

PEMANFAATAN EKSTRAK KASAR ENZIM PAPAIN PADA PROSES DEKAFFEINASI KOPI ROBUSTA

UTILIZATION OF CRUDE ENZYME EXTRACT PAPAIN IN PROCESSING OF DECAFFEINATION ROBUSTA COFFEA

Jeki Daisa¹, Evy Rossi² dan Isna Rahma Dini²

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian
Fakultas Pertanian, Universitas Riau, Kode Pos 28293, Indonesia
Jackydaisa@gmail.com

ABSTRACT

The purpose of this study was to get the best concentrations of crude extract papain enzyme to the caffeine content of coffee. This study used a Completely Randomized Design (CRD) with five treatments and four replications followed by *Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT) test at 5% level. The treatment in this study were P₀ (without the addition of crude extract enzyme papain), P₁ (Papain enzyme crude extract 1 g/100 g weight of beans), P₂ (Papain enzyme crude extract 3 g/100 g weight of beans), P₃ (Papain enzyme crude extract 5 g/100 g weight of beans), and P₄ (Papain enzyme crude extract 7 g/100 g weight of beans). The results of this study showed that papain enzyme concentration of crude extract were significantly effected caffeine and moisture level. There was also significant effect of treatments on hedonic test for taste, aroma and color of product. The best treatment in this study was P₂ with moisture, ash and caffeine level respectively 5.54%, 4.95%, and 1.02%. But, The sensory evaluation using hedonic test on flavor, aroma, and color of coffee result the treatmets P₄ was liked by panelists.

Keywords: Robusta coffee, crude extract papain enzyme, and decaffeination process

PENDAHULUAN

Kopi merupakan salah satu minuman yang sangat digemari oleh masyarakat Indonesia maupun negara lain di dunia, karena memiliki cita rasa dan aroma yang khas. Hal ini menyebabkan kopi menjadi komoditas perkebunan yang potensial dan andalan sebagai komoditi penambah devisa negara. Produksi kopi di Indonesia sekitar 748 ribu ton atau 6,6% dari produksi kopi dunia pada tahun 2012. Jumlah produksi kopi robusta mencapai

lebih dari 601 ton (80,4%) dan produksi kopi arabika mencapai lebih dari 147 ton (19,6%) (Hartono, 2013).

Penikmat kopi biasanya mengkonsumsi kopi hingga 3-4 cangkir setiap hari yang menyebabkan seseorang dapat kecanduan minum kopi. Kecanduan tersebut disebabkan oleh kandungan kafein dalam kopi (Maramis *et al.*, 2013). Kopi robusta merupakan kopi yang cukup banyak digemari oleh masyarakat dimana kandungan

kafein yang terdapat pada kopi robusta berkisar antara 1,6-2,4% (Wijaya *et al.*, 2015).

Kristiyanto *et al.* (2013) menyatakan bahwa kandungan kafein dan asam organik yang tinggi dapat membahayakan kesehatan penikmat kopi jika mengkonsumsi kopi secara berlebihan. Mengonsumsi kafein berlebihan (*over dosis*) dapat menyebabkan gugup, gelisah, tremor, insomnia, hipertensi, mual, dan kejang (Maramis *et al.*, 2013). Salah satu cara untuk mengatasi dampak dari efek berlebihan pada kafein yaitu dengan cara menurunkan kadar kafein pada kopi. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk menurunkan kadar kafein yaitu melakukan dekafeinasi pada biji kopi.

Dekafeinasi merupakan proses penurunan kadar kafein atau bahkan penghilangan kadar kafein pada suatu pangan baik secara alami maupun menggunakan bahan kimia. Oktadina *et al.* (2013) melakukan dekafeinasi dengan melakukan fermentasi menggunakan buah nanas dimana kadar kafein menurun dari 2,27% menjadi 1,15% dengan lama fermentasi terbaik yaitu 36 jam. Hasil ini menunjukkan bahwa enzim bromelin yang terdapat pada nanas mampu menurunkan kadar kafein.

Kadar kafein yang terkandung dalam kopi diharapkan dapat diturunkan dengan menggunakan enzim papain. Papain merupakan salah satu jenis enzim hidrolase yang bersifat proteolitik (Sumarlin *et al.*, 2011). Menurut Poedjiadi (2006), papain tergolong ke dalam endopeptidase, dimana papain dapat menghidrolisis protein pada tempat-tempat tertentu dalam molekul protein. Enzim papain

mampu menghidrolisis protein pada biji kopi. Selama proses fermentasi, terjadi hidrolisis protein yang dihasilkan enzim proteolitik seperti papain. Hidrolisis protein pada vakuola biji kopi mengakibatkan kafein keluar dan tercuci pada proses pencucian kopi setelah fermentasi dilakukan. Sehingga penambahan enzim proteolitik dapat menurunkan kadar kafein pada kopi (Oktadina *et al.*, 2013). Berdasarkan uraian tersebut, maka penulis melakukan penelitian dengan judul **“Pemanfaatan ekstrak kasar enzim papain pada proses dekafeinasi kopi robusta”**.

Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan konsentrasi yang terbaik dari ekstrak kasar enzim papain untuk menurunkan kadar kafein kopi dan disukai oleh panelis.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian dan Laboratorium Analisis Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Riau. Penelitian berlangsung selama enam bulan yaitu dari bulan Juli 2016 hingga Januari 2017.

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kopi jenis robusta dari Desa Air Putih, Kecamatan Curup Selatan, Kabupaten Rejang Lebong, Provinsi Bengkulu, buah pepaya dari Desa Pagaran Tapah, Kecamatan Pagaran Tapah Darussalam, Kabupaten Rokan Hulu, Provinsi Riau,

1. Mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
2. Dosen Pembimbing Jurusan Teknologi Hasil Pertanian

aluminium foil, kertas label, air, NH_4OH , NaHSO_3 0,7%. Bahan yang digunakan untuk analisis diantaranya yaitu HCL , H_2SO_4 1,2%, MgO , KOH 1%, kloroform, susu *full cream*, akuades, dan air.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sentrifugasi, pisau, timbangan analitik, penumbuk, gelas ukur, tabung reaksi, pengaduk kayu, kertas saring, *oven*, inkubator, erlenmeyer, wajan, kompor, blender, sendok kayu, alat pengaduk, panci, ayakan, labu takar 100 ml, labu gojog, labu godok corong, pipet tetes, spatula, cawan porselin, gelas piala 150 ml, pipet tetes, corong pemisah, penangas air, nampan, termometer, kain saring, wadah *stainless steel*, tanur, kamera digital, dan peralatan alat tulis lainnya.

Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan secara eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan empat kali ulangan sehingga diperoleh 16 unit perlakuan.

P1: Penambahan ekstrak kasar enzim papain 1 g/100 g berat biji kopi

P2: Penambahan ekstrak kasar enzim papain 3 g/100 g berat biji kopi

P3: Penambahan ekstrak kasar enzim papain 5 g/100 g berat biji kopi

P4: Penambahan ekstrak kasar enzim papain 7 g/100 g berat biji kopi

Pelaksanaan Penelitian

Proses Pengolahan Kopi

Buah kopi dilakukan sortasi. Kemudian dijemur di bawah sinar matahari sampai kulit luar melunak yaitu memerlukan waktu 1 minggu. Setelah dijemur dilakukan pengupasan kulit buah kopi dengan cara menumbuk buah kopi hingga

kulit luar kopi terlepas. Kopi yang kulit luar nya terlepas selanjutnya dicuci dan dikeringkan dengan panas matahari 2-3 hari. Biji kopi yang telah kering kemudian dibersihkan dan didapat biji kopi. Proses selanjutnya yaitu menimbang kopi sebanyak 100 g.

Produksi Crude Papain

Pepaya yang masih muda berumur sekitar 2,5-3 bulan sehat yang masih melekat pada batangnya dibersihkan dari kotoran yang menempel. Toreh kulit pepaya dengan kedalaman 1-2 mm, memanjang dari ujung pangkal hingga pangkal buah. Getah yang keluar ditampung kemudian diletakkan pada pendingin. Campurkan getah yang telah terkumpul dicampur dengan Natrium bisulfit (NaHSO_3) 0,7% dengan perbandingan 4:1. Selanjutnya NaHSO_3 dan getah diaduk hingga terbentuk emulsi yang solid. Emulsi getah dituangkan dalam nampan dikeringkan dengan oven selama 8 jam hingga membentuk kristal ekstrak kasar enzim papain. Kemudian dilakukan uji aktivitas enzim proteolitik.

Proses Dekafeinasi

Ekstrak kasar enzim papain dengan konsentrasi (1, 3, 5, dan 7%) b/b dicampurkan pada biji kopi dan ditambahkan 100 ml air agar ekstrak kasar enzim papain merata dan difermentasi selama 36 jam. Biji kopi fermentasi papain selanjutnya dicuci, disaring, dan dikeringkan dengan panas matahari \pm 2-3 jam. Biji kopi fermentasi yang kering disangrai selama 25 menit dan didinginkan sejenak untuk mendapatkan cita rasa dan aroma yang baik. Hasil sangraian tersebut

1. Mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian

2. Dosen Pembimbing Jurusan Teknologi Hasil Pertanian

dihaluskan dengan mesin penggiling. Bubuk kopi dilakukan pengayakan dengan saringan 50 mesh dan jadilah kopi bubuk.

Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan pada penelitian ini adalah Uji aktivitas enzim yang mengacu pada Sani (2008), uji kadar kafein mengacu pada Israyanti (2012) kadar air mengacu pada Sudarmadji *et al.* (1997), kadar abu mengacu pada Sudarmadji *et al.* (1997), dan uji sensori yang mengacu pada Setyaningsih *et al.* (2010). Uji sensori dilakukan secara hedonik dan penilaian keseluruhan.

Analisis Data

Data yang diperoleh pada analisis kimia akan dianalisa secara statistik dengan menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA). Jika Fhitung > Ftabel pada taraf uji 5% maka perlakuan berpengaruh nyata dan analisis akan dilanjutkan dengan uji DNMRT pada taraf 5%, jika Fhitung < Ftabel pada taraf uji 5% maka perlakuan berbeda tidak nyata maka analisis tidak dilanjutkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Aktivitas Enzim

Aktivitas enzim ekstrak kasar

enzim papain yang dihasilkan 375,94 MCU/g. Aktivitas enzim ekstrak kasar papain ini lebih rendah daripada hasil penelitian Sani (2008) yang menyatakan aktivitas proteolitik dari getah buah pepaya sekitar 400 MCU/g. Menurut Hasibuan *et al.* (2014), tingginya aktivitas enzim dipengaruhi oleh konsentrasi substrat, setelah tercapai titik batas maka kecepatan reaksi akan mendekati tetapi tidak mencapai garis maksimum. Semakin lama waktu reaksi enzimatis maka semakin banyak produk yang terbentuk, yang juga berarti aktivitasnya semakin besar. Kualitas papain ditentukan oleh tinggi rendahnya aktivitas protease (papain) yang dimiliki. Semakin tinggi aktivitas proteasenya maka semakin tinggi pula kualitasnya dan sebaliknya jika semakin rendah aktivitas proteasenya (papain) maka semakin rendah kualitasnya.

Kadar Kafein

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi ekstrak kasar enzim papain berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar kafein kopi bubuk. Nilai rata-rata kadar kafein kopi bubuk yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata kadar kafein kopi bubuk

Perlakuan	Rata-rata
P ₁ (Penambahan ekstrak kasar enzim papain 1% b/b)	1,23 ^b
P ₂ (Penambahan ekstrak kasar enzim papain 3% b/b)	1,02 ^a
P ₃ (Penambahan ekstrak kasar enzim papain 5% b/b)	1,01 ^a
P ₄ (Penambahan ekstrak kasar enzim papain 7% b/b)	1,00 ^a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%.

Tabel 1 menunjukkan kadar kafein pada perlakuan P₁ berbeda

1. Mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
2. Dosen Pembimbing Jurusan Teknologi Hasil Pertanian

nyata dengan kadar kafein P₂, P₃, dan P₄. Hal ini disebabkan pada perlakuan P₁ dilakukan penambahan ekstrak kasar enzim papain 1%, sehingga kadar kafein pada perlakuan P₁ merupakan kadar kafein tertinggi. Kadar kafein pada perlakuan P₁ sudah menunjukkan bahwa kadar kafein kopi bubuk menurun dari 1,94% menjadi 1,23%. Terjadinya penurunan kadar kafein menunjukkan bahwa enzim proteolitik mampu menurunkan kadar kafein pada biji kopi.

Biji kopi yang difermentasi dengan ekstrak kasar enzim papain (P₂, P₃, dan P₄) mengalami penurunan kadar kafein. Selama proses fermentasi enzim papain akan menghidrolisis protein pada vakuola menjadi asam amino. Senyawa-senyawa didalam vakuola seperti kafein dan asam amino akan keluar. Hal ini disebabkan terjadi kerusakan pada membran sel dan vakuola akibat aktivitas dari enzim proteolitik. Penurunan kafein ini terjadi setelah dilakukan pencucian biji kopi setelah proses fermentasi sehingga sebagian kafein pada kopi menghilang pada proses pencucian tersebut. Hal ini sesuai dengan

Oktadina *et al.* (2013) yang menyatakan bahwa kafein pada biji kopi dapat dihilangkan dengan cara menambahkan senyawa yang bersifat proteolitik pada tahap fermentasi dan selanjutnya dilakukan pencucian.

Manfaat kafein bila dikonsumsi dalam dosis yang ditentukan dapat memberikan efek yang positif. Namun, mengonsumsi kafein sebanyak 100 mg tiap hari dapat menyebabkan individu tersebut tergantung pada kafein (Fitri, 2008). Kandungan kafein pada kopi bubuk bervariasi yaitu 1,00-1,94% sedangkan menurut SNI 01-3542-2004, kadar kafein kopi bubuk maksimal yaitu 2% artinya kadar kafein kopi bubuk pada penelitian ini masih memenuhi batasan maksimal kadar kafein kopi bubuk menurut SNI 01-3542-2004.

Kadar Air

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi ekstrak kasar enzim papain berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar air kopi bubuk. Nilai rata-rata kadar air kopi bubuk yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata kadar air kopi bubuk

Perlakuan	Rata-rata
P ₁ (Penambahan ekstrak kasar enzim papain 1% b/b)	5,47 ^a
P ₂ (Penambahan ekstrak kasar enzim papain 3% b/b)	5,54 ^a
P ₃ (Penambahan ekstrak kasar enzim papain 5% b/b)	5,81 ^b
P ₄ (Penambahan ekstrak kasar enzim papain 7% b/b)	6,34 ^c

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji DNMR pada taraf 5%.

Tabel 2 menunjukkan bahwa kadar air pada perlakuan P₁ dan P₂ berbeda nyata terhadap perlakuan P₃ dan P₄. Kadar air tertinggi dihasilkan pada perlakuan P₄. Hal ini disebabkan karena pada perlakuan P₄

dilakukan penambahan ekstrak kasar enzim papain tertinggi yaitu mencapai 7%. Konsentrasi ekstrak kasar enzim papain yang digunakan memberikan pengaruh terhadap kadar air kopi bubuk, dimana kadar

1. Mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
2. Dosen Pembimbing Jurusan Teknologi Hasil Pertanian

air ekstrak kasar enzim papain sekitar 8,03%. Kadar air yang dihasilkan merupakan proses terikatnya dan masuknya air yang terdapat pada masing-masing komponen, sehingga air dapat diserap oleh pori-pori kopi ketika proses fermentasi berlangsung. Kadar air pada ekstrak kasar enzim papain yang dihasilkan pada penelitian ini sedikit lebih rendah dari hasil penelitian Permata *et al.* (2016) yang menyatakan bahwa papain kasar mengandung kadar air 9%. Hal ini disebabkan metode yang digunakan pada saat pengeringan getah papain menggunakan metode pengeringan vakum (*vacuum drying*).

Kadar air yang tinggi mengakibatkan mudahnya bakteri, kapang, dan khamir untuk berkembang biak, sehingga akan terjadi perubahan pada bahan pangan (Winarno, 2004). Namun, hal ini

dapat diminimalisir dengan cara pengolahan yang lebih baik lagi. Kadar air pada penelitian ini sudah memenuhi standar mutu kopi bubuk karena nilai maksimal untuk kadar air standar mutu kopi bubuk SNI 01-3542-2004 yaitu sebesar 7%.

Kadar Abu

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi ekstrak kasar enzim papain berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar abu kopi bubuk. Nilai rata-rata kadar abu kopi bubuk yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata kadar abu kopi bubuk

Perlakuan	Rata-rata
P ₁ (Penambahan ekstrak kasar enzim papain 1% b/b)	4,79 ^b
P ₂ (Penambahan ekstrak kasar enzim papain 3% b/b)	4,95 ^c
P ₃ (Penambahan ekstrak kasar enzim papain 5% b/b)	5,23 ^d
P ₄ (Penambahan ekstrak kasar enzim papain 7% b/b)	5,37 ^e

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%.

Tabel 3 menunjukkan bahwa kadar abu pada perlakuan P₁, P₂, P₃, dan P₄ berbeda nyata. Kadar abu kopi bubuk yang dihasilkan berkisar antara 4,79-5,37%. Kadar abu tertinggi diperoleh pada perlakuan P₄ yaitu 5,37%, sedangkan kadar abu terendah diperoleh pada P₁ yaitu 4,79%. Hal ini dikarenakan adanya penambahan konsentrasi ekstrak kasar enzim papain yang digunakan memberikan pengaruh nyata dimana kadar abu ekstrak kasar enzim papain yaitu 11,05%. Kadar

abu ekstrak kasar enzim papain yang dihasilkan pada penelitian ini sedikit lebih rendah dari hasil penelitian Permata *et al.* (2016) dimana papain kasar mengandung kadar abu 14%. Selain konsentrasi ekstrak kasar enzim papain yang mempengaruhi terhadap tingginya kadar abu, jenis kopi yang digunakan juga dapat mempengaruhi karena setiap kopi memiliki kadar abu yang berbeda.

Menurut Sudarmadji *et al.* (1997), penentuan kadar abu berhubungan erat dengan kandungan

1. Mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
2. Dosen Pembimbing Jurusan Teknologi Hasil Pertanian

mineral yang terdapat dalam suatu bahan, kemurnian, serta kebersihan suatu bahan yang dihasilkan. Hasil kadar abu kopi bubuk yang dihasilkan lebih tinggi dibandingkan syarat mutu kopi bubuk dimana syarat kadar abu maksimal yang diizinkan adalah sebesar 5%. Namun, kadar abu yang dihasilkan pada penelitian ini lebih rendah dari hasil penelitian Oktadina *et al.* (2013) yang menunjukkan bahwa nilai perlakuan terbaik pada lama fermentasi kopi 36 jam menghasilkan kadar abu 5,62%.

Penilaian Sensori

Penilaian sensori yang dilakukan pada penelitian ini yaitu uji hedonik. Uji hedonik bertujuan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis yang meliputi aroma, rasa, warna, dan penilaian keseluruhan

dengan skala mulai dari sangat suka sampai sangat tidak suka.

Aroma

Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi ekstrak kasar enzim papain memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap aroma kopi bubuk. Nilai rata-rata penilaian panelis terhadap aroma kopi bubuk yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata penilaian uji hedonik terhadap aroma kopi bubuk

Perlakuan	Rata-rata
P ₁ (Penambahan ekstrak kasar enzim papain 1% b/b)	3,49 ^b
P ₂ (Penambahan ekstrak kasar enzim papain 3% b/b)	3,61 ^b
P ₃ (Penambahan ekstrak kasar enzim papain 5% b/b)	3,71 ^b
P ₄ (Penambahan ekstrak kasar enzim papain 7% b/b)	4,09 ^c

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata ($P < 0,05$). Skor uji hedonik secara keseluruhan 1: sangat tidak suka; 2: tidak suka; 3: Agak suka; 4: Suka; 5: Sangat suka.

Tabel 4 menunjukkan penilaian panelis secara hedonik terhadap aroma kopi bubuk berkisar antara 3,49-4,09 (agak suka hingga suka). Penelitian ini menunjukkan bahwa P₁, P₂, dan P₃ berbeda tidak nyata, tetapi ketiga perlakuan berbeda nyata dengan P₄. Penilaian skor tertinggi aroma kopi bubuk yaitu pada perlakuan P₄. Hal ini disebabkan oleh konsentrasi ekstrak kasar enzim papain yang berbeda pada setiap perlakuannya. Semakin tinggi ekstrak kasar enzim papain

yang ditambahkan maka aroma kopi yang terdapat pada minuman kopi bubuk semakin meningkat dan semakin meningkat pula tingkat kesukaan panelis. Meningkatnya aroma kopi disebabkan enzim proteolitik pada enzim papain menyebabkan terhidrolisisnya protein menjadi asam amino pada biji kopi. Peningkatan asam amino ini dipengaruhi oleh aktivitas enzim proteolitik yang menghidrolisis protein. Asam amino yang meningkat pada biji kopi membuat

1. Mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
2. Dosen Pembimbing Jurusan Teknologi Hasil Pertanian

terjadinya peningkatan aroma. Aroma pada biji kopi inilah yang akan mempengaruhi kopi bubuk selama proses pengolahan. Ciptadi dan Nasution (1985) menyatakan bahwa kopi mempunyai aroma yang khas disebabkan oleh senyawa-senyawa pembentuk aroma kopi yang dihasilkan dari golongan asam amino seperti leusin, iso leusin, valine, alanin, threonin, glisin, dan asam aspartat.

Aroma adalah salah satu parameter yang menentukan tingkat penerimaan konsumen. Pengujian aroma dianggap penting karena dengan cepat dapat dianggap memberikan penilaian terhadap suatu

produk, apakah produk disukai atau tidak disukai konsumen. Menurut Winarno (2004), salah satu faktor yang dapat menentukan makanan diterima oleh konsumen adalah aroma.

Rasa

Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi ekstrak kasar enzim papain memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap rasa kopi bubuk. Nilai rata-rata penilaian panelis terhadap rasa kopi bubuk yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Skor penilaian uji hedonik terhadap rasa kopi bubuk

Perlakuan	Skor
P ₁ (Penambahan ekstrak kasar enzim papain 1% b/b)	2,73 ^b
P ₂ (Penambahan ekstrak kasar enzim papain 3% b/b)	2,83 ^b
P ₃ (Penambahan ekstrak kasar enzim papain 5% b/b)	2,88 ^b
P ₄ (Penambahan ekstrak kasar enzim papain 7% b/b)	3,43 ^c

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata ($P < 0,05$). Skor uji hedonik secara keseluruhan 1: sangat tidak suka; 2: tidak Suka; 3: Agak suka; 4: Suka; 5: Sangat suka.

Tabel 5 menunjukkan bahwa perlakuan P₄ berbeda nyata dengan perlakuan P₁, P₂, dan P₃. Penilaian panelis secara hedonik terhadap rasa kopi bubuk berkisar antara 2,73-3,43 (agak suka). Penilaian skor tertinggi aroma kopi bubuk yaitu pada perlakuan P₄. Hal ini disebabkan oleh penambahan konsentrasi ekstrak kasar enzim papain yang semakin tinggi dapat meningkatkan rasa kesukaan panelis terhadap minuman kopi bubuk. Meningkatnya rasa kesukaan panelis disebabkan pada penambahan ekstrak kasar enzim papain pada biji kopi terjadi pengurangan kadar kafein, dimana kadar kafein adalah penyumbang rasa pahit pada kopi bubuk. Rasa

kopi yang dihasilkan juga dipengaruhi oleh proses penyangraian dan penggilingan biji kopi. Semakin halus bubuk kopi yang dihasilkan, maka bubuk kopi akan mudah larut dalam air panas sehingga akan meningkatkan rasa dari kopi tersebut. Hal ini sesuai dengan pendapat Mulato (2002) yang menyatakan bahwa butiran kopi bubuk mempunyai luas permukaan yang relatif besar dibandingkan jika dalam keadaan utuh. Dengan demikian, senyawa pembentuk rasa dan senyawa penyegar mudah larut ke dalam air penyeduh..

Warna

1. Mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
2. Dosen Pembimbing Jurusan Teknologi Hasil Pertanian

Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi ekstrak kasar enzim papain memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap warna kopi bubuk

robusta. Nilai rata-rata penilaian panelis terhadap warna kopi bubuk yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Skor penilaian uji hedonik terhadap warna kopi bubuk

Perlakuan	Skor
P ₁ (Penambahan ekstrak kasar enzim papain 1% b/b)	3,43 ^b
P ₂ (Penambahan ekstrak kasar enzim papain 3% b/b)	3,55 ^b
P ₃ (Penambahan ekstrak kasar enzim papain 5% b/b)	3,58 ^b
P ₄ (Penambahan ekstrak kasar enzim papain 7% b/b)	4,20 ^c

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata ($P < 0,05$). Skor uji hedonik secara keseluruhan 1: sangat tidak suka; 2: tidak Suka; 3: Agak suka; 4: Suka; 5: Sangat suka..

Tabel 6 menunjukkan bahwa penilaian panelis secara hedonik terhadap warna kopi bubuk berkisar antara 3,43-4,20 (agak suka hingga suka). Secara statistik perlakuan P₄ berbeda nyata dengan perlakuan P₁, P₂, dan P₃. Hal ini disebabkan oleh penambahan konsentrasi ekstrak kasar enzim papain yang berbeda pada setiap perlakuannya. Semakin tinggi penambahan ekstrak kasar enzim papain maka akan menghasilkan warna hitam kecoklatan pada kopi bubuk. Perubahan warna disebabkan adanya reaksi maillard yang melibatkan senyawa bergugus karbonil (gula Reduksi) dan bergugus amino (asam amino). Meningkatnya asam amino disebabkan enzim papain yang menghidrolisis protein menjadi asam amino bebas. Reaksi maillard merupakan reaksi *browning* non

enzimatik yang menghasilkan senyawa kompleks. Semakin meningkatnya asam amino bebas dan gula reduksi, maka akan mempercepat terjadinya reaksi Maillard yang menyebabkan warna biji kopi semakin gelap. Sehingga meningkatkan respon kesukaan panelis terhadap minuman kopi bubuk.

Penilaian keseluruhan

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi ekstrak kasar enzim papain memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap penilaian keseluruhan kopi bubuk robusta. Nilai rata-rata penilaian panelis terhadap penilaian keseluruhan kopi bubuk yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata penilaian uji hedonik terhadap penerimaan keseluruhan kopi bubuk

Perlakuan	Rata-rata
P ₁ (Penambahan ekstrak kasar enzim papain 1% b/b)	3,20 ^b
P ₂ (Penambahan ekstrak kasar enzim papain 3% b/b)	3,28 ^b
P ₃ (Penambahan ekstrak kasar enzim papain 5% b/b)	3,28 ^b
P ₄ (Penambahan ekstrak kasar enzim papain 7% b/b)	3,76 ^c

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak

1. Mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
2. Dosen Pembimbing Jurusan Teknologi Hasil Pertanian

nyata ($P < 0,05$). Skor uji hedonik secara keseluruhan 1: sangat tidak suka; 2: tidak Suka; 3: Agak suka; 4: Suka; 5: Sangat suka.

Tabel menunjukkan bahwa perlakuan P_1 , P_2 , dan P_3 tidak berbeda nyata tetapi ketiga perlakuan berbeda nyata dengan P_4 . Penilaian panelis secara hedonik terhadap penilaian keseluruhan minuman kopi bubuk juga bervariasi dengan skor 3,20-3,76%. Berdasarkan skala hedonik nilai tersebut memiliki arti agak suka hingga suka. Penambahan ekstrak kasar enzim papain yang berbeda-beda memberikan pengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan panelis pada minuman kopi bubuk. Hal ini dapat dilihat dari penilaian atribut rasa, aroma dan warna semua atribut memiliki penilaian agak suka hingga suka. Penilaian sensori secara keseluruhan dapat dikatakan gabungan dari yang dirasa, dicium,

dan dilihat. Penilaian panelis agak suka hingga suka disebabkan karena panelis merasa tidak asing dan sudah terbiasa mengkonsumsi minuman kopi.

Rekapitulasi Hasil Analisis Perlakuan Terbaik

Produk pangan yang diproduksi diharapkan mampu memenuhi gizi sesuai syarat mutu yang telah ditetapkan salah satunya oleh Standar Nasional Indonesia (SNI) serta penilaian sensori yang mampu diterima oleh konsumen. Rekapitulasi data berdasarkan parameter kadar air, kadar abu, kadar kafein dan uji sensori dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rekapitulasi hasil analisis dan uji sensori kopi bubuk

Hasil analisis	SNI 01-3542-2004	Perlakuan			
		P_1	P_2	P_3	P_4
Kadar air (%)	7	5,47^a	5,54^a	5,81^b	6,34^c
Kadar Abu (%)	5	4,79^b	4,95^c	5,23 ^d	5,37 ^e
Uji Aktivitas Enzim Papain (MCU/g)	-	375,94	375,94	375,94	375,94
Kadar kafein (%)	2	1,23^b	1,02^a	1,01^a	1,00^a
Uji sensori (hedonik)					
- Aroma	-	3,49 ^b	3,61 ^b	3,71 ^b	4,09^c
- Rasa	-	2,73 ^b	2,83 ^b	2,88 ^b	3,43^c
- Warna	-	3,43 ^b	3,55 ^b	3,58 ^b	4,20^c
Penilaian keseluruhan	-	3,20 ^b	3,28 ^b	3,28 ^b	3,76^c

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%.

Berdasarkan analisis fisik dan kimia minuman kopi ekstrak kasar

enzim papain terbaik yaitu perlakuan P_2 (Penambahan ekstrak kasar enzim

1. Mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
2. Dosen Pembimbing Jurusan Teknologi Hasil Pertanian

papain 3% b/b). Kopi ekstrak kasar enzim papain pada perlakuan P₂ dinyatakan terbaik karena dari hasil analisis kimianya masih memenuhi batasan maksimal kopi bubuk menurut SNI 01-3542-2004 yaitu kadar air sebesar 5,54%, kadar abu 4,95%, dan kadar kafein sebesar 1,02%. Sementara untuk penilaian sensori secara hedonik minuman kopi bubuk diperoleh perlakuan yang disukai oleh panelis pada perlakuan P₄ yaitu mendapatkan penilaian dari rasa, aroma, warna, dan keseluruhan yaitu 3,43 (suka), 4,09 (suka), 4,20 (suka), dan 3,76 (suka). Perlakuan P₂ memiliki potensi terpilih sebagai perlakuan terbaik karena memiliki hasil dengan kadar kafein yang rendah dan memenuhi syarat mutu kopi bubuk menurut SNI 01-3542-2004. Namun, penilaian sensori terbaik dan memiliki tingkat kesukaan panelis yang tinggi serta disukai oleh panelis yaitu pada perlakuan P₄.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan, aktivitas enzim proteolitik yang dihasilkan sebesar 375,94 MCU/g. Selanjutnya, pada pengamatan papain terhadap kadar kafein kopi yang memenuhi syarat mutu SNI 01-3542-2004 dihasilkan oleh perlakuan P₂ (penambahan ekstrak kasar enzim 3%) dengan kadar kafein yaitu sebesar 1,02%, kadar air 5,54% dan kadar abu 4,95%. Namun, penilaian sensori terbaik dan memiliki tingkat kesukaan panelis yang tinggi serta disukai oleh panelis yaitu pada perlakuan P₄.

Saran

1. Mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
2. Dosen Pembimbing Jurusan Teknologi Hasil Pertanian

Jom Faperta Vol. 4 No. 1 Februari 2017

Perlu dilakukannya penelitian lanjutan mengenai penggunaan batang dan daun pepaya pada proses dekafeinasi pada kopi. Selain itu, daya simpan untuk beberapa waktu yang ditetapkan dan analisis usaha pada produk minuman kopi ekstrak kasar enzim papain yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abreau, H.M.C.D., P.M. Nobile., M.M. Shimizu., P.Y. Yamamoto., E.A. Silva., C.A. Colombo, dan P. Mazzafera. 2012. **Influence of air temperature on proteinase activity and beverage quality in *Coffea arabica***. Brazilian Journal of Botany. Vol 35 (4): 357-376.
- Anggraini, A. dan Yuniarta. 2015. **Pengaruh suhu dan lama hidrolisis enzim papain terhadap sifat kimia, fisik dan organoleptik sari edamame**. Jurnal Pangan dan Agroindustri. Vol 3 (3): 1015-1025.
- Baggenstoss, J. 2008. **Coffee Roasting and Quenching Technology-Formation and Stability of Aroma Compounds**. Zurich. Swiss.
- Barlaman, M.B.F., S. Suwasono, dan Djumarti. 2013. **Karakteristik fisik dan organoleptik biji kopi arabika hasil pengolahan semi basah dengan variasi jenis wadah dan lama fermentasi**. Jurnal Agrotek. Vol 7 (2): 108-121.

- Burnham, T.A. 2001. **Drug Fact and Comparison**. A Wolters Kluwers Company. St Louis.
- Brain, M., C.W. Bryant, dan M. Cunningham. 2000. **How Caffeine Works. How Stuff Works**. <http://science.howstuffworks.com/caffeine.htm>. Diakses tanggal 14 April 2016.
- Chan,S. dan E. Garcia. 2011. **Comporative physicochemical analyses of regular and civet coffe**. The Manila Journal of Science. Vol 7 (1): 19-23.
- Ciptadi, W. dan M.Z. Nasution. 1985. **Pengolahan Kopi**. Agro Industri Press. Bogor.
- Clarke, R.J. dan R. Macrae. 1987. **Coffe Technology**. Elsevier Applied Science. London and New York.
- Djumarti. 1999. **Teknologi Pengolahan Kopi dan Kakao**. UNEJ Press. Jember.
- Dudung, M. 2001. **Papain dan Peptin**. Edisi 3. Hal 34-35. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Hadi, N. 2011. **Corporate Social Responsibility**. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Hasibuan, P.R.M., M. Alviyulita, dan F. Hanum. 2014. **Pengaruh penambahan natrium klorida (NaCl) dan waktu perendaman buffer fosfat terhadap perolehan crude papain dari daun pepaya (*Carica papaya L*)**. Jurnal Teknik Kimia USU. Vol 3 (3): 39-44.
- Hidayat, B. 2012. **Lampung siap produksi kopi papain**. https://issuu.com/lampungpost/docs/lampungpost_edisi_3_agustus_2012/9. Diakses tanggal 20 April 2016.
- Hidayat, R. dan R.D.D.D. Wijaya. 2014. **Model reduksi kadar kafein pada proses dekafeinasi biji kopi**. Prosiding Seminar Nasional Matematika. UNEJ. 19 November 2014.
- Israyanti. 2012. **Perbandingan karakteristik kimia kopi luwak dan kopi biasa dari jenis kopi arabika (*Coffea arabica*. l) dan kopi robusta (*Coffea canephora L*)**. Skripsi. UNHAS. Makassar.
- Kalie, M. 1999. **Bertanam Pepaya**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Kristiyanto, D., B.D.H. Pranoto, dan Abdullah. 2013. **Penurunan kadar kafein kopi arabika dengan proses fermentasi menggunakan Nopkor MZ-15**. Jurnal Teknologi Kimia. Vol 2 (4): 170-176.
- Lidya, B. dan S.D. Nancy. 2010. **Dasar Bioproses**. Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta.

- Liska, K. 2004. **Drugs and the Body with Implication for Society**. Pearson. New Jersey.
- Mubyarto. 1984. **Strategi Pembangunan Pedesaan**. P3PK UGM. Yogyakarta.
- Muchtadi, T.R. dan Sugiyono. 1992. **Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan**. PAU IPB. Bogor.
- Mulato, S. 2002. **Pelarutan Kafein Biji Robusta dengan Kolom Tetap menggunakan Pelarut Air**. Pelita Perkebunan. Jakarta.
- Oktadina, F.D., B.D. Argo, dan M.B. Hermanto. 2013. **Pemanfaatan nanas (*Ananas comosus* L. Merr) untuk penurunan kadar kafein dan perbaikan citarasa kopi (*Coffea sp.*) dalam Pembuatan kopi bubuk**. Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem. Vol 1 (3): 265-273.
- Oort, M.V.2010. **Enzymes in Food Technology**. Blackwell Publishing. IOWA. USA.
- Panggabean, E. 2011. **Buku Pintar Kopi**. Agromedia. Jakarta.
- Pastiniasih, L. 2012. **Pengolahan kopi berbahan baku kopi lokal buleleng**. Skripsi. IPB. Bogor.
- Permata, D.A., H. Ikhwan, dan Aisman. 2016. **Aktivitas proteolitik papain kasar getah buah pepaya dengan berbagai metode pengeringan**. Jurnal Teknologi Pertanian. Vol 20 (2): 1410-1920.
- Poedjiadi, A. 2006. **Dasar-dasar Biokimia**. UI-Press. Jakarta.
- Prastowo, B., E. Karmawati., Rubijo., Siswanto., C. Indrawanto, dan S.J, Munarso. 2010. **Budidaya dan Pasca Panen Kopi**. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Bogor.
- Ramachandran, V.S. 2002. **Encyclopedia of The Human Brain Volume 4**. Academic Press, Inc. New York.
- Ridwansyah. 2010. **Pengolahan kopi**. [http://www. Library. USU.ac.id](http://www.Library.USU.ac.id). Diakses 10 Februari 2016.
- Rusmantri. 2002. **Dekafeinasi kopi robusta dengan pelarut air pada berbagai suhu dan pH**. Disertasi. UGM. Yogyakarta.
- Ruth, E.V.S. 2011. **Artikel Ilmu Bahan Makanan Bahan Penyegar Kopi**. UNDIP. Bandung.
- Sani. 2008. **Penambahan Natrium Bisulfit pada Kualitas Enzim Papain dari Getah Pepaya Secara MCU**. UNESA University press. Surabaya.
- Setyaningsih, D., A. Apriyantono, dan M. P. Sari. 2010. **Analisis Sensori untuk**

- Industri Pangan dan Agro.** IPB Press. Bogor.
- Simanjanjorang, E., N. Kurniawati, dan Z. Hasan. 2012. **Pengaruh penggunaan enzim papain dengan konsentrasi yang berbeda terhadap karakteristik kimia kecap tutut.** Jurnal Perikanan dan Kelautan. Vol 3 (4): 209-220.
- Siswoputranto, P.S. 1992. **Kopi Internasional dan Indonesia.** Kanisius. Yogyakarta.
- Soedarmadji. 2002. **Mikrobiologi Industri.** UNDIP. Bandung.
- Spillane, J.J. 1990. **Komoditi Kopi dan Peranannya dalam Perekonomian Indonesia.** Kanisius. Yogyakarta.
- Standar Nasional Indonesia (SNI). 2004. **Kopi Bubuk.** SNI 3542-2004.
- Standar Nasional Indonesia (SNI). 2008. **Biji Kopi.** SNI 01-2907-2008.
- Standar Perindustrian Indonesia. 1972. **Standar Mutu Kopi Instan.** Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Sudarmadji, S., Haryono, dan Suhardi. 1997. **Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian.** Penerbit Angkasa. Bandung.
- Sumadi dan A. Marianti. 2007. **Biologi Sel.** Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Volk, W.A. dan M.F. Wheeler. 1993. **Mikrobiologi Dasar.** Edisi Kelima Jilid 1. Erlangga. Jakarta.
- Wang, N. 2012. **Physicochemical Changes of Coffea Beans During Roasting.** University Of Guelph. Canada.
- Widyotomo. 2012. **Optimasi Suhu dan Konsentrasi Pelarut dalam Dekafeinasi Biji Kopi Menggunakan Response Surface Methodology.** Pelita Perkebunan. Jakarta.
- Winarno, F.G. 2004. **Kimia Pangan dan Gizi.** Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Wijaya, D.A., Sudarminto, dan S. Yuwono. 2015. **Pengaruh lama pengukusan dan konsentrasi etil asetat terhadap karakteristik kopi pada proses dekafeinasi kopi robusta.** Jurnal Pangan dan Agroindustri. Vol 3 (4): 1560-1566.
- Wijayani, R.D. 2011. **Karakteristik kimia biji kopi robusta hasil fermentasi menggunakan mikroflora asal feses luwak.** Skripsi. UNEJ. Jember.