

MUTU GIZI DAN TINGKAT KESUKAAN MINUMAN KOPI DEKAFO SIN INSTAN

Nutritional Quality and Preference Level of Health Functional Beverage of Decaffeinated Instant Coffee

Tejasari ¹⁾, Sulistyowati ²⁾, Djumarti ¹⁾, dan Roro Ayu Arum Sari ³⁾

¹⁾Dosen Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember

²⁾Peneliti pada Pusat Penelitian Kopi Kakao, Kaliwening Jember

³⁾Alumni Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember

E-mail : tejasari.ftp@unej.ac.id dan tejaharto@yahoo.com

ABSTRACT

Reducing caffeine was meant for improving health effect of drinking coffee. Meanwhile supplementation of functional food ingredient such inulin and fructooligosaccharides (FOS) in coffee beverage is expected for emerging health value of decaff coffee. Decaffeinated instant coffee was formulated from decaffeinated coffee powder enriched with 27 % w/w inulin powder and 7 % fructooligosaccharides (FOS). This study aims to identify nutritional quality and to evaluate the effect of inulin and FOS addition at the same time on preference level of Dekafosin instant coffee. The result of showed that Dekafosin instant coffee contain 5.04 % of water and 2.3 % of mineral. Total reducing sugar, sucrose, glucose, fructose and soluble dietary fiber content of the beverage are 30.83, 0.47, 2.8, 94.33 and 98.1 percentage, respectively. Meanwhile, caffeine and inulin content of the the beverage are 1.23 and 28.15 percentage. The statistical analysis proved that decaffeination and the supplementation of inulin and FOS did not influence on the preference level of Dekafosin instant coffee, as showing by the following value : preference level of colour (χ^2 count = 17.397 < χ^2 table = 18.549), aroma (χ^2 count = 5.563 > χ^2 table = 4.168) and taste (χ^2 count = 11.413 < χ^2 table = 14.684) wich has a significance value (p) > 5 percent. Therefore, based on this analysis data it can be concluded an addition of inulin and FOS did not influence preference level toward Dekafosin instant coffee beverage.

Keywords : *decaffeinated coffee, inulin, FOS, Dekafosin instant coffee beverage, nutritional quality, preference level*

PENDAHULUAN

Biji kopi, umumnya diolah menjadi bubuk kopi dan dikonsumsi masyarakat dalam bentuk seduhan kopi. Namun di ujung abad ini, terutama di negara maju, terjadi kecenderungan penurunan konsumsi kopi. Beberapa alasan orang berhenti minum kopi, antara lain, karena sensitif terhadap kafein (20% kasus) dan rekomendasi diet bebas-kafein pada program penurunan berat badan. Selain itu, krisis kesehatan memaksa praktisi kesehatan menganjurkan reduksi, atau eliminasi asupan kafein. Ibu hamil dan ibu menyusui juga dianjurkan tidak

mengonsumsi kopi agar bayi terlindung dari efek negatif kafein. Demikian pula, individu yang mengikuti program reduksi stress dan anti penuaan juga diwajibkan menerapkan diet bebas kafein. Hal yang sama, dianjurkan bagi individu yang mengalami masalah sulit tidur, mudah marah, gelisah, dan depresi karena diperparah oleh asupan kafein.

Banyak studi telah membuktikan bahwa asupan kafein pada konsentrasi berlebihan (> 250 mg/hari) menimbulkan efek negatif terhadap kesehatan, seperti keresahan, kerisauan, insomnia, terlalu riang, muka merah, sering buang air seni (diuresis). Jika

konsumsi lebih dari 1 gram (1000 mg) per hari dapat terjadi kekejangan otot (*muscle twitching*), kekusutan pikiran dan perkataan, gangguan denyut jantung (*arithmia cardium*), dan bergejolak (Ikrawan, 2002 ; Marzuki, 2004), sistem saraf pusat, sistem pernapasan, otot, pembuluh darah, jantung dan ginjal pada manusia dan hewan (Koswara, 2006). Sayangnya, tidak banyak masyarakat penggemar kopi di Indonesia yang memahami efek negatif kafein dalam jumlah berlebihan.

Dalam jumlah berlebihan, asupan kafein menimbulkan masalah kesehatan dan bahkan memperburuk kondisi penderita penyakit, antara lain penyakit jantung, ginjal, *diabetes mellitus*, dan darah tinggi. Banyak studi ilmiah terpercaya membuktikan bahwa kafein mengganggu metabolisme GABA (*Gamma Amino Butiric Acid*) neurotransmitter di otak, sistem syaraf, dan jantung. Kebiasaan minum kopi, secara nyata meningkatkan tekanan darah sistolik dan diastolik. Kafein meningkatkan hormone stress kortisol, epineprin/adrenal, dan norepineprin, yang meningkatkan denyut jantung dan tekanan darah. Sangat disayangkan, efek negatif tersebut belum disadari sepenuhnya oleh masyarakat penggemar kopi di Indonesia.

Motivasi utama orang minum kopi lebih karena rasanya yang nikmat, tidak karena kandungan zat gizi dan mutu zat gizinya. Namun, lima hingga 10 tahun ke depan, kebiasaan ini cenderung berubah. Hal tersebut mulai terjadi di beberapa negara maju, seperti Amerika dan Jepang. Masyarakat sebagai konsumen mulai dan telah mengetahui efek negatif kafein terhadap kesehatan, sehingga memutuskan untuk mengurangi bahkan menghilangkan asupan kafein dari kopi. Hal tersebut dapat menurunkan permintaan kopi, sementara produksi kopi terus meningkat. Fenomena ini mengakibatkan penurunan harga kopi yang pada siklus tertentu

akan mengurangi pendapatan petani kopi. Oleh karena itu, perlu upaya pengembangan produk kopi baru yang dapat menjadi pilihan masyarakat penggemar kopi. Dekafeinasi kopi menjadi hal strategis yang perlu dilakukan dalam pengembangan produk kopi di masa depan. Dekafein kopi instant sehat merupakan produk sekunder kopi yang berpotensi besar diminati masyarakat agar tetap dapat mengkonsumsi kopi dengan asupan kafein yang aman.

Pengembangan produk sekunder kopi di industri kopi Indonesia belum banyak yang melakukan dekafeinasi. Padahal di negara maju, seiring dengan peningkatan pengetahuan tentang efek negatif kafein terhadap kesehatan, banyak industri telah memproduksi kopi-dekaf agar masyarakat penggemar kopi terhindar dari kelebihan asupan kafein dari kopi yang dikonsumsi setiap hari. Pengurangan kadar kafein pada kopi-dekaf harus diperhitungkan agar masih dalam batas aman untuk dikonsumsi dan tidak mengganggu cita rasa kopi. Oleh karenanya, perlu dipastikan kadar kafein yang aman dan tetap disukai pada produk kopi dekaf.

Strategi pengembangan lain yang perlu dilakukan untuk meningkatkan kemanfaatan kopi bagi kesehatan, yaitu dengan teknik fortifikasi untuk meningkatkan mutu zat gizi kopi, yaitu mutu karbohidratnya. Komponen penting karbohidrat, seperti oligosakarida yang memberi efek positif akan meningkatkan kemanfaatan karbohidrat bagi tubuh. Fortifikasi oligosakarida inulin menjadi pilihan karena biji kopi walau mengandung serat larut air seperti hemiselulosa dan pektin, tetapi tidak mengandung inulin. Inulin dan FOS berfungsi sebagai serat pangan yang tidak tercerna sehingga dapat membantu menjaga kesehatan saluran pencernaan (Wijayanti, 2007). Selain itu, inulin telah terbukti memiliki multi efek sehat, antara lain menurunkan kadar

kolesterol LDL, Trigliserida (TAG), meningkatkan HDL, dan menurunkan Indeks Aterogenik (IA).

Pengurangan kafein dan fortifikasi serat inulin dan FOS pada kopi dapat mengubah cita rasa kopi. Perubahan cita rasa yang sangat nyata dapat berakibat pada penurunan daya terima masyarakat penggemar kopi. Oleh karena itu, perlu diuji batas maksimal pengurangan konsentrasi kafein dan penambahan inulin serta FOS yang dapat dilakukan untuk menimbulkan efek sehat tersebut, namun masih tetap dapat diterima konsumen penggemar kopi. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan pengaruh dekafeinasi dan penambahan bahan pangan fungsional inulin dan fruktooligosakarida (FOS) terhadap mutu gizi karbohidrat dan tingkat kesukaan minuman kopi Dekafosin instan.

METODE PENELITIAN

Rancangan Penelitian (*Research Design*)

Penelitian laboratories (*pure experiment*) ini dilaksanakan dalam lima tahap, yaitu 1) dekafeinasi biji kopi robusta dan pengolahan biji kopi dekafein menjadi bubuk kopi dekafeinasi, 2) Ekstraksi inulin dari umbi dahlia (*Dahlia pinnata*), 3) formulasi minuman kopi Dekafosin, 4) karakterisasi mutu gizi bubuk kopi Dekafosin, dan 5) uji kesukaan terhadap minuman kopi Dekafosin instan. Kegiatan tahap 1 dan 2 dilakukan di Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Kaliwening Jember. Sementara, kegiatan 3 hingga 5 dilakukan di Laboratorium Kimia Biokimia Fakultas Teknologi Pertanian, Jember.

Rancangan Percobaan (*Experimental Design*)

Percobaan dirancang sebagai Rancangan Acak Lengkap (RAL)

dengan 3 faktor, yaitu jenis kopi (dekafein dan non dekafein) dan bahan aktif FOS, dan Inulin. Dengan demikian diperoleh sebanyak 8 kombinasi minuman kopi Dekafosin yang diukur parameter mutu gizi minuman kopi dan tingkat kesukaan terhadap mutu sensorisnya. Delapan kombinasi formula minuman kopi dekafein instan termasuk 4 formula kontrolnya diuji kesukaannya oleh 25 orang panelis semi terlatih.

Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan yaitu biji kopi robusta, umbi dahlia, karbon aktif, gula topicana slim, dekstrin, air, PDA, biakan *Aspergillus niger*, yeast ekstrak, CMC, glass wool, sukrosa, dan fruktosa, bubuk inulin standar, dan enzim (pankreatin, pepsin, sistein). **Bahan kimia utama** yang dipergunakan yaitu NaOH 0,5N, HCl 0,5N, 4M HCl, 2N NaOH, etanol, aseton, kloroform, celite 545, dietileter, NH₄OH, 4N H₂SO₄, DNS, Na K ttrat, sukrosa, HCl 30%, resorcinol, HCl pekat, KI-K₂C₂O₄, 0,005N Na₂S₂O₃, reagen Shaffer somogy, karbazole, BaOH, CaCO₃, dan ZnSO₄. Sementara, **Alat utama** yang digunakan yaitu peralatan gelas (Duran dan pyrek), pipet, gelas, labu ukur, mikro pipet, biuret, kurs porselen, timbangan analitis, pH meter, sentrifuse, freezer, lemari pendingin, oven, tanur pengabuan, desikator, shaker water bath, freeze drier, autoklaf, Laminer Air Flow, vortex, kolom kromatografi, dan spektrofotometer.

Dekafeinasi Biji Kopi (modifikasi Koswara, 2006; Sulistyowati, 2001)

Dekafeinasi biji kopi dilakukan dengan ekstraksi pelarut etilasetat 5%. Kopi beras berkadar air 10-15% dihancurkan lolos saring 45 mesh. Lalu grip kopi tersebut dinaikkan kadar air hingga 40-50% dengan uap panas basah suhu 100°C, lalu diaduk dan diekstrak dengan pelarut (5 kali berat biji kopi)

selama 3,5,8 jam, suhu 32°C. Selanjutnya, kopi diangkat dan sisa pelarut dihilangkan dengan pengeringan 105°C. Kopi dikeringkan hingga berkadar air 10%, disangrai, dan digiling halus.

Ekstraksi Inulin (Tejasari, 2008)

Umbi dahlia bersih dipotong lalu diblender dengan penambahan air (b:v=1:2), lalu dipanaskan (80-90 °C, 30 menit). Filtrat diambil dan ditambah etanol 30% sebanyak 40% dari volume filtrate, lalu disimpan selama 18 jam, suhu ± - 10 ° C. Kemudian, larutan dibiarkan pada suhu ruang (± 2 jam), lalu disentrifugasi (1500 rpm, 15 menit). Endapan (inulin basah I) ditambah air (1:2) lalu dipanaskan (70 ° C, 30 menit). Larutan ini ditambahi karbon aktif 1-2%(b/v). Larutan disaring, diukur volumenya, dan didinginkan pada suhu ruang. Selanjutnya, ditambahkan etanol 30% sebanyak 40% volume larutan. Lalu didinginkan di dalam freezer selama 18 jam. Setelah pendinginan tahap II, larutan dicairkan pada suhu ruang lalu disentrifugasi (1500 rpm, 15 menit) hingga diperoleh endapan putih (inulin basah II). Endapan dikeringkan (50-60 ° C , 6-7 jam) lalu dihaluskan hingga diperoleh bubuk inulin alami.

Analisis Mutu Gizi Karbohidrat Minuman Kopi Dekafosin

Analisis kadar gula pereduksi

Membuat reagen DNS dengan menimbang 0,25 g DNS tambahkan 25 ml aquadest, stirer homogen dengan kecepatan 10 rpm. Setelah homogen larutkan ke dalam campuran 75 g Na K tartrat dalam 50 ml NaOH 2 M. Tambahkan aquadest hingga batas labu ukur 250 ml. Untuk membuat Kurva Standart menggunakan larutan glukosa murni dengan siapkan 7 tabung reaksi dan beri label (0 ; 25 ; 50 ; 75 ; 100 ; 150 ; 200) µL. Tuangkan glukosa murni ke dalam 7 tabung reaksi. Tambahkan

reagen 2 ml. Vortex dan panaskan pada hotplate suhu 100°C selama 10 menit hingga terbentuk kompleks warna merah jingga. Sampel diabsorbansi dengan spektrofotometer pada $\lambda = 570$ nm. Untuk Uji total gula pereduksi siapkan 4 tabung reaksi dan beri label (0;100;500;700) µL. Tuangkan supernatan sampel ke dalam 4 tabung. Tambahkan reagen 2 ml. Vortex dan panaskan pada hotplate suhu 100°C selama 10 menit hingga terbentuk kompleks warna merah jingga. Kadar gula pereduksi dikuantifikasi dengan mengukur absorbansi pada spektrofotometer ($\lambda = 570$ nm).

Analisis kadar sukrosa

Membuat reagen resorcinol dengan menimbang 0,1 g resorcin, kemudian dilarutkan kedalam 100 ml aquadest. Untuk uji sukrosa ambil 25 µl larutan sampel ditambah dengan 250 µl 0,1% resorcinol dan 750 µl 30% HCl, kemudian dipanaskan pada suhu 80°C selama 8 menit. Setelah dingin, kadar sukrosa diukur dengan spektrofotometer pada $\lambda = 520$ nm, dan jumlah sukrosa dihitung berdasarkan kurva standar sukrosa murni.

Analisis kadar fruktosa

Pereaksi selivanoff segar dibuat dengan mencampurkan 3,5 ml resorsinol 0,5% dengan 12 ml HCl 1 N pekat, kemudian diencerkan menjadi 35 ml dengan akuades. Sejumlah 100 µl dan 1 ml larutan sampel ditambahkan ke dalam 2 ml pereaksi tersebut, lalu dipanaskan dalam air mendidih selama 10 menit. Warna merah cherry yang muncul sebagai penanda fruktosa dalam sampel. Kadar fruktosa dikuantifikasi berdasarkan absorbansi pada spektrofotometer ($\lambda = 500$ nm), dan kurva standar fruktosa murni.

Analisis kadar glukosa

Pereaksi Shaffer Somogyi dibuat dengan larutan 25 g Na₂CO₃ dalam 100 ml akuades, 25 g garam Rochelle dalam 100 ml akuades, 100 g CuSO₄.5H₂O/L

Quality of Decaffosin Instant Coffee Beverage (Tejasari)

diambil 75 ml, 25 g NaHCO₃ dalam 100 ml akuades, 5 g KI dalam 100 ml akuades, 250 ml 0,1N KIO₃. Bahan tersebut dimasukkan ke dalam labu ukur 1000 ml dan ditera sampai tanda batas. Larutan KI-K₂C₂O₄ dibuat dari 2,5 g KI dan 2,5 g K₂C₂O₄ dalam akuades 100 ml. Membuat larutan 2N sebanyak 100 ml. Larutan 0,005N Na₂S₂O₃ dibuat dari 1,25 g Na₂S₂O₃.5H₂O dan 0,015 g Na₂CO₃ dan encerkan hingga 1000 ml. Pengukuran kadar glukosa : 5 ml sampel (mengandung glukosa 0,5 – 2,5 mg)

dimasukkan ke dalam erlenmeyer, ditambahkan 5 ml pereaksi shaffer somogy, campuran dikocok dan dipanaskan selama 15 menit. Kemudian didinginkan selama 4 menit, lalu ditambahkan 2 ml KI-K₂C₂O₄ dan 3 ml 2N H₂SO₄ dan dikocok. Setelah itu didinginkan kembali selama 5 menit, kemudian campuran tersebut dititrasikan dengan larutan 0,005N Na₂S₂O₃ yang telah distandarisasi. Perubahan warna menjadi kuning kemerahan menandakan bahwa sampel mengandung glukosa.

Kadar Glukosa

$$= \frac{(\text{ml Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \text{ sampel} - \text{ml Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \text{ blanko}) \times N \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3}{\text{berat sampel (mg)} \times \text{ml sampel}} \times \text{fp} \times 100 \%$$

Analisis kadar kafein

Penentuan kadar kafein dilakukan dalam empat tahap, yaitu persiapan larutan standar kafein, persiapan sampel, persiapan kolom, dan pengukuran. **Persiapan larutan standar** : sejumlah 100 mg kafein (*USP anhydrous*) dimasukkan ke dalam 100 ml labu ukur, ditambah kloroform, dilarutkan dan ditera sampai batas vol (Lar. 1 mg/ml). Sejumlah 10 ml larutan diencerkan 1/10 nya dengan penambahan 100 ml kloroform (Lar. 100 µg/ml). Selanjutnya encerkan lagi 10, 20 dan 15 ml larutan di atas menjadi 100, 100 dan, 50 ml dengan kloroform untuk mendapatkan konsentrasi standar : 10, 20, dan 30 µg kafein/ml. Tentukan kurva hubungan antara konsentrasi dan absorbansi pada spektrofotometer (λ=276 nm), dan kloroform sebagai referensi. **Persiapan sampel** : sampel dimasukkan ke dalam 100 ml beaker, ditambah 5 ml NH₄OH (1+2), dipanaskan di atas penangas air yang mendidih selama 2 menit. Larutan didinginkan (keruh), dipindahkan ke dalam labu ukur 100 ml, dan ditera hingga batas volume dengan H₂O. Ambil 5 ml aliquot dan ditambah 6 gr celite 545 dan dicampur hingga merata.

Selanjutnya dipakai pada lapisan II pembuatan kolom basa.

Persiapan kolom asam:

glasswool diletakkan di dasar kolom ukuran 2,5 x 25 cm. Sejumlah 3 gr celite 545 ditambahkan 3 ml 4N H₂SO₄, diaduk dengan satula hingga menjadi adonan. Adonan dipindahkan ke dalam kolom dan dipadatkan dengan tekanan kecil. Lembaran glasswool (atau kertas saring) ditempatkan di atas celite.

Persiapan kolom basa : Lapisan I : sejumlah 3 g celite dicampur dengan 2 ml 2N NaOH, dan ditempatkan pada kolom. Lapisan II : setiap ± 2 gr campuran sampel + celite ditempatkan di atas lapisan I, diratakan dan ditekan secara berurutan hingga semua sampel berada di atas lapisan I, kompak dan homogen. Elusi dan bilas (kering) wadah beaker dengan 1 gr celite dan dituangkan di atas lapisan II.

Pengukuran

: kolom basa ditumpangkan di atas kolom asam. Sejumlah 150 ml Diethyl Ether jenuh (dengan H₂O) dilewatkan pada kolom basa lalu pada kolom asam dan buang larutannya, lalu lepaskan kolom basa. Sejumlah 50 ml Diethyl Ether jenuh dilewatkan pada kolom asam, dan cairannya dibuang. Sejumlah 48 ml

kloroform jenuh dilewatkan secara bertahap pada kolom asam. Kolom basa dicuci dengan mencelupkan ujung kolom ke dalam cairan yang keluar dari kolom asam tersebut. Dilanjutkan dengan sisa kloroform jenuh air hingga habis. Lalu ditera dengan penambahan kloroform jenuh air ke dalam labu sampai volume dan dikocok. Kuantifikasi kafein berdasarkan absorbansi pada 276 nm dengan referensi kloroform jenuh air. Lakukan scanning pada 350-250 nm. Kadar kafein dihitung sebagai sepersepuluh konsentrasi absorbansi.

Analisis kadar inulin (modifikasi Widowati dkk, 2005)

Satu ml sampel ditambah 0,2 ml sistein 1,5% dan 6 ml H₂SO₄ 70%, campuran dikocok, lalu ditambah 0,2 ml karbazol 0,12% dalam larutan etanol. Kemudian dipanaskan (60°C, 10 menit). Setelah dingin kadar ditentukan berdasarkan absorbansi pada spektrofotometer ($\lambda=560$ nm) dan kurva standar inulin murni (> 20 µg/ml).

Formulasi Minuman Kopi Dekafosin

Sebanyak 50 ml bahan cair FOS dan sejumlah 2 g bahan inulin dicampur lalu ditambah akuades dan essence serta gula Tropicana dan diaduk secara homogen sehingga menjadi 150 ml minuman Nutrafosin. Minuman placebo tidak diberi FOS dan inulin melainkan diberi akuades, essence, dan gula Tropicana. Minuman Nutrafosin dan placebo diminum pada sore hari yang berjarak minimal 4 jam setelah subjek meminum obatnya.

Uji Kesukaan Minuman Kopi Dekafosin

Penilaian kesukaan kopi dekafofin instan dilakukan oleh 25 panelis. Cara pengujian dilakukan secara acak menggunakan sampel berkode. Panelis diminta menjelaskan tingkat kesukaannya terhadap karakteristik mutu kopi, yaitu aroma, warna, dan rasa. Panelis diminta untuk menuliskan skor

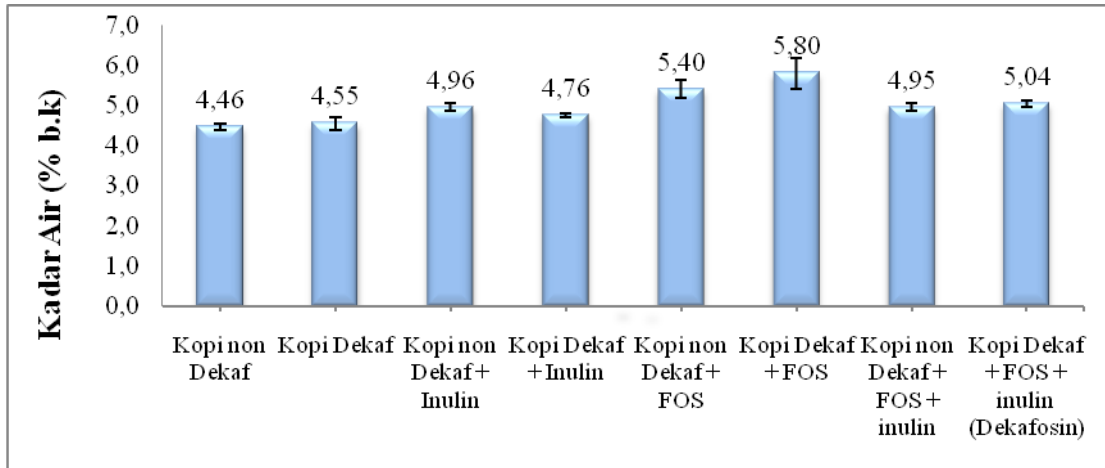
berdasarkan tingkat skala yang tercantum pada kuesioner. Tingkat skala mulai 1 hingga 5 dengan kategori berikut : 1 = sangat suka, 2 = suka, 3 = agak suka, 4= tidak suka, dan 5 = sangat tidak suka.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air Bubuk Kopi Dekafosin Instan

Air merupakan zat gizi yang diperlukan dalam berbagai proses fisiologis dan biokimiawi tubuh. Namun kadar air yang tinggi dalam produk kering seperti bubuk kopi menurunkan daya simpannya. Secara keseluruhan, kadar air bubuk kopi instan hasil formulasi berkisar antara 4,46–5,80 persen. Sementara kadar air kopi Dekafosin instant hasil formulasi pada studi ini sebesar 5,04-5,08 persen, lebih tinggi dari kadar air bubuk kopi non deka (Gambar 1). Demikian pula, nilai kadar air bubuk kopi Dekafosin instan tersebut tidak sesuai dengan nilai kadar air standar mutu bubuk kopi instan (non deka) (SNI-01-2983-1992) yaitu kadar air kurang dari 4 persen.

Jumlah kadar air kopi non deka lebih rendah dari kopi dekafofin karena inulin dan FOS yang beraktivitas sebagai serat bersifat menyerap air. Selain itu, kedua bahan pangan fungsional inulin dan FOS bersifat higroskopis dalam udara yang lembab (Crow, 2005), sehingga kadar air meningkat selama proses penggilingan, pemindahan bahan dan penyimpanan. Selama proses ini berlangsung terjadi kontak antara bahan dengan udara luar yang mengandung uap air. Karena inulin bersifat mudah larut dalam air maksimum 10% dalam suhu ruang (Franck, 2002), maka dalam proses penyimpanan kopi dekafofin instan sebaiknya mempertimbangkan penggunaan kemasan kedap udara agar tidak meningkatkan kadar airnya.

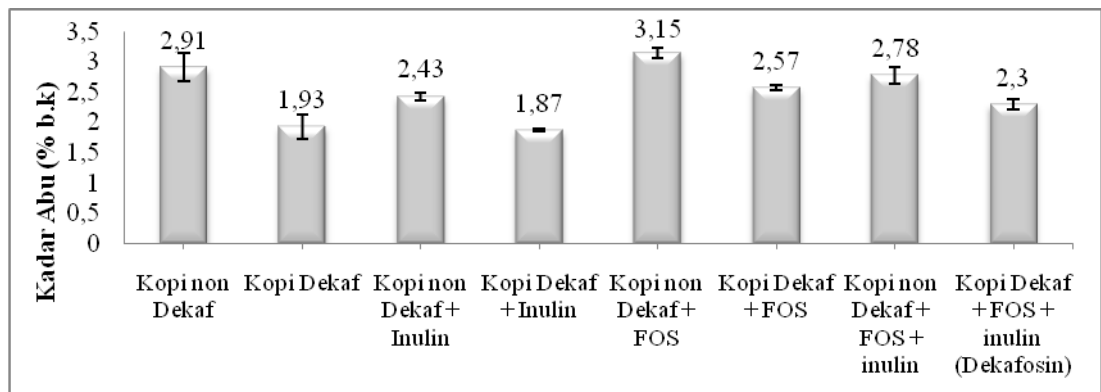


Gambar 1. Kadar air kopi dekafosin instan

Kadar Total Mineral Bubuk Kopi Dekafosin Instan

Kadar abu menggambarkan kandungan total mineral bahan. Kadar abu bahan dapat digunakan untuk menduga distribusi mineral bahan tersebut (Sudarmadji dkk 1997). Secara keseluruhan, bubuk kopi instan hasil formulasi mengandung mineral antara 1,87-3,15 persen (**Gambar 2**). Sementara, kadar abu bubuk kopi dekafosin instan berkisar 1,87-2,57%, masih di bawah kadar abu maksimal 7-14 persen (SNI 01-2983-1992). Jumlah kadar mineral kopi non dekaif instan dan non dekaifosin (2,43-3,5 %) lebih tinggi dari kopi dekaif dan kopi dekaifosin (1,87-2,57%). Keadaan ini disebabkan

selama proses dekafeinasi terjadi penghilangan mineral yang terbawa pelarut. Pada kopi non dekaif instan dan dekaif instan, penambahan bahan FOS menyebabkan nilai kadar abu lebih tinggi daripada akibat penambahan bahan inulin. S ebagaimana diketahui, selain proses dekafeinasi, kadar abu kopi instan dipengaruhi pula oleh kandungan mineral awal biji kopi robusta dan penambahan bahan inulin dan bahan FOS. Tidak seperti FOS, inulin bersifat mengikat mineral dan membentuk kompleks tidak larut sehingga mineral tidak dapat terserap sehingga mengurangi jumlah mineral yang terdeteksi alat ukur.

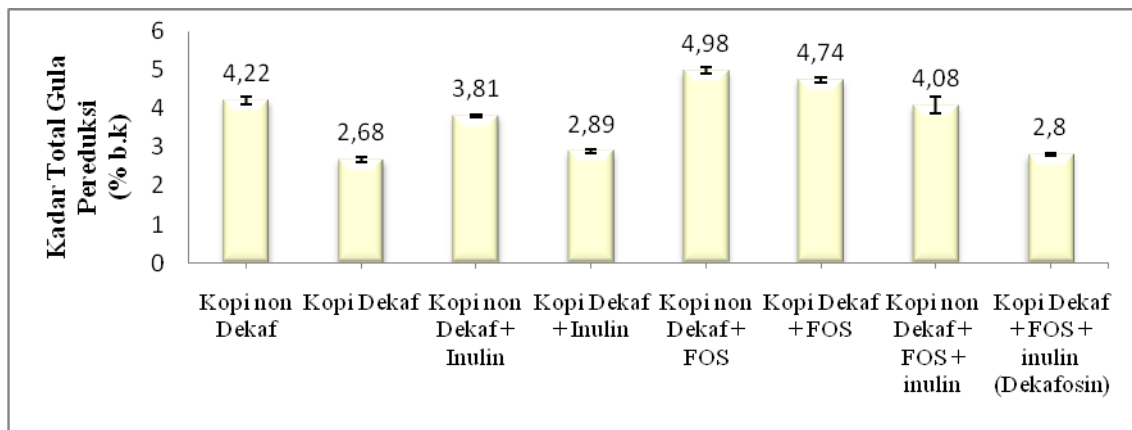


Gambar 2. Kadar abu kopi dekafosin instan

Kadar Gula Reduksi Bubuk Kopi Dekafosin Instan

Kadar total gula reduksi bubuk kopi instan berkisar antara 2,68 -4,98 persen (**Gambar 3**). Data tersebut menunjukkan bahwa kadar total gula reduksi pada bubuk kopi Dekafosin (2,8 %) lebih rendah daripada di kopi non deka (4,22%). Kadar total gula reduksi kopi non deka instan lebih tinggi daripada kopi deka instan. Hal ini disebabkan oleh pengaruh proses pengolahan kopi. Selama proses pengolahan kopi biji, baik sebelum dan sesudah proses dekafeinasi hingga diproses menjadi kopi instan,

terjadi kehilangan jumlah gula yang terbuang (Ridwansyah, 2003). Penambahan inulin dan FOS pada bubuk kopi instan menambah jumlah gula pereduksinya. Hal tersebut disebabkan oleh kandungan glukosa, fruktosa, dan sukrosa yang banyak dikandung oleh inulin hasil ekstraksi umbi segar (Franck dan De Leenheer, 2004). Kadar gula reduksi yang tinggi menunjukkan bahwa jumlah molekul fruktosa yang masih dalam bentuk oligofruktosa menjadi lebih sedikit, karena sebagian besar telah dihidrolisis menjadi monomernya.

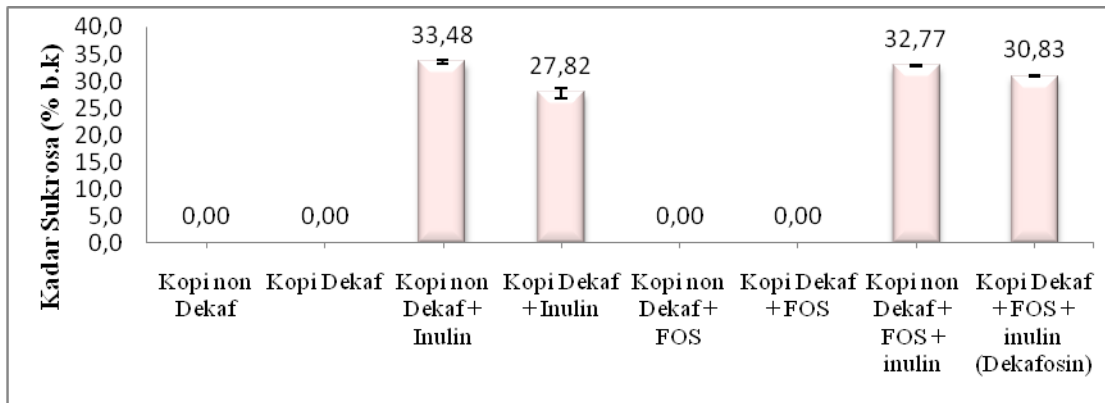


Gambar 3. Kadar total gula pereduksi kopi dekafeinasi instan

Kadar Sukrosa Bubuk Kopi Dekafosin Instan

Kadar sukrosa bubuk kopi instan berkisar antara 0 sampai 33,48 persen (**Gambar 4**). Data tersebut menunjukkan bahwa kadar sukrosa kopi non deka instan lebih tinggi daripada kadar sukrosa kopi deka instan. Penambahan bahan inulin dan atau FOS meningkatkan kadar sukrosa kopi instan secara berbeda. Penambahan inulin pada bubuk kopi instan meningkatkan kadar sukrosa lebih tinggi daripada penambahan FOS pada bubuk kopi instan.

Penambahan bahan inulin sangat berpengaruh nyata terhadap kadar sukrosa dibandingkan penambahan bahan FOS pada kopi Dekafosin instan. Proses dekafeinasi sangat berpengaruh terhadap kadar sukrosa pada bubuk kopi instan yang dihasilkan. Hal ini terjadi karena selama proses dekafeinasi kopi biji, gula yang dihasilkan dari hidrolisis karbohidrat larut dalam pelarut air, sehingga kopi deka memiliki kadar sukrosa yang lebih rendah daripada kopi non deka.

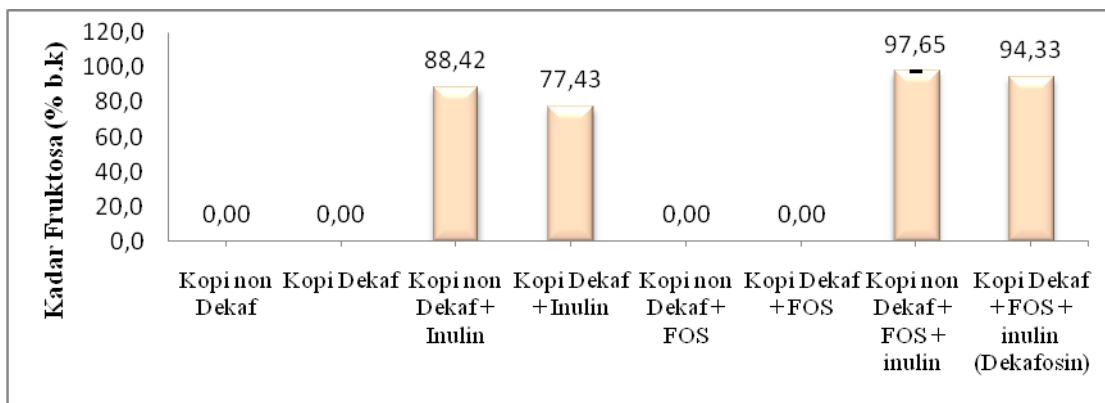


Gambar 4. Kadar sukrosa kopi dekafosin instan

Kadar Fruktosa Bubuk Kopi Dekafosin Instan

Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar fruktosa bubuk kopi instan berkisar antara 0 sampai 97,65 persen (**Gambar 5**). Data tersebut menunjukkan bahwa kadar fruktosa bubuk kopi dekafo instan baik dengan penambahan inulin atau FOS secara terpisah maupun bersama, lebih rendah dibandingkan fruktosa pada

bubuk kopi non dekafo instan. Fakta menunjukkan bahwa penambahan bahan inulin meningkatkan kadar fruktosa kopi dekafo dan non dekafo. Hal ini terjadi karena jumlah fruktosa didalam inulin lebih besar daripada dalam bahan FOS. Satu rantai inulin dibentuk oleh lebih dari 30 unit fruktosa, sementara FOS hanya terdiri atas 2-8 molekul fruktosa.



Gambar 5. Kadar fruktosa kopi dekafosin instan

Kadar Glukosa Bubuk Kopi Dekafosin Instan

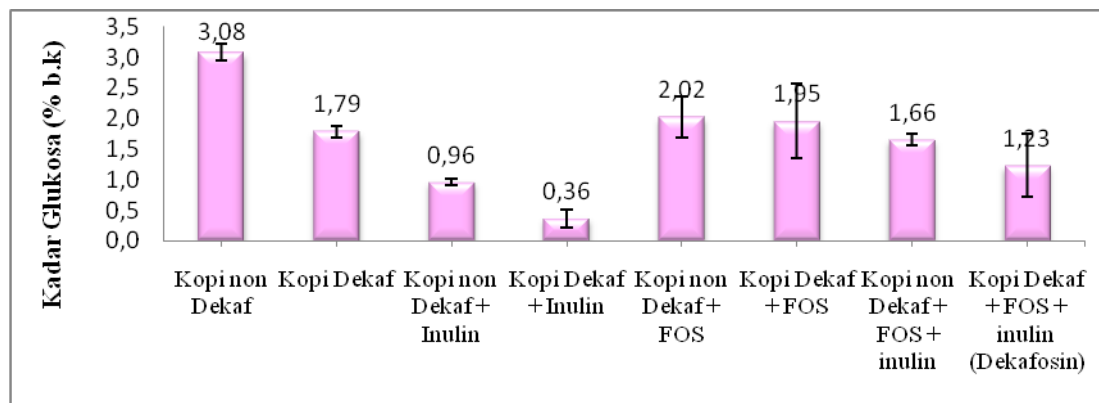
Kadar glukosa bubuk kopi instan berkisar antara 0,36 sampai 3,08 persen (**Gambar 6**). Dari data tersebut dapat diketahui bahwa kadar glukosa kopi non dekafo lebih tinggi daripada glukosa pada kopi dekafo instan, baik ditambah inulin atau FOS, atau keduanya. Hal ini disebabkan pada saat proses dekafeinasi selama 5 -8 jam, sebagian

glukosa dalam biji kopi larut dalam pelarut air.

Penambahan bahan FOS meningkatkan kadar glukosa dibandingkan dengan penambahan bahan inulin pada kopi Dekafosin instan. Kadar glukosa bubuk kopi instan dengan penambahan bahan FOS memiliki nilai yang lebih tinggi daripada nilainya akibat penambahan inulin. Hal ini dapat terjadi karena produksi FOS dengan metoda

transfruktosilasi dari sukrosa memiliki kelemahan karena aktivitas enzimnya terkadang dihambat oleh glukosa yang menghasilkan produk sampingan sehingga produk FOS

yang dihasilkan tidak murni, karena masih merupakan campuran dari FOS, glukosa, dan sukrosa (Ekandini, 2006).

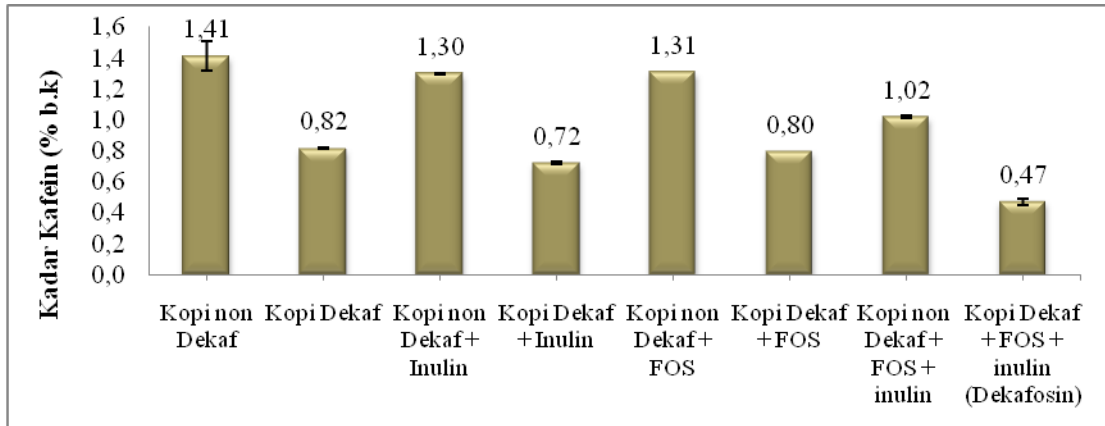


Gambar 6. Kadar glukosa kopi dekafofin instan

Kadar Kafein Bubuk Kopi Dekafosin Instan

Secara keseluruhan, hasil analisis menunjukkan bahwa kadar kafein bubuk kopi instan berkisar antara 0,47 sampai 1,41 persen, dan kadar kafein bubuk kopi Dekafosin instan sebesar 0,47 persen. Dari data hasil analisis tersebut (**Gambar 7**) dapat diketahui bahwa kadar kafein bubuk kopi non dekafein lebih tinggi dari bubuk kopi dekafein instan. Penambahan inulin dan FOS pada bubuk kopi Dekafosin sangat berpengaruh terhadap penurunan kadar kafein bubuk kopi instan. Bubuk kopi dekafein dengan penambahan inulin sangat berbeda pengaruhnya terhadap peningkatan kadar kafein dengan bubuk kopi penambahan FOS, dan bubuk kopi penambahan inulin dan FOS

(Dekafosin). Hal ini dapat terjadi karena inulin memiliki unit glukosa pada ujungnya dan terjadi pengikatan gugus karbon dengan gugus karbonil sehingga inulin mudah larut dalam air. Kafein yang berada dalam bentuk senyawa alkaloida kompleks menyebabkan molekul kafein tidak mudah berikatan dengan molekul air dan tingkat kelarutan kafein dalam air mendidih menjadi lebih rendah. Proses dekafeinasi sangat berpengaruh terhadap penurunan kadar kafein bubuk kopi instan yang dihasilkan. Hal ini dapat terjadi karena selama proses dekafeinasi dengan menggunakan pelarut air, kelarutan kafein dalam air sangat tinggi sehingga kadar kafein bubuk kopi dekafein instan menjadi sangat rendah.



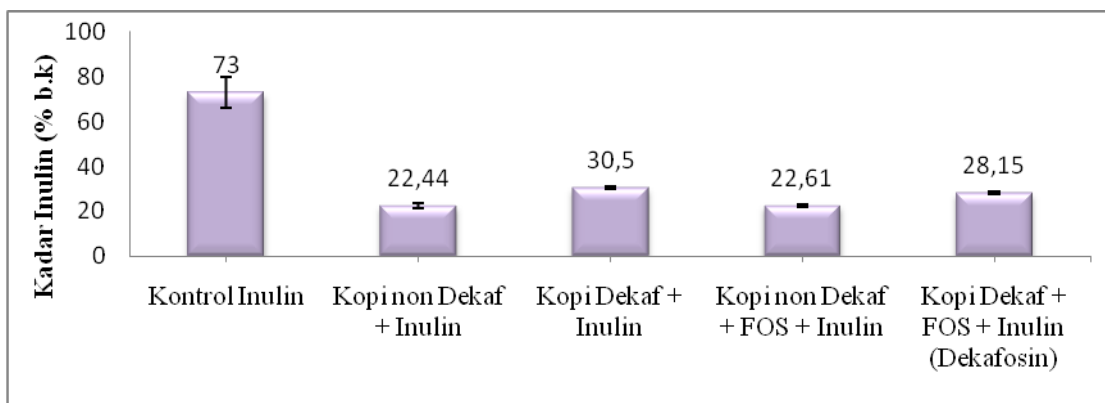
Gambar 7. Kadar kafein bubuk kopi instan

Kadar Inulin Bubuk Kopi Dekafosin Instan

Kadar inulin pada bubuk kopi instan berkisar antara 22,44 – 73 persen dan kadar inulin pada bubuk inulin sebesar 73 persen (Gambar 8). Data tersebut membuktikan bahwa kadar inulin bubuk kopi non dekaif instan lebih rendah daripada inulin pada bubuk kopi dekaif instan. Hal ini dapat terjadi karena pada bubuk kopi non dekaif, senyawa kafein menjadi bebas dengan ukuran, dan berat molekulnya menjadi kecil. Kafein menjadi mudah bergerak, mudah berdifusi melalui dinding sel, dan selanjutnya larut dalam air. Pengaruh energi panas dapat pula menyebabkan ikatan terputus sehingga kafein mudah larut dalam air. Pada bubuk kopi dekaif kadar inulin lebih besar daripada inulin bubuk kopi non dekaif. Hal ini dapat terjadi dikarenakan inulin memiliki unit

glukosa pada ujungnya dan terjadi pengikatan gugus karbon dengan gugus karbonil sehingga inulin mudah larut dalam air. Semenara, kafein yang berada dalam kondisi terikat dalam ikatan kompleks menyebabkan kafein tidak dapat bergerak bebas di dalam jaringan biji kopi sehingga tingkat kelarutan kafein lebih rendah daripada inulin.

Penambahan inulin dan FOS berpengaruh lebih besar terhadap peningkatan kadar inulin bubuk kopi Dekafosin instan bila dibandingkan dengan kopi ditambah inulin. Bahan inulin yang diekstrak dari umbi dahlia mengandung inulin cukup tinggi yaitu 73 persen. Saryono dkk (1999) juga mendapatkan hasil yang sama, yaitu kadar inulin dari ekstrak umbi dahlia sebesar 69,50-75,48 persen.



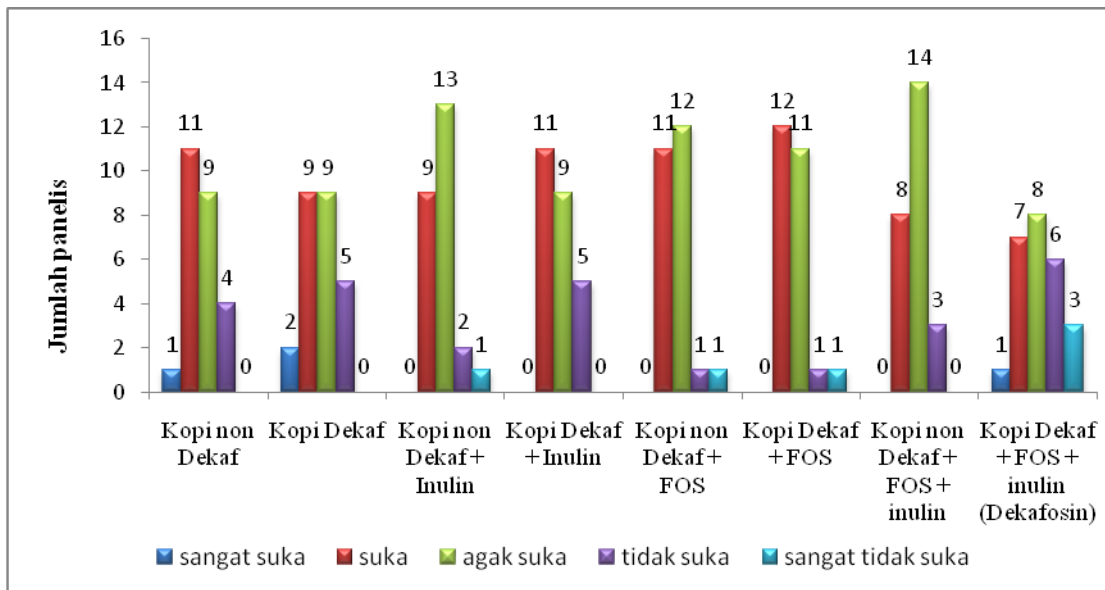
Gambar 8. Kadar inulin bubuk kopi instan

Tingkat Kesukaan Minuman Kopi Dekafosin Instan

Tingkat kesukaan kopi instan diukur berdasarkan persentase panelis yang dikategori menurut skala kesukaannya. Hasil analisis uji kesukaan terhadap warna formula minuman kopi menunjukkan data yang beragam (Gambar 9). Berdasarkan data tersebut diketahui bahwa lebih banyak panelis yang menyukai warna kopi non deka (44%) daripada kopi deka (36 %). Namun, hampir separuh panelis (48%) masih menyukai warna formula kopi deka + FOS daripada jumlah panelis yang menyukai formula kopi nondeka+FOS (44%). Kesukaan terhadap warna menurun menjadi sekitar 30 persen terhadap formula deka (32%) dan non deka (28%) yang masing-masing ditambah inulin. Namun, lebih banyak panelis yang menyukai warna kopi deka yang ditambahi FOS (48%) daripada kopi deka yang ditambahi inulin (44%). Hal ini dapat terjadi karena penambahan bubuk inulin yang berwarna kuning kecoklatan dan bahan

FOS yang berwarna kuning kemerahan pada kopi dekafosin instan menyebabkan perubahan warna formula minuman kopi instan menjadi berwarna hitam kecoklatan. Namun, penambahan inulin lebih menimbulkan warna kopi yang kurang hitam daripada penambahan bahan FOS.

Secara statistik, dibuktikan bahwa warna kopi instan antara formula minuman kopi deka dan kopi deka + inulin, kopi deka dan kopi deka + FOS, kopi deka dan kopi deka + FOS + inulin tidak berbeda nyata ($\chi_h^2 < \chi_{tab}^2, p > 5\%$). Hasil analisis tersebut membuktikan bahwa penambahan bahan inulin dan FOS tidak nyata berpengaruh terhadap tingkat kesukaan terhadap warna formula minuman kopi deka instan. Kenyataan ini menunjukkan bahwa tingkat penerimaan panelis terhadap warna formula kopi deka yang ditambahi FOS (50 mL) dan inulin (5 g bubuk inulin) pada konsentrasi rendah masih cukup baik.



Gambar 9 Jumlah kesukaan panelis terhadap warna formula minuman kopi instan

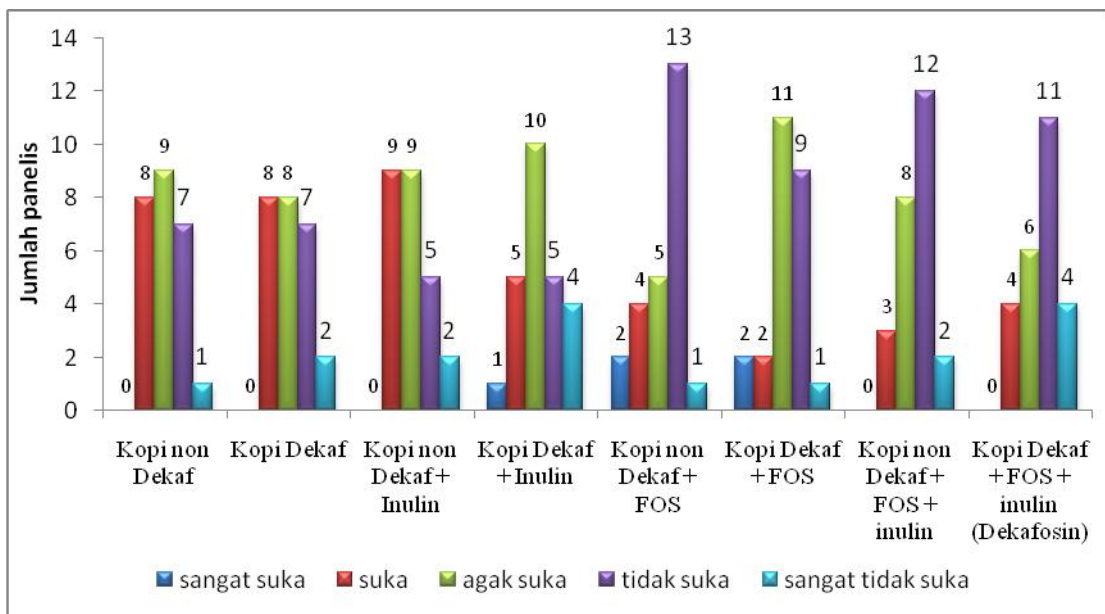
Hasil analisis uji kesukaan aroma (Gambar 10) menunjukkan bahwa jumlah panelis yang menyukai aroma kopi

deka sama banyaknya dengan yang menyukai aroma kopi nondeka, yaitu masing-masing 32 persen. Studi Koswara

(2006) membuktikan bahwa aroma seduhan kopi dekafein tidak berbeda nyata bila dibandingkan dengan rasa seduhan kopi non dekafein. Selain itu, studi ini menunjukkan bahwa lebih banyak (36%) yang menyukai aroma kopi non dekafein + inulin daripada aroma kopi non dekafein+FOS (16%). Demikian juga lebih banyak panelis yang menyukai aroma formula kopi dekafein+inulin (20%) daripada aroma kopi dekafein+FOS (10%). Panelis masih lebih banyak yang menyukai aroma kopi non dekafein daripada aroma kopi formula dekafein yang masing-masing ditambahi salah satu inulin atau FOS. Namun, lebih banyak panelis yang menyukai aroma formula kopi dekafein +FOS +inulin (16%) daripada aroma kopi non dekafein+FOS+inulin (12%), walau di bawah 20 persen dari jumlah panelis (25).

Inulin hasil ekstraksi tidak memiliki aroma sehingga penambahan inulin tidak merubah aroma kopi instan. Sementara, bahan cair FOS yang merupakan hasil fermentasi beraroma agak asam sehingga menyebabkan perubahan aroma yang

asam pada seduhan kopi dekafein instan. Selain aroma bahan FOS dan inulin, proses dekafeinasi dengan menggunakan pelarut air dapat mempengaruhi perubahan aroma kopi yang dihasilkan. Senyawa volatil biji kopi yang berpengaruh terhadap aroma kopi seperti senyawa golongan aldehida, keton dan alkohol banyak hilang saat dekafeinasi karena menguap. Sementara, senyawa non volatil yang berpengaruh terhadap mutu kopi seperti kafein, asam klorogenat dan senyawa nutrisi terlarut dalam pelarut air. Pembentukan aroma kopi terjadi saat penyangraian, yang menimbulkan perubahan fisik, dan kimiawi dalam biji kopi, seperti penguapan air, terbentuknya senyawa volatil, karamelisasi, pengurangan serat kasar, denaturasi protein, terbentuknya CO₂ sebagai hasil oksidasi, dan terbentuknya aroma yang khas kopi (Ridwansyah, 2003).



Gambar 10 Jumlah kesukaan panelis terhadap aroma minuman kopi instan

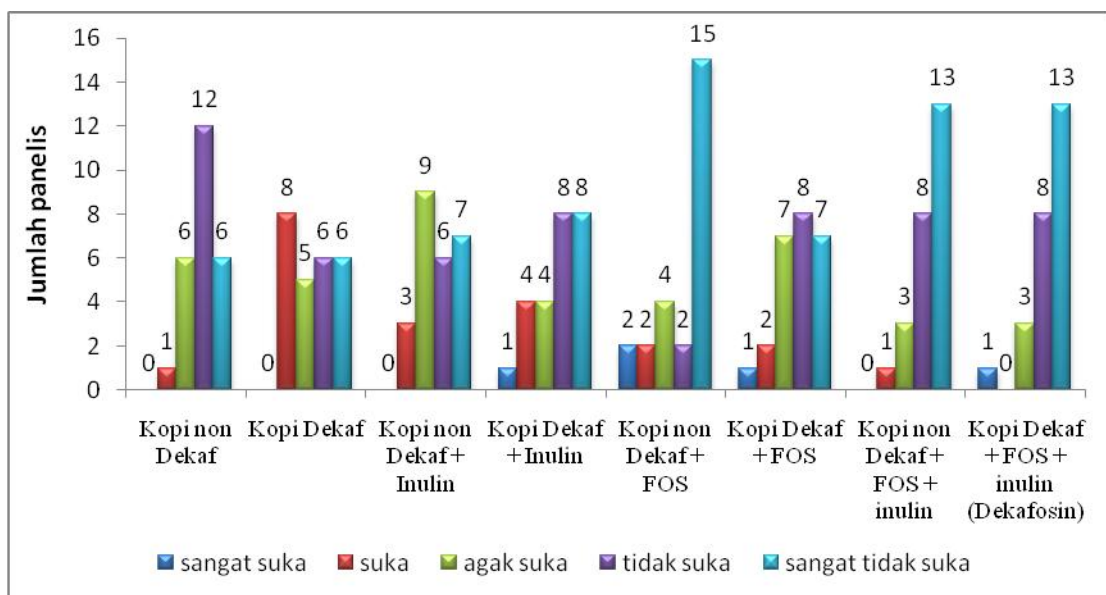
Secara statistik, dibuktikan bahwa aroma kopi instan formula minuman kopi dekafein dengan kopi dekafein + inulin, dan aroma kopi dekafein dengan kopi dekafein + FOS tidak berbeda nyata ($\chi^2_h < \chi^2_{tab}$,

$p > 5\%$). Hasil analisis tersebut membuktikan bahwa penambahan bahan inulin dan FOS tidak nyata berpengaruh terhadap tingkat kesukaan terhadap aroma formula minuman kopi dekafein

instan. Kenyataan ini menunjukkan bahwa tingkat penerimaan panelis terhadap aroma formula kopi dekafe yang ditambahi FOS (50 mL) dan inulin (5 g bubuk inulin) pada konsentrasi rendah masih cukup baik. Namun, tingkat kesukaan terhadap aroma formula minuman kopi dekafe atau kopi non dekafe + FOS + inulin (Dekafosin) berbeda nyata ($\chi_h^2 > \chi_{tab}^2$, $p > 5\%$). Hasil analisis khai kuadrat tersebut membuktikan bahwa penambahan bahan inulin dan FOS secara bersama menimbulkan perbedaan nyata pada tingkat kesukaan aroma formula minuman kopi Dekafosin instan. Fakta ini membuktikan bahwa penambahan bahan inulin dan bahan FOS berpengaruh nyata terhadap kesukaan aroma kopi Dekafosin instan.

Hasil analisis uji kesukaan rasa formula minuman kopi dekafosin instan (**Gambar 11**) menunjukkan bahwa baik pada kopi dekafe maupun non dekafe dengan penambahan inulin lebih menjadi tidak disukai panelis dibandingkan dengan penambahan bahan FOS. Hal ini dapat terjadi karena inulin yang berfungsi sebagai serat berkemampuan mengikat senyawa non volatile pada kopi, seperti kafein, asam alifatik, asam

khlogenat, dan trigonelin. Senyawa tersebut berperan dalam pembentukan cita rasa kopi utama yang khas, yaitu pahit. Rasa pahit yang kurang menimbulkan sensasi rasa kopi yang kurang pas. Kafein tidak berpengaruh langsung terhadap cita rasa, namun pada beberapa jenis kopi, kafein berhubungan dengan komponen lainnya seperti lemak dan asam klorogenat sehingga menentukan rasa pahit kopi (*bitterness*). Selama penyangraian trigonelin tidak dapat terdegradasi sempurna sehingga rasa pahitnya sedikit mewarnai karakteristik cita rasa seduhan kopi. Selain itu, selama proses penyangraian sebagian kecil kafein akan menguap dan membentuk komponen lain, seperti aseton, furfural, amonia, trimethylamine, asam formiat, dan asam asetat. Hal tersebut menyebabkan rasa kopi yang terbentuk pada formula minuman kopi sangat kuat dan berasa pahit. Senyawa FOS memiliki rasa manis yang rendah sehingga tidak begitu mempengaruhi rasa formula minuman kopi instan. Sementara, inulin hasil ekstraksi walau tidak memiliki rasa, namun dapat berikatan dengan senyawa non volatile sehingga akan mempengaruhi perubahan rasa formula minuman dekafosin instan.



Gambar 11 Tingkat kesukaan panelis terhadap rasa formula minuman kopi instan

Secara statistik, dibuktikan bahwa rasa kopi instan formula minuman kopi dekafeinasi dengan kopi dekafeinasi + inulin, dan aroma kopi dekafeinasi dengan kopi dekafeinasi + FOS tidak berbeda nyata ($\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, $p > 5\%$). Hasil analisis tersebut membuktikan bahwa penambahan bahan inulin dan FOS tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan rasa formula minuman kopi dekafeinasi instan. Kenyataan ini menunjukkan bahwa tingkat penerimaan panelis terhadap rasa formula kopi dekafeinasi yang ditambahi FOS (50 mL) dan inulin (5 g bubuk inulin) pada konsentrasi rendah tidak berbeda. Demikian juga dengan tingkat kesukaan terhadap aroma formula minuman kopi dekafeinasi dengan kopi dekafeinasi + FOS + inulin (Dekafosin) tidak berbeda nyata ($\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, $p > 5\%$). Hasil analisis kuadrat tersebut membuktikan bahwa penambahan bahan inulin dan FOS secara bersama tidak menimbulkan perbedaan tingkat kesukaan rasa formula minuman kopi Dekafosin instan. Fakta ini membuktikan bahwa penambahan bahan inulin dan bahan FOS tidak berpengaruh nyata terhadap kesukaan rasa kopi Dekafosin instan. Walaupun, dinyatakan oleh Sri-Mulato dkk (2005) bahwa biji kopi hasil proses dekafeinasi cenderung mempunyai karakteristik aroma dan rasa yang lebih rendah daripada kopi non dekafeinasi.

KESIMPULAN

Proses dekafeinasi dan penambahan bahan pangan fungsional inulin dan FOS berpengaruh nyata terhadap karakteristik mutu gizi formula minuman bubuk kopi Dekafosin instan. Penambahan bahan inulin dan bahan FOS meningkatkan kadar air, abu, sukrosa, dan fruktosa, namun menurunkan kadar kafein, gula reduksi, dan glukosa. Penambahan bahan inulin dan FOS tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan warna (χ^2

hitung = 17,397 < χ^2 tabel = 18,549) dan rasa (χ^2 hitung = 11,413 < χ^2 tabel = 14,684) semua formula kopi dekafeinasi maupun non dekafeinasi yang ditambahi inulin atau FOS secara terpisah, maupun bersama. Sebaliknya, penambahan bahan inulin dan FOS berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan aroma (χ^2 hitung = 5,563 > χ^2 tabel = 4,168) formula kopi dekafeinasi instan.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standardisasi Nasional. 1992. *Standar Mutu Kopi Instan*.
<http://www.bi.go.id/NR/rdonlyres/45A0A108-5F48-4F1D-F3D37E1554E7AEE/16186/Standarmutukopi2.pdf>. 29 Agustus 2009
- Crow D (2005). *Probiotic and Prebiotic References on Bowel Dysbiosis (On-Line)*.
http://members.shaw.ca/inulin_prebiotic_probiotic. 15 Desember 2009
- Ekandini AI (2006). *Produksi Sirup FOS (Fruktooligosakarida) dari Tepung Inulin Secara Hidrolisis Asam*. Bogor : Fakultas Teknologi Pertanian IPB.
- Firmansyah A (2007). *Membentengi Anak Lewat Pencernaan (2)*.
<http://www.sahabatnestle.co.id> . 18 Maret 2009.
- Franck A (2002). Technological Functionality of Inulin and Oligofructose *British Journal of Nutrition* Volume 87. CABI Publishing, UK.
- Franck A and De Leenher L (2004). Inulin.
http://www.wiley-vch.de/books/biopoly/pdfv06/bp016014_439_448.pdf.

- Koswara S (2006). *Kopi Rendah Kafein*. Ebookpangan.com.2006. <http://www.ebookpangan.com/ARTIKEL/KOPI20%RENDAH20%KAFFEIN.pdf> 18 Januari 2008.
- Muchtadi D (1989). *Petunjuk Laboratorium Evaluasi Nilai Gizi Pangan*. Bogor : PAU Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor.
- Ridwansyah (2003). *Pengolahan Kopi*. Sumatera Utara: Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.
- Saryono, Is Sulistyati, Delita Z dan Martina A (1999). Identifikasi Jamur Pendegradasi Inulin pada Rizosfir Umbi Dahlia (*Dahlia variabilis*). *Jurnal Natur Indonesia* 11 (1): 22 – 27.
- Sri-Mulato, Supriyadi, Sri-Anggrahini dan Lestari H (2005). *Kandungan kafein, Asam klorogenat, dan Trigonellin Biji Kopi (Coffea canephora) varietas robusta Dalam Proses Dekafeinasi Dengan Sistem Pengukusan-Pelarutan*. Yogyakarta : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada.
- Sudarmadji S, Haryono B, Suhardi (1997). *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Sulistyowati (2001). *Faktor-faktor yang Berpengaruh Terhadap Cita Rasa Seduhan Kopi. Materi Pelatihan Uji Cita Rasa Kopi: 19-21 Februari 2002*. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia Jember.
- Widowati S, Sunarti TC dan Zaharani A (2005). *Ekstraksi, Karakterisasi, dan Kajian Potensi Prebiotik Inulin dari Umbi Dahlia (Dahlia pinnata L)*. Makalah Pada seminar Rutin puslitbang Tanaman Pangan, tanggal 16 Juni 2005, Bogor.
- Widowati S (2006). *Dahlia Bunganya Indah, Umbinya Mengandung Inulin*. Balai Besar Litbang Pascapanen Pertanian. Bogor.
- Wijayanti, R (2007). *Kualitas Mikrobiologis Yoghurt Sinbiotik Bubuk dari Susu Kambing dengan Fruktooligosakarida (FOS) sebagai Sumber Prebiotik Selama Penyimpanan*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.