentukan senyawa volatile terjadi pada tahap pirolisis yang terjadi pada suhu 200 °C (Sari, 2001). Selama proses pirolisis terbentuk karamelisasi gula dan karbohidrat, asetat, dan berbagai jenis asam lainnya, aldehid, dan keton, furfural, ester, asam lemak, CO<sub>2</sub>, sulfida, dan lain-lain.

#### 2.5.2. Fase-Fase Penyangraian

Tahapan atau fase pada saat proses penyangraian, seberapa cepat biji kopi melewati masing-masing fase, berikut tahap-tahapnya, umumnya dikatakan sebagai rekaman data sangrai, atau profil penyangraian (Coffeland, 2017).

- a. Pengeringan (drying). Biji kopi mentah biasanya mengandung sekitar 7-11% air yang terbagi merata di seluruh struktur padat biji kopi. Biji kopi tidak akan berubah warna menjadi kecoklatan selama kandungan air masih ada. Ketika biji kopi yang masih mentah dimasukkan ke dalam mesin penyangraian, tahap pertama yang terjadi adalah biji kopi akan mulai menyerap sejumlah panas, lalu mulai menguapkan kandungan air. Proses pengeringan ini cenderung membutuhkan panas dan energi yang cukup besar.
- b. Penguningan (yellowing). Setelah kandungan air yang tersisa dikuras dari biji kopi, reaksi pencoklatan pun dimulai. Pada tahap ini, biji kopi biasanya masih padat, namun biji kopi akan mulai mengembang, dan kulit biji kopi yang tipis menyerupai sekam mulai mengelupas. Pada tahap ini pula, sekam itu akan dipisahkan dari biji yang sedang disangrai melalui sistem aliran udara dalam mesin sangrai. Kumpulan kulit sekam biji kopi ini kemudian disingkirkan untuk mencegah risiko kebakarandalam mesin mengingat sifatnya yang tipis dan gampang terbakar. Dua tahap pertama (drying dan yellowing) ini termasuk fase yang penting dalam proses penyangraian. Jika kopi tidak mengalami pengeringan secara tepat, maka biji kopi tidak akan tersangrai secara merata selama tahap-tahap berikutnya, biji kopi bisa saja terlihat sudah tersangrai dengan baik di bagian luar, tapi di bagian dalam, biji kopi masih belum matang sepenuhnya. Kondisi inilah yang umumnya membuat biji kopi

- akan terasa janggal, ibaratnya kopi itu berada di kombinasi antara pahit dari luar namun terasa agak asam dan berserat di dalam.
- c. Pecahan pertama (first crack). Ketika biji kopi mulai berubah kecoklatan pada proses yellowing, ada semacam percampuran antara gas karbon dioksida dan air yang sama-sama menguap di dalam biji kopi. Ketika tekanan kedua elemen ini mencapai puncaknya, biji kopi akan mulai terbuka dan pada saat inilah biji-biji kopi akan memecah atau cracking. Proses ini bisa dikenali melalui bunyi yang renyah, seperti bunyi kacang yang pecah. Pada tahap ini segala karakter dan rasa-rasa yang familiar dari biji kopi akan mulai berkembang dan terbentuk.
- d. Roast development. Setelah cracking pertama, biji kopi cenderung bertekstur lebih lembut di permukaannya tapi belum secara keseluruhan. Fase penyangraian ini menentukan warna akhir dari biji kopi dan termasuk juga derajat penyangraiannya.
- e. Pecahan kedua (second crack). Biji kopi mulai memecah kembali kedua kali, tapi dengan bunyi yang lebih ringan dan lembut. Ketika biji kopi mencapai fase ini, minyak alami (oil) kopi biasanya akan muncul ke permukaan biji. Banyak karakter acidity kopi telah hilang di fase ini, rasa-rasa jenis baru sekaligus juga berkembang pada tahap ini. Fase penyangraian terlihat di Gambar 5.



Gambar 5. Fase Fase pada penyangraian kopi (Otten Coffee, 2010)

#### 2.5.3. Karakteristik Kopi Hasil Penyangraian

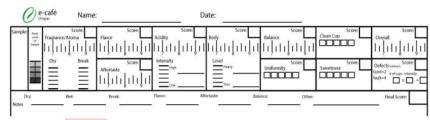
Proses penyangraian pada biji kopi memiliki tingkatan warna dan aroma yang dihasilkan, berikut ini adalah karakteristik kopi yang sudah disangrai:

- a. Coklat muda (*light roast*), aroma biji kopi belum terlalu tercium, biji kopi akan sedikit mengembang, belum sepenuhnya matang atau tingkat kematangan pada biji kopi masih rendah. Warna yang dihasilkan coklat terang karena penyerapan panas tidak terjadi begitu lama. Tingkat keasaman dan kafein yang ada pada biji kopi ini cukup tinggi. Sensori yang dihasilkan seperti aroma jeruk (*citrusy*), bau tanah (*earthy*), dan bau mentega (*buttery*).
- b. Setengah gelap (*medium roast*), sensori yang dihasilkan manis dan aroma asap yang tercium tajam, warna yang dihasilkan berwarna coklat kehitaman sampai sedikit berminyak. Biji kopi yang dihasilkan selama proses penyangraian ini akan lebih gelap dibandingkan dengan pada pecahan pertama (*first crack*) dan selama proses penyangraian biji kopi tidak mengeluarkan minyak pada permukaannya. Suhu penyangraian yang belum sampai pada pecahan kedua (*second crack*) tetapi sudah melewati pecahan biji pertama (*first crack*). Kafein yang dihasilkan pada suhu ini sedikit lebih rendah, dan aroma yang dihasilkan memiliki aroma netral, keasaman yang netral dan memiliki banyak rasa.
- c. Gelap (dark roast), biji kopi yang gelap memiliki tingkat kematangan paling matang, mengeluarkan minyak pada permukaan biji. Rasa kopi yang dihasilkan pahit dan menutupi rasa khas kopi. Warna gelap pada biji kopi dihasilkan saat pecahan biji kedua sudah selesai dan memiliki body kopi yang tebal.

#### 2.6. Sensori Kopi Specialty (Cupping)

Metode *cupping* kopi merupakan metode yang digunakan untuk menilai sensori dari kopi. Setiap jenis kopi memiliki beberapa karakteristik yang berbedabeda, makanya *cupping* kopi cukup baik untuk membedakan karakteristik dari kopi. Uji mutu sensori dilakukan dengan menilai sensori yang dilakukan oleh panelis ahli dan *Q grader* untuk mengetahui komponen sensori utamanya. Pengujian sensori mengacu pada *Specialty Coffee Association* (SCA) yang telah dianggap secara global sebagai metode penilaian sensori suatu minuman kopi (Lingle dan Menon, 2017). *SCA* merupakan standar pengujian sensori yang telah disusun untuk menilai kualitas atribut kopi secara objektif dan sebisa mungkin disesuaikan dengan kemampuan panca indera manusia (Lingle dan Menon, 2017).

Rentang penilaian untuk tiap atribut kualitas adalah 1-10 dimana nilai total untuk pengujian sensori adalah hasil dari penambahan nilai masing—masing atribut kualitasnya. Melalui hasil pengujian tersebut maka akan diperoleh profil kualitas dengan persyaratan mutu dalam standar kualitas skala nasional yang berlaku beserta komponen sensori utama yang teridentifikasi berdasarkan *Q grader*. Metode *cupping* pada kopi dilakukan untuk mengetahui kepekaan seseorang melalui aroma dan rasa dari kopi yang akan diuji dengan mengandalkan indera penciuman dan indera perasa (mulut). *Cupping* sudah dikenal pada pertengahan abad ke-19 di San Fransisco, yang bertujuan untuk mengetahui karakteristik kopi meliputi *fragrance* (bau kering kopi), aroma, *flavor* (bau khas kopi), *body* (kekentalan), *acidity* (rasa asam), *aftertaste* (kesan rasa), *sweetness* (rasa manis), *balance* (keseimbangan rasa dan aroma), *clean cup* (kopi yang bersih), *uniformity* (konsisten rasa), *overall* (keseluruhan) dan *deffects* (enak atau tidak enaknya rasa yang dihasilkan) (Coffeland Indonesia, 2017).



Gambar 6. Form penilaian *cupping* (Otten Coffee, 2010)

#### Karakteristik Penilaian Metode Uji Sensori Kopi (Cupping)

Karakteristik penilaian sensor kopi yang telah ditetapkan sesuai dengan SCA adalah:

- Aroma (fragrance), untuk aroma dari kopi yang akan dibaui yaitu bau kering dari biji kopi yang belum diseduh tetapi sudah digiling halus dan juga bau basah dari biji kopi yang sudah diseduh.
- 2. *Flavor*, pada proses ini lidah digunakan untuk menerjemahkan apa yang sudah tercium dari kopi tadi terdeteksi oleh lidah atau tidak. Untuk *flavor* dapat dilakukan bersamaan dengan aroma, *acidity* dan *after taste*. Rasa kopi bervariasi, mulai hanya terasa satu karakter yang menonjol hingga rasa yang

- kompleks. Semua ini terjadi karena genetik pohon kopi, proses budidaya, proses pasacapanen.
- 3. After taste, terdeteksi saat seruputan pertama minum kopi, hal ini akan terasa seperti ada rasa yang tertinggal didalam pangkal lidah atau saat ditelan rasanya hanya lewat saja dan untuk menilainya semakin sedikit rasa yang tertinggal maka semakin bagus nilainya.
- Acidity, merupakan proses merasakan asam tidaknya suatu kopi saat menyeruput.
- 5. Body, yaitu tebal atau ringannya kopi saat sudah diseruput. Penilaian sendiri jika body-nya tebal maka nilai yang akan diberikan harus lebih besar. Menilai body sendiri dapat diberikan jika tidak terlalu menyukai kopi maka tidak terlalu bisa membedakan apakah kopi itu body itu kental atau tipis.
- 6. Balance, keseimbangan dari beberapa penilaian seperti flavor, after taste, dan body. Jika dirasa tidak balance atau kurang salah satu dari semua rasa yang ikut tercampur maka nilai yang diberikan rendah.
- Sweetness, pada kopi juga memiliki rasa yang manis, tetapi rasa manis yang ditimbulkan berbeda dengan rasa manis sukrosa.
- 8. *Clean cup*, ini dilakukan pada saat mulai melakukan metode *cupping*. Penilaian ini dapat dilakukan bersamaan dengan *after taste*. Seberapa tingkat kebersihan karakter rasa, dmulai saat menyeruput atau menyesapnya hingga *aftertaste* apakah ada rasa lain yang mengganggu.
- 9. Uniformity, keseragaman antara gelas satu dengan lainnya.
- 10. Over all, penilaian keseluruhan dari semua karakteristik yang sudah dinilai, dan nilai akan bagus saat apa yang dirasa dan dibaui sesuai dengan yang diharapkan.
- Defects, nilai cacat, lebih kepada rasa dan aroma yang ditimbulkan dari kopi itu.



Gambar 7. Karakter dan sensori kopi menurut SCA

## 2.7. Akrilamida

Akrilamida merupakan senyawa kimia berwarna putih, tidak berbau, berbentuk kristal padat yang sangat mudah larut dalam air dan mudah bereaksi melalui reaksi amida atau ikatan rangkapnya. Monomernya cepat berpolimerisasi pada titik leburnya atau dibawah sinar ultraviolet. Akrilamida dalam larutan bersifat stabil pada suhu kamar dan tidak berpolimerisasi secara spontan (Harahap, 2006). Akrilamida memiliki rumus molekul C<sub>3</sub>H<sub>5</sub>NO dan rumus bangun seperti yang ditunjukkan pada Gambar 8.

Gambar 8. Rumus bangun senyawa akrilamida

Akrilamida (sinonim: 2-propenamida, etilen karboksiamida, akrilikamida, vinilamida) merupakan senyawa kristal bening hingga putih dengan bobot molekul 71,09, tidak berbau, larut dalam air, metanol, etanol, dimetil eter dan aseton, serta tidak larut dalam benzena dan heptana. Akrilamida akan meleleh padasuhu 87,5

°C dan mendidih pada suhu125 °C (Otles dan Semith,2004). Senyawa akrilamida pada makanan terjadi karena reaksi antara asam amino terutama asparagin dengan senyawa gula pereduksi seperti glukosa dan fruktosa yang terjadi pada suhu tinggi. Berdasarkan beberapa penemuan adanya akrilamida dalam makanan maka produk makanan yang diolah pada suhu tinggi berpotensi mengandung akrilamida sehingga berperan juga menambah jumlah akrilamida yang masuk ke dalam tubuh manusia. Pembentukan akrilamida dapat terjadi dalam kisaran suhu 120-170 °C (Brathen dan Svein, 2005).

Prekursor dari akrilamida adalah lipid, asam amino dan karbohidrat. Akrilamida diduga terbentuk dari berbagai senyawa prekursor pada makanan seperti asam amino/protein, karbohidrat terutama gula pereduksi (glukosa dan fruktosa), dan lipid (minyak dan lemak). Semakin banyak asam lemak tak jenuh akan semakin tinggi kadar akrilamida yang terbentuk melalui oksidasi asam lemak. Semakin banyak gula pereduksi dan asam amino juga akan meningkatkan kadar akrilamida dalam makanan (Lingnert dkk.,2002). Jumlah akrilamida dalam makanan akan bervariasi dan dipengaruhi oleh jenis bahan pangan, komposisi dan matriks bahan pangan, kadar air, daerah permukaan kontak panas, variasi kondisi proses pemasakan seperti waktu dan suhu pemasakan serta cara atau metoda pemasakan (Weiss, 2002).

Akrilamida dikenal sebagai senyawa antara dalam pembuatan poliakrilamida, yang merupakan suatu polimer akrilamida, digunakan sebagai flokulan dan koagulan dalam proses pengolahan air minum dan limbah. Poliakrilamida juga digunakan sebagai pengatur viskositas pada pemrosesan minyak mentah, bahan pengikat pada pabrik kertas, produksi perekat, serta gel pada kosmetik (Matthaus, 2009). Akrilamida merupakan senyawa toksik dalam bentuk monomer sedangkan poliakrilamida yang merupakan polimernya tidak lagi bersifat toksik (Friedman, 2003). Akrilamida digolongkan kedalam grup 2A oleh *International Agency for Research on Cancer (IARC)*, yaitu senyawa yang terbukti menyebabkan kanker pada hewan percobaan tetapi belum bisa dipastikan dapat menyebabkan kanker pada manusia. Akrilamida dapat diabsorpsi secara oral, melalui membran mukosa saluran nafas (inhalasi), dan rute dermal melewati kulit. Berdasarkan data bioavailabilitas, absorbsi

akrilamida tercepat diperoleh melalui rute oral. Di dalam tubuh, akrilamida didistribusi melalui cairan tubuh dan dimetabolisme oleh enzim sitokrom lalu dieksresikan melalui urin dan empedu. Waktu paruh eliminasi akrilamida pada tikus sekitar 2 jam, sedangkan pada manusia belum diketahui secara jelas waktu eliminasi yang dibutuhkan (FAO dan WHO, 2002).

Gangguan kesehatan yang disebabkan akrilamida terjadi karena dampak genotoksik dan karsinogeniknya (Harahap, 2006). Menurut Friedman (2003), kandungan akrilamida yang terbesar terdapat pada makanan berkarbohidrat tinggi yang dimasak pada suhu diatas 120 °C, kadar akrilamida pada berbagai jenis makanan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kadar Akrilamida Dalam Berbagai Jenis Makanan

| Kadar akrilamida  Kadar akrilamida                  | Jenis makanan      |
|---|--------------------|
| Kadar akrijamida                                    | $(\mu g/kg = ppb)$ |
| Kacang almon panggang (roasted)                     | 260                |
| Asparagus panggang (roasted)                        | 143                |
| Produk panggang: roti, kue, kukis, bagels, pretzels | 70-430             |
| Bir, susu fermentasi (malt), air dadih (whey)       | 30-70              |
| Biscuit, cracers                                    | 30-3200            |
| Sereal  | 30-1346            |
| Bubuk coklat  | 15-90              |
| Bubuk kopi  | 170-351            |
| Kripik jagung kering                                | 34-416             |
| Kue kering  | 800-1200           |
| Produk ikan   | 30-39              |
| Roti jahe   | 90-1660            |
| Produk daging dan unggas                            | 30-64              |
| Sup bawang  | 1184               |
| Biji-bijian dan mentega biji-bijian (nut butter)    | 64-457             |
| Kacang tanah berlapis kulit (coated)                | 140                |
| Kentang rebus                                       | 48                 |
| Kripik kentang, kering                              | 170-3700           |
| Kentang goreng                                      | 200-12000          |
| Kentang, puffs, deep fried                          | 1270               |
| Cemilan, selain kentang                             | 30-1915            |
| Kedelai, panggang (roasted)                         | 25                 |
| Biji bunga matahari, panggang (roasted)             | 66                 |
| Taco shells, masak                                  | 559                |

Sumber: (Friedman, 2003)

#### 2.7.1. Faktor Yang Mempengaruhi Pembentukan Akrilamida

Beberapa faktor yang mempengaruhi pembentukan akrilamida dalam makanan antara lain:

- a. Prekursor. Prekursor dari akrilamida adalah asam amino, lipid, dan karbohidrat. Akrilamida diduga terbentuk dari berbagai senyawa prekursor pada makanan seperti asam amino/protein, karbohidrat terutama gula pereduksi (glukosa dan fruktosa), dan lipid (minyak dan lemak). Semakin banyak asam lemak tak jenuh akan semakin tinggi kadar akrilamida yang terbentuk melalui oksidasi asam lemak. Semakin banyak gula pereduksi dan asam amino juga akan meningkatkan kadar akrilamida dalam makanan (Lingnert et al.,2002).
- b. Suhu dan lama pemanasan. Semakin tinggi suhu dan semakin lama pemanasan bahan makanan, akan semakin tinggi kadar akrilamida yang terbentuk (FAO dan WHO, 2002).
- c. Kadar air. Kadar air berkorelasi dengan suhu yang digunakan untuk mengolah makanan. Kadar air yang rendah tidak memerlukan suhu yang tinggi untuk mengolah makanan, sehingga mengurangi potensi terbentuknya akrilamida pada makanan (Lingnert *et al.*,2002).
- d. Nilai pH. Pencoklatan makanan pada saat pemanasan diperoleh ketika pH melebihi 5 dan meningkat seiring bertambahnya pH (Lingnert *et al.*, 2002).

#### 2.7.2. Mekanisme Terbentuknya Akrilamida

Akrilamida adalah molekul kecil dan sederhana, dapat terbentuk pada makanan yang dipanaskan melalui beberapa mekanisme yang berbeda, yang mungkin melibatkan reaksi dari karbohidrat, protein dan asam amino, lipid, serta komponen kecil lainnya. FAO dan WHO (2002) mengemukakan mekanisme pembentukan akrilamida yang mungkin terjadi antara lain:

- a. Terbentuk dari akrolein atau asam akrilat hasil degradasi karbohidrat, lemak, atau asam amino bebas, seperti alanin, asparagin, glutamin, dan metionin yang memiliki struktur mirip dengan akrilamida.
- Terbentuk dari dehidrasi atau dekarboksilasi beberapa asam organik tertentu seperti asam laktat, asam malat, dan asamsitrat.
- c. Terbentuk langsung dari asamamino.

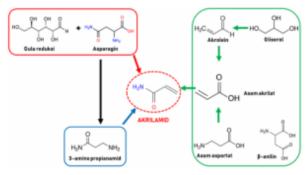
World Health Organization (WHO) menyatakan bahwa pada populasi umum, rata-rata asupan akrilamida melalui makanan berada pada rentang 0,3–0,8 μg/kg

BB/hari. Peneliti Swedia mendapatkan bahwa terdapat konsentrasi akrilamida yang sangat besar pada makanan yang digoreng (keripik kentang 1200 μg/kg, kentang goreng, 450 μg/kg), dan makanan yang dipanggang (sereal dan roti, 100-200 μg/kg) (FDA 2009).

Menurut Mottram *et al.*, (2009), mekanisme pembentukan akrilamida berasal dari reaksi Maillard yang berlangsung antara asam amino dengan gula pereduksi (glukosa, fruktosa, ribosa, dan lain-lain) atau sumber karbonil lainnya. Reaksi Maillard merupakan suatu reaksi komplek yang terjadi antara senyawa karbonil (umumnya gula pereduksi) dengan suatu amina (biasanya berupa asam amino, peptida, atau protein) (Nursten, 2005). Reaksi ini pertama kali dikemukakan oleh Louis-Camille Maillard pada tahun 1912 (Kawamura, 1983).

Mekanisme pembentukan akrilamida dalam reaksi Maillard diperkirakan berawal dari interaksi antara senyawa karbonil dengan asam amino asparagin selama proses pemanasan berlangsung. Asparagin yaitu asam amino utama mempunyai struktur mirip dengan akrilamida, dan diduga senyawa tersebut yang paling berperan dalam pembentukan akrilamida (Friedman 2003). Hasil interaksi ini yakni Basa Schiff, kemudian mengalami dekarboksilasi menjadi suatu senyawa yang tidak stabil, lalu mengalami hidrolisis menjadi 3-amino propanamida, yang kemudian bagian aminonya tereliminasi membentuk akrilamida. Basa Schiff yang terdekarboksilasi juga dapat membentuk akrilamida secara langsung melalui reaksi eliminasi amina (Mottram *et al.*, 2002). Studi sistematik tentang pembentukan akrilamida belum dapat dipastikan, kemungkinan terbesar melalui reaksi campuran. Studi juga dipersulit dengan sifat dari akrilamida yang mudah menguap dan mudah bereaksi sehingga dapat hilang setelah terbentuk.

Menurut Mulato *et al.*, (2006) pembentukan senyawa akrilamida dalam kopi selama penyangraian melewati 3 rute, masing-masing adalah reaksi Maillard, reaksi dekarboksilasi asam amino asparagin dan sintesa asam akrilat dari lemak atau dari asam amino yang banyak terkandung dalam biji kopi. Mekanisme reaksi pembentukan senyawa akrilamida dalam biji kopi dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9. Mekanisme reaksi pembentukan senyawa akrilamida dalam biji kopi (Mulato, et al., 2006).

Rute-1 yaitu reaksi Maillard yang merupakan jalur utama terbentuknya akrilamida. Reaksi ini berlangsung pada kisaran suhu sangrai antara 120–150 °C dan pada kadar air rendah. Senyawa protein dalam biji kopi akan melepaskan asam amino, secara bersamaan, senyawa karbohidrat disakarida (sukrosa) juga terpecah menjadi gula reduksi monosakarida jenis glukosa dan fruktosa. Hasil sintesa antara asam amino bebas dan gula reduksi adalah senyawa amadori, sebagai senyawa dasar untuk pembentukan aroma dan rasa khas kopi. Namun, reaksi Maillard juga menghasilkan produk samping berupa senyawa akrilamida. Senyawa ini merupakan hasil sintesa antara asam amino bebas jenis asparagin yang ada dalam kopi dengan gula reduksi. Hampir 90% produksi akrilamida terjadi lewat rute-1. Pada rute-2, asam amino asparagin mengalami dekarboksilasi menjadi senyawa antara (*intermediate*), yaitu 3-asam amino propinamid. Senyawa ini kemudian mengalami deaminasi membentuk senyawa akrilamida. Andil rute-2 terhadap terbentuknya akrilamida relatif rendah karena hanya memanfaatkan sisa aspiragin dari reaksi Maillard.

Rute-3 berlangsung pada saat suhu sangrai biji kopi mencapai 200–225 °C. Suatu kondisi yang mampu memecah molekul gliserol dalam biji kopi menjadi asam lemak. Degradasi lanjut asam lemak menghasilkan senyawa akrolein dan dilanjutkan pembentukan asam akrilat. Selain itu, asam akrilat juga muncul melalui peruraian beberapa asam amino yang terkandung dalam biji kopi, seperti, asam aspartat dan β-alanin. Akumulasi asam akrilat akan bersintesa dengan amoniak yang merupakan produk reaksi thermolisis protein. Lewat proses amino dehidroksilasi, asam akrilat berubah menjadi akrilamida.

#### 2.7.3. Metode Analisis Kadar Akrilamida

Banyak metode yang dapat digunakan untuk menganalisis kadar akrilamida dalam sampel makanan, antara lain kromatografi gas spektrometri massa, kromatografi cair spektrometri massa tandem dan Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT) (Harahap, 2006). Akrilamida memiliki kelarutan yakni 215 g/L pada suhu 25 °C (Stadler dan Goldmann, 2008). Berdasarkan tingkat kepolarannnya dapat dikatakan bahwa akrilamida merupakan suatu senyawa yang kepolarannya tinggi. Hal ini yang mendasari penggunaan KCKT untuk analisis akrilamida dalam sampel. KCKT merupakan sistem pemisahan dengan kecepatan dan efisiensi yang tinggi karena didukung oleh kemajuan dalam teknologi kolom, sistem pompa bertekanan tinggi, serta detektor yang sangat sensitif, sehingga mampu menganalisis berbagai analit secara kualitatif maupun kuantitatif, baik dalam komponen tunggal ataupun campuran (Depkes,1995).

Kromatografi merupakan teknik pemisahan molekul berdasarkan kepolaran dan interaksi antara analit dalam fase gerak dan fase diam dalam kolom. Kolom adalah komponen inti dalam kromatografi yang berfungsi sebagai pemisah ion atau molekul dalam suatu larutan. Molekul yang terlarut dalam fase gerak akan melewati fase diam dalam kolom dengan ukuran partikel tertentu (Snyder dan Kirkland, 1979). Kromatografi cair relatif aman, mempunyai rentang kerja senyawa organik yang lebar, mulai dari molekul kecil hingga peptida dan protein. Pemisahan pada kromatografi cair menggunakan kolom dengan ukuran partikel tertentu dan menggunakan fase gerak yang sesuai dengan kepolaran senyawa yang akan dipisahkan (Lindsay, 1992).

Kegunaan KCKT untuk pemisahan sejumlah senyawa organik, anorganik, maupun senyawa biologis, analisis ketidakmurnian, analisis senyawa tidak mudah menguap (non-volatil), penentuan molekul-molekul netral, ionik, isolasi dan pemurnian senyawa, pemisahan senyawa dengan kemiripan struktur, pemisahan senyawa dalam jumlah sedikit, dalam jumlah banyak dan dalam skala proses industri (Gandjar dan Rohman, 2007).

#### 3.1. Pendahuluan

Proses pengolahan kopi memberikan kontribusi dalam hal karakter sensori dan mutukopi. Kualitas fisik dan sensori kopi dipengaruhi oleh cara tanam, budidaya, cara panen, pengolahan, dan penyimpanannya (Borém *et al.*, 2013). Tingkat kematangan buah kopi sangat penting diperhatikan, karena buah kopi yang dipetik merah berumur sekitar 10-11 bulan akan meningkatkan kualitas biji kopi yang dihasilkan (Yusianto, 2016). Proses penanganan saat panen, pengolahan, dan penyangraian dalam menghasilkan produk akhir merupakan tahapan penentu kualitas produk kopi. Mutu bubuk kopi dianalisa dari sifat fisik (tekstur, warna, aroma dan rasa), sedangkan analisa kimia yang menjadi ciri khas dari kopi bubuk adalah, kadar air, dan keasaman (pH) yang mengacu pada standar mutu (SNI), agar dapat diterima oleh konsumen (Rahardjo, 2012).

Proses pengolahan kopi ada dua metode, yaitu proses pengolahan basah dan kering. Metode pengolahan basah dilakukan dengan cara merendam biji kopi dalam air bermanfaat untuk mengurangi aroma buah yang tajam serta sensasi pahit yang sering dirasakan pada saat minum kopi (International Trade Center, 2017). Di samping itu, juga bermanfaat untuk mengurai lapisan lendir (mucilage) pada biji kopi secara lebih cepat sehingga mudah dibersihkan, sekaligus menghilangkan mikroorganisme yang ada pada permukaannya. Hal terpenting pada saat melakukan pengolahan basah adalah waktu yang dibutuhkan selama perendaman dan fermentasi harus tepat (Yusianto dan Widyotomo, 2013). Fermentasi metode basah (full washed) bertujuan membersihkan mucilage untuk mempercepat proses pengeringan. Fermentasi sangat menentukan mutu dalam tahapan pengolahan cara basah kopi arabika. Fermentasi bertujuan untuk menghilangkan lapisan lendir yang tersisa di permukaan kulit tanduk biji kopi setelah proses pengupasan. Selama proses fermentasi, akan terjadi pemecahan komponen lapisan lendir (protopektin dan gula) dengan dihasilkannya asam-asam dan alkohol. Namun proses fermentasi yang terlalu lama akan menghasilkan kopi beras yang berbau apek karena terjadi pemecahan komponen isi lembaga (Ciptadi dan Nasution, 1985).

Dilain sisi fermentasi juga menghasilkan senyawa-senyawa baru yang berperan menambah variasi sensori biji kopi. Senyawa-senyawa tersebut berasal dari hasil peruraian senyawa organik sederhana yang terkandung dalam *mucilage*. Proses fermentasi biji merupakan tahap awal penguraian substrat dalam biji menjadi molekul yang lebih sederhana. Pada proses ini, karbohidrat akan diubah menjadi gula sederhana (*hidrolisis*), protein diubah menjadi asam-asam amino (*proteolisis*), dan substrat lemak diubah menjadi asam lemak (*lipolisis*). Proses fermentasi merupakan tahapan yang penting dalam pengolahan kopi secara basah, mengingat pengaruhnya yang positifbagi peningkatan sensori (FAO, 2004; Mondello *et al.*, 2005; Singh, 2013; Correa *et al.*, 2014).

Perbaikan kualitas kopi dinilai lebih penting dilakukan saat ini mengingat kondisi pasar kopi dunia yang semakin kompetitif. Bagi konsumen, kualitas kopi tidak dapat dilepaskan dari sensorinya yang baik. Sensori kopi mampu divariasikan sesuai selera, tergantung bagaimana proses penyangraian dilakukan. Proses penyangraian merupakan tahap akhir yang akan menentukan aroma kopi yang dihasilkan. Klasifikasi penyangraian berdasarkan derajat warna dibagi menjadi tiga, yaitu light, medium, dan dark (Vignoli et al., 2012). Proses penyangraian biji kopi akan mengeluarkan aroma dan rasa yang tersembunyi dari balik biji kopi yang mulanya berwarna kehijauan (Czech et al., 2016). Proses kimiawi penyangraian akan mengubah aroma biji kopi yang tadinya seperti buah, menjadi aroma khas yang beragam.

Proses penyangraian pun sangat menentukan sensori kopi yang akan dinikmati, mulai dari body yang ringan sampai body berat dapat diatur dengan proses sangrai, sehingga dapat dikatakan bahwa tahapan ini merupakan proses yang sangat krusial dibanding semua tahapan pengolahan kopi. Suhu dan lama penyangraian yang berbeda disetiap kali proses produksi mengakibatkan kualitas kopi arabika yang juga berbeda. Proses penyangraian membutuhkan teknik dan keahlian tertentu, keseragaman ukuran biji kopi hijau, densitas, tekstur, kadar air dan struktur kimia, dapat mempermudah pengendalian proses penyangraian biji kopi. Kenyataannya, biji kopi hijau memiliki perbedaan yang sangat besar, sehingga proses penyangraian harus menjadi perhatian oleh setiap roastery. Mutu biji kopi hijau ditentukan menurut Standar Nasional Indonesia (SNI 01-2907-2008) yang mencantumkan syarat mutu khusus untuk kopi arabika dengan sistem nilai cacat (BSN, 2008). Nilai biji kopi juga ditentukan dari penampilan fisik, dan

karakter sensorinya. Gambaran karaktersistik mutu biji kopi, sensori dan kadar air kopi arabika di Sumatera Barat belum diketahui, sehingga tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan informasi nilai cacat biji kopi hijau, kadar air, sensori seduhan, dan penerimaan keseluruhan kopi arabika yang berasal dari 20 produsen kopi di lima kabupaten Sumatera Barat. Hasil penelitian ini akan memberikan informasi tentang ciri khas kopi Sumatera Barat, sehingga salah satu komponen dalam meraih predikat Sumatera Barat sebagai sentra kopi di Indonesia dapat tercapai.

#### 3.2. Metode Penelitian

#### 3.2.1. Evaluasi Nilai Cacat Biji Kopi Arabika Dari UPH

#### A. Lokasi Pengambilan Sampel

Pemilihan Lokasi ditentukan secara purposive, dengan mempertimbangkan kabupaten yang produktif menghasilkan biji kopi, sehingga terpilih lima Unit Pengolahan Hasil yaitu kabupaten Agam, Pasaman, Solok, Solok Selatan dan Limapuluh Kota. Sampel diambil secara acak dari 4 produsen kopi pada setiap kabupaten, sehingga total didapatkan 20 produsen dari 5 kabupaten. Pada masing masing-masing produsen terpilih, diambil secara acak sebanyak 2 kg biji kopi hijau yang diambil dari tempat penyimpanan atau gudang bahan baku dan 1 kg bubuk kopi dari hasil penyangraian UPH. Tahapan penelitian identifikasi akrilamida pada bubuk kopi arabika, diambil sampel kopi bubuk dari *coffee shop* dan *roastery* pada kabupaten Agam, Pasaman, Solok, Solok Selatan dan Limapuluh Kota

#### B. Waktu dan Tempat Penelitian,

Penelitian terdiri dari 3 tahapan yaitu 1) evaluasi nilai cacat biji kopi hijau yang dilakukan di laboratorium analisis mutu Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh, dan, 2) analisis sensori seduhan kopi oleh *Q grader* di 5758 *Coffee Lab*, Laboratorium Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia (PPKKI) Jember dan *Tanamera Coffee Lab*, 3) identifikasi akrilamida pada *coffee shop* dan *roastery* di Laboratorium Produk Halal University Putra Malaysia, Laboratorium Farmasi Universitas Andalas dan Laboratorium Kimia Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Padang, yang dilakukan dari bulan Juni 2019 sampai Agustus 2020.

## C. Bahan dan Alat Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kopi arabika *full* washed varietas sigagar utang yang berasal dari lima kabupaten yaitu Solok, Solok Selatan, Pasaman, Agam dan Limapuluh Kota. Kopi bubuk untuk pengujian dengan level sangrai medium dengan suhu 180-200 °C. Alat yang digunakan adalah, *latina screen grader A3 Hole Size* (300x400x80mm *high*) Size: 6/7/8 mm (No 14/16/18), cawan *stainless*, termometer, desikator, timbangan digital, baskom, plastik, gelas ukur/kimia, pipet tetes, kertas saring, alat pemanas listrik, dan kapas wool, pH meter, erlemeyer, labu takar, oven, mesin *roaster* dan peralatan untuk cupping test, cupping form SCA.

#### D. Pelaksanaan Penelitian

#### 1. Uji Mutu Biji Kopi Hijau

Uji fisik adalah suatu sistem yang digunakan untuk menilai kualitas dari biji kopi berdasarkan fisiknya, baik menggunakan alat bantu atau menggunakan indra manusia sesuai dengan Standar Nasional Indonesia SNI 01-2907-2008.

#### a. Uji Kadar Air Biji Kopi Hijau

Kadar air dalam biji kopi hijau dapat diukur dengan menggunakan metode *AOAC*, 1995, sehingga dapat diketahui berapa persentase air yang terkandung dalam biji kopi tersebut. Kadar air biji kopi yang direkomendasikan oleh SNI maupun *SCA* adalah 12 %.

#### b. Uji Nilai Cacat Biji Kopi Hijau

Nilai cacat adalah jumlah dari nilai cacat biji kopi hijau, yang dilakukan untuk menentukan mutu atau *grade* kopi menggunakan Standar Nasianal Indonesia (SNI). Metode evaluasi nilai cacat biji kopi hijau dilakukan dengan cara menimbang sebanyak 300 g untuk bahan pengamatan mutu fisik. Cara penentuan jumlah nilai cacat merujuk pada Tabel 4, sedangkan klasifikasi mutu berdasarkan sistem nilai cacat, dan jenis cacat merujuk pada ketentuan Tabel 5.

Tabel 4. Karakteristik Mutu Cacat Kopi Hijau

| _ 15                                 |   |             |
|--------------------------------------|---|-------------|
| No                                   | Jenis Cacat                                     | Nilai Cacat |
| 1                                    | 1 (satu) biji hitam                             | 60          |
| 2                                    | 1 (satu) biji hitam sebagian                    | 1/2         |
| 3                                    | 1 (satu) biji hitam pecah                       | 1/2         |
| 4                                    | 1 (satu) kopi gelondong                         | 1           |
| 5                                    | 1 (satu) coklat                                 | 1/4         |
| 6                                    | 1 (satu) kulit kopi ukuran besar                | 1           |
| 1<br>2<br>3<br>4<br>5<br>6<br>7<br>8 | 1 (satu) kulit kopi ukuran sedang               | 1/2         |
| 8                                    | 1 (satu) kulit kopi ukuran kecil                | 1/5         |
| 9                                    | 1 (satu) biji berkulit tanduk                   | 1/2         |
| 10                                   | 1 (satu) kulit tanduk ukuran besar              | 1/2         |
| 11                                   | 1 (satu) kulit tanduk ukuran sedang             | 1/5         |
| 12                                   | 1 (satu) kulit tanduk ukuran kecil              | 1/10        |
| 13                                   | 1 (satu) biji pecah                             | 1/5         |
| 14                                   | 1 (satu) biji muda                              | 1/5         |
| 15                                   | 1 (satu) biji berlubang satu                    | 1/10        |
| 16                                   | 1 (satu) biji berlubang lebih dari sati         | 1/5         |
| 17                                   | 1 (satu) biji bertututl tutul                   | 1/10        |
| 18                                   | 1 (satu) ranting, tanah / batu berukuran besar  | 5           |
| 19                                   | 1 (satu) ranting, tanah / batu berukuran sedang | 2           |
| 20                                   | 1 (satu) ranting, tanah / batu berukuran kecil  | 1           |
|                                      | Total   |             |

Variabel yang diamati meliputi serangga hidup, bau tidak normal, kadar air, dan jumlah biji cacat, kemudian dihitung jumlah nilai cacat dan diklasifikasikan mutu bijinya berdasarkan SNI 01-2907-2008.

Tabel 5. Klasifikasi Mutu Berdasarkan Sistem Nilai Cacat

| Tabel 5. Klasifikasi Wutu Berdasarkan Sistem Wiai Cacat | 54      |
|---|---------|
| Kriteria Syarat Mutu                                    | Mutu    |
| Jumlah nilai cacat maksimum 11                          | Mutu 1  |
| Jumlah nilai cacat 12 sampai 25                         | Mutu 2  |
| Jumlah nilai cacat 26 sampai 44                         | Mutu 3  |
| Jumlah nilai cacat 45 sampai 60                         | Mutu 4a |
| Jumlah nilai cacat 61 sampai 🌇                          | Mutu 4b |
| Jumlah nilai cacat 81 sampai 150                        | Mutu 5  |
| Jumlah nilai cacat 151 sampai 225                       | Mutu 6  |

c. Uji Warna dan Bau

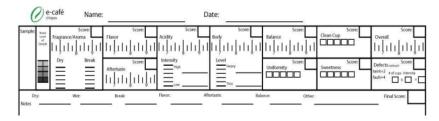
Uji dilakukan dengan mengunakan indra berupa kejelian dalam melihat dan membau. Biji kopi yang baik memiliki bau yang segar dan warna yang cerah serta tidak terkontaminasi dengan bahan asing baik yang menimbulkan perubahan warna atau bau.

#### d. Uji Ukuran Biji Kopi Hijau

Uji dilakukan untuk menentukan ukuran biji kopi yaitu ukuran biji besar (L) size, biji sedang (M) size, biji kecil (S) size serta biji sangat kecil/tidak lolos ayakan mengunakan latina screen grader A3 Hole Size (300x400x80mm high) Size: 6/7/8 mm (No 14/16/18). Biji kopi hijau yang dihasilkan dari proses tersebut di atas diuji mutu fisiknya berdasarkan SNI 01-2907-2008 (Badan Standardisasi Nasional, 2008).

#### 3.2.2. Uji Mutu Sensori Kopi (Cupping)

Pengujian sensori dilakukan oleh panelis ahli atau Q grader untuk mengetahui komponen sensori utamanya yang mengacu pada metode Specialty Coffee Association (SCA) yang telah dianggap secara global sebagai metode penilaian sensori minuman kopi. Prosedur *cuppin*g dimulai dengan menggiling biji kopi sangrai dengan Latina grinder tingkat kehalusan coarse diseduh dengan teknik tubruk menggunakan air panas suhu 92-96 °C. Pertama dicium aroma dari bubuk kopi (analisa pertama). Kopi yang digunakan rasio 150 ml air untuk 9,5 gram. Setelah diseduh didiamkan selama 4 menit, kemudian dicium kembali aromanya setelah diseduh (analisa kedua). Flavor note wheel dicatat, lalu dicium aroma (analisa ketiga). Kemudian diambil satu sendok cupping airseduhan, seruput hingga memenuhi mulut, dan dicatat pada flavor note wheel. Hasil cupping untuk mengetahui karakteristik kopi meliputi fragrance (bau kering kopi), aroma, flavor (bau khas kopi), body (kekentalan), acidity (rasa asam), aftertaste (kesan rasa), sweetness (rasa manis), balance (keseimbangan rasa dan aroma), clean cup (kopi yang bersih), uniformity (konsistenan rasa), overall (keseluruhan) dan deffects (enak atau tidak enaknya rasa yang dihasilkan). Rentang penilaian untuk tiap atribut kualitas adalah 1-10 dimana nilai total untuk pengujian sensori adalah hasil dari penambahan nilai masing-masing atribut kualitasnya. Melalui hasil cupping diperoleh profil kualitas komponen sensori utama yang teridentifikasi berdasarkan Q grader.



Gambar 10. Form Penilaian Cupping (Otten Coffee, 2010)

Hasil penilaian dari *Q grader*, kemudian diambil nilai rata rata dan diklasifikasikan apakah termasuk kopi *specialty* atau tidak berdasarkan *grade* kopi *SCA* seperti pada Tabel 6.

Tabel 6. Klasifikasi Kopi Berdasarkan SCA

| Nilai    | Grade                        | Klasifikasi  |
|----------|------------------------------|--------------|
| 90-100   | Out Standing                 | Specialty    |
| 85-89.99 | Excellent                    | Specialty    |
| 80-84.99 | Very Good                    | Specialty    |
| < 80     | Good/Below Specialty Quality | Not Speciaty |

## 3.2.3. Identifikasi Akrilamida di Coffee Shop dan Roastery Sumatera Barat

#### A. Pengambilan Sampel

Sampel adalah kopi arabika sangrai yang diambil dari *coffee shop* dan *roastery* di 5 kabupaten yaitu Solok, Solok Selatan, Agam, Pasaman dan Limapuluh Ko<u>ta.</u> Sampel yang diambil pada setiap *coffee shop* dan *roastery* sebanyak 1 kg.

# B. Waktu dan Tempat Penelitian

Identifikasi akrilamida dilakukan di Laboratorium Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi (STIFARM) Padang, yang di dilakukan dari bulan Juni 2019 sampai Agustus 2020.

# C. Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan untuk identifikasi kandungan akrilamida pada *coffee* shop dan roastery setiap kabupaten diambil masing masing sebanyak 1 kg sampel biji kopi sangrai medium suhu 180-200 °C dengan waktu 10-12 menit. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah skala agtron, mesin sangrai, mesin penggiling biji kopi sangrai (*Latina Grinder 600N*), desikator, gelas ukur, saringan

kopi, botol timbang, kemasan kopi jenis Aluminium *Foil Standing Pouch* (warna hitam ukuran 250 g dengan tebal 125 mikron), (Shimadzu®), timbangan analitik (Precisa XB 220A®), *laboratory shaker* (Orbital shaker®), Waterbath (Memmert®), labu ukur (Iwaki®), gelas piala (Iwaki®), erlenmeyer (Iwaki®), gelas ukur (Iwaki®), membran filter 0,45 µm, kertas saring, cawan penguap, alumunium foil, kamera, spidol dan alat tulis. Bahan yang digunakan untuk analisis adalah sampel kopi bubuk kopi arabika Sumatera Barat, Akrilamida (C<sub>3</sub>H<sub>5</sub>NO) (Merck), heksana (C6H14) (p.a Merck), aseton (C3H6O) (p.a Merck), asetonitril (C2H3N) *grade* HPLC (Merck), Aquabides Pro Injeksi (PT. Ikapharmindo Putramas).

#### D. Analisis Akrilamida Kopi Arabika

Analisis akrilamida kopi arabika *specialty* dilakukan di Laboratorium Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Indonesia, menggunakan Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (HPLC) fase terbalikmenggunakan kolom Shimpack VP-ODS C18dengan detektor *Photo Diode Array* (HPLC-PDA).

# 3.3 Hasil dan Pembahasan

# 3.3.1. Karakteristik Biji Kopi Hijau

Mutu biji kopi arabika Sumatera Barat berada pada tingkat mutu 3 sampai dengan mutu 5 sesuai dengan SNI 01-2907-2008 dengan jumlah nilai cacat sekitar 42,20-98,23. Jenis cacat yang ditemukan adalah biji pecah, biji coklat, biji hitam kemudian diikuti biji berlubang dan biji berlubang lebih dari satu. Mutu kopi arabika dilihat dari nilai cacat biji kopi hijau dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Jumlah Cacat Biji Kopi Hijau Dari Unit Pengolahan HasilSumatera Barat

| Daerah Asal     | Sampel |        |        |       | Rata-Rata | Mutu |  |
|-----------------|--------|--------|--------|-------|-----------|------|--|
| Daci ali Asai   | 1      | 2      | 3      | 4     | Nata-Nata | Mutu |  |
| Solok Selatan   | 29.41  | 139.33 | 61.54  | 68.26 | 74.64     | 4b   |  |
| Agam            | 122.22 | 121.24 | 28.41  | 54.32 | 81.55     | 5    |  |
| Pasaman         | 147.32 | 99.80  | 117.87 | 27.92 | 98.23     | 5    |  |
| Lima Puluh Kota | 112.78 | 143.28 | 38.23  | 43.67 | 84.49     | 5    |  |
| Solok           | 28.12  | 49.23  | 51.22  | 40.21 | 42.20     | 3    |  |

Hasil uji nilai cacat biji kopi terlihat pada Tabel 7, bahwa biji kopi asal kabupaten Pasaman Barat memiliki nilai cacat paling tinggi (98,23), diikuti oleh kabupaten Limapuluh Kota (84,49), kabupaten Agam (81,55), kabupaten Solok

Selatan (72,64) dan kabupaten Solok (42,20). Dari Tabel 5 juga terlihat mutu biji kopi hijau terbaik pada grade 3 adalah kabupaten Solok yang diikuti oleh kabupaten Solok Selatan dengan *grade* 4b, serta *grade* 5 untuk kabupaten Agam, Pasaman dan Limapuluh Kota. Penentuan *grade* dan klasifikasi biji kopi hijau perlu dilakukan karena hal ini akan mempengaruhi tingkat risiko kontaminasi. Sistem penilaian mengacu pada standar dengan enam klasifikasi mutu kopi dari sistem cacatnya biji, yaitu: *grade* 1 dengan nilai cacat 0-11, *grade* 2 dengan nilai cacat 12-25, *grade* 3 dengan nilai cacat 26-44, *grade* 4a dengan nilai cacat 45-60, *grade* 4b dengan nilai cacat 61-80, *grade* 5 dengan nilai cacat 81-150, *grade* 6 dengan nilai cacat 151-225 (SNI 2008). Penetapan *grade*/klasifikasi mutu berdasarkan sistem nilai cacat dapat dilihat pada Tabel 4 pada metodologi penelitian.

Cacat biji kopi yang didapati meliputi biji pecah atau biji kopi tidak utuh, berukuran sama atau kurang dari ¾ bagian biji utuh. Biji berlubang satu adalah biji kopi yang berlubang satu dan berlubang lebih dari satu akibat serangan serangga. Biji bertutul-tutul adalah biji kopi yang bertutul-tutul pada bagian luarnya. Hal ini disebabkan karena penyetelan *pulper* atau *washer* yang kurang sesuai (terlalu rapat) sehingga terjadi luka-luka pada permukaan biji tersebut. Cacat biji kopi dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Cacat Biji Kopi Arabika UPH Sumatera Barat

Jenis cacat biji berlubang, biji hitam dan biji muda merupakan jenis cacat yang disebabkan oleh lingkungan tumbuh di kebun dan dinilai sebagai cacat paling berat karena akan mempengaruhi aroma dari biji kopi. Persentase cacat biji hitam dijumpai karena beberapa UPH melakukan sortasi hanya sekali setelah panen. Cacat biji berlubang disebabkan oleh adanya serangan serangga. Buah kopi yang terserang hama ini akan mengering di tangkai atau jatuh ke tanah serta berlubang.

Buah kopi yang terserang hama akan terlihat berwarna kuning kemerahan pucat seperti buah kopi masak, sehingga setelah pengolahan menjadi cacat biji hitam. Biji berlubang pada buah kopi akan mempengaruhi mutu kimia (Novita et al., 2010). Jenis cacat yang dapat terjadi karena pengolahan adalah biji pecah, biji bertutultutul, biji berkulit tanduk, dan biji coklat. Biji pecah dikategorikan sebagai biji cacat, karena jika disangrai bersama dengan biji utuh akan mempengaruhi sensori dari seduhan kopi arabika. Cacat biji pecah terjadi selama pengupasan kulit, yaitu jika kerja huller tidak sempurna.

Novita *et al.*, (2010) mengemukakan bahwa cacat biji pecah juga bisa disebabkan pada saat pengupasan kulit buah kopi (*pulping*). Hal ini dikarenakan, karakteristik fisik buah kopi yang beragam berdasarkan bentuk dan ukuran dapat menyebabkan terkupasnya kulit tanduk bersamaan dengan kulit buah, sehingga menyebabkan biji kopi akan lebih cepat mengalami kerusakan fisik maupun sensori dari pada biji kopi yang masih terbungkus kulit tanduk. Biji hitam pecah adalah biji kopi yang berwarna hitam tidak utuh, berukuran sama atau kurang dari ¾ bagian biji utuh. Pecahnya biji hitam ini disebabkan oleh penyetelan *pulper, washer*, atau *huller* yang terlalu rapat, penggerbusan langsung setelah pengeringan atau penggerbusan kopi yang sangat rendah kadar airnya (Kustiyah, 1985).

# 3.3.2. Karakteristik Sensori Kopi Bubuk Sangrai

Tabel 10 menunjukkan bahwa rata-rata kadar air bubuk kopi arabika masing masing kabupaten adalah Solok Selatan (2,83%), Agam (3.60%), Pasaman (3.30%), Limapuluh Kota (3,78%), dan Solok (3.36%), Semua kadar air bubuk kopi dalam penelitian ini telah memenuhi syarat SNI SNI 01-3542-2004, yaitu <7%. Menurut Winarno (2004) kadar air merupakan salah satu karakteristik yang sangat penting, karena mempengaruhi penampakan, tekstur dan sensori. Begitu juga dengan nilai pH bubuk kopi masih memenuhi syarat SNI, dimana nilai masing masing Solok Selatan (5,73), Agam (5,73), Pasaman (5,63), Limapuluh Kota (5,78) dan Solok (5,78). Warna bubuk kopi coklat terang hingga coklat tua. Rata rata kadar air dan nilai pH dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rata Rata Kadar Air, Nilai pH Dan Warna Kopi Bubuk Unit Pengolahan Hasil Sumatera Barat

| Asal Kopi      | Kadar Air (%) | pН          | Warna         |
|----------------|---------------|-------------|---------------|
| Solok Selatan  | 2,83±0,10 d   | 5,73±0,10ab | Coklat terang |
| Agam           | 3,60±0,08 b   | 5,73±0,10ab | Coklat tua    |
| Pasaman        | 3,30±0,18 c   | 5,63±0,10b  | Coklat tua    |
| Limapuluh Kota | 3,78±0,15 a   | 5,78±0,10a  | Coklat terang |
| Solologo       | 3,36±0,13 c   | 5,70±0,41ab | Coklat terang |

Ket : Angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata secara statistik pada taraf α 5% dengan menggunakan uji DNMRT

Berdasarkan Tabel 8, setiap sampel kopi memiliki nilai rata-rata kadar air dan nilai pH yang berbeda. Semakin tinggi suhu maka kekerasan biji kopi akan semakin renyah. Suhu mempengaruhi laju penguapan kadar air dalam biji yang selanjutnya akan berpengaruh terhadap laju perubahan kekerasan biji. Ketika suhu lebih tinggi, kadar air bahan akan lebih cepat turun sehingga menyebabkan kopi menjadi empuk (Nugroho *et al.*, 2016). Proses fermentasi juga berpengaruh pada karakteristik kopi, karena akan menghasilkan asam yang lebih tinggi akibat pembentukan asam organik lain. Semakin lama fermentasi, keasaman kopi akan semakin meningkat (Sulistyowati dan Sumartono, 2002). Saat fermentasi juga terbentuk karakter sensori kopi, yaitu asam amino, asam organik dan gula reduksi (Jackels, 2005; Redgwell dan Fischer, 2006; Lin, 2010).

Produk akhir proses fermentasi yang berlangsung lama dapat mendegradasi substrat dinding sel biji kopi diantaranya berupa asam asetat dan asam butirat.

Derajat keasaman (pH) sangat berpengaruh pada sensori dan aroma kopi. Nilai keasaman yang tinggi akan memberikan kualitas aroma kopi yang lebih baik (Clarke dan Macrae, 1985; Yusianto, 1999). Kopi hasil fermentasi masih layak dikonsumsi jika nilai pH kopi diatas 4 (Ridwansyah, 2003). Nilai keasaman yang tinggi akan memberikan kualitas aroma kopi yang lebih baik (Clarke dan Macrae, 1985; Yusianto, 1999). Aroma dan sensori kopi yang baik dapat dihasilkan dengan tahapan penyangraian menggunakan suhu yang tepat pada masing-masing tingkatan sangrai, sehingga produk kopi yang dihasilkan dapat mengeluarkan aroma yang dinginkan dan sensori yang disukai oleh konsumen.

Penyangraian merupakan proses sangat penting untuk mengembangkan sifat sensori (aroma, rasa dan warna) yang mendasari kualitas kopi. Proses ini sangat kompleks, karena jumlah panas yang dipindahkan ke biji sangat penting.

Penyangraian yang dilakukan untuk mendapat profil sensori kopi arabika dimulai dengan 5 fase yaitu evaporasi air, reaksi Maillard, karamelisasi, *crack* pertama (*first crack*) dan *crack* kedua (*second crack*). Hasil penyangraian kopi arabika dari UPH Sumatera Barat dapat dilihat pada Gambar 12.

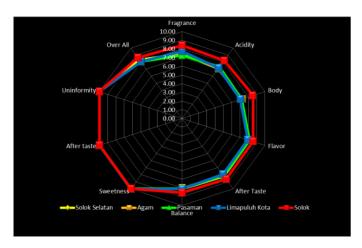


Gambar 12. Biji Kopi Sangrai Dari UPH Sumatera Barat

Menurut Prasetyo (2009), proses penyangraian biji kopi berpengaruh terhadap warna kopi yang dihasilkan. Masing kabupaten UPH menggunakan mesin sangrai yang berbeda, begitu juga dengan waktu dan suhu penyangraian berkisar 180-200°C selama 10-30 menit. Penyangraian diakhiri saat aroma kopi yang diinginkan telah tercapai, hal ini dapat ditentukan dari perubahan warna biji yang semula berwarna kehijauan menjadi warna kayu manis. Kesempurnaan penyangraian angat ditentukan oleh suhu dan waktu penyangraian yang berpengaruh terhadap perubahan warna, kadar air, ukuran dan bentuk biji (Becket, 1994). Kesukaan keseluruhan merupakan akumulasi dari semua parameter uji sensori yang dilakukan oleh *Q grader*. Menurut Fakhrurrazi (2009), tingkat kesukaan konsumen terhadap produk kopi bubuk dipengaruhi beberapa faktor antara lain warna, rasa dan aroma dari kopi bubuk yang dihasilkan.

Uji sensori merupakan hasil penilaian dengan menggunakan indera yang ada dalam mulut. Sensori seduhan kopi yang sangat baik dan rasa kopi yang komplek, *cinamon*, *fruity* dan *flowry*, memiliki aromasangat kuat dengan aksen *fruity* dan *spicy*. Keasaman rendah, *sweetness* cenderung tinggi, *body* yang

dihasilkan medium dan *aftertaste* yang bersih (*clean*). Sedangkan warna bervariasi dari coklat muda, coklat tua dan warna seperti kayu manis, serta penerimaan suka untuk keseluruhan parameter. Karakteristik warna kopi bubuk berbagai kabupaten bervariasi dari warna coklat muda, coklat tua. Warna adalah kesan pertama yang ditangkap oleh *Q grader* sebelum mengenali rangsangan lain. Hasil nilai sensori kopi 5 kabupaten di Sumatera Barat dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Profil Sensori Kopi Arabika UPH Sumatera Barat

Gambar 13 menjelaskan bahwa nilai sensori kopi arabika semua kabupaten memiliki nilai diatas 80, dan kabupaten Solok mendapatkan nilai tertinggi dibandingkan dengan kabupaten lainnya. Nilai sensori kopi arabika antara 83,75-89,43, yang diperoleh dari uji sensori oleh *Q Grader* merupakan hasil penyangraian sebagai modulasi aroma dan rasa kopi dalam menghasilkan profil kopi arabika produksi UPH Sumatera Barat. Hasil *cupping* dalam uji sensori terhadap seduhan kopi arabika memiliki flavor yang cukup baik. Flavor merupakan perpaduan antara rasa dan aroma yang ditangkap oleh indra penciuman dan indra perasa secara bersamaan.

Uji sensori merupakan suatu pengukuran objektif dari atribut sensoris, menggunakan indra peraba, pengecap, penciuman dan penglihatan (Meilgard *et al.*, 2006). Panelis *cupping* kopi (*Q-grader*) adalah panelis bersertifikat yang telah melalui pengujian dan kalibrasi oleh *Specialty Coffee Association* (SCA) sehingga

memiliki kemampuan untuk menilai kualitas kopi. Sensori yang dinilai yaitu aroma, flavor, acidity, body, balance, sweetness, clean cup, dan uniformity. Rasa yang dinilai pada kopi merupakan murni rasa otentik dari biji kopi yang telah di sangrai pada setiap UPH di masing-masing kabupaten. Cupping dapat menghasilkan nilai yang akan menentukan tingkat kualitas biji kopi hijau yang disangrai. Hasil pengujian cacat biji kopi akan memberikan penilaian yang mencerminkan aspek keseluruhan sensori dari sampel kopi yang dirasa. Seduhan kopi dengan aspek yang menyenangkan memenuhi kriteria standar, akan diberi nilai sesuai dengan kategori yang berhubungan dengan nilai cacat biji kopi atau kontaminasi yang akan mengganggu kualitas sensori kopi. Rata-rata nilai cacat dengan sensori kopi dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Grafik Nilai Cacat Dan Nilai Sensori Kopi Arabika Dari UPH

Hasil *cupping* didapatkan nilai yang lebih tinggi pada kopi yang memiliki jumlah cacat biji kopi yang rendah, yaitu pada kopi kabuaten Solok dengan jumlah rata rata nilai cacat 42,2 dan nilai *cupping* 89.43 (*excellent*). Hal ini menggambarkan bahwa untuk mendapatkan sensori kopi yang baik memang dimulai dari mutu biji kopi hijau yang juga baik, salah satunya ditandai dengan sedikitnya jumlai nilai cacat. Gambar 14 menunjukan bahwa semakin meningkat nilai cacat maka semakin menurun nilai sensori kopi. Hal ini sejalan dengan penelitian Setyani *et al.*, (2018) yang menyatakan bahwa sensori kopi seduhan pada

berbagai daerah di Provinsi Lampung, umumnya cacat rasa seperti tanah dan daun/rumput/cincau akibat dari pengolahan pascapanen tidak baik sehingga dihasilkan biji kopi hijau yang sangat buruk. Rasa dan aroma yang asing dari mutu biji kopi yang dihasilkan diakibatkan juga oleh tidak sempurna saat proses pengeringan dan sortasi biji kopi yang tidak teliti, selain itu karena banyaknya biji kopi hitam.

Penelitian Asfirmanto *et al.*, (2013) yang menyebutkan bahwa kopi yang berasal dari Gayo memiliki rasa dan *body* yang asing seperti rasa tanah dan debu karena buruknya pengolahan pascapanen. Sativa *et al.*, (2014) juga menunjukkan bahwa proporsi kadar biji hitam memiliki pengaruh yang kuat terhadap sensori kopi seduhan. Semakin baik mutu biji kopi, maka aroma dan rasa kopi bubuk akan semakin baik. Hasil penelitian Aklimawati *et al.*, (2014) menunjukkan bahwa perlakuan sortasi dari mutu kopi asalan hingga menjadi mutu 1 akan memperbaiki aroma dan rasa kopi.

### 3.3.3. Identifikasi Akrilamida Pada Kopi Bubuk Di Coffee Shop dan Roastery

Hasil penelitian menggambarkan bahwa sampel bubuk kopi yang didapatkan dari *coffee shop* dan *roastery* mengandung akrilamida sekitar 197,60  $\mu$ g/g sampel sampai 578,80  $\mu$ g/g sampel, seperti terlihat pada terlihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Kandungan Akrilamida Pada Kopi Arabika Coffee Shop Dan Roastery

| Coffee Shop dan Roastery | Rata-rata          |   |  |
|--------------------------|--------------------|---|--|
| Agam                     | 578,80 ±13,39      | a |  |
| Limapuluh Kota           | 574,60 ±135,07     | a |  |
| Pasaman                  | $265,60 \pm 2,07$  | c |  |
| Solok Selatan            | $339,80 \pm 19,69$ | b |  |
| Solo 29                  | 197,60 ±2,30       | d |  |

Ket: Angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata secara statistik pada taraf α 5% dengan menggunakan uji DNMRT

Berdasarkan hasil pengolahan data menunjukkan terjadi perbedaan yang nyata banyaknya akrilamida yang terbentuk pada masing-masing *coffee shop* dan *roastery*, kecuali kopi dari kabupaten Agam dan Limapuluh Kota yang tidak berbeda nyata. Akrilamida yang terdeteksi pada kabupaten Agam dan Limapuluh Kota cukup tinggi dibandingkan dengan kabupaten lain seperti terlihat pada Gambar 15.



Gambar 15. Grafik Kandungan Akrilamida Pada Coffee Shop Dan Roastery Dari Sumatera Barat

Faktor yang dapat menyebabkan kandungan akrilamida relatif tinggi pada kopi sangrai yang diperoleh dari *coffee shop* dan *roastery* kemungkinan karena adanya campuran biji kopi hijau/buah belum matang/biji muda dan kualitas biji cacat seperti biji pecah, biji hitam dan biji coklat yang cukup banyak. Biji muda adalah biji kopi yang kecil dan keriput pada seluruh bagian luarnya yang disebabkan oleh pemanenan buah yang terlalu muda. Jumlah biji cacat muncul lebih banyak terutama pada pengolahan buah kopi muda (*immature bean*). Lapisan daging buah pada buah muda belum terbentuk secara sempurna. Sehingga, kulit buah kopi sulit dikupas dan berpotensi menyebabkan biji cacat lebih banyak. Pada saat pengupasan kulit buah (*pulping*) yang tidak tepat berpotensi menyebabkan cacat fisik terhadap biji kopi (Selmar, 2007; Bytof *et al.*, 2005).

Penelitian yang dilakukan oleh Knoop et al., (2008) perubahan yang diamati terhadap komponen kimia kopi seperti kadar glukosa, fruktosa dan asam amino bebas, tergantung pada metode pengolahan basah yang digunakan dan seberapa banyak biji cacat yang diperoleh. Asparagin, arginin dan beberapa asam amino lainnya adalah asam amino utama yang ditemukan dalam biji kopi mentah (Muzzafera, 1998). Kadar asam amino ini berkaitan dengan proses penyangraian biji kopi, ketika gula dan senyawa nitrogen, yaitu protein, peptida, dan asam amino, bereaksi membentuk pirazin yang sangat penting dalam pengembangan aroma biji

kopi, walaupun, senyawa lain seperti akrilamida juga dapat terbentuk. Beberapa peneliti telah menunjukkan bahwa jalur utama pembentukan akrilamida dalam makanan melibatkan reaksi Maillard antara asam amino dan gula (Mottram, 2002; Tadler et al., 2004).

Potensi bahaya akrilamida dalam makanan terkait dengan keberadaan prekursor, asam amino dan gula pereduksi, dan juga dengan konsentrasi senyawa ini dalam biji kobi hijau, yang dapat bervariasi secara signifikan pada setiap jenis kopi, praktek budidaya dan metode pengolahan biji kopi hijau. Buah kopi hijau atau buah kopi yang masih muda biasanya mengandung asparagin yang lebih tinggi prekursor akrilamida, namun hanya ada sedikit informasi tentang efek pengolahan biji yang belum masak pada kadar asparagin atau kadar asam amino dalam biji kopi muda. Pengolahan kopi yang masih muda mempengaruhi metabolisme buah secara berbeda, mengakibatkan perubahan kimiawi yang berkontribusi pada komposisi asam amino dan zat lain yang ada dalam biji kopi (Bytof *et al.*, 2005). Perubahan dalam asam amino terjadi selama pengolahan buah kopi yang masih muda terjadi terutama karena tekanan metabolik yang ada dalam biji kopi selama proses pengolahan hingga pengeringanyang dapat mengakibatkan perbedaan karakteristik sensori kopi arabika.

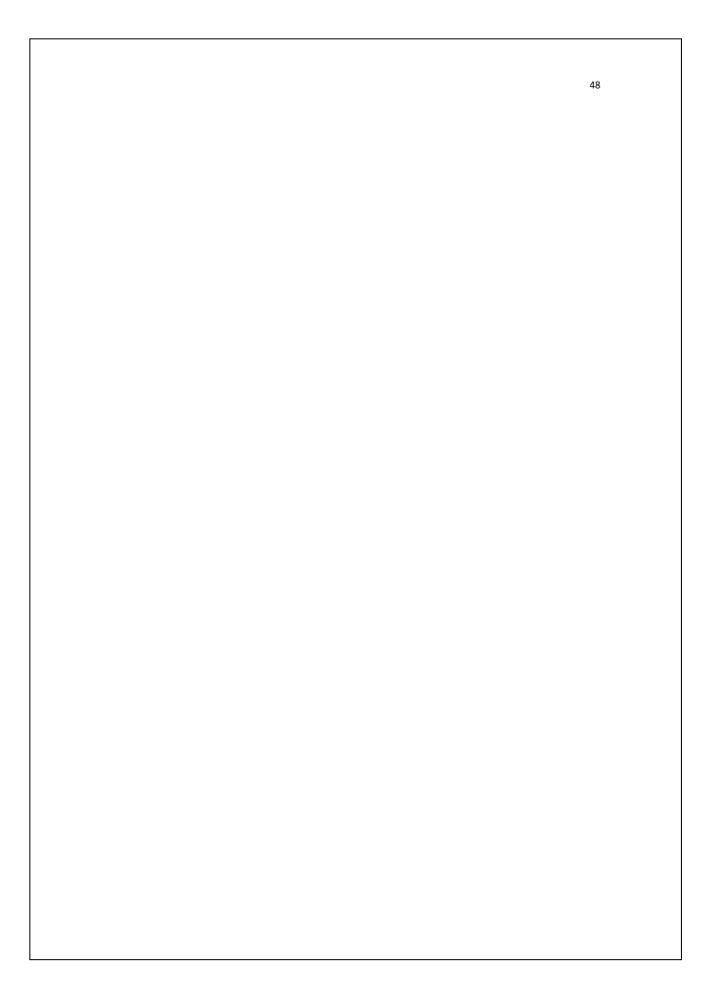
Asam aspartat dan arginin merupakan salah satu asam amino prekursor dalam pembentukan akrilamida pada biji kopi (Tejero *et al.*, 2008; Clarke dan Vitzthum, 2001). Asam amino bebas kemudian bersintesa dengan gula reduksi melalui reaksi Maillard. Hal ini menjadi salah satu kemungkinan pembentukan akrilamida yang tinggi, perlu pembuktian dengan menganalisis kandungan kimia pada biji kopi untuk melihat prekursor apa yang lebih berperan pada pembentukan akrilamida kopi arabika asal Sumatera Barat.

Perbedaan jumlah akrilamida yang terbentuk juga kemungkinan disebabkan oleh alat sangrai yang digunakan sangat berbeda pada masing masing kabupaten. Pembentukan akrilamida juga tergantung pada komposisi kimiawi, rasio luas permukaan dengan volume biji kopi yang disangrai, dan kondisi termal alatpenyangrai (Ingo *et al.*, 2006). Suhu dan waktu penyangraian juga sangat penting jadi perhatian bagi *roastery* agar dapat menyajikan kopi yang berkualitas pada konsumen. Penyangraian merupakan tahapan yang sangat bergantung pada

waktu dan suhu, karena keduanya merupakan faktor utama yang mempengaruhi pembentukan akrilamida dalam kopi (Clarke, 1987; Hernandez *et al.*, 2008; Bagdonaite *et al.*, 2008; Contam, 2014).

#### 3.4. Simpulan

- a. Kopi arabika Sumatera Barat berada pada grade mutu 3 sampai 5, sesuai dengan SNI 01-2907-2008 dengan nilai cacat sekitar 42,20-98,23. Jenis cacat pada kopi arabika Sumatera Barat adalah biji pecah, biji coklat, biji hitam kemudian diikuti biji berlubang. Kadar air kopi bubuk sekitar 2,7-3,7% dengan nilai pH 5,6-6,1 dan memiliki warna coklat terang hingga coklat tua.
- b. Nilai sensori kopi arabika antara 83,75-89,43, yang diperoleh dari hasil cupping oleh Q Grader. Karakteristik sensori kopi dari lima kabupaten di Sumatera Barat cenderung berasa cinamon, fruity dan flowry, memiliki aromasangat kuat dengan aksen fruity dan spicy. Keasaman rendah, sweetness cenderung tinggi, body yang dihasilkan medium dan aftertaste yang bersih (clean).
- c. Hasil *cupping* didapatkan nilai yang lebih tinggi pada kopi yang memiliki nilai cacat dengan jumlah yang kecil, yaitu pada kopi kabuaten Solok dengan jumlah rata rata nilai cacat 42,2 dan nilai *cupping* 89,43 (*excellent*), kadar air bubuk kopi sekitar 2,83-3,78, nilai pH sekitar 5,63-5,78.
- d. Bubuk kopi yang didapatkan dari *coffee shop* dan *roastery* mengandung akrilamida sekitar 197,60 μg/g sampel sampai 578,80 μg/g sampel



# Sensori kopi Sumatera Barat

| ORIGINALITY REPORT                                 |                   |
|--|-------------------|
|  | 6%<br>DENT PAPERS |
| PRIMARY SOURCES                                    |                   |
| repository.ump.ac.id Internet Source               | 8%                |
| digilib.unila.ac.id Internet Source                | 5%                |
| ejurnal.litbang.pertanian.go.id Internet Source    | 4%                |
| majalah.ottencoffee.co.id Internet Source          | 3%                |
| jurnal.fp.unila.ac.id Internet Source              | 3%                |
| 6 eprints.umm.ac.id Internet Source                | 3%                |
| ikaaspianaberbagiilmu.blogspot.com Internet Source | 3%                |
| repository.usd.ac.id Internet Source               | 3%                |
| 9 www.cctcid.com Internet Source                   | 3%                |
|  |                   |

| 10 | es.scribd.com<br>Internet Source                  | 2%  |
|----|---|-----|
| 11 | repository.ub.ac.id Internet Source               | 2%  |
| 12 | repository.usu.ac.id Internet Source              | 2%  |
| 13 | www.scribd.com Internet Source                    | 2%  |
| 14 | www.coursehero.com Internet Source                | 2%  |
| 15 | Submitted to Sriwijaya University Student Paper   | 1 % |
| 16 | Submitted to Syiah Kuala University Student Paper | 1 % |
| 17 | docobook.com<br>Internet Source                   | 1 % |
| 18 | media.neliti.com Internet Source                  | 1 % |
| 19 | 123dok.com<br>Internet Source                     | 1 % |
| 20 | ejournal.kemenperin.go.id Internet Source         | 1 % |
| 21 | jurnal.farmasi.ui.ac.id Internet Source           | 1 % |

| 22 | sinta.unud.ac.id Internet Source                            | 1 % |
|----|---|-----|
| 23 | www.tpsaproject.com Internet Source                         | 1 % |
| 24 | jurnal.fmipa.unila.ac.id Internet Source                    | 1 % |
| 25 | docplayer.info Internet Source                              | 1 % |
| 26 | Submitted to Universitas Sebelas Maret Student Paper        | 1 % |
| 27 | Submitted to LL Dikti IX Turnitin Consortium  Student Paper | 1 % |
| 28 | id.scribd.com<br>Internet Source                            | 1 % |
| 29 | fr.scribd.com<br>Internet Source                            | 1 % |
| 30 | www.slideshare.net Internet Source                          | 1 % |
| 31 | repository.ipb.ac.id Internet Source                        | 1 % |
| 32 | www.sadakoffie.com Internet Source                          | <1% |
| 33 | Submitted to Universitas Diponegoro  Student Paper          | <1% |

| 34 | Submitted to Politeknik Negeri Bandung Student Paper   | <1% |
|----|--|-----|
| 35 | etheses.uin-malang.ac.id Internet Source   | <1% |
| 36 | ppnp.e-journal.id Internet Source  | <1% |
| 37 | repo.unand.ac.id Internet Source   | <1% |
| 38 | journal.unpak.ac.id Internet Source  | <1% |
| 39 | Submitted to Universitas 17 Agustus 1945 Semarang Student Paper  | <1% |
| 40 | Francesco Esposito, Evelina Fasano, Angela<br>De Vivo, Salvatore Velotto, Fabrizio Sarghini,<br>Teresa Cirillo. "Processing effects on<br>acrylamide content in roasted coffee<br>production", Food Chemistry, 2020<br>Publication | <1% |
| 41 | text-id.123dok.com Internet Source   | <1% |
| 42 | ojs.ummetro.ac.id<br>Internet Source   | <1% |
| 43 | kopitem.com<br>Internet Source   | <1% |

| 44 | Submitted to Universitas Andalas Student Paper        | <1%  |
|----|---|------|
| 45 | pt.scribd.com<br>Internet Source                      | <1 % |
| 46 | repository.its.ac.id Internet Source                  | <1%  |
| 47 | id.123dok.com<br>Internet Source                      | <1%  |
| 48 | repository.lppm.unila.ac.id Internet Source           | <1%  |
| 49 | repository.unika.ac.id Internet Source                | <1 % |
| 50 | maharajacoffee.biz Internet Source                    | <1 % |
| 51 | bengkulu.litbang.pertanian.go.id Internet Source      | <1 % |
| 52 | dennylatersiasinuraya.blogspot.com Internet Source    | <1 % |
| 53 | Submitted to Udayana University Student Paper         | <1 % |
| 54 | edoc.pub<br>Internet Source                           | <1%  |
| 55 | Submitted to Universitas Sumatera Utara Student Paper | <1 % |

|   | 56 | scholar.unand.ac.id Internet Source   | <1 | % |
|---|----|---|----|---|
|   | 57 | foodtech.binus.ac.id Internet Source  | <1 | % |
|   | 58 | www.ejournal.warmadewa.ac.id Internet Source  | <1 | % |
|   | 59 | ejournal.polbangtanmedan.ac.id Internet Source  | <1 | % |
|   | 60 | hana-snowdrop.blogspot.com Internet Source  | <1 | % |
| _ | 61 | nurhashifah-agriani.blogspot.com Internet Source  | <1 | % |
| _ | 62 | uasahamandiri.blogspot.com Internet Source  | <1 | % |
|   | 63 | www.jurnal.unsyiah.ac.id Internet Source  | <1 | % |
| _ | 64 | coffeeland.co.id Internet Source  | <1 | % |
| _ | 65 | mesingihon.blogspot.com Internet Source   | <1 | % |
|   | 66 | Sukrisno Widyotomo, Yusianto Yusi. "Optimizing of Arabica Coffee Bean Fermentation Process Using a Controlled | <1 | % |

# Fermentor", Pelita Perkebunan (a Coffee and Cocoa Research Journal), 1970

Publication



<1%

Off

Exclude quotes Off Exclude matches

Exclude bibliography On